

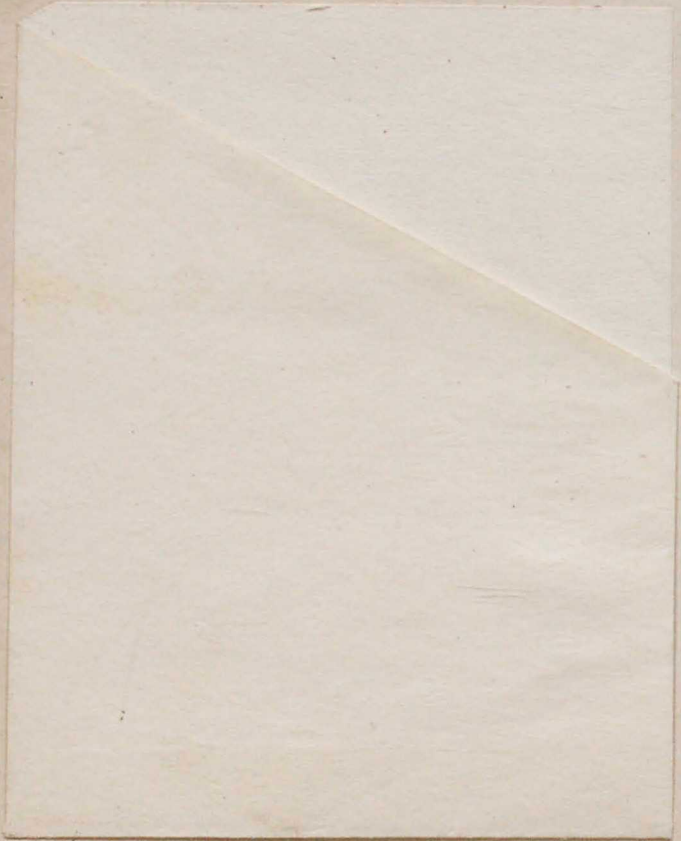
C 65
10



И
8853

Вс. Торговая Академия
им. И. В. СТАЛИНА
№ 249
Товароведная Лаборатория.

C $\frac{65}{10}$
—



Техническая Библиотека
Тарифнаго Отдѣленія
Департам. Таможен.
Сборовъ.

N=39.

**ФОНДЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ БИБЛИОТЕКИ СССР ИМЕНИ В. И. ЛЕНИНА
ЯВЛЯЮТСЯ ЦЕННЕЙШИМ НАЦИОНАЛЬНЫМ ДОСТОЯНИЕМ СОВЕТСКОГО НАРОДА — БЕРЕГИТЕ ИХ!**

✱

Не делайте никаких пометок и не подчеркивайте текст. Не перегибайте книгу в корешке, не загибайте углы листов.

✱

Внимательно просматривайте книгу при получении. Сообщите о замеченных дефектах библиотекарю немедленно.

✱

Не выносите книги и журналы из читального зала в буфет, курительную комнату и другие места общего пользования.

✱

Книги, полученные по междубиблиотечному абонементу, могут быть использованы только в читальном зале.

✱

Возвращайте книги в установленные сроки.

✱

В случае инфекционного заболевания в квартире абонент обязан сообщить об этом в Библиотеку.

✱

Лица, виновные в злостной порче и хищении книг, отвечают по суду в соответствии с Постановлением СНК РСФСР от 14 сентября 1934 года «Об ответственности за сохранность книжных фондов».

65
10

ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

ПО

ПРОИЗВОДСТВУ КИРПИЧА,

ЧЕРЕПИЦЫ, ДРЕНАЖНЫХЪ ТРУБЪ,

ТЕРРАКотовыхъ издѣлій

и прочаго лицевого товара

ДЛЯ АРХИТЕКТУРНАГО ИСКУССТВА.

СЪ АТЛАСОМЪ, СОСТОЯЩИМЪ ИЗЪ 24 ТАБЛИЦЪ СЪ 230 РИСУНКАМИ.

СОСТАВИЛЪ ИНЖЕНЕРЪ-ТЕХНОЛОГЪ

К. К. ВЕБЕРЪ.



Техническая Библиотека
Тарифнаго Отдѣленія
Департам. Таможен.
Сборовъ.

✓ 39

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

ИЗДАНИЕ А. Ф. ДЕВРІЕНА.

1893.

31



Ф-50540-41



ПРЕДИСЛОВІЕ.

Въ введеніи къ настоящему руководству указано, какъ мало развито у насъ кирпичное и черепичное производство, не говоря уже о производствѣ терракотовыхъ издѣлій и прочаго лицевого товара, служащаго столь сильнымъ и желаннымъ подспорьемъ въ архитектурномъ искусствѣ другихъ странъ. Полное отсутствіе по этимъ производствамъ руководства, обхватывающаго ихъ въ одно цѣлое, заставило меня приступить къ составленію этого труда по кирпичному дѣлу и той части гончарнаго, которая тѣсно связана съ кирпичнымъ производствомъ, перешагнувшимъ черезъ узкія рамки выдѣлки обыкновеннаго строительнаго кирпича.

Цѣль и назначеніе настоящаго труда — служить практическимъ руководствомъ заводчику, кустарю и сельскому хозяину, рѣшившимся использовать имѣющуюся залежь цѣнной глины. Приступая къ работѣ мнѣ пришлось считаться съ тѣмъ немаловажнымъ обстоятельствомъ, что успѣхъ дѣла, особенно той части гончарнаго производства, которая такъ тѣсно соединена съ болѣе совершеннымъ кирпичнымъ производствомъ, и которая должна была войти въ программу этого руководства, въ значительной степени зависитъ отъ того, насколько мастеръ, приступая къ дѣлу, дѣйствуетъ сознательно. Значительная часть производства требуетъ эмпирической выработки приѣмовъ и нормъ, т. е. путемъ личнаго опыта, и потому неопытный мастеръ легко можетъ надѣлать массу ошибокъ и потратить много времени непроизводительно. Стараясь дать читателямъ возможность избѣжать ошибокъ, мнѣ пришлось

помимо самой техники производства и описанія тѣхъ машинъ и приемовъ, которые могли бы содѣйствовать развитію производства и превращенію его въ болѣе прочное и конкурентоспособное предпріятіе, остановиться болѣе обстоятельно и на природныхъ свойствахъ самого матеріала, на болѣе доступныхъ способахъ распознаванія ихъ и на отношеніи матеріала къ разнымъ атмосферическимъ явленіямъ, сдѣлавъ тѣмъ самымъ неизбѣжные для каждаго частнаго случая эмпирическіе опыты болѣе сознательными, могущими скорѣе привести къ конечному результату, чѣмъ это было бы возможно безъ приведенныхъ указаній.

К. Веберъ.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

	СТРАН.
Предисловіе	III
I. Введеніе.	1—9
II. Глина, какъ матеріалъ кирпичнаго и гончарнаго производствъ.	
Глина, ея свойства и пригодность.	10—21
Глина въ ея натуральномъ видѣ. — Свойства глины. — Отношеніе глины къ водѣ. — Пластичность или формоспо- собность глины и ея усышка. — Отощаніе глины. — Цвѣтъ или окраска глины. — Отношеніе глины къ жару при об- жиганіи.	
Опредѣленіе достоинства глины.	22—43
Химическій анализъ. — Чуткость глины къ нѣкоторымъ реагентамъ. — Пробное отмучиваніе глины. — Отмучиваніе глины въ пробирной трубкѣ. — Аппаратъ Шёне (E. Schöne) и способъ отмучиванія глины посредствомъ его (фиг. 1—3 табл. I). — Способъ пробнаго отмучиванія для гончара-прак- тика. — Опреѣленіе вяжущей силы глины. — Опреѣленіе формовочной способности или пластичности глины. — Опре- ѣленіе степени усышки глины. — Опреѣленіе пористости глины послѣ ея обжига. — Опреѣленіе степени огнеупор- ности глины и натурального цвѣта издѣлій изъ нея.	
III. Кирпичное производство.	
Изъ практики кирпичнаго производства.	44—57
Глина, какъ матеріалъ кирпичнаго производства. — Эм- пирическая оцѣнка глины. — Матеріалъ, служащій для сда- бриванія глины. — Розыскъ залежи кирпичной глины. — Разработка залежей глины. — Разработка поверхностной залежи. — Осушеніе разрабатываемой залежи (фиг. 4 табл. I). — Шахтовая разработка залежей глины.	
Подготовка глины для выработки массы.	58—69
Значеніе отдѣльныхъ операций. — Вліяніе влаги и тем- пературы на глину. — Разрушеніе естественной структуры глины чрезъ промерзаніе. — Разрушеніе естественной струк- туры глины чрезъ просушку. — Насыщеніе глины водой (фиг. 5 и 6 табл. I).	
Отмучиваніе глины.	70—81
Отмучиваніе въ ручную (фиг. 7 табл. I). — Стоячіе мѣ- шальные приборы (фиг. 8 и 9 табл. I и II). — Мѣшальные	

приборы съ горизонтальнымъ валомъ (фиг. 10—12 табл. II). — Дополнительные свѣдѣнія относительно бассейновъ и самой операціи. — Сравнительная проба отмученной глины. — Отмучиваніе и сортированіе песка.

Измельченіе подмѣшиваемаго къ глиня матеріала. 82—93

Толчея (фиг. 13—15 табл. II). — Бѣгунъ или вертикальная мельница (фиг. 16—20 табл. II и III). — Камнедробилка (фиг. 23—24 табл. IV). — Вальцевый станокъ. — Дезинтеграторъ. — Сита (фиг. 21—22 табл. III).

IV. Ручное производство кирпича.

Подготовка массы для формовки кирпича. 94—104

Мяте глины. — Мѣсеніе глины цилиндрами (фиг. 25 табл. IV). — Голландская глиномалка (фиг. 26 и 27 табл. IV). — Окончательная подготовка массы для формованія (фиг. 28 табл. V).

Ручное формованіе кирпича. 105—114

Форма и формовочный столъ (фиг. 31 табл. V). — Формованіе съ пескомъ. — Формованіе съ водой. — Общія правила для формованія. — Желѣзнякъ или клинкеръ — Болѣе тщательное формованіе (фиг. 29 табл. IV). — Лицевой кирпичъ (фиг. 32 и 33 табл. V). — Кирпичъ для колоннъ (фиг. 30 табл. IV). — Кирпичъ для водостоконъ (фиг. 34 табл. V). — Формованіе подоваго кирпича.

Организація работъ на временномъ кирпичномъ заводѣ съ ручной выдѣлкой. 115—131

Разбивка площади подъ заводъ (фиг. 35 табл. V). — Распредѣленія работъ. — Работы предшествующія кампаніи. — Ходъ работъ во время кампаніи (фиг. 36, 39 и 40 табл. V). — Инвентарь кирпичнаго завода. — Просушка сырца (фиг. 44 табл. V). — Обжиганіе кирпича каменнымъ углемъ, безъ постоянной печи (фиг. 42—46 табл. V). — Обжиганіе кирпича въ печахъ съ постоянными стѣнами (фиг. 47 табл. V). — Обжиганіе кирпича древеснымъ топливомъ.

Постоянный кирпичный заводъ съ ручнымъ производствомъ 132

Машины для прессованія кирпича на заводахъ съ ручнымъ производствомъ. 133—138

Значеніе кирпичнаго прессы при ручномъ производствѣ (фиг. 48 табл. VI). — Ручной прессъ Шликейзена (фиг. 49 и 50 табл. VI). — Прессъ Клейтона (фиг. 51 табл. VI). — Смазка формъ масломъ. — Наиболѣе выгодное примѣненіе прессы.

V. Машинное производство кирпича.

Задача кирпиче-дѣлательной машины. — Машины для небольшихъ кирпичныхъ заводовъ. — Крупное машинное производство кирпича 139—151

Машины для мокрой выработки кирпича.....	152—172
Общее устройство машинъ, нарѣзающихъ кирпичъ (фиг. 53—56 табл. VI).— Машина Шликейзена (фиг. 58—60 табл. VI).— Машина Гертеля (фиг. 61 и 62 табл. VIII).— Машина Гертеля съ согрѣвающимъ цилиндромъ (фиг. 62—65 табл. VIII).— Машина Клейтона (фиг. 68 и 69 табл. VIII).— Машина Саксенберга (фиг. 70 табл. IX).— Машина Murray'a (фиг. 71 и 72 табл. IX).— Машина Cazenave. — Машина для прессованія сырого кирпича (фиг. 73 табл. IX).	
Машины для сухой выдѣлки кирпича.	173—181
Прессъ Клейтона (фиг. 78 и 79 табл. X).— Прессъ Бредлея и Кревена (фиг. 76 и 77 табл. IX и X).— Прессъ Platt Brothers (фиг. 82 и 83 табл. X).— Прессъ Грегга (ф. 84 табл. XI).— Прессъ W. Hess'a (ф. 74 и 75 табл. IX).	
Выборъ машинъ.....	182—189
Кирпичъ машиннаго и кирпичъ ручного производства (фиг. 85—88 табл. XI).	190—193
Производство пористаго и пустотѣлаго кирпича.....	194—197
Пористый кирпичъ.— Пустотѣлый кирпичъ (фиг. 89 табл. XI).	
VI. Производство дренажныхъ трубъ.	198—203
Матеріаль для дренажныхъ трубъ.— Выдѣлка дренажныхъ трубъ (фиг. 93—97 табл. XI и XII).— Сушка трубъ (фиг. 99 и 100 табл. XII).— Проверка трубъ.— Обжиганіе трубъ.	
VII. Сушка кирпича и устройство сушильных сараевъ.....	204—211
Сушильный сарай (фиг. 102—107 табл. XII и XIII).— Уходъ за кирпичомъ при сушкѣ (фиг. 108—110 табл. XIII).— Сушка кирпича грѣтымъ воздухомъ.	
VIII. Обжиганіе кирпича и кирпичеобжигательныя печи.	
Общія свѣдѣнія по обжиганію, о топливѣ, о топкѣ и о печахъ.....	212—229
Горючий матеріаль (топливо).— Обращеніе съ топливомъ во время топки.— Принципы печныхъ топокъ.— Мѣстоположеніе печи.— Строительный матеріаль для печей.— Толщина стѣнъ.— Форма кирпичеобжигательныхъ печей.	
Періодически дѣйствующія кирпичеобжигательныя печи.	230—249
Открытыя печи (фиг. 119 табл. XIV, фиг. 111—114 табл. XIII, фиг. 126—130 табл. XV).— Насадка кирпича и прочаго товара въ печь.— Голландская сводчатая печь (фиг. 115—118 табл. XIV).— Другая сводчатая печь для обжиганія дровами и торфомъ (фиг. 123—125 табл. XV и фиг. 132 табл. XVI).— Голландская печь въ дѣлѣ (фиг. 133—135 табл. XVI).— Сводчатая печь съ трубою.— Кассельская	

печь (фиг. 138—146 табл. XVII). — Печь со ступенчатыми рѣшетками (фиг. 136 и 137 табл. XVI). — Печи для обжига- нія огнеупорнаго кирпича. — Бельгійская печь (фиг. 120 и 121 табл. XIV). — Англійская печь (фиг. 131 табл. XVI). — Четырехугольная печь для обжигаія огнеупорнаго товара (фиг. 147—150 табл. XVIII).	
Безпрерывно дѣйствующія кирпичеобжигательныя печи...	250—275
Кольцеобразная печь системы Ф. Гофмана. — Общее устройство печи и работа ея (фиг. 160—162 табл. XIX). — Форма печи (фиг. 158 табл. XIX, фиг. 163—165 табл. XX). — Размѣры печи, число камеръ и вмѣстимость ихъ. — Постройка печи. Выборъ мѣста подъ печь и изо- лированіе ея отъ почвенной влаги. — Постройка корридора, камеръ (фиг. 170 и 171, 166 и 167 табл. XX, фиг. 173 и 174 табл. XXI). — Заслонки (фиг. 157 табл. XIX). — То- почныя отверстія (фиг. 159 табл. XIX, фиг. 172 табл. XX, фиг. 173, 174, 176—179 табл. XXI). — Дымовый корри- доръ и дымовые ходы. — Печь Бока (фиг. 151—156 табл. XVIII—XIX).	
Сортировка и пріемъ готоваго кирпича.....	276
IX. Выработка огнеупорнаго или шамотоваго товара.....	277—280
X. Черепичное производство.....	281—293
Форма черепицы (фиг. 183—189 табл. XXII). — Глина, какъ матеріалъ для черепицы. — Выработка массы. — Фор- мованіе плоской черепицы (фиг. 190 и 191 табл. XXII). — Формованіе голландской черепицы (фиг. 192—194 табл. XXII). — Машинная выдѣлка черепицы (фиг. 204—206 табл. XXIII).	
XI. Производство лицевого товара, терракотовыхъ и прочихъ из- дѣлій гончарнаго производства, какъ матеріала для архитек- турнаго искусства.....	294—315
Лицевой кирпичъ (фиг. 197—203 табл. XXIII, фиг. 213 табл. XXIV). — Изготовленіе половыхъ плитъ (фиг. 214— 219 табл. XXIV). — Формованіе болѣе цѣннаго товара:— а) Приготовленіе модели (фиг. 220—221 табл. XXIV). — б) Отливка гипсовой формы (фиг. 226—229 табл. XXIV). — с) Формованіе предмета (фиг. 222—225 табл. XXIV). — Изготовленіе изразцовъ (фиг. 207—212 табл. XXIII). — Глазурованіе. — Передвиженіе сформованныхъ предметовъ въ сушильнѣ. — Сушка сформованныхъ предметовъ (фиг. 196 табл. XXII). — Наружное осажденіе солей на предме- тахъ (фиг. 195 табл. XXII). — Обжигъ предметовъ.	

I.

Введеніе.

Для того чтобы дать возможность наиболее выгодно использовать имѣющуюся на лицо залежь глины, и для того, чтобы ввести именно то производство, которое болѣе всего соотвѣтствуетъ естественнымъ качествамъ этой залежи и можетъ установить прочный сбытъ издѣліямъ изъ нея съ наивысшей оцѣнкой сыраго матеріала, необходимо обозрѣть въ этомъ руководствѣ двѣ главныя группы производствъ издѣлій изъ глины. Первая группа издѣлій или товаровъ, вырабатываемыхъ изъ болѣе грубаго матеріала, включаютъ въ себѣ кирпичное и близкое къ нему черепичное производства, а также производство дренажныхъ трубъ; вторая группа — выдѣлка издѣлій «гончарныхъ», включая въ это общее обозначеніе всѣ производства глиняныхъ издѣлій, начиная грубой глиняной гончарной посудой кустарнаго производства, крестьянской маіоликой, и кончая орнаментами и болѣе цѣннымъ облицовочнымъ строительнымъ матеріаломъ.

Слѣды кирпичнаго производства находятся въ историческихъ памятникахъ самой глубокой древности. Такъ, напр., Lepormant нашелъ въ Сиссѣ, въ древнихъ развалинахъ, кирпичъ, приготовленный около 3-хъ тысячъ лѣтъ тому назадъ. Громадное количество хорошо сохранившагося огнеупорнаго кирпича найдено въ развалинахъ Вавилона; далѣе мы видимъ, что дворецъ Креза, дворецъ Атталы III и другія постройки древняго міра, которыхъ остатки сохранились до нашего времени, были облицованы въ видѣ украшенія хорошо выжженнымъ, сохранившимъ свой характерный цвѣтъ до сихъ поръ, краснымъ кирпичемъ.

Нѣтъ сомнѣнія, что такому продолжительному сохраненію кирпича немало способствовалъ и сухой климатъ; но и помимо благоприятнаго вліянія климата, такая долговѣчность указываетъ и на особенно цѣнный матеріалъ (глину), добывавшійся для выдѣлки такого продукта и на то

совершенство, до котораго уже въ то время достигла техника ручнаго производства и обжиганія кирпича.

Изъ 2-й книги Моисея, гл. 1 и 5, мы узнаемъ, что выдѣлка кирпича считалась одной изъ тяжелыхъ работъ и производилась исключительно невольниками. Геродотъ указываетъ на то, что египтяне славились выработкой кирпича особенно высокаго качества, глину для котораго добывали они изъ озера Мери. Отъ египтянъ производство и потребление кирпича сначала перешло въ Грецію, затѣмъ въ Римъ и уже отъ грековъ и римлянъ распространилось по всей Европѣ.

Нашъ вѣкъ машинъ сдѣлалъ громадныя успѣхи и въ кирпичномъ производствѣ, отдѣливъ болѣе грубую и доступную для машиннаго производства работу отъ работы, требующей творческой идеи и художественнаго выполненія. Благодаря совершенству, достигнутому въ конструкціяхъ машинъ, не только для болѣе грубыхъ операцій, какъ мѣсеніе глины, но и для самаго изготовленія кирпича, кирпичное производство, особенно вблизи большихъ городовъ, получило характеръ массоваго, фабрично-заводскаго производства. И этотъ характеръ кирпичнаго производства на западѣ далеко опередилъ насъ, особенно въ качественномъ отношеніи. Уже въ началѣ 70-хъ годовъ Европа имѣла такихъ крупныхъ представителей фабрично-заводскаго кирпичнаго производства, какъ напримѣръ «Wiener-Berg-Ziegelfabrik- und Baugesellschaft», вырабатывавшая въ то время ежегодно около 167 милл. кирпичей, занимая отъ 6000 до 7 тыс. рабочихъ и 94 чел. служащихъ. Компанія эта выполнила заказъ для вѣнской всемірной выставки въ количествѣ 20 милл. кирпичей въ теченіи трехъ мѣсяцевъ со дня полученія заказа, безъ всякой остановки или задержки заказовъ прочихъ постоянныхъ своихъ заказчиковъ. Таже «Wiener-Berg-Ziegelfabrik und Baugesellschaft», бывъ экспонентомъ своихъ издѣлій на всемірной выставкѣ въ Вѣнѣ, показала, какое громадное значеніе имѣетъ, особенно въ данномъ производствѣ,—доброкачественность сыраго матеріала. Техническое выполненіе и обжигъ выставленныхъ этой компаніей издѣлій всѣми экспертами были признаны безукоризненными, но матеріалъ былъ найденъ недостаточно доброкачественнымъ для выработки болѣе цѣннаго, употребляемаго для облицовокъ строеній кирпича. Если это предпріятіе всетаки развилось до такихъ громадныхъ размѣровъ, то единственно благодаря ея конкурентоспособности при доставкѣ въ короткіе сроки значительныхъ количествъ кирпича, что требовалось въ Вѣнѣ въ періодъ строительной ея горячки, называемой иными временемъ разцвѣта Вѣны.

Изъ всѣхъ западно-европейскихъ государствъ, первое мѣсто по кирпичному и черепичному производствамъ занимаетъ въ настоящее время Голландія, товаръ которой, по своему высокому качеству, пріобрѣлъ мировую славу. Таже Голландія, а также и Германія доказываютъ намъ,

что вслѣдствіе громоздкости этого товара, невыдерживающаго дальней перевозки по сушѣ, рядомъ съ производствами въ громаднѣхъ, фабричныхъ размѣрахъ, съ образцово обставленными заводами, какъ, напр., заводы F. L. Visser въ Воркумѣ, братьевъ Ravestoyн и H. C. von Neukelom & Co въ Утрехтѣ, A. N. Lint въ Дельфтѣ, Clausen & Plant въ Велътѣ, J. Zepert въ Лейварденѣ и другіе имъ подобныя, въ тоже время въ странѣ процвѣтають и несравненно прогрессивнѣе размножаются мелкіе кирпичные и черепичные заводы. Не смотря на то, что Германія не обладаетъ такимъ богатымъ и цѣннымъ матеріаломъ для этого производства, какъ Голландія, она сдѣлалась за послѣднее время опасной ея соперницей, и благодаря специальнымъ школамъ и учебнымъ заводамъ, кирпичное и черепичное производства въ Германіи даже въ рукахъ мелкаго заводчика ведутся съ такимъ знаніемъ, что даютъ вполне конкурентоспособный продуктъ.

Кто путешествовалъ по Россіи и по разнымъ государствамъ Западной Европы, тотъ, особенно при посѣщеніи маленькихъ городковъ, мѣстечекъ и деревень въ Россіи и за границей, уже съ перваго взгляда могъ замѣтить, какъ мало внутри Россіи каменныхъ построекъ и черепичныхъ крышъ (въ особенности послѣднихъ) въ сравненіи съ западомъ, а слѣдовательно, какъ малъ былъ и спросъ на кирпичъ и черепицу внутри страны до послѣдняго времени. Главная причина этому заключалась въ дешевизнѣ лѣснаго строительнаго матеріала, въ дешевизнѣ соломы и въ отсутствіи узаконеній и правилъ, воспреещающихъ огнеопасныя постройки и крыши. Однако за послѣднее время лѣсной матеріалъ значительно вздорожалъ, также какъ и солома; кромѣ того даже въ маленькихъ городахъ въ настоящее время городское управленіе начинаетъ слѣдить при постройкѣ новыхъ зданій за извѣстной безопасностью ихъ отъ огня, что вынуждаетъ чаще и чаще при постройкѣ новыхъ зданій переходить съ лѣса на кирпичъ, а для крышъ — съ соломы или теса на черепицу, увеличивая изъ года въ годъ сбытъ кирпича и черепицы и внутри Россіи.

Тѣмъ не менѣе у насъ въ Россіи довольно часто бываетъ, что въ мѣстностяхъ, гдѣ лѣсной строительный матеріалъ на столько вздорожалъ, что при точномъ расчетѣ постройка каменныхъ зданій съ черепичными крышами болѣе цѣлесообразна и выгодна, населеніе всетаки продолжаетъ обстраиваться деревянными постройками съ тесовыми или гонтовыми, и даже соломенными крышами. Подобныя, довольно частыя у насъ явленія большею частью приписываются консервативности, или скорѣе косности русскаго народа въ сравненіи съ народами запада. Но подобный выводъ положительно ложенъ. Дѣйствительную причину этого явленія слѣдуетъ искать въ томъ, что до сихъ поръ у насъ, въ сравненіи съ западомъ, положительно ничего не сдѣлано и не дѣлалось для

распространенія и укорененія сознанія въ бѣльшей полезности и выгоды, при сравнительной дороговизнѣ перваго обзаведенія, каменныхъ построекъ съ черепичными крышами въ сравненіи съ деревянными *), также какъ ничего не дѣлается ни со стороны общества, ни со стороны правительственныхъ учреждений для развитія техники хотя того же черепичнаго производства въ видѣ отрасли кустарнаго или мелко заводскаго производства на столько, чтобы черепица своею доброкачественностью и легковѣсностью (чѣмъ и отличается доброкачественная черепица отъ плохаго и грубаго издѣлія) отчасти сама пробила бы себѣ прочный сбытъ въ мѣстномъ населеніи.

Въ Австро-Венгріи, Германіи, а также и другихъ странахъ, даже въ лѣсныхъ мѣстностяхъ, въ народныхъ училищахъ, въ послѣднемъ школьномъ возрастѣ, мальчику селянину объясняютъ, въ цѣломъ рядѣ уроковъ и цѣлой серіей наглядныхъ, въ большомъ масштабѣ красками исполненныхъ рисункахъ и чертежахъ, конструкцію факверковыхъ и другихъ простыхъ каменныхъ построекъ для холостыхъ зданій и для жилья; знакомятъ съ формой и значеніемъ разнаго рода черепицы, съ цѣлой серіей несложныхъ параллельныхъ расчетовъ, дающихъ въ совокупности молодому селянину эмпирически извѣстное понятіе о выгоды кирпичной постройки и черепичныхъ крышъ той или другой конструкціи для даннаго случая. Это понятіе уже значительно полнѣе дается въ низшихъ земледѣльческихъ школахъ и вполне заканчивается въ земледѣльческихъ училищахъ средняго разряда.

Но это внушеніе понятія о полезности огнеупорныхъ построекъ и крышъ сравнительно съ постройками изъ менѣ огнеупорныхъ матеріаловъ, зарождающееся въ сельскихъ школахъ, и развиваемое дальше или практикой или земледѣльской школой, представляетъ собою лишь подготовку почвы для удобнаго воспріятія прогресса въ народномъ строительномъ искусствѣ. Главными распространителями его въ Германіи, Австро-Венгріи, Франціи и друг. странахъ являются профессиональныя школы, дающія странѣ простыхъ плотниковъ и каменщиковъ, умѣющихъ возводить простыя цѣлесообразныя и недорогія постройки, безъ помощи высшихъ строителей, изъ огнеупорныхъ матеріаловъ. Эти профессиональныя школы съ учебными заводами дали Германіи и другимъ странамъ мощныхъ мастеровъ по кирпичному и черепичному производству, умѣющихъ вырабатывать кирпичъ настолько высокаго качества,

*) Въ самое послѣднее время, впрочемъ, начинаются попытки въ этомъ направленіи, напр. со стороны земства Карсунск. у., Симбирск. губ., весьма энергично распространяющаго постройки изъ сыраго сайманнаго кирпича, или гласнаго того же земства В. Н. Поливанова, устроившаго въ своемъ имѣніи черепичный кустарный заводъ, образцы издѣлій котораго были на пожарной выставкѣ въ С.-Петербургѣ 1892 г.

что возведенная изъ него стѣна въ состояніи выдержать большую тяжесть, а также черепицу, которая, вслѣдствіе своей доброкачественности, можетъ дѣлаться довольно тонкой, а слѣдовательно и легкой.

Какъ въ каждомъ производствѣ не спросъ развиваетъ производство, а наоборотъ доброкачественность и выгодность его издѣлій развиваетъ спросъ и обуславливаетъ прочный сбытъ, такъ и здѣсь только чрезъ образованіе мастеровъ по кирпичному и черепичному производствамъ Германія такъ сильно расширила сбытъ этихъ издѣлій, что дала возможность и мелкому заводчику и даже кустарю черепичнику сдѣлаться прочной конкурентоспособной силой не только противъ фабрично-заводскаго производства кирпича и черепицы внутри страны, но и внѣ ея способствуя развитію промысла настолько, что не смотря на громоздкость товара, онъ появился на міровомъ рынкѣ, вытѣсняя все болѣе съ него Голландію и другихъ менѣе опасныхъ соперниковъ.

Такъ, напр., въ 1889 г. Германія вывезла обыкновеннаго (обоженнаго) кирпича на 1.689,000 мар., огнеупорнаго на 1.278,000 мар., кровельной черепицы на 3.281,000 мар., слѣдовательно кирпича и черепицы всего на 6.248,000 мар., или приблизительно на 3 милл. рублей; въ 1890 году вывезено простаго кирпича на 1,546,000 мар., огнеупорнаго на 1.449,000 мар., кровельной и черепицы на 3.228,000 мар., всего на 6.223,000 или на тѣ же 3 милл. кред. рублей *).

Въ Россіи въ сельскихъ школахъ и не думаютъ развивать понятіе селянина о капитальныхъ преимуществахъ кирпичныхъ построекъ передъ деревянными и черепичныхъ крышъ передъ соломенными, тесовыми или гонтовыми; въ земледѣльческихъ нашихъ школахъ, особенно въ низшихъ, если и касаются этого вопроса, то лишь какъ чего-то побочнаго и притомъ въ такой отвлеченной формѣ, которая не можетъ принести пользы. Профессиональныхъ школъ и учебныхъ заводовъ для образованія мастеровъ для кирпичнаго и черепичнаго производствъ Россія положительно не имѣетъ ни одной; поэтому и дѣлается понятнымъ не только малая потребность въ кирпичѣ и черепицѣ внутри страны, но и низкая степень развитія этихъ производствъ по настоящее время, а вслѣдствіе этого и отсутствіе всякой конкурентоспособности Россіи по этимъ производствамъ на международномъ рынкѣ. Такъ, напримѣръ, вывозъ кирпича и черепицы изъ Россіи ограничивается незначительной суммой (55,218—1,930) = 57,148 рубл., что составляетъ $\frac{1}{52}$ часть или менѣе 2% вывоза изъ Германіи. Въ Россію же ввезено (въ 1890 г.) кирпича на 668,256 руб., черепицы на 101,125 рубл., всего на 769,381 руб. кред., или слиш-

*) Statistik des Deutschen Reichs. Herausgegeben vom Kais. Statist. Amt. Neue Folge Bd. 47 и т. д.

комъ 13 разъ больше вывоза. Въ числѣ 2.607,131 пуд. ввозимаго въ Россію кирпича главную часть составляетъ огнеупорный продуктъ, котораго ввезено 2.412,469 пуд., тогда какъ на простой кирпичъ приходится лишь 194,662 пуд. *).

Слѣды гончарнаго производства, находимые въ древнихъ гробницахъ и другихъ памятникахъ, указываютъ, что по Technikѣ, обжиганію (не глазурованныхъ сосудовъ) и художественному выполнению производство это находилось на высокой степени совершенства. Древніе народы передали это производство послѣдующимъ поколѣніямъ. Но такъ какъ степень технического и художественнаго совершенства, до котораго достигло гончарное производство у грековъ и римлянъ, обуславливалась высокой степенью умственнаго и художественнаго развитія этихъ народовъ, въ чемъ варварскія племена Европы несравненно отставали, то послѣднія въ состояніи были заимствовать отъ грековъ и римлянъ, въ гончарномъ производствѣ лишь тѣ грубыя формы и приемы техники производства, которые были доступны ихъ интеллектуальному развитію. Такимъ образомъ сложилась основа гончарнаго производства въ Европѣ, которое впослѣдствіи развивалось уже самостоятельно, соотвѣтственно умственному и художественному развитію народовъ, принимая и извѣстныя особенности въ формѣ, Technikѣ и художественномъ выполненіи, соотвѣтственно характеру данной націи; это создало въ разныхъ странахъ въ высшемъ проявленіи гончарнаго производства извѣстную типичность и характерность его. Впослѣдствіи, когда европейскіе народы своимъ развитіемъ и понятіемъ приблизились къ древнимъ грекамъ и римлянамъ, имъ сдѣлалась доступнѣе и художественная полнота, которую мы видимъ изъ уцѣлѣвшихъ остатковъ издѣлій древне-греческаго и римскаго гончарнаго искусства; послѣднія стали для насъ во многихъ случаяхъ образцами и до настоящаго времени.

Гончарное производство настоящаго времени, по разнородности вырабатываемаго товара, можетъ быть раздѣлено на самостоятельныя производства: 1) глиняной посуды, 2) фаянсовой посуды и 3) каменной посуды. Раздѣленіе производства на эти три главныя группы зависитъ отъ различной подготовки и переработки сыраго матеріала въ массу, изъ которой производятся издѣлія. Такъ, напр., при производствѣ первой группы издѣлій, матеріаломъ служитъ обыкновенная хорошая глина, соотвѣтствующая требованіямъ этого производства; при издѣліи фаянсовой посуды масса составляется уже изъ нѣсколькихъ разнокачественныхъ сортовъ натуральной глины, а при производствѣ каменной посуды, при составленіи массы годной для этого рода издѣлій, уже необходимо прибѣ-

*) «Обзоръ» внѣшней торговли, издан. Департ. таможен. сборовъ 1890 г.

гнуть къ примѣси другихъ, менѣе жирныхъ чѣмъ глина, матеріаловъ. При этомъ, разумѣется, каждая изъ этихъ главныхъ группъ гончарнаго производства имѣетъ свои видоизмѣненія, соотвѣтственно тому, какимъ приѣмамъ и операціямъ подвергается издѣліе до полной его обработки (т. е. какому подвергается оно обжигу; остается-ли безъ глазури или получаетъ оную; какую глазурь оно получаетъ — цвѣтную или прозрачную, получая цвѣтъ черепка и проч.).

Въ программу нашей книги входитъ только производство глиняныхъ издѣлій и ближайшихъ сродственныхъ съ ними производствъ, не касаясь послѣднихъ двухъ группъ. Въ прежнія времена группа глиняныхъ издѣлій заключала въ себѣ лишь простую глиняную посуду глазурованную и неглазурованную и грубое производство глазурованнаго кафеля для простыхъ печей. Еще нѣсколько десятилѣтій тому назадъ, группа глиняныхъ издѣлій не выходила изъ этихъ узкихъ рамокъ; въ настоящее-же время, по разнообразности и Technikъ выполненія, издѣлія эти значительно расширились и развились, слившись съ новымъ, особымъ, изъ кирпичнаго производства возродившимся, но по своему совершенству отдѣлившимся отъ него, производствомъ неглазурованныхъ издѣлій, которое образовало обширную группу продуктовъ подъ названіемъ «*terra-komma*» (*terracotta*), отличающихся болѣе мелкозернистымъ черепкомъ или надломомъ, а главнымъ образомъ болѣе совершенными и изящными формами. Изъ простой, грубой глазурованной глиняной посуды, вслѣдствіе улучшеній черепка, формъ и глазури, выработалась наша огнеупорная кухонная, каменная посуда; путемъ художественнаго облагороженія формъ и усовершенствованія цвѣтной глазури образовалась та группа издѣлій, которая извѣстна всѣмъ намъ подъ именемъ «*майолика*» (*majolika*); благодаря постепенному прогрессу, изъ прежней цвѣтной, печной кафели выработалась кафельная майолика, печи изъ которой, вполне отвѣчая своему назначенію, т. е. хорошо согрѣвая жилье, въ тоже время не безобразятъ, а напротивъ украшаютъ его.

Если грубое черепичное производство потребовало для своего развитія учрежденія учебныхъ заводовъ и спеціальныхъ курсовъ, то, очевидно, насколько важнѣе было учрежденіе школъ, учебныхъ заводовъ и мастерскихъ для должной технической и художественной подготовки рабочихъ и мастеровъ для гончарнаго производства, въ которое такъ значительно входитъ и искусство. И дѣйствительно, Австро-Венгрія, особенно Богемія и разныя государства Германіи своевременно озаботились объ учрежденіи цѣлой сѣти учебныхъ мастерскихъ для надлежащаго художественнаго и техническаго развитія лицъ, посвящающихъ себя той или другой отрасли гончарнаго производства; создавъ такимъ образомъ не только фабрично-заводскую, но и кустарно-гончарную промышленность, прочно установившую свою конкурентоспособность на международномъ

рынкѣ. Издѣлія, изготавливаемые кустарями въ нѣкоторыхъ деревняхъ Баварскаго Тироля, Саксоніи и въ другихъ мѣстностяхъ Германіи, извѣстныя подъ названіемъ: «крестьянской майолики» («*Bauernmajolik*»), помимо громаднаго сбыта въ предѣлахъ самой Германіи, составляютъ также и крупный предметъ вывоза. Или, напримѣръ, возьмемъ глиняныя курительныя трубки, вырабатываемыя въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Германіи, которыя, благодаря развитію техники самага производства (въ ручную), извѣстной изящности формъ и красивому натуральному цвѣту, получаемому отъ умѣлаго обжиганія, приобрѣли мировую извѣстность и прочный сбытъ на международномъ рынкѣ. Этимъ производствомъ занято въ *Höhr, Hilgert* и *Baumbach* близъ Кобленца около 280 кустарей, годовое производство коихъ опредѣляется приблизительно въ 20 милл. трубокъ, составляя годовой заработокъ на кругъ въ 120,000 мар., или 428 мар. на кустаря. Такихъ отраслей гончарнаго производства, составляющихъ въ то же время и крупную отрасль кустарной промышленности Германіи, можно насчитать нѣсколько. Но ярче всего видны успѣхи, достигнутые Австро-Венгріей и Германіей, благодаря учрежденію профессиональных школъ съ учебными мастерскими и заводами по гончарному производству, по тѣмъ художественнымъ и технически совершеннымъ издѣліямъ, которыя изготавливаютъ крупные гончарныя заводы этихъ странъ.

При той заботѣ, которую германскія правительства удѣлили гончарному производству, не въ видѣ обложенія ввозимыхъ издѣлій высокою пошлиной, а единственно мѣрами способствовавшими развитію техники и художественному вкусу, немудрено, что гончарное производство тамъ достигло прочной конкурентоспособности на международномъ рынкѣ. Такъ въ 1889 г. изъ Германіи вывезено горшечнаго товара, т. е. простыхъ гончарныхъ издѣлій на 1.593,000 мар.; гончарныхъ издѣлій для украшенія комнатъ и садовъ на 7.513,000 мар., всего на 9.106,000 мар. Въ 1890 г. изъ Германіи вывезено простыхъ гончарныхъ издѣлій на 1.748,000 мар., гончарныхъ издѣлій для украшенія комнатъ и садовъ на 9.696,000 мар., всего на 11.444,000 мар. Одни Соединен. Американскіе Штаты вывозятъ изъ Германіи гончарныхъ издѣлій болѣе чѣмъ на 5 милл. марокъ.

Въ Россіи, для развитія нашего гончарнаго производства до сихъ поръ, за исключеніемъ единичныхъ частныхъ попытокъ, рѣшительно ничего несдѣлано, и профессиональных школъ съ учебными мастерскими и заводами по этому производству у насъ не существуетъ; поэтому понятно, что несмотря на неисчерпаемое богатство, находящееся въ рукахъ многихъ крестьянскихъ обществъ и частныхъ владѣльцевъ въ видѣ большихъ залежей цѣннаго для гончарнаго производства матеріала, несмотря на то, что въ кустаряхъ нашихъ, изготавливающихъ эмалированные шейные образки и въ видѣ кустарнаго промысла пишущихъ иконы, мы имѣемъ чрезвычайно благодарную почву для развитія гончарной живописи и ху-

дожественно подготовленныхъ мастеровъ, всетаки развитія и спроса на гончарныя издѣлія у насъ не существуетъ, а само наше гончарное производство находится на самой низкой ступени. А если гдѣ и существуетъ у насъ гончарный заводъ съ болѣе или менѣе удовлетворительнымъ производствомъ, то онъ — неисключая даже центра Россіи — навѣрное основанъ и эксплуатируется иностранцемъ — шведомъ, нѣмцемъ, французомъ, чехомъ или итальянцемъ, которые получили свое развитіе за предѣлами Россіи.

Что наше гончарное производство дѣйствительно находится въ самомъ жалкомъ положеніи, на это указываетъ намъ «Обзоръ» нашей внѣшней торговли; изъ него мы видимъ, что вывозъ нашихъ гончарныхъ издѣлій ограничивается ничтожной суммой въ 17,609 рублей; ввозится же этихъ издѣлій въ Россію на 628,450 рублей, причемъ главною нашею поставщицею является Германія, которая одна ввозитъ къ намъ этого товара на 450,000 рублей. Ввозимый къ намъ гончарный товаръ состоитъ не изъ какихъ либо художественныхъ произведеній гончарнаго искусства, а изъ самыхъ простыхъ предметовъ, въ родѣ кухонной посуды и проч., такъ что наше гончарное отечественное производство, оставленное на произволъ судьбы, безъ всякой поддержки со стороны правительства о его развитіи (помимо пошлинъ), стоитъ на такой низкой ступени, что не можетъ даже удовлетворить существующую въ странѣ потребность на простыя гончарныя издѣлія, такъ какъ изъ всего ввоза на 628,450 рублей на простыя издѣлія приходится 602,804 рубля *).

*) «Обзоръ». Ввозъ 1890 года, табл. III, № 211.

II.

Глина, какъ матеріалъ кирпичнаго и гончарнаго производствъ,

Глина, ея свойства и пригодность.

Глина въ ея
натураль-
номъ видѣ.

Наиболѣе цѣннымъ и болѣе рѣдко встрѣчаемымъ въ природѣ матеріаломъ является *огнеупорная глина*. Огнеупорная глина не плавится даже при высокой температурѣ въ фаянсовыхъ печахъ и лишь при самой высокой температурѣ бѣлаго раскала сильно мягчѣетъ, не подвергаясь плавленію. Эти породы глины при обжиганіи значительно теряютъ въ объемѣ; размѣшанныя водой онѣ образуютъ менѣе вязкую и связывающую массу, чѣмъ другія менѣе чистыя породы глины. Породы огнеупорной глины содержатъ примѣсь извести и окиси желѣза лишь въ самомъ незначительномъ количествѣ, а иногда и совершенно свободны отъ нихъ. Первое мѣсто въ группѣ этого цѣннаго матеріала занимаетъ: чистая фаянсовая глина или каолинъ; затѣмъ уже слѣдуетъ тонкая огнеупорная глина для выдѣлки прочаго тонкаго гончарнаго издѣлія, шамотта, трубокъ турецкихъ и проч., кончая болѣе грубой и менѣе чистой глиной, годной все-таки на выработку огнеупорнаго кирпича.

Огнеупорная глина, годная для выдѣлки каменной посуды, турецкихъ трубокъ и шамотта, представляетъ собою въ большинствѣ случаевъ старыя горныя формаціи, дающія тѣмъ высшаго качества матеріалъ, чѣмъ онѣ старше. Это объясняется тѣмъ, что въ глинѣ болѣе старой формаціи находится не такъ много примѣси полеваго шпата, плавящагося при очень высокой температурѣ; кромѣ того въ глинѣ болѣе старой формаціи алкалистыя соли почти совершенно исчезли, отчего матеріалъ становится болѣе чистымъ, подвергаясь менѣе сплаву и становясь иначе говоря болѣе огнеупорнымъ. Подобная огнеупорная глина послѣ обжига получаетъ бѣлый, желтоватый или розовый цвѣтъ, становится твердой, и снаружи принимаетъ матовый, а не блестящій видъ. Эта глина, послѣ

обжига, несмотря на приобретенную твердость, настолько пориста, что пропускаетъ черезъ себя воду, т. е. вода просачивается черезъ нее.

Мы видимъ, что и огнеупорная глина всетаки содержитъ незначительную примѣсь углекислой извести и окиси желѣза, хотя въ незначительной степени. Такъ какъ достоинство огнеупорной глины отчасти опредѣляется наименьшимъ содержаніемъ въ ней этой примѣси, то и наоборотъ, по мѣрѣ увеличенія этихъ примѣсей, глина перестаетъ быть огнеупорной и переходитъ въ простую глину, въ матеріалъ, который при обжигѣ уже болѣе значительно уменьшается въ объемѣ и отъ высокой температуры въ обжигательной печи проходитъ первыя стадіи процесса сплава, болѣе сплотняется и теряетъ свою пористость. Этотъ матеріалъ годенъ лишь на болѣе грубыя издѣлія гончарнаго производства и на простой горшечный товаръ. Породы глины, содержащія болѣе значительную примѣсь извести и окиси желѣза, при обжигѣ уменьшаются еще болѣе въ объемѣ, принимаютъ, смотря по содержанію окиси желѣза и органическихъ веществъ, красный, темно-бурый и даже черный цвѣтъ, и при высокой температурѣ въ кирпичеобжигательной печи подвергаются еще болѣе сильному сплаву.

Породы простой (не огнеупорной) глины встрѣчаются въ природѣ гораздо чаще и въ болѣе громадномъ количествѣ, чѣмъ породы чистой огнеупорной глины. По роду первоначальнаго образованія и способа залеганія, породы простой глины должны быть различаемы на двѣ группы: на глину, образующую слоистую залежь, и на глину, залегающую плотнымъ пластомъ.

Слоистая глина, встрѣчаемая гораздо рѣже пластовой, имѣетъ темный, пепелисто-сѣрый цвѣтъ и при вывѣтриваніи слоится на подобіе залежи шифера или грифельнаго камня; эта глина содержитъ лишь самое незначительное количество извести, кварцеваго песка и окиси желѣза; смѣшанная съ водой, она образуетъ чрезвычайно тягучую массу; приложенная на языкъ, она менѣе присасывается къ нему, чѣмъ чистая огнеупорная глина и обладаетъ значительно въ меньшей степени запахомъ чистой глины (каждому практику извѣстно, что чистая, огнеупорная глина имѣетъ особый специфическій запахъ, который, соотвѣтственно уменьшенію чистоты ея, слабѣетъ и теряется). Слоистая глина при обжиганіи также твердѣетъ и теряетъ способность распускаться въ водѣ, какъ и пластовая глина. На ощупь слоистая глина довольно жирна. Какъ уже было сказано, она встрѣчается гораздо рѣже и въ менѣе значительномъ количествѣ, чѣмъ пластовая глина, и залегаетъ по преимуществу въ горахъ, содержащихъ залежи каменнаго угля, а также въ видѣ подпочвы подъ торфяными залежами; встрѣчается однако также и по берегамъ большихъ рѣкъ и озеръ.

Простая пластовая глина въ большинствѣ случаевъ окрашенная зна-

чительнымъ количествомъ окиси желѣза и содержитъ большее или меньшее количество мелкаго кварцеваго песка. Эта глина встрѣчается почти повсюду въ видѣ наноснаго слоя, который однако залегаеъ не только въ долинахъ въ видѣ тонкаго слоя, но и мѣстами образуетъ наносныя залежи пластовой глины въ 10 и даже 15 саж. толщины.

Простая глина, въ томъ видѣ, въ какомъ она чаще всего находится въ природѣ, имѣетъ желтый или сѣрый цвѣтъ; содержитъ извѣстное количество песку и довольно значительное количество окиси желѣза и извести. Такая глина обладаетъ лишь посредственной «пластичностью»; составляетъ часто хорошій и цѣнный матеріалъ для кирпичнаго, но очень плохой и даже негодный матеріалъ для гончарнаго производства.

Суглинистый мергель, суглинокъ, содержитъ на половину до трех-четвертей чистой глины, около четверти до половины извести, съ примѣсью около 5% песку; суглинистый мергель въ соединеніи въ водой образуетъ массу, довольно хорошо подвергающуюся формовкѣ, слѣдовательно массу, обладающую посредственной пластичностью, является довольно хорошимъ матеріаломъ для приготовленія простаго горшечнаго товара. Если въ подобномъ суглинкѣ содержаніе извести переходитъ вышеуказанный предѣлъ, то мы уже получаемъ переходъ отъ суглинистаго мергеля къ известковому мергелю.

Известковый мергель отличается отъ суглинистаго мергеля значительно меньшею формовочною способностью, такъ какъ въ соединеніи съ водой даетъ массу менѣе вязущую, отчего известковый мергель въ натуральномъ видѣ мало пригоденъ для гончарнаго производства; но въ смѣси съ глиной бѣдной содержаніемъ извести, известковый мергель даетъ массу, которая, получивъ надлежащую пластичность, легко принимаетъ и прочно удерживаетъ глазурь, вслѣдствіе чего становится довольно цѣннымъ матеріаломъ для гончарнаго производства.

Только что указанные примѣры уклоненія отъ чистой глины достаточны, чтобы имѣть понятіе насколько та или другая примѣсь къ глинѣ, въ природномъ состояніи, въ значительной степени обуславливаетъ и родъ самаго производства. Въ натурѣ залежи глины, кромѣ окиси желѣза, чаще всего содержатъ въ большемъ или меньшемъ количествѣ: кремнеземъ, известнякъ, мелкій булыжникъ и другіе камни, остатки органическихъ веществъ (сгнившіе корни и проч.), мѣлъ, известь, мергель, раковины и проч. примѣси, которые или измѣняютъ свойство глины, дѣлая ее годной лишь для кирпичнаго или простаго горшечнаго производства, или являются тѣмъ родомъ засоренія матеріала, когда присутствіе ихъ дѣлаетъ матеріалъ недоброкачественнымъ, и отъ которыхъ глину нужно очистить, чтобы имѣть возможность вырабатывать хорошій товаръ.

Если, напримѣръ, глина, въ общемъ представляющая цѣнный матеріалъ для кирпичнаго производства, содержитъ довольно значительное

количество мелкаго камня известняка, отдѣлить отъ глины который невозможно или же затруднительно, а слѣдовательно и дорого, то подобная глина вообще должна быть признана для выработки доброкачественнаго, продажнаго кирпича негодной, ибо известнякъ образуетъ въ кирпичѣ гнѣзда, образуя въ кирпичеобжигательной печи негашенную известь. При постройкахъ изъ подобнаго кирпича негашенная известь, при прикосновеніи съ водой, увеличивается въ объемѣ въ такой мѣрѣ, что разрываетъ кирпичъ. Въ подобномъ случаѣ, если изъ глины, являющейся во всемъ остальномъ матеріаломъ высокаго качества, находящійся въ ней известнякъ не можетъ быть удаленъ, общее же количество его не настолько велико, чтобы возбудить опасеніе въ непрочности будущаго кирпича, то прибѣгаютъ для того, чтобы сдѣлать глину годной для дѣла, къ измельченію всего матеріала посредствомъ вальцевъ. Вслѣдствіе подобнаго измельченія, уже при самомъ затираніи массы, известнякъ довольно равномерно распредѣляется по всей массѣ мелкими крупинками и тѣмъ самымъ теряетъ свою разрушительную силу, которою онъ обладаетъ, попавъ въ кирпичъ крупнымъ камешкомъ. Особенно опасна примѣсь известняка въ глинѣ при производствѣ черепицы; въ послѣднемъ случаѣ, присутствіе его даже въ измельченномъ видѣ въ значительной степени ухудшаетъ ея качество и при самомъ производствѣ даетъ много брака.

Не мало вреда приноситъ также примѣсь растительныхъ остатковъ, если эти остатки не подверглись предварительному надлежащему измельченію въ общей массѣ. Растительные остатки, встрѣчающіеся иногда въ глинѣ въ довольно крупномъ видѣ, попавъ неизмельченными въ кирпичъ, во время обжиганія послѣдняго сгораютъ, оставляя иногда довольно значительную пустоту, отчего кирпичъ теряетъ твердость, и, не выдерживая тяжести, сдавливается. Не рѣдко также, что при сгораніи растительные остатки развиваютъ такъ много газа, что послѣдній разрываетъ кирпичъ еще въ обжигательной печи, производя этимъ много брака. Наоборотъ примѣсь въ глинѣ растительныхъ остатковъ, предварительно достаточно размельченныхъ и равномерно распредѣленныхъ въ массѣ, нисколько не вредитъ качеству товара, который отъ этой примѣси становится хотя болѣе пористымъ, но не утрачиваетъ своей грузоспособности и въ нѣкоторыхъ случаяхъ получаетъ даже еще большую цѣнность.

Совершенно сухая, чистая глина сильно твердѣетъ. Происходитъ это отъ того, что по мѣрѣ испаренія воды, мельчайшіе шарики, изъ которыхъ состоитъ глина, соединяются и плотно прилегаютъ другъ къ другу. Большой комъ совершенно высохшей и затвердѣвшей глины легко разбивается ударомъ молотка и разсыпается на мелкія части; происходитъ это потому, что отъ сотрясенія, произведеннаго ударомъ молота, мельчайшіе глиняные шарики, — если глина была совершенно сухая, —

Свойства
глины.

теряютъ свою связь; на этомъ же основаніи и дальнѣйшее размельченіе глины и превращеніе ея въ пылеобразный порошокъ производится легко, не требуя особаго на это усилія, ибо въ дѣйствительности происходитъ не разрушеніе элемента, а только разъединеніе мельчайшихъ шариковъ другъ отъ друга. Если мы возьмемъ совершенно чистую и сухую глину, превращенную въ мельчайшій порошокъ между пальцами, и начнемъ ее растирать, то убѣдимся по ошупи, что имѣемъ дѣло съ матеріаломъ, состоящимъ изъ мельчайшихъ, круглыхъ тѣлъ, которыя при растираніи между пальцами производятъ нѣжное, мягкое ощущеніе, въ противоположность рѣзкому ощущенію, получаемому при растираніи между пальцами самага мельчайшаго песка, гдѣ мы имѣемъ дѣло также съ мелкими, но гранеными частицами. Взявъ между пальцами влажную глину съ значительнымъ содержаніемъ воды, получится ощущеніе какъ будто бы эти мельчайшіе шарики плаваютъ въ водѣ и при нажиманіи пальца легко ускользаютъ въ сторону, не отдѣляясь отъ массы, какъ это будетъ въ сухомъ видѣ; вслѣдствіе этого вся масса влажной глины на ошупь кажется жирной; поэтому чистая глина часто и обозначается «жирной глиной».

Отношеніе
глины къ
водѣ.

Глина чрезвычайно гигроскопична, т. е. въ отличіе отъ другихъ минеральныхъ тѣлъ способна поглощать и удерживать большое количество воды. Такъ, напр., глина съ возможно меньшимъ содержаніемъ песка и извести поглощаетъ до 70% своего вѣса воды; подвергнутая затѣмъ въ теченіе четырехъ часовъ просушкѣ, при температурѣ въ 15° тепла, изъ нея испаряется всего лишь 32% поглощенной воды. Вмѣстѣ съ водой она поглощаетъ и всѣ растворенныя въ водѣ вещества, всасывая ихъ въ свои поры настолько плотно, даже полу-химически, соединяя ихъ съ шариками глины, что эти вещества удерживаются глиною даже при полнѣйшемъ испареніи воды. Въ виду этого, напр., если глина поглотила воду, богатую содержаніемъ углекислой извести, то послѣдняя настолько соединяется съ глиной, что никакимъ механическимъ способомъ не можетъ быть выдѣлена изъ нея. Этой способностью глины поглощать вмѣстѣ съ водой растворенныя въ ней вещества и прочно ихъ удерживать объясняется та или другая окраска, которую принимаетъ глина отъ окиси желѣза или органическихъ веществъ. Вслѣдствіе способности глины съ жадностью поглощать въ себя воду, при изслѣдованіи залежей она легко узнается по тому, что сухая глина, приложенная къ языку или къ влажнымъ губамъ присасывается и прилипаетъ, и тѣмъ энергичнѣе, чѣмъ суше глина.

Чѣмъ жирнѣе кирпичная глина, чѣмъ богаче она содержаніемъ чистой глины, тѣмъ большее количество воды она поглощаетъ для достиженія извѣстной мягкости и пластичности (формоспособности), и наоборотъ, чѣмъ большее содержаніе въ ней песку и менѣе чистой

глины, тѣмъ менѣе поглощается массою воды. Тошяя глина или суглинокъ, хоть и поглощаетъ довольно значительное количество воды, но не въ состояніи удерживать ее такъ прочно, какъ жирная глина; содержащий ея песокъ дѣлаетъ ее болѣе пористой, а слѣдовательно и болѣе подверженной испаряющему вліянію воздуха; въ силу этого суглинокъ значительно скорѣе высыхаетъ, чѣмъ болѣе жирная глина, но вслѣдствіе своей пористости, обладаетъ большою способностью къ воспріятію атмосферной влаги (туманъ, роса и проч.); поэтому, хотя суглинокъ высыхаетъ и быстро, но въ природномъ видѣ никогда не въ состояніи высохнуть до той степени, какъ совершенно чистая глина. Изъ прессованной глиняной массы, въ силу уплотненія, вода испаряется значительно медленнѣе. Суглинокъ или тошяя глина иногда больше выдѣляетъ изъ себя газовъ, чѣмъ глина. Суглинистый мергель, чѣмъ болѣе въ немъ содержится извести и песку, тѣмъ менѣе поглощаетъ воды, и наоборотъ, чѣмъ больше содержаніе глины, тѣмъ болѣе поглощаетъ и воды.

Если взять совершенно сухую глину, измельчить ее въ порошокъ и затѣмъ размѣшать съ извѣстнымъ количествомъ воды, то получится тѣстообразная масса, которой можно дать всякую форму и произвести всякій отпечатокъ, напр., руки, и данную ей форму или отпечатокъ она сохраняетъ и послѣ высыханія и превращенія въ твердую массу. Эта формоспособность или пластичность глины и есть то цѣнное качество, дѣлающее ее дорогимъ матеріаломъ для гончарной промышленности. Но не всякая глина обладаетъ въ одинаковой степени подобной пластичностью. Нѣкоторыя породы глины, размѣшенныя водой, образуютъ плотно вяжущую массу, легко принимающую придаваемую ей форму и на ощупь дающую ощущеніе жирной массы; эта глина болѣе чистая и называется *«жирной глиной»*. Глина, которая при смѣшеніи съ водой образуетъ массу менѣе вязкую, не поддается вполнѣ формовкѣ, менѣе пластична, легко обламывается и на ощупь между пальцами производитъ болѣе рѣзкое ощущеніе, — называется *«тощей глиной»*.

Пластичность или формоспособность глины и ея усышка.

У каждой породы глины наивысшая степень пластичности или степень наилучшаго воспріятія формъ достигается лишь при соединеніи съ извѣстной пропорціей воды, съ которой она замѣшивается и образуетъ тѣсто или массу; наивыгоднѣйшая пропорція воды опредѣляется для каждой породы глины эмпирически, т. е. по опыту. При употребленіи слишкомъ большаго или недостаточнаго количества воды при замѣшиваніи массы не достигается уже наивысшая пластичность. Глина, подвергнутая разъ обжиганію, навсегда теряетъ свою пластичность; измельченная въ порошокъ и вновь замѣшенная, она уже не образуетъ массу, способную принимать и удерживать придаваемую ей форму.

Сформированные изъ глины предметы (кирпичъ, черепица, посуда и проч.) при просушкѣ ихъ на воздухѣ и при обжиганіи теряютъ содержи-

мое количество воды, которая въ обоихъ случаяхъ испаряется; глиняные шарики при этомъ прилегаютъ другъ къ другу плотнѣе, отчего просушенные и обожженные предметы значительно теряютъ въ объемѣ, т. е. происходитъ усышка глины. Въ большинствѣ случаевъ степень усышки находится въ зависимости отъ того, насколько глина жирна или тоща; жирная глина, поглощая большее количество воды, даетъ болѣе, тощая — значительно меньшее измѣненіе предмета въ объемѣ. Равномѣрность усышки во всѣхъ частяхъ высушиваемыхъ и обжигаемыхъ предметов зависитъ главнымъ образомъ отъ равномѣрной предварительной разработки всей массы и отъ равномѣрной силы нажима пресса во всѣхъ частяхъ предмета, при его формовки, причемъ имѣетъ вліяніе на разность усышки и различная толщина предмета въ разныхъ частяхъ его. Хорошо равномѣрно размѣшенная масса, подвергшаяся и равномѣрной силѣ нажима во всѣхъ частяхъ изготавливаемого предмета, даетъ и равномѣрную его усышку, и наоборотъ, если масса была неравномѣрно размѣшена, или при формовкѣ сила нажима пресса въ нѣкоторыхъ частяхъ была сильнѣе, въ другихъ слабѣе, то и усышка будетъ не равна, — отъ чего предметы при просушкѣ и обжиганіи коробятся, даютъ трещины и другіе изъяны, дѣлающіе ихъ негодными для сбыта, давая въ производствѣ большой отходъ въ видѣ брака.

Правильный ходъ и равномѣрность усышки въ значительной степени обуславливается и надлежащей для этого температурой. Если сушка изготовленныхъ предметовъ будетъ предпринята при слишкомъ высокой температурѣ, то вода, находящаяся внутри предмета, слишкомъ быстро превращается въ пары, и послѣдніе, не находя для себя достаточно свободного выхода черезъ поры матеріала, разрываютъ предметъ. При менѣе высокой температурѣ, все-таки еще слишкомъ высокой для правильной просушки особенно издѣлій изъ жирной глины, мы можемъ прослѣдить слѣдующее явленіе: вода изъ наружной части предмета испарится уже тогда, когда высокая температура еще не проникла во внутрь его. Вслѣдствіе этого наружное испареніе воды прерветъ на нѣсколько моментовъ связь съ водой, находящейся во внутренней части предмета. Этого же совершенно достаточно, чтобы глиняные шарики въ эти безводные моменты, въ порахъ наружныхъ частей, настолько плотно соединились, что волосность массы будетъ прервана. При этомъ поры, чрезъ которыя внутренняя вода должна бы испаряться, будутъ закупорены и вода изъ внутренней части кирпича для своего выхода должна будетъ прорвать себѣ путь чрезъ засохшіе наружныя части, разрывая въ какомъ либо мѣстѣ наружную стѣнку предмета, короя его. Въ обоихъ случаяхъ предметъ теряетъ свою форму настолько, что становится негоднымъ.

При просушкѣ же въ умѣренной температурѣ предметы, получившіе даже художественную форму, выносятъ испареніе содержимой въ нихъ

воды безъ всякаго ущерба наружнымъ формамъ, и усышка происходитъ совершенно пропорціонально во всѣхъ частяхъ, такъ что предметъ теряетъ воду равномернѣ во всѣхъ своихъ частяхъ и во всемъ своемъ объемѣ, вполне удерживая полученную форму.

Вслѣдствіе происходящей усышки глины необходимо, прежде приготовления формъ для вырабатываемыхъ предметовъ, точно опредѣлить степень усышки матеріала, изъ котораго предстоитъ работать, дабы соотвѣтственно степени усыхания матеріала и формы могли быть приготовлены болѣе или менѣе разнѣ на столько, чтобы изготовляемые предметы послѣ просушки и обжига получили именно ту величину, которую они должны имѣть вполне готовые.

Въ данномъ случаѣ нѣтъ возможности составить теоретически таблицу усыхания разныхъ породъ глины, такъ какъ на практикѣ каждый отдѣльный случай даетъ особый матеріалъ, степень усыхания котораго кромѣ того въ значительной степени обусловливается и свойствомъ тѣхъ веществъ, которыя подмѣшиваются къ глинѣ для ея отощанія; поэтому въ каждомъ частномъ случаѣ степень усыхания массы должна быть опредѣляема эмпирически, чрезъ пробную формовку и обжигъ, и уже на основаніи полученныхъ при этомъ выводовъ рассчитываютъ размѣры формъ.

Въ большинствѣ случаевъ глина, въ натуральномъ своемъ видѣ, какъ ее находятъ въ залежи, крайне рѣдко имѣетъ тотъ составъ, который непосредственно, безъ примѣси другого матеріала, годился бы для переработки. Почти всегда глина въ натуральномъ своемъ видѣ, даже для кирпичнаго производства, слишкомъ жирна и неравнобѣрна, чтобы идти прямо въ дѣло. Ее слѣдуетъ настолько отощать, чтобы можно было приготовить массу, обладающую достаточною пластичностью, чтобы прочно удерживать придаваемые ей формы и въ тоже время устранить отрицательныя стороны, проявляемыя жирной глиной при просушкѣ и обжиганіи ея. Особенно большое значеніе имѣетъ отощаніе глины въ массовомъ производствѣ, значительно облегчая и удешевляя просушку приготовленныхъ издѣлій. Значеніе этой операціи увеличивается на столько, на сколько операція сдѣлыванія массы служитъ для улучшенія матеріала, дѣлая его удобнымъ для производства.

Отощаніе
глины.

При удачномъ выполненіи операціи отощанія глины, достигнувъ крайняго предѣла въ пропорціяхъ примѣси надлежащаго матеріала къ массѣ, не лишивъ ее однако требуемой пластичности, достигается наиболѣе быстрая и равномерная просушка съ наименьшею усышкой при обжиганіи, и съ меньшею потерей въ видѣ брака.

Кварцевый песокъ безспорно является наиболѣе распространеннымъ матеріаломъ для отощанія жирной глины. При употребленіи его замѣчается тоже самое дѣйствіе какъ и при каждомъ зерновидномъ матеріалѣ,

употребляемомъ при отощаніи глины, именно: чѣмъ зерно крупнѣе (разумѣется не переходя извѣстнаго предѣла), тѣмъ лучше удастся обработать глину въ болѣе мягкую массу при одинаковомъ количествѣ воды и одинаково тщательной обработкѣ, сравнительно съ той массой, для отощанія которой матеріаломъ служилъ болѣе мелкозернистый песокъ. Это объясняется тѣмъ, что при употребленіи крупнозернистаго песка крупинки его производятъ болѣе энергичное механическое дѣйствіе на глину, отчего она становится эластичнѣе и пластичнѣе, чѣмъ при употребленіи мелкозернистаго песка; при этомъ глина, обработанная съ крупнымъ пескомъ менѣе усыхаетъ, чѣмъ съ мелкимъ пескомъ. Испареніе воды происходитъ одинаково успѣшно, какъ при употребленіи крупнаго, такъ и мелкаго песка. Далѣе практика указала, что при отощаніи глины кварцевымъ пескомъ, при примѣси его до извѣстнаго предѣла, разныя породы глины даютъ значительно уплотняющуюся при обжиганіи массу; болѣе значительная примѣсь кварцеваго песку, переходящая черезъ предѣлъ, уже способствуетъ не болѣешему уплотненію массы, но развитію болѣе пористости при обжиганіи, и эта пористость тѣмъ болѣе увеличивается, чѣмъ сильнѣе обжиганіе предмета.

Опыты, произведенные надъ *углекислой известью* какъ матеріаломъ для отощанія глины, показали, что при вѣрномъ опредѣленіи пропорцій, углекислая известь въ зернистомъ видѣ, примѣшанная и тщательно переработанная съ глиной, даетъ массу, которая меньше усыхаетъ и послѣ обжиганія даетъ довольно пористый матеріалъ. Еще недавно въ практикѣ встрѣчалось мнѣніе, что углекислая известь при употребленіи ея какъ отощающій матеріалъ при кирпичномъ производствѣ способствуетъ сплаву глины въ обжигательной печи; въ настоящее время уже точно опредѣлено, что это мнѣніе (нѣкоторыхъ практиковъ) совершенно ошибочно, и что углекислая известь не подвергается сплаву и не способствуетъ оному при той температурѣ, до которой доходитъ обжигательная печь, если только глина сама по своей природѣ не способна къ сплаву; если же имѣютъ дѣло съ глиной, которая уже по своей природѣ способна при температурѣ кирпичеобжигательной печи къ сплаву, то разумѣется соединеніе съ углекислой известью не предохраняетъ отъ него. Углекислая известь, благодаря своей мелкозернистости, служитъ особенно пригоднымъ матеріаломъ для отощанія жирной глины, при равномѣрномъ однако распространеніи ея по всей массѣ и тщательной обработкѣ; получаемая масса хорошо поддается формовкѣ и хорошо просыхаетъ.

Какъ уже было замѣчено, нельзя опредѣлить въ видѣ теоретическаго шаблона при какихъ пропорціяхъ глины и отощающаго матеріала возможно достигъ наиболѣе плотной массы; до этого каждый заводчикъ долженъ дойти произведя опыты надъ своимъ матеріаломъ. Тѣмъ не менѣе это одинъ изъ важнѣйшихъ вопросовъ въ кирпичномъ и гончар-

номъ производствахъ. Чѣмъ плотнѣе удастся скомбинировать составъ массы, наприм., для водосточныхъ трубъ съ соляною глазурью, тѣмъ плотнѣе окажутся эти трубы послѣ просушки, до обжига, и тѣмъ болѣе обезпечивается обжигъ, глазуровка, доброкачественность и прочность трубъ, давая наименьшій отходъ. Точно также важно достигнуть наибольшей плотности массы и при черепичномъ производствѣ, такъ какъ только изъ достаточно плотной массы возможно вырабатывать кровельную черепицу высокаго качества, которая вполнѣ отвѣчала бы своему назначенію, и была бы способна противостоять въ теченіи болѣе продолжительнаго срока атмосфернымъ вліяніямъ.

Цвѣтъ или окраска глины, какъ она встрѣчается въ природѣ, обусловливается главнымъ образомъ разными примѣсями къ ней. Основной цвѣтъ совершенно чистой глины — бѣлый, который, смотря по роду побочныхъ примѣсей, переходитъ въ разные оттѣнки разныхъ цвѣтовъ. Эта окраска глины въ природѣ происходитъ въ видѣ слоистаго залеганія разноцвѣтной глины, или въ видѣ жилъ окрашенныхъ въ другой цвѣтъ глины, или въ видѣ равномерной одноцвѣтной окраски всей глины. Одноцвѣтная равномерная окраска всей залежи наиболѣе рѣдкое явленіе; чаще всего, особенно простая, кирпичная глина, представляетъ довольно пеструю картину окраски. Чѣмъ глина въ натурѣ чище отъ примѣсей постороннихъ тѣлъ, тѣмъ окраска ея равномернѣе. Болѣе крупными примѣсями преимущественно являются значительные остатки вывѣтрившихся скалъ, песокъ, известь, раковины и остатки органическихъ тѣлъ, какъ то: растительный уголь, смола, и необуглившіеся остатки растительнаго царства. Присутствіе этихъ тѣлъ въ глинѣ чаще всего распознаются уже простымъ глазомъ.

Цвѣтъ или окраска глины.

Равномернѣе всего бываетъ окрашиваема глина по всей толщинѣ залегаемаго слоя желѣзомъ въ видѣ окиси и другихъ его соединений, или примѣсью органическихъ веществъ; послѣднія окрашиваютъ глану обыкновенно въ сѣрый, сѣровато-синій, голубой, коричневый, темнобурый и черноватый цвѣта. Глина, окрашенная въ тотъ или другой цвѣтъ лишь благодаря примѣси однихъ органическихъ веществъ, подвергнутая сильному жару съ достаточнымъ доступомъ воздуха, послѣ обжиганія принимаетъ бѣлый цвѣтъ, такъ какъ органическая примѣсь обращается въ золу. Глина, получившая свою окраску отъ присутствія желѣза, имѣетъ довольно равномерную окраску въ свѣтло-желтый, темно (красновато) желтый, коричневый, буро-зеленоватый и пестрый цвѣта, причѣмъ весь слой окрашивается довольно равномернымъ узоромъ, безъ жилъ или пятенъ. Если глина кромѣ желѣза содержитъ еще и примѣсь органическихъ веществъ, дающихъ ей окраску, то понятно, что цвѣтъ ея будетъ соотвѣтствовать сочетанію цвѣтовъ, получаемыхъ отъ присутствія желѣза и другихъ органическихъ веществъ. Этимъ объясняется громад-

ное количество отгѣнковъ глины, встрѣчаемое въ природѣ. Глина, получившая свою окраску единственно отъ присутствія желѣза, хотя при обжигѣ и измѣняетъ свой цвѣтъ, но не теряетъ его, какъ это бываетъ при окраскѣ органическими примѣсями; послѣ обжига она чаще всего принимаетъ желтый, коричневый или красноватый цвѣтъ, но никогда не дѣлается бѣлой.

Какъ уже сказано, совершенно чистая глина (напр., чистый каолинъ и др.) — бѣлаго цвѣта; но это еще не доказываетъ, что всякая бѣлая глина не имѣетъ примѣсей. Вообще по цвѣту глины нельзя судить о ея качествѣ; природный цвѣтъ глины даже не даетъ возможности впередъ рѣшить, какой цвѣтъ приметъ данная глина послѣ ея обжига; это рѣшается вѣрнѣе всего обжигомъ. Вообще же можно сказать, что въ большинствѣ случаевъ синяя и зеленая глина слишкомъ жирны для кирпичнаго производства и требуютъ слишкомъ много труда при отощаніи для выработки равномерной и размѣшанной во всѣхъ частяхъ массы.

Отношеніе
глины къ жару
при обжиганіи.

Чистая глина, какъ, напр., фарфоровая, или каолинъ, обладаетъ наибольшей огнеупорностью и даже при самой высокой температурѣ, какая достигается въ техникѣ производства, не плавится. Чистая глина даже при самой высокой температурѣ лишь спекается, образуя пористую массу, всасывающую въ себя воду, чего не бываетъ съ массой съ момента сплава ея, ибо она тогда теряетъ свою пористость. Эта способность чистой глины при большомъ жарѣ, т. е. при очень высокой температурѣ, спекаться можетъ быть еще усилена примѣшиваніемъ къ ней матеріала, способнаго спекаться даже при менѣе высокой температурѣ; свойство это онъ передаетъ и глинѣ при смѣшеніи съ нею, вызывая такимъ образомъ и въ чистой глинѣ не только болѣе быстрое спеканіе массы, но даже при высокой температурѣ и сплавъ ея. Такіе матеріалы называются *сплавными матеріалами*. Хорошими сплавными матеріалами оказываются: кали, натръ, известь, магнезія, окись желѣза, кремневая кислота и полевой шпатъ, которые и употребляютъ въ гончарномъ производствѣ въ тѣхъ случаяхъ, когда и въ чистой глинѣ желаютъ достигъ сплава массы при извѣстной высокой температурѣ.

Отношеніе глины къ дѣйствию на нее огня въ большинствѣ случаевъ даетъ понятіе о доброкачественности и пригодности ея для той или другой отрасли гончарнаго производства, что главнымъ образомъ зависитъ отъ тяжелаго или легкаго сплава, отъ большей или меньшей огнеупорности. Узнавъ отношеніе глины къ дѣйствию огня, мы только въ состояніи рѣшить, имѣемъ ли мы дѣло съ обыкновенной кирпичной глиной, или съ болѣе цѣннымъ матеріаломъ, годнымъ для болѣе цѣннаго гончарнаго производства. Поэтому понятно, что въ техникѣ кирпичнаго и гончарнаго производства важно при нахожденіи глины не только опре-

дѣлать — принадлежитъ ли она къ глинѣ не сплавляющейся, къ глинѣ огнеупорной, или же къ простому матеріалу кирпичнаго производства, но и важно также знать, какіе матеріалы, смѣшанные съ ней, способны увеличить ея сплавоспособность или наоборотъ увеличить огнеупорность ея.

Глиной, не подвергающейся сплаву въ огнѣ, считаютъ ту, которая при температурѣ, требуемой для сплава желѣза, не плавится. Такую температуру выдерживаютъ лишь самыя чистыя породы фарфоровой и нѣкоторыя болѣе древнія породы каменноугольной глины. *Огнеупорной глиной* считаютъ ту, которая въ состояніи выдерживать болѣе продолжительное время температуру свѣтлаго раскала, не смягчаясь и не теряя существенно данной ей формы. Глины простой породы, дающія часто хорошій матеріалъ для кирпичнаго и простого горшечнаго производствъ, — не огнеупорны. Огнеупорность глины и вообще тѣ измѣненія, которымъ она подвергается въ огнѣ (при высокой температурѣ) зависятъ: 1) отъ количества содержаемаго глинозема и кремнезема и 2) отъ рода и количества примѣси сплавнаго матеріала.

Химически чистая глина наиболѣе сильно упорствуетъ дѣйствию огня, выдерживая температуру сплава желѣза не только не сплавляясь, но и не подвергаясь никакому измѣненію, т. е. не дѣлаясь мягкой. При температурѣ сплава желѣза химически чистая глина значительно уменьшается въ объемѣ, плотнѣетъ, крѣпнѣетъ и получаетъ изломъ фарфора. Чистая глина, разъ выдержавшая свѣтлый раскалъ, затѣмъ въ состояніи уже выдержать много высшую температуру, равняющуюся даже предѣлу сплава платины, не подвергаясь сплаву.

Химически чистая кремневая кислота, въ видѣ чистаго кварцеваго порошка, также выдерживаетъ температуру сплава желѣза не подвергаясь сплаву; но, при температурѣ сплава платины, являются уже ясныя признаки начала сплава: масса снаружи обращается въ болѣе плотную стеклообразную, матово-прозрачную массу. Химически чистая аморфная кремневая кислота уже при температурѣ сплава желѣза обнаруживаетъ первые признаки сплава. Поэтому и чистый глиноземъ труднѣе поддается ему (требуя температуру выше сплава платины), чѣмъ чистый кремнеземъ.

Такъ какъ вообще, при туго плавящихся веществахъ, сплавъ двухъ матеріаловъ достигается при менѣе высокой температурѣ, чѣмъ сплавъ каждаго изъ нихъ отдѣльно, то для сплава смѣси глинозема съ кремнеземомъ необходима менѣе высокая температура, чѣмъ для каждаго изъ нихъ порознь. Кремнево-кислый глиноземъ плавится уже при температурѣ, приближающейся лишь къ температурѣ сплава желѣза, тогда какъ чистая кремневая кислота, какъ это уже извѣстно, плавится лишь перейдя температуру желѣза, приближаясь къ предѣлу сплава платины; чистый же глиноземъ плавится лишь въ еще болѣе высокой температурѣ.

Наиболѣе сильнымъ сплавнымъ матеріаломъ для кремнеземной глины является магнезія, затѣмъ слѣдуетъ известь, а затѣмъ окись желѣза и наконецъ, менѣе сильнымъ, — кали. Приблизительная разниа въ силѣ сплава этихъ матеріаловъ можетъ быть выражена въ слѣдующихъ цифрахъ: 20 вѣсовыхъ частей магнезіи могутъ быть замѣнены 28-ю частями извести, или 40 частями окиси желѣза, или наконецъ 47-ю частями кали.

Опредѣленіе достоинства глины.

Химическій
анализъ.

Насколько важно для гончарнаго производства, вырабатывающаго товаръ высокаго достоинства, знать и химическія составныя части глины, т. е. выводы химическаго анализа ея, это видно уже изъ предшествовавшаго параграфа и еще яснѣе выскажется въ главѣ, трактующей о гончарномъ производствѣ. Несмотря на всю важность знать заводчику-гончару химическій составъ вновь найденной залежи глины, мы здѣсь вовсе не коснемся способовъ химическаго изслѣдованія глины, по той причинѣ, что подобное изслѣдованіе представляетъ чрезвычайно серьезную работу основательно подготовленнаго химика-аналитика, имѣющаго къ своимъ услугамъ въ совершенствѣ обставленную лабораторію, что не подь силу заводчику-гончару. Большіе гончарные заводы имѣютъ для этой цѣли хорошо обставленную лабораторію и постоянного химика-спеціалиста, для котораго напиши указанія здѣсь въ томъ сжатомъ видѣ, какъ это было бы возможно привести въ практическомъ руководствѣ, никакого значенія не могли бы имѣть, да и для мелкаго заводчика-гончара они оказались бы лишнимъ балластомъ. Мелкій заводчикъ-гончаръ, не желающій итти въ своемъ производствѣ ощупью, рискуя за это поплатиться неудачами въ производствѣ, но желающій вырабатывать товаръ высокаго качества, благоразумно поступить, пославъ свою глину и прочій имѣющіеся для производства матеріалъ для изслѣдованія въ одну изъ химическихъ лабораторій, на работу которыхъ онъ могъ бы вполне положиться. Вотъ эти лабораторіи: при С.-Петербургскомъ Технологическомъ Институтѣ, Институтѣ Путей Сообщенія и Горномъ Институтѣ, въ С.-Петербургѣ; лабораторія при Технологическомъ Институтѣ въ Харьковѣ. Еще разъ повторю, выполненіе анализа глины, для точнаго опредѣленія химическаго ея состава, есть одна изъ самыхъ сложныхъ лабораторныхъ работъ, требующая хорошо, научно подготовленнаго и опытнаго лаборанта-химика, вслѣдствіе чего подобная работа не можетъ быть поручена каждому «химику», или всевѣдущему провизору провинціальной аптеки.

Чуткость
глины къ нѣ-
которымъ
реагентамъ.

Не касаясь здѣсь способовъ химическаго изслѣдованія глины, считая однако не лишнимъ указать здѣсь на чуткость глины къ нѣкото-

рымъ реагентамъ, которая для практики гончара можетъ дать нѣкоторую точку опоры въ его практическихъ соображеніяхъ тутъ же на мѣстѣ, не ожидая результатовъ точнаго анализа, и до послышки образцовъ найденной глины для анализа.

Такъ, напр., чистая глина, какъ мы ее встрѣчаемъ въ лучшихъ сортахъ фарфоровой глины, относится совершенно индифферентно къ соляной и азотной кислотѣ, тогда какъ концентрированная сѣрная кислота производитъ на нее дѣйствіе при высокой температурѣ. При воздѣйствіи концентрированной сѣрной кислоты при 250 до 300° Цельз., чистая глина осаждается, выдѣляя кремневую кислоту, сѣрно-кислый же кремнеземъ — растворяется. Сильно обожженная глина вовсе не поддается дѣйствію сѣрной кислоты, тогда какъ на слабо обожженную она дѣйствуетъ.

Не вполнѣ чистая глина, т. е. содержащая кромѣ глинозема еще другіе минералы, большею частью, когда ее обливаютъ кислотой, — шипитъ, что обнаруживаетъ присутствіе въ ней углекислой извести. При болѣе продолжительномъ дѣйствіи на такую глину соляной кислоты, послѣдняя сильно окрашивается въ желтый или коричневый цвѣтъ, что указываетъ на присутствіе въ глинѣ желѣза, и чѣмъ болѣе кислота принимаетъ коричневую окраску, тѣмъ болѣе содержится въ глинѣ желѣза.

На основаніи такого дѣйствія соляной кислоты на нечистую глину, цѣлесообразно употреблять ее для примѣрнаго опредѣленія содержанія въ данной глинѣ извести, магнезій и окиси желѣза. Для этой цѣли отвѣшиваютъ 100 вѣсовыхъ частей, положимъ 100 граммъ совершенно сухой глины и обливаютъ ее 500-ми граммовъ раствора соляной кислоты, употребляя для этого 100 граммъ чистой соляной кислоты, растворенной въ 400 грам. воды; затѣмъ эту массу оставляютъ на нѣсколько дней, размѣшивая ежедневно по нѣсколько разъ въ день. Черезъ нѣсколько дней ее выливаютъ въ фильтръ, тщательно промываютъ водой и высушиваютъ. Высушивъ хорошо массу, ее взвѣшиваютъ; оказавшійся при этомъ вѣсъ массы вычитаютъ изъ первоначальныхъ 100 граммъ. Полученная разниця выразитъ въ процентахъ содержавшіяся въ глинѣ количества извести, магнезій и окиси желѣза, растворившіяся отъ соляной кислоты и извлеченныя изъ глины. Количество находящихся въ глинѣ кварцеваго песка и кремнезема этимъ способомъ опредѣлить нельзя, такъ какъ эти минералы въ соляной кислотѣ не растворяются.

Кромѣ химическаго состава глины заводчику, будетъ ли у него гончарный, черепичный или кирпичный заводъ, еще болѣе важно знать физическій составъ глины, которымъ — особенно въ кирпичномъ производствѣ — опредѣляется довольно вѣрно достоинство глины. Физическій составъ глины точнѣе всего опредѣляется посредствомъ отмучиванія пробы данной глины. Химическій составъ глины долженъ быть изслѣдованъ и уясненъ посредствомъ анализа нѣсколькихъ пробъ, изъ раз-

Пробное отмучиваніе глины,

ныхъ мѣстъ и на различной глубинѣ залежи, не только въ началѣ при каждой новой залежи глины, но и впослѣдствіи, время отъ времени, онъ долженъ быть провѣряемъ посылкою пробъ для анализа, чтобы быть увѣреннымъ, что глина и на извѣстной глубинѣ все еще удерживаетъ свой первоначальный составъ и качество; если оказалось измѣненіе, то для того, чтобы точно знать въ какомъ видѣ составъ ея измѣнился. Точно также необходимо каждому заводчику слѣдить и за физическимъ составомъ глины, точно изслѣдуя каждую новую залежь посредствомъ отмучиванія пробъ, беря послѣднія въ разныхъ мѣстахъ и на различной глубинѣ не только въ началѣ, но и впослѣдствіи, по мѣрѣ убыванія глины, для того, чтобы провѣрять достоинство и однородность глины, дабы въ случаѣ отклоненія ея отъ первоначальнаго состава всегда во время могла бы быть измѣнена пропорція примѣшиваемаго къ глинѣ отощающаго матеріала, дабы подъ рукою всегда была однородная масса, могущая производить однородный товаръ безъ колебаній, что могло бы повліять на репутацію завода.

Физическое испытаніе или отмучиваніе производится такъ: берутъ образчикъ глины, размельчаютъ ее, и просѣявъ черезъ частое сито разводятъ въ стаканѣ водой; затѣмъ размѣшиваютъ палочкой до тѣхъ поръ, пока все не обратится въ однообразную муть, и даютъ отстояться; при отстаиваніи мы увидимъ, что изъ мутной жидкости прежде всего начнетъ осаживаться крупнозернистый осадокъ, т. е. крупнозернистая, болѣе тяжеловѣсная примѣсь, затѣмъ слѣдуетъ осадокъ мелкозернистыхъ и удѣльно болѣе легковѣсныхъ тѣлъ и наконецъ осаждаются уже чистая глина, какъ наиболѣе мелкозернистое и въ большинствѣ случаевъ болѣе легковѣсное въ сравненіи съ прочими тѣлами. Когда вода въ стаканѣ приметъ поверхъ осадка свой прежній чистый видъ, осажденіе всѣхъ тѣлъ можетъ считаться вполне оконченнымъ. Если мы посмотримъ въ стаканъ съ боку (при этомъ разумѣется, что употребляемый стаканъ долженъ быть изъ хорошаго, тонкаго, обыкновеннаго стекла), то увидимъ осѣвшіе слои, соотвѣтственно разнородности находящихся въ глинѣ постороннихъ тѣлъ; первымъ на днѣ стакана будетъ лежать болѣе крупный песокъ, затѣмъ поверхъ его менѣе крупный; если же въ глинѣ содержится сѣрнистый кремнеземъ, то на первый крупнозернистый песокъ ляжетъ слой болѣе мелкозернистый, а на него опять слой уже болѣе тяжеловѣснаго по удѣльному вѣсу сѣрнистаго кремнезема; затѣмъ уже пойдутъ слои постепенно уменьшающіеся въ вѣсѣ, пока не появится слой чистой глины. Ясность этого наслоенія можетъ быть болѣе рѣзкой, или же переходъ отъ одного слоя къ другому можетъ сливаться; это будетъ зависѣть отъ физическаго состава данной глины. Подобный способъ основанъ на извѣстномъ законѣ, что тѣла болѣе крупныя и болѣе тяжеловѣсныя по удѣльному вѣсу осаждаются въ водѣ быстрѣе, чѣмъ тѣла

болѣе легковѣсныя. Способъ этотъ называютъ *отмучиваніе чрезъ осажденіе*.

Если мы представимъ себѣ, что глина, образецъ которой мы подвергаемъ подобному отмучиванію чрезъ осажденіе, содержитъ въ себѣ примѣсь всѣхъ тѣлъ, встрѣчающихся въ глинѣ, то въ полученномъ осадкѣ мы въ состояніи будемъ отличить 6 наслоеній. Первый слой на днѣ стакана будетъ состоять изъ болѣе крупнозернистаго песку, изъ зеренъ кварца и полеваго шпата; второй за нимъ слой можетъ быть очень мелкозернистый, состоящій изъ сѣрнистаго кремнезема, который не смотря на свою мелкость, по удѣльному своему вѣсу въ водѣ, быстро опускается ко дну и залегаетъ непосредственно на крупнозернистый песокъ; третій слой будетъ содержать смѣсь частицъ глины съ окисью желѣза; четвертый — глина съ известью; пятый — глина съ магнезіей и наконецъ шестой слой — чистая глина. Наслоеніе это разумѣется не можетъ представлять рѣзкой градаціи одного слоя отъ другого; напротивъ, каждый слой можетъ сливаться съ прилегающимъ къ нему безъ всякихъ рѣзкихъ переходовъ, въ каковомъ случаѣ точное опредѣленіе границъ залегающихъ слоевъ требуетъ нѣкоторой опытности.

Кромѣ указаннаго способа отмучиванія чрезъ осажденіе въ водѣ, операцію эту можно выполнить и чрезъ отмучиваніе токомъ воды. Въ этомъ случаѣ назначенный для отмучиванія образецъ глины растворяется въ большомъ количествѣ воды, въ которой глина размѣшивается до тѣхъ поръ, пока все содержимое въ посудѣ не образуетъ однородную, мутную жидкость, которую затѣмъ и выливаютъ на длинный желобъ, установленный съ очень незначительнымъ наклономъ. Изъ мутной жидкости, стекающей по желобу, составныя части отмучиваемой глины осаждаются въ желобѣ по ихъ удѣльному вѣсу, и если желобъ достаточно длиненъ, получается таже послѣдовательность въ осажденіи: сначала, въ верхней части желоба, осадеть болѣе крупнозернистый песокъ, затѣмъ кремнеземъ и т. д., кончая чистой глиной, которая осаждается уже въ нижнемъ концѣ желоба. При этомъ способѣ важно, чтобы желобъ былъ достаточно длиненъ для полной осадки глины.

Самый простой и несложный способъ пробнаго отмучиванія глины чрезъ осажденіе въ водѣ, въ малыхъ размѣрахъ, комнатнымъ образомъ, безспорно состоитъ въ отмучиваніи въ принаровленной для этого пробирной трубкѣ. Употребляемая для этого пробирная трубка должна быть во всю свою длину раздѣлена на 10 равныхъ частей штрихами, изъ которыхъ нижняя, т. е. первая отъ дна часть въ свою очередь должна быть снабжена еще 10-ю дѣленіями, т. е. раздѣлена на равныя 10 частей. Чѣмъ бѣльшаго размѣра пробирная трубка, тѣмъ точнѣе выразится полученный результатъ пробы; лучше всего употреблять для этого трубку, имѣющую 6 сантим. въ діаметрѣ и внутреннюю выпину въ 40 сантим.,

Отмучиваніе
глины въ
пробирной
трубкѣ.

раздѣленную на 10 частей, такъ что каждая часть будетъ равняться 4 сантим.; въ первой ото дна части, раздѣленной на 10 частей, каждая часть будетъ равняться въ вышину 4 милл.; это дастъ возможность легко опредѣлять на глазъ градацію наслоенія въ нижней части трубки.

Отъ назначенной для дѣла глины берется проба, хорошо просушенная и отвшенная (около 100 фунтовъ); затѣмъ она тщательно измельчивается въ мелкій порошокъ и просѣвается чрезъ систему проволочныхъ ситъ разныхъ номеровъ, кончая чистымъ ситомъ съ отверстіями не крупнѣе 1 милл. Просѣянная чрезъ все сита (до самаго частаго) глина вторично взвѣшивается. Полученная при этомъ разница выражаетъ процентъ примѣси болѣе крупныхъ постороннихъ тѣлъ, характеръ которыхъ видѣнъ при отѣиваніи отхода послѣ каждого сита. Отъ прошедшей черезъ частое сито глины берутъ нѣсколько пробъ, чѣмъ больше, тѣмъ разумѣется лучше и каждую пробу отдѣльно подвергаютъ пробному отмучиванію въ указанной пробирной трубкѣ.

Употребляемая для этого пробирная трубка (цилиндръ) внутри должна быть совершенно суха; просѣянную глину всыпаютъ въ пробирку посредствомъ стеклянной трубки и воронки съ большою осторожностью, дабы слой глины, всыпаемый въ трубку, равнялся первому большому дѣленію, т. е. 4 сантим. Засыпавъ глину ровно до перваго большого дѣленія, трубку наполняютъ чистой водой до конца большихъ дѣлений, т. е. до верху, и затѣмъ плотно закрывъ, чтобы не расплескать воду, сильно взбалтываютъ до тѣхъ поръ, пока вся жидкость сдѣлается совершенно равнаго цвѣта; при этомъ слѣдуетъ слѣдить, чтобы въ ней не оказались комки или вообще нерастворившіяся частицы. Затѣмъ пробирную трубку устанавливаютъ совершенно вертикально, на такомъ мѣстѣ, гдѣ она не подвергалась бы случайному сотрясенію и оставляютъ ее въ покоѣ на продолжительное время, пока не состоится полное осажденіе содержимаго. Когда содержимое въ первомъ дѣленіи окончательно осядется, то по мелкому дѣленію можно довольно приблизительно отсчитать содержаніе крупнаго песка и глины въ данномъ образцѣ. Сопоставивъ результаты нѣсколькихъ подобныхъ пробныхъ отмучиваній, сдѣланные надъ каждымъ образцомъ глины, получится уже нѣкоторое, хотя и примитивное понятіе о физическомъ ея составѣ, который однако совершенно достаточенъ для кирпичнаго или простаго горшечнаго производства.

Аппаратъ
Шёне
(E. Schöne) и
способъ от-
мучиванія по-
средствомъ
его.

Только что описанный способъ пробнаго отмучиванія въ пробирной трубкѣ безспорно долженъ считаться самымъ простымъ и несложнымъ, но за то и самымъ несовершеннымъ домашнимъ способомъ физическаго анализа глины, дающимъ лишь настолько приблизительное понятіе о составѣ глины, насколько это можетъ удовлетворить заводчика для выдѣлки простаго кирпича. Способъ этотъ однако далеко не достаточенъ для

того, чтобы имъ могъ удовлетвориться гончарный заводчикъ, тѣмъ болѣе, если онъ желаетъ производить болѣе цѣнный фабрикатъ. Въ послѣднемъ случаѣ, ради успѣха дѣла, необходимо испытуюмую глину подвергнуть такому способу отмучиванія, посредствомъ котораго возможно было бы опредѣлить физическій составъ глины болѣе точно, хотя бы способъ этотъ и былъ несравненно сложнѣе примитивнаго способа отмучиванія посредствомъ пробирной трубки.

Къ счастью, вопросъ о болѣе совершенномъ пробномъ отмучиваніи почвъ, въ категорію которыхъ входитъ и глина, занималъ многихъ аналитиковъ въ агрономическихъ лабораторіяхъ прежде чѣмъ явилось сознаніе о важности физическаго анализа найденной и разрабатываемой глины для гончара. Въ виду этого гончарное производство въ половинѣ настоящаго столѣтія могло уже воспользоваться для своихъ цѣлей аппаратами Беннигсена-Фörдера (Bennigsen Förder), Франца Шульца (Franz-Schulz) и Нöбеля (Nöbel). Но всѣ эти аппараты хоть и были гораздо сложнѣе обыкновенной пробирной трубки, но далеко не удовлетворяли требованіямъ, какъ въ агрономическихъ лабораторіяхъ, такъ и въ лабораторіяхъ гончарнаго производства и только лишь въ шестидесятихъ годахъ удалось Шёне (E. Schöne) устроить аппаратъ для пробнаго отмучиванія, въ которомъ были устранены недостатки его предшественниковъ и достигнуто чрезвычайно точное выполненіе этой операціи. Посредствомъ него физическій составъ глины опредѣляется довольно точно, какъ для агрономическихъ цѣлей, такъ и для гончарнаго дѣла, такъ что аппаратъ этотъ сдѣлался необходимымъ для обѣихъ лабораторій.

Важнѣйшую часть аппарата Шёне составляетъ коническая стекляннaя воронка, въ которой и происходитъ самое отмучиваніе. Воронка эта представлена на фиг. 1, таб. I въ $\frac{1}{8}$ натуральной величины. *ABCDEFGF* составляетъ одно цѣлое, не составное. Часть *BC*, составляющая именно ту часть воронки, въ которой происходитъ самый процессъ отмучиванія, должна быть строго цилиндрической формы, имѣя внутри, во всю свою длину, діаметръ ровно въ 5 сантим.; высота части *BC* должна равняться 10 сантим. Часть *BC* внизъ продолжается коническимъ воронкообразнымъ удлиненіемъ ровно въ 50 сантим. длины; внутренній діаметръ, въ нижнемъ концѣ этой части у *D*, ни въ какомъ случаѣ не долженъ превышать 5-ти и быть менѣе 4-хъ миллиметровъ. Трубка *DEFG* во всю свою длину, равно какъ и въ округленіи *DEF*, — которое должно образовывать правильный полукругъ, — должна во всѣхъ своихъ частяхъ имѣть одинаковый діаметръ, равняющійся 5 до 4,5 милл. Надъ частью *B* воронка суживается, образуя въ верхней своей части цилиндрическое горло *H*, имѣющее въ высоту 2, въ діаметрѣ — $1\frac{1}{2}$ до 2 сантим.

Горло *H* воронки, во всѣхъ своихъ частяхъ снабжено плотно прилегающей къ стѣнкамъ ея каучуковой пробкой, чрезъ которую прохо-

дять, плотно прилегая къ пробкѣ, нижній конецъ трубки *HJKL*; нижняя часть которой загнута въ два колѣна, въ видѣ лежащей буквы *Z*, какъ это видно изъ фиг. 1—3 (таб. I). Сообразно высотѣ, на которой во время работы аппарата въ трубкѣ стоитъ вода, можетъ быть точно опредѣляема быстрота тока воды черезъ воронку *ABCD*, и чрезъ это наблюдаема правильность хода самого отмучиванія. Чрезвычайная цѣлесообразность этой трубки, равно какъ и удачная форма воронки *ABCD*, обуславливаютъ совершенство работы этого аппарата.

Трубка *HJKL*, представленная на фиг. 2 въ болѣе ясномъ размѣрѣ, составляетъ одно цѣлое; она согнута изъ барометрической стеклянной трубки; наружный ея діаметръ отъ 7 до 10 миллим., внутренний (во всѣхъ частяхъ) — ровно 3 миллим. Колѣно *J* загнута подъ угломъ 40—45 градусовъ. Сгибъ у колѣна *J* рѣзкій, дабы образующаяся дуга была по возможности короче и не суживала черезъ сгибъ внутренняго діаметра трубу въ колѣнѣ. Такъ же круто, съ наименьшею дугою, подъ тѣмъ же 40—45 град. загнута и колѣно *K*, дабы центръ отверстія *K* по возможности совпадалъ съ центромъ трубки *LK*.

Правильная форма и величина отверстія *K* очень важны и въ значительной степени обуславливаютъ успѣхъ работы аппарата. Отверстіе *K* должно имѣть форму правильнаго круга не съ острыми, а округленными краями, причемъ діаметръ его долженъ имѣть 1,5 мил. и отнюдь не превышать $1\frac{2}{3}$, будучи не менѣе $1\frac{1}{2}$ мил.; оно находится въ нижней части колѣна, чтобы вытекаемой изъ него водѣ дать указанное на фиг. 2 стрѣлкою направленіе.

Часть *LK* трубки *LKJH*, называемая *пицметромъ*, при правильной установкѣ аппарата принимаетъ совершенно вертикальное положеніе и, при правильныхъ изгибахъ трубки, окажется параллельна концу *JH*. Длина *пицметра* или части *LK* немного болѣе метра; пицметръ, начиная снизу вверхъ, на высоту одного метра снабженъ крупными и мелкими дѣленіями. Всѣ крупныя дѣленія = 1 сантим.; слѣдовательно пицметръ на высотѣ одного метра имѣетъ ихъ 100; изъ нихъ первыя 5 сантим. (1—5) снизу имѣютъ дѣленія на миллиметры; слѣдующіе затѣмъ 5 сантим. раздѣлены каждый на 4 части, т. е. на $\frac{1}{4}$ сантим., 40 сантим., (отъ 11—50) снабжены дѣленіями въ $\frac{1}{2}$ сантим., а остальные 50 сантим. безъ мелкаго дѣленія.

Приведенные здѣсь размѣры какъ самой воронки *ABCDEFGH*, такъ равно и трубки *LKJH*, пицметра *LK* и отверстія *K* и прочихъ отдѣльныхъ частей оказались наиболѣе правильными для физическаго анализа почвъ посредствомъ отмучиванія. При нихъ очень удобно регулировать силу теченія воды черезъ аппаратъ въ предѣлахъ быстроты 0,2 до 4,0 мил. въ секунду. Однако при физическомъ анализѣ глины въ нѣкоторыхъ случаяхъ можетъ оказаться, что и быстрота теченія въ

0,2 мил. въ секунду для начала слишкомъ велика. Въ такомъ случаѣ прибѣгаютъ къ единственно вѣрному, не измѣняющему точную работу аппарата, средству: замѣняютъ трубку *LKJH*, имѣющую отверстіе *K* съ діаметромъ 1,5 мил., точно такой же трубкой, тѣхъ же размѣровъ, но имѣющую отверстіе *K* съ діаметромъ 1,0 мил., отнюдь не измѣняя размѣровъ и пропорціональныхъ отношеній другихъ частей аппарата.

Фиг. 3 представляетъ соединеніе всѣхъ отдѣльныхъ частей аппарата Шёне: воронку, въ которой происходитъ отмучиваніе, пицометръ, водоемный резервуаръ и посуду для приѣма отмученнаго продукта въ томъ положеніи, въ какомъ онѣ должны быть соединены и установлены для успѣшнаго хода работы аппарата.

На крѣпкомъ деревянномъ столѣ *TT*, привинченномъ къ полу, установленъ и накрѣпко прикрѣпленъ деревянный станокъ *DD*, имѣющій видъ обыкновенной этажерки, внизу снабженный 1) двумя выдвижными ящиками, въ которыхъ хранятся фарфоровыя чашечки и прочая мелочь и, 2) досчатыми полочками *D'*, на которыхъ устанавливается стеклянная посуда, въ которую при операціи стекаетъ отмученный продуктъ; посуда эта состоитъ изъ большихъ, высокихъ стеклянныхъ сосудовъ, въ родѣ стакановъ, форма которыхъ видна изъ фиг. 3 (*H*). На станкѣ *DD* установленъ водяной резервуаръ *C* — закрытый ящикъ изъ лакированной жести, имѣющій въ длину 50 сантим., въ ширину 25 и въ вышину 20 сантим. *S* — клапанъ, закрывающій отверстіе, черезъ которое резервуаръ *C* наполняется водой; по наполненіи резервуара клапанъ *S* накрѣпко прилегаетъ во всѣхъ своихъ частяхъ къ ящику и притягивается къ послѣднему винтомъ. Вода изъ резервуара *C*, посредствомъ отводной трубы *B'B*, снабженной въ нижнемъ концѣ своимъ краномъ *E*, черезъ каучуковую кишку *e* вводится чрезъ стеклянную трубку *c* (обозначенную на фиг. 1 буквами *GFE*) въ воронку *A*, въ которой производится самое отмучиваніе испытуемаго образца глины. Въ передней продольной стѣнкѣ резервуара *C* проходитъ стеклянная трубка *G*, установленная такимъ образомъ, что по мѣрѣ вытеканія изъ резервуара воды, черезъ трубку *G* свободно входитъ воздухъ, способствующій свободному теченію воды изъ резервуара черезъ трубку *B'B* и далѣе.

J — крѣпкій, желѣзный стативъ, въ скобкахъ котораго прочно установлена въ прямомъ положеніи воронка *A*, въ которой происходитъ отмучиваніе. Какъ намъ уже извѣстно, пицометръ *kk* проходитъ въ горло воронки черезъ каучуковую пробку, которая плотно прилегаетъ какъ къ внутреннимъ стѣнкамъ горла воронки, такъ и къ наружнымъ стѣнкамъ проходящаго чрезъ нее конца пицометра; пицометръ *kk* установленъ въ прямомъ положеніи и во избѣжаніе случайнаго измѣненія его положенія и для большей его устойчивости прикрѣпляется посредствомъ скобокъ къ деревяннымъ полкамъ *D'D'D'* станка *DD*. Стативъ *J*, стоящій на

полу, для большей устройчивости закрѣпляется къ нему винтами; такимъ же образомъ прикрѣпляется къ полу и прочный стативъ *K*, служащій для установки стакана *H*, въ который стекаетъ вода съ отмученнымъ продуктомъ. Стативъ *K* приспособленъ къ выдвиганію и опусканію, а также крѣпкому установленію верхней его части, чтобы можно было устанавливать стаканъ *H* выше или ниже, смотря по надобности. Необходимо еще замѣтить, что кранъ *E* трубы *BB'*, (труба *BB'*, въ случаѣ надобности можетъ быть вывинчена изъ стѣнки резервуара *C*) долженъ быть хорошо и плотно пришлифованъ, имѣть достаточно большое пропускное отверстіе, легко дѣйствовать и быть снабженнымъ длинной рукояткой, чтобы легко можно было регулировать притокъ воды, что имѣетъ чрезвычайно важное значеніе при анализѣ.

Къ аппарату Шёне принадлежитъ также небольшое сито для просѣиванія испытуемой глины; ткань его имѣетъ квадратныя отверстія въ 0,2 мм. Обыкновенно къ этому аппарату присоединяется цилиндрическое сито, діаметромъ 5 и въ вышину 5 сантиметр.; стѣнки его изъ цинковой или мѣдной жести, не принимающей ржавчины; по той же причинѣ и проволоочная ткань сита бываетъ мѣдная или цинковая, а не желѣзная или стальная.

Образецъ глины, назначенный для анализа, необходимо для успѣшнаго хода операціи предварительно въ достаточной степени подготовить, дабы избѣгнуть какихъ либо усложненій и остановокъ во время пробнаго отмучиванія. Эта предварительная подготовка образца далеко не ограничивается однимъ лишь просѣиваніемъ черезъ частое сито. Если, напр., данный образецъ глины содержитъ нѣкоторое количество органическихъ веществъ, то ихъ необходимо удалить до отмучиванія, ибо нерастворимыя въ водѣ гумозныя вещества, даже при болѣе продолжительномъ кипяченіи жидкости, настолько плотно соединяются съ нѣкоторыми минеральными тѣлами суглинка, что при отмучиваніи придаютъ послѣднимъ болѣе легкій удѣльный вѣсъ, чѣмъ онъ имѣется въ дѣйствительности, благодаря чему являются неточные и ложные выводы анализа. Кромѣ того, мельчайшія корневыя нити, оставшіяся въ образцѣ суглинка, образуютъ въ воронкѣ, въ струѣ протекающей воды, войлокообразныя гнѣзда, задерживающія частицы отмучиваемаго продукта, въ силу чего также возникаютъ неточности въ анализѣ; нерѣдко такія войлокообразныя гнѣзда, образовавшіяся изъ мельчайшихъ корневыхъ нитей, въ значительной степени, а иногда и совершенно засоряютъ выходное отверстіе воронки. При пробномъ отмучиваніи песка или супеска для опредѣленія его физическаго состава и годности для производства, подобная нежелательная органическая примѣсь устраняется самымъ простымъ способомъ, черезъ прокаливаніе песка при свободномъ доступѣ воздуха, чего нельзя предпринять съ глиной.

Кромѣ гумозныхъ веществъ изъ образцовъ *суглинки* (въ технику гончарнаго и кирпичнаго производствъ суглинокъ называется «глиной», хотя бы онъ и не состоялъ изъ одной чистой глины; этого названія будемъ придерживаться и мы,) или «глины», до пробнаго отмучиванія въ аппаратѣ, слѣдуетъ также выдѣлить находящуюся въ ней въ видѣ мелкаго известняка—известь. Находящійся въ глинѣ известнякъ, даже при сильномъ кипяченіи безъ кислотъ, распадается лишь отчасти и не вполне, причемъ, отъ присутствія въ глинѣ известняка, при кипяченіи въ водѣ образуется пѣна, которую удалить почти невозможно, такъ что она вмѣстѣ съ глиной переходитъ въ аппаратъ, гдѣ скопится на поверхности воды въ пѣнометрѣ, затрудняя точное опредѣленіе высоты подъема воды въ послѣднемъ. Поэтому, прежде кипяченія глины въ чистой водѣ, необходимо предварительно обработать ее въ холодной, растворенной соляной кислотой водѣ и этимъ выдѣлить известь изъ глины и затѣмъ уже глину довольно продолжительное время сильно прокипятить въ чистой водѣ.

Послѣ предварительной обработки глины соляной кислотой и усиленнаго затѣмъ кипяченія, полученную жидкость въ видѣ жидкаго молока сливаютъ на раньше уже упомянутое частое сито (съ отверстіями въ 0,2 мм.), промываютъ осадокъ въ ситѣ подъ струей чистой воды, при непрерывномъ размѣшиваніи осадка толстой стеклянной палочкой съ закругленными концами до тѣхъ поръ, пока проходящая черезъ сито съ осадкомъ вода не будетъ совершенно чистой. Такимъ образомъ получится достаточно чистый продуктъ для успѣшнаго выполненія пробнаго отмучиванія въ аппаратѣ и достаточно характерный, дабы дать вѣрную картину физическаго его свойства.

Оставшійся послѣ такой промывки глины на ситѣ осадокъ или опредѣляется по своему составу отдѣльно, или, что вѣрнѣе, по окончаніи пробнаго отмучиванія, примѣшивается къ оставшемуся въ воронкѣ осадку и опредѣляется совмѣстно съ нимъ, какъ одинъ продуктъ.

Полученную при промывкѣ мутную жидкость, прошедшую черезъ сито и содержащую въ себѣ продуктъ, назначенный для пробнаго отмучиванія въ аппаратѣ, вливаютъ въ широкій и возможно плоскій сосудъ и устанавливаютъ на такое мѣсто, гдѣ она не подвергалась-бы сотрясенію и даютъ нѣсколько часовъ для отстоя; затѣмъ отстоявшую воду осторожно сливаютъ, даже если вода и не будетъ вполне чистой, а съ нѣкоторою мутью. Полученный осадокъ поступаетъ въ аппаратъ для пробнаго отмучиванія; слитая же съ него муть соединяется для изслѣдованія ея съ мутью, которая получится потомъ при работѣ аппарата.

Приступая къ работѣ аппаратомъ Шёне, сперва соединяютъ воронку *A* (фиг. 3), въ которой происходитъ самый процессъ пробнаго отмучиванія, посредствомъ каучуковой кишки *e* съ водопроводной трубой *B* водя-

ного резервуара *С*. Затѣмъ нѣсколько разъ повторяють открываніе и закрываніе крана, чѣмъ достигается вытѣсненіе воздушныхъ пузырьковъ изъ трубки *с* и кишки *е*, такъ какъ иначе они вызвали бы уклоненіе въ ходѣ работы аппаратомъ; потомъ вполаскивають въ воронку *А* продуктъ, полученный отъ раньше описаннаго отстоя; при этомъ, во время вполаскиванія продукта въ воронку, кранъ *Е* долженъ быть настолько открытъ, чтобы вода имѣла бы медленный притокъ въ аппаратъ; въ противномъ случаѣ, когда эта предосторожность не будетъ соблюдена, болѣе крупныя зерна продукта могутъ легко застрять въ изгибѣ (обозначенномъ буквой *Е* на фиг. 1). При этомъ слѣдуетъ соблюдать, чтобы горизонтъ воды въ воронкѣ не переступалъ точку *С* (фиг. 1). Послѣ этого устанавливають притокъ воды, давая ему быстроту 0,2 мм. въ секунду; такимъ образомъ пространство *С—В* (ф. 1) наполнится въ продолженіи 500 секундъ или 8,5 минутъ. Затѣмъ устанавливають на воронку *А* пицومترъ *kk* (фиг. 3), причемъ слѣдуетъ строго слѣдить, чтобы онъ былъ установленъ совершенно прямо; потомъ подъ выходное отверстіе *L* (фиг. 3) пицометра подставляютъ стеклянный сосудъ *Н*, для приема отмучиваемаго продукта. Какъ только изъ отверстія *L* начнетъ течь вода съ отмучиваемымъ продуктомъ, необходимо, съ помощію крана *Е*, установить потребную быстроту притока воды, удерживая уровень ея въ дѣленіяхъ пицометра именно на той высотѣ, какая потребуется согласно заранѣе, на основаніи опыта, составленной таблицы. Въ случаѣ, если несмотря на предварительное обрабатываніе образца соляной кислотой, на поверхности воды въ пицометрѣ все-таки образуется незначительное количество пѣны, которая можетъ затруднить опредѣленіе высоты уровня воды въ пицометрѣ, то это неудобство устраняется тѣмъ, что въ пицометръ, черезъ верхній конецъ (*L* ф. 2), впускають тонкую гуттаперчевую кишку, въ которую слегка дуютъ и этимъ устраняють пѣну.

Опытный аналитикъ, пріобрѣтя подобный аппаратъ, изучаетъ его и дѣлаетъ надъ нимъ опыты. Этими опытами онъ возстановляетъ ту степень быстроты теченія воды, которую слѣдуетъ давать для полученія извѣстнаго числа продуктовъ отмучиванія, для точнаго опредѣленія физическаго состава глины. Работу аппарата начинаютъ съ самаго слабаго теченія воды и проходятъ путемъ опыта установленныя градаціи, равномерно выдерживая воду до тѣхъ поръ, пока она въ верхней части цилиндрическаго пространства *СВ* воронки (фиг. 1) не сдѣлается почти чистой отъ мути (совершенно чистой и прозрачной воды здѣсь не можетъ быть, пока теченіе ея не будетъ прекращено, чего дѣлать не слѣдуетъ). Разъ эта условная степень чистоты воды въ указанной части воронки достигнута, то стоящій подъ отверстіемъ *L* стеклянный сосудъ *Н* (ф. 3) замѣняютъ другимъ — пустымъ, и затѣмъ быстроту теченія воды черезъ

аппаратъ увеличиваютъ на слѣдующую, заранѣе установленную степень, регулируя теченіе соотвѣтственно показаніямъ дѣленія пицометра. Эта вторая степень быстроты теченія струи черезъ аппаратъ и удерживается опять до тѣхъ поръ, пока въ верхней части цилиндрическаго пространства *CB* воронки вода не приметъ почти чистаго вида, чѣмъ обуславливается законченность отмучиванія; затѣмъ второй сосудъ *H* замѣняютъ новымъ и усиливаютъ быстроту теченія струи на одну степень и такимъ образомъ повторяютъ опыты, пока анализъ не будетъ считаться оконченнымъ, получивъ при этомъ столько продуктовъ отмучиванія, сколько степеней быстроты струи воды для каждаго анализа заранѣе было установлено.

Для достиженія точнаго механическаго анализа глины, въ большинствѣ случаевъ достаточно установить шесть степеней быстроты тока воды черезъ воронку, въ которой происходитъ отмучиваніе (фиг. 1 и *A* фиг. 3); начавъ съ быстроты 0,05 мм. въ секунду, струѣ придають, — когда вода въ верхней части пространства *CB* воронки сдѣлается почти чистой и первый сосудъ *H* будетъ замѣненъ другимъ, — быстроту въ 0,2 мм., затѣмъ 0,5 мм., 1,0 мм., 2,0 мм. и заканчиваютъ операцію отмучиванія струей быстротой 3,0 мм. въ секунду. Насколько важно для успѣха анализа строго выдерживать каждую установленную степень быстроты тока воды черезъ воронку, было уже выше указано.

Понятно, что чѣмъ большее количество воды будетъ пропущено черезъ аппаратъ при каждой степени быстроты тока, тѣмъ точнѣе будутъ предѣлы получаемыхъ продуктовъ. За норму можно принять, что при скорости теченія струи 0,2 мм. въ секунду, довольно пропустить 2 литра воды; при скорости теченія отъ 0,2 до 0,5 мм. въ секунду — 3 литра, при быстротѣ отъ 0,5 до 1,0 мм. — 4 литра, при быстротѣ свыше 1 мм. — по 5 литровъ на каждую вновь установленную степень быстроты теченія.

Стеклянные сосуды *H* съ содержимымъ въ нихъ продуктомъ отмучиванія устанавливаютъ на полки *D'D'* станка *DD* (фиг. 3), гдѣ и оставляютъ въ покоѣ, пока весь продуктъ плотно не осядетъ на дно и вода надъ нимъ не сдѣлается совершенно чистой; тогда воду изъ сосуда вытягиваютъ посредствомъ гуттаперчевой кишки и сифона, оставшійся же на днѣ сосуда осадокъ перекладываютъ, сполоснувъ прилипшіе ко дну и по бокамъ остатки водой, — въ плоскую фарфоровую чашечку; затѣмъ глину высушиваютъ и взвѣшиваютъ на точныхъ, употребляемыхъ въ лабораторіяхъ при анализахъ вѣсахъ.

Оставшійся по окончаніи всей операціи пробнаго отмучиванія въ воронкѣ *A* аппарата (фиг. 3) осадокъ удаляютъ слѣдующимъ образомъ: считая, что операція отмучиванія закончена, кранъ *E* замыкаютъ, пицометръ *kk* снимаютъ съ воронки *A*, воронку *A* вынимаютъ изъ статива *J*,

выливаютъ содержимое въ ней въ пустой стеклянный сосудъ и выполаскиваютъ воронку, держа ее въ наклонномъ положеніи подъ сильной струей чистой воды. Все это должно выполняться по возможности быстро, дабы болѣе крупныя частицы осадка не могли застрять въ нижней узкой части воронки. Съ полученнымъ такимъ образомъ изъ воронки осадкомъ, представляющимъ послѣдній, крупнѣйшій продуктъ отмучиванія, поступаютъ также какъ и съ предшествовавшими продуктами, полученными отъ всей операціи отмучиванія, подвергая его послѣ полного осажденія просушкѣ и взвѣшиванію.

Для точнаго физическаго анализа глины чрезъ отмучиваніе, изъ всѣхъ существующихъ аппаратовъ, аппаратъ Шёне безспорно самый совершенный и единственный, который даетъ дѣйствительно точную работу. Но, какъ это видно изъ приведеннаго описанія работы съ нимъ, онъ довольно сложенъ и требуетъ чрезвычайно умѣлую и опытную руку, чтобы достигнуть успѣха. Если къ этому еще добавить, что отмучиваніе въ немъ требуетъ очень много времени, а именно нѣсколько часовъ для каждаго отдѣльнаго продукта и каждой установленной степени быстроты тока (а такихъ степеней какъ мы знаемъ — шесть), то понятно, что этотъ аппаратъ, составляющій необходимый инвентаръ каждой лабораторіи крупнаго гончарнаго завода, для мелкаго завода является уже слишкомъ сложнымъ и поглощающимъ много времени; поэтому мелкому гончару, желающему вырабатывать болѣе цѣнный товаръ и которому важно знать болѣе точно физическій составъ глины, будетъ несравненно удобнѣе посылать свои образцы для подобнаго физическаго анализа въ одно изъ нашихъ среднихъ земледѣльческихъ училищъ, въ лабораторіяхъ которыхъ, по настоящему, долженъ находиться аппаратъ Шёне, какъ наиболѣе совершенный, для физическаго анализа почвъ вообще, безъ котораго въ настоящее время ни одна агрономическая лабораторія не можетъ соотвѣтствовать своему назначенію.

Способъ

пробнаго отмучиванія для гончарной практики.

Для мелкаго гончарнаго, черепичнаго, кафельнаго или даже кирпичнаго завода пробное отмучиваніе въ пробирной трубкѣ далеко не достаточно, чтобы на основаніи его сдѣлать выводъ для практики; пробное же отмучиваніе въ аппаратѣ Шёне положительно не по силамъ, да и не нужно для его производства. Въ этихъ случаяхъ цѣлесообразнѣе дѣлать пробное отмучиваніе въ болѣе крупныхъ размѣрахъ, опредѣляя достоинство каждаго полученнаго при этой операціи продукта на основаніи личнаго опыта.

Подобное крупное пробное отмучиваніе производится слѣдующимъ образомъ: берутъ шесть пустыхъ керосиновыхъ бочекъ. Въ сараѣ, или подъ какимъ либо навѣсомъ, на прочномъ устоѣ, на высотѣ $1\frac{1}{2}$ саж. отъ земли устанавливаютъ одну бочку, безъ верхняго дна, приспособивъ къ ней мѣшальный снарядъ въ видѣ вертикальной оси съ крыльями;

у дна этой бочки дѣлають круглое отверстіе въ 2—3 дюйма въ діаметрѣ. Передъ этимъ отверстіемъ, на одну сажень ниже, слѣд. на высотѣ $\frac{1}{2}$ сажени отъ пола, устанавливають прочно другую бочку (всѣ бочки безъ верхняго дна и мѣшального снаряда, который только приснаровленъ у первой, верхней бочки), отверстіе для выхода воды изъ которой сдѣлано сверху. Передъ второй бочкой, на 1 аршинъ ниже, слѣд. на $\frac{1}{2}$ арш. отъ пола, устанавливается третья бочка, также съ отверстіемъ наверху; затѣмъ передъ третьей бочкой, непосредственно на полу, прочно устанавливають подъ рядъ, въ одну линію остальные три бочки, изъ которыхъ каждая имѣетъ отверстіе на самомъ верху. Къ вытечному отверстію верхней бочки и у слѣдующихъ за нею двухъ бочекъ придѣланы желоба, дающіе вытекающей изъ бочекъ водѣ надлежащее направленіе, дабы струя воды изъ предшествовавшей бочки втекала въ слѣдующую, не давая брызгогъ; послѣднія, нижнія три бочки, установленныя въ одну линію, также соединены между собою желобами, по которымъ вода свободно переходитъ изъ бочки по ея наполненіи въ другую, т. е. изъ второй въ третью.

Для пробнаго отмучиванія берутъ глину прямо изъ залежи; отвѣшиваютъ 100 фунт., хорошо просушиваютъ и растираютъ въ самый мелкій порошокъ, который и просѣвають черезъ сита разныхъ номеровъ, оканчивая просѣваніе самымъ частымъ ситомъ съ отверстіями въ 1 миллиметръ. Полученный при этомъ отходъ, какъ то: крупнозернистый песокъ, растительные остатки и прочая примѣсь, но не глина, указываетъ уже до нѣкоторой степени на чистоту сырого продукта. Просѣянную черезъ самое чистое сито сухую глину размѣшиваютъ съ водой, насколько возможно жидко, въ ручныхъ шайкахъ и вливають этотъ растворъ въ верхнюю бочку, въ которую, кромѣ того, проведена вода, дѣйствующая не сильной, но непрерывной струей, причемъ мѣшальный снарядъ у верхней бочки долженъ также дѣйствовать безъ перерыва до тѣхъ поръ, пока черезъ бочку не пройдетъ послѣдняя жидкость изъ растворенныхъ 100 фунтовъ глины. Когда послѣдняя жидкость пройдетъ черезъ верхнюю бочку, мѣшальный приборъ останавливають, а теченіе воды въ верхнюю бочку — сила и быстрота теченія которой устанавливается опытомъ — продолжается и проходитъ послѣдовательно весь рядъ бочекъ до тѣхъ поръ, пока послѣдняя, шестая бочка внизу не наполнится водой. Тогда притокъ воды въ бочки прекращають и даютъ продукту осѣсться, для чего оставляють ее въ покоѣ на сутки и болѣе. Послѣ этого вода со всѣхъ бочекъ спускается съ осадка, причемъ такой осадокъ изъ каждой бочки гончаръ опредѣляетъ и оцѣниваетъ на дѣлѣ, т. е. выдѣлывая изъ cadaго полученнаго продукта, смотря по его спеціальности, черепицу, кирпичъ или какой другой предметъ гончарнаго производства, употребляя для этого полученный продуктъ каждый отдѣльно въ чистомъ видѣ и смѣшивая одинъ съ другимъ. Изготовленные пред-

меты идутъ въ обжигательную печь и послѣ обжига гончаръ, основываясь на томъ — каковъ былъ тотъ или другой изъ полученныхъ продуктовъ въ дѣлѣ, т. е. въ формовкѣ, просушкѣ, какъ онъ вынесъ обжигъ и какой далъ черепокъ, можетъ уже довольно точно опредѣлить достоинство глины и на что она болѣе пригодна при томъ или другомъ способѣ обработки ея въ массѣ.

Опредѣленіе
вязущей си-
лы глины.

Въ главѣ «свойства глины» мы уже узнали, что въ большинствѣ случаевъ степень вязущей силы глины стоитъ въ прямомъ отношеніи къ ея способности поглощать въ себя воду. Чтобы узнать эту способность дѣлаютъ изъ пробной глины палочку, высушиваютъ и опускаютъ въ стеклянный соотвѣтственныхъ размѣровъ цилиндръ съ водой, предварительно отмѣренной и взвѣшенной. Точно также должна быть отмѣрена и взвѣшена глина, употребленная на подѣлку палочки. Оставивъ палочку на нѣсколько часовъ, до полного ея насыщенія, въ водѣ, ее потомъ осторожно вынимаютъ и держатъ нѣсколько минутъ въ отвѣсномъ положеніи надъ цилиндромъ, чтобы дать отечь водѣ; затѣмъ отсчитываютъ по дѣленію на цилиндрѣ количество (по объему) воды, которое было поглощено глиной, перекладываютъ это количество по объему воды на вѣсъ, соотвѣтственно даннымъ, полученнымъ прежде отъ предварительнаго взвѣшиванія пустого и потомъ наполненнаго до предѣла крайняго дѣленія водою цилиндра, и затѣмъ сопоставляютъ вѣсовое отношеніе поглощенной глиной воды къ вѣсу глины въ ея сухомъ видѣ; изъ этого, для практики, будетъ довольно ясно и точно опредѣляться степень способности глины поглощать въ себя воду и въ большинствѣ случаевъ этимъ же опредѣляется отчасти и степень вязущей силы ея.

Но подобнымъ лишь приблизительнымъ опредѣленіемъ степени вязущей силы глины не можетъ довольствоваться даже самый мелкій и примитивно устроенный кирпичный заводъ, если онъ имѣетъ въ виду производить товаръ съ расчетомъ на прочный сбытъ, не говоря уже о черепичномъ и гончарномъ производствахъ. Для кирпичнаго, черепичнаго и гончарнаго производствъ важно, посредствомъ небольшихъ опытовъ, болѣе точно опредѣлить степень вязущей силы глины, чтобы имѣть возможность опредѣлить и то количественное отношеніе песка, которое должно быть примѣшано къ глинѣ, дабы составить массу наиболѣе выгодную для выдѣлки товара и наиболѣе отвѣчающую требованіямъ техники производства, а также и предпріятія.

Для этого прибѣгаютъ къ слѣдующему способу эмпирическаго — т. е. путемъ опыта — опредѣленія степени вязущей силы глины. Чистую глину, продуктъ пробнаго отмучиванія, высушиваютъ, измельчаютъ въ порошокъ, для подмѣси къ ней берутъ очень мелкій кварцевый песокъ, просушиваютъ его и просѣиваютъ черезъ частое сито, ткань котораго

имѣть на квадрат. сантиметръ 500 отверстій. Затѣмъ отвѣшиваютъ 9 вѣсовыхъ частей глины и 1 часть кварцеваго песка, равномерно и тщательно замѣшиваютъ массу и дѣлаютъ изъ нея двѣ круглыя палочки въ 1 дюймъ толщины и 12 дюйм. длины. Потомъ отвѣшиваютъ и дѣлаютъ смѣсь изъ 8 частей глины и 2 частей кварцеваго песка; 7 частей глины и 3 ч. кв. песка; 6:4, 5:5, 4:6, 3:7, 2:8 и наконецъ, если глина все еще обнаруживаетъ достаточную вяжущую силу, дѣлаютъ смѣсь изъ одной части глины и 9 частей кварц. песка. Изъ каждой этой смѣси дѣлаютъ по двѣ указанныхъ размѣровъ, т. е. въ 1 д. толщины и 12 д. длины круглыя палочки; на каждой палочкѣ, на концѣ выцарапываютъ цифру, обозначающую количество примѣшаннаго къ глинѣ песка. Всѣ эти палочки хорошо просушиваютъ, для чего устанавливаютъ ихъ на подходящее для этого мѣсто на довольно продолжительное время. Затѣмъ устраиваютъ деревянную раму на четырехъ ножкахъ, продольные брусья которой находятся другъ отъ друга на разстояніи 8 дюймовъ. Эти брусья, имѣющіе 3 дюйма толщины и 4 дюйма ширины снабжены мелкими гнѣздами, въ которыя вставляются своими концами глиняныя палочки, входя въ гнѣздо на 2 дюйма и оставляя 8 д. длины на вѣсу, между продольными брусьями рамы. Ровно на половинѣ глиняной палочки привѣшиваютъ вѣсовую чашечку, которую нагружаютъ гирьками мелкой вѣсовой единицы до тѣхъ поръ, пока палочка отъ тяжести гирекъ не надломится; вѣсъ гирекъ, вызвавшихъ надломъ палочекъ, записывается. Это испытаніе начинается съ палочки № 1-й, сдѣланной изъ массы, содержащей 9 частей глины и 1 часть песка; затѣмъ переходятъ на № 2, сдѣланной изъ массы съ 8 частями глины и 2 част. песка, и такъ далѣе до номера, который обнаружитъ настолько слабую степень вяжущей силы, что далѣе продолжать опыты очевидно не стоитъ. Это продѣлывается только надъ однимъ экземпляромъ палочекъ отъ каждого номера; другой экземпляръ палочекъ, опредѣливъ предварительно наиболѣе подходящую степень силы обжига для этой глины—обжигаютъ, и послѣ обжига подвергаютъ тому же испытанію на рамѣ, чрезъ нагруженіе вѣсовыми гирьками.

Полученные при этихъ опытахъ надъ обожженною и не обожженною глиною выводы даютъ заводчику уже достаточно опредѣленное понятіе о степени вяжущей силы данной глины и о тѣхъ пропорціяхъ песка, какъ отоощающаго матеріала, которыя слѣдуетъ употреблять при выработкѣ того или другого матеріала. Въ случаѣ когда кирпичный или гончарный заводъ находится при цементномъ заводѣ, или когда вслѣдствіе особенныхъ причинъ описанный способъ окажется недостаточнымъ, то пользуются тѣми способами и аппаратами, которые употребляются для опредѣленія степени предѣла вяжущей силы цемента.

Опредѣленіе
формовочной
способности
или пластич-
ности глины.

Мы уже знаемъ изъ главы о свойствахъ глины, что не каждая глина обладаетъ въ одинаковой степени пластичностью или способностью воспринимать и удерживать разъ данную ей форму, между тѣмъ степень пластичности глины для каждаго гончара во многихъ случаяхъ имѣетъ положительно рѣшающее значеніе. Поэтому гончару необходимо точно знать степень этого качества въ имѣющемся у него матеріалѣ.

Для точнаго, научнаго опредѣленія степени пластичности глины специальныхъ аппаратовъ не существуетъ. Определеніе это производится эмпирически, т. е. путемъ опыта, и при томъ самымъ грубымъ способомъ, при которомъ личная опытность гончара играетъ главную роль.

Одинъ изъ наиболѣе распространенныхъ въ практикѣ способовъ опредѣленія пластичности глины состоитъ въ томъ, что изъ чистой глины, т. е. изъ чистаго продукта отмучиванія, и изъ смѣси глины съ мелкимъ кварцевымъ пескомъ (въ пропорціяхъ: 9:1, 8:2, 7:3 и т. д. до пропорціи оказавшейся крайнимъ предѣломъ смѣси, выдержавшей испытаніе при опредѣленіи вяжущей силы), выдѣлываются точно такія же круглыя палочки въ 1 д. толщины и 12 д. длины какъ при испытаніи на вязкость. Изъ каждой палочки дѣлается кольцо съ плотно соединенными концами; на кольцо отмѣчается цифрою — какъ и въ предшествовавшемъ случаѣ — качество глины; если кольцо сдѣлано изъ чистой глины, т. е. изъ чистаго продукта отмучиванія, то оно отмѣчается № 0, изъ смѣси 9 частей чистой глины и 1 части песка — № 1 и т. д. Затѣмъ эти кольца кладутъ подъ прессъ, состоящій изъ двухъ толстыхъ, совершенно одинаковыхъ съ гладкими внутренними поверхностями досокъ; верхняя доска приводится въ движеніе вверхъ и внизъ винтомъ; разстояніе между внутренними плоскостями досокъ должно быть во всѣхъ частяхъ совершенно равномернo; доски употребляются изъ сухого и твердаго дерева. Всего лучше, если внутреннія плоскости досокъ будутъ обиты хорошо отполированнымъ, въ $\frac{1}{4}$ дюйма толщины, листовымъ желѣзомъ. Уложивъ глиняныя кольца на нижнюю доску, опускаютъ посредствомъ винта верхнюю доску и сжимаютъ кольца до тѣхъ поръ, пока разстояніе между досками не уменьшится до $\frac{1}{2}$ дюйма, т. е. пока кольца не будутъ сжаты съ первоначальной ихъ толщины въ 1 дюймъ до $\frac{1}{2}$ дюйма. Поднявъ затѣмъ верхнюю доску, осматриваютъ плоскія поверхности сжатыхъ колецъ; тѣ кольца, которыя при этой операціи дали на периферіи виѣшной окружности трещины, доказываютъ, что глина недостаточно пластична, для употребленія на издѣлія гончарнаго производства; тѣ же кольца, которыя выдержали это испытаніе не давъ трещины, указываютъ цифрами на нихъ отмѣченными то количество примѣси песка, которое слѣдуетъ употреблять безъ ущерба для пластичности глины, даже при производствѣ болѣе тонкихъ издѣлій.

Степень влажности глины, которую она должна имѣть при описанномъ испытаніи подъ прессомъ, должна соотвѣтствовать той степени влажности, которую глина должна имѣть въ дѣлѣ, при формовкѣ на заводѣ; заранѣе для всѣхъ случаевъ это не можетъ быть опредѣлено здѣсь, и должна быть устанавливаема самимъ гончаромъ, соотвѣтственно качеству глины и роду изготовляемыхъ издѣлій.

Опредѣленіе
степени
усышки гли-
ны.

Намъ уже извѣстно, что каждая глина, какъ при просушкѣ ея на воздухѣ, такъ равно и при обжигѣ, даетъ усышку, т. е. теряетъ въ своемъ объемѣ противъ первоначально данныхъ ей размѣровъ; точно также выше было уже объяснено, что свойствомъ терять въ своемъ объемѣ при просушкѣ и обжигѣ, т. е. усыхать, обладаетъ не каждая глина въ одинаковой степени. Однако формовщику, не только въ гончарномъ производствѣ при изготовленіи формъ для орнаментовъ и прочихъ предметовъ, но и въ черепичномъ и даже кирпичномъ производствахъ, при изготовленіи модели для формъ, или изготовленіи самой формы важно точно опредѣлить размѣры, которые приметъ предметъ по выходѣ его изъ обжига. Для этого ему нужно заранѣе опредѣлить степень усышки каждой предназначенной для работы глины, дабы соотвѣтственно степени усышки каждаго сорта глины, приготовить формы именно такихъ размѣровъ, чтобы предметы, выходя изъ обжига, имѣли требуемые размѣры, несмотря на то, что они могли быть изготовлены изъ различнаго матеріала. Опредѣленіе степени усышки производится слѣдующимъ образомъ: прежде всего готовятъ массу изъ глины съ требуемымъ количествомъ примѣси, той именно густоты и плотности, которая требуется для формовки; затѣмъ на формовочный столъ укрѣпляютъ плашмя двѣ деревянные линейки, толщиною въ 1 сантиметръ, параллельно другъ къ другу на разстояніи 6 сантиметровъ. Въ этотъ промежутокъ между линейками кладутъ приготовленную для формовки глину и при сильномъ нажимѣ укатываютъ въ ручную деревяннымъ валькомъ, пока глина не сравняется съ линейками, т. е. не приметъ толщину послѣднихъ — 1 сантим. и ширину — 6 сантим.; затѣмъ полосу эту обрѣзаютъ по длинѣ, образуя кусокъ въ 12 сантиметровъ длины. Наконецъ берутъ толстую стеклянную пластинку соотвѣтственной величины, взвѣшиваютъ ее и кладутъ на нее приготовленную изъ глины полосу или кирпичикъ; на кирпичикѣ проводятъ острымъ концомъ какого либо инструмента по длинѣ прямую линію, идущую совершенно параллельно съ продольными краями его, и по этой линіи отмѣряютъ острымъ циркулемъ 10 сантимтр., затѣмъ на конечныхъ точкахъ, обозначенныхъ циркулемъ, проводятъ двѣ поперечныя линіи, имѣя такимъ образомъ точно отмѣренные и по прямой отмѣченные 10 сантиметровъ; послѣ этого стеклянная пластинка съ кирпичикомъ взвѣшивается и вѣсъ записывается; высчитавъ изъ этого общаго вѣса вѣсъ одной стеклянной пластинки, получится чистый вѣсъ кирпи-

чика изъ сырой глины. Затѣмъ пластинку съ кирпичикомъ ставятъ въ сухое и теплое мѣсто въ комнатѣ, гдѣ бы кирпичикъ могъ хорошо просохнуть, на нѣсколько дней.

На третьи сутки прикладываютъ циркулемъ по прямой кирпичика, ставя острые концы циркуля на конечныхъ точкахъ на поперечныхъ линіяхъ; закрѣпивъ циркуль, его переносятъ на масштабъ съ дѣленіями на сантиметры и миллиметры, отсчитываютъ пространство захваченное циркулемъ, и записываютъ въ миллиметрахъ; потомъ опять взвѣшиваютъ пластинку съ кирпичикомъ и вновь записываютъ его вѣсъ. Если первоначально разстояніе между поперечными по прямой линіи составляло ровно 10 сантиметр. или 100 мм., то приложивъ циркуль на третьи сутки къ разстоянію между этими двумя точками и къ тому же масштабу, мы увидимъ, что оно уменьшилось; недочетъ этотъ и будетъ составлять усышку въ объемѣ глины за это время.

Черезъ сутки послѣ этого взвѣшиваютъ вновь пластинку съ кирпичикомъ и производятъ измѣреніе разстоянія между точками пересѣченія продольной прямой; полученный результатъ записываютъ. Затѣмъ это взвѣшивание и измѣреніе повторяется по два раза въ день до тѣхъ поръ, пока данныя, полученные при послѣднемъ взвѣшиваніи и измѣреніи не окажутся одинаковыми съ предшествовавшими; это совпаденіе данныхъ указываетъ, что глина, при просушкѣ на воздухѣ, болѣе не усыхаетъ и не измѣняется въ объемѣ; разница, полученная отъ вычета данныхъ при послѣднемъ взвѣшиваніи изъ данныхъ перваго взвѣшиванія указываетъ количество воды, испарившейся изъ этой глины до совершенной просушки ея на воздухѣ; разница полученная при послѣднемъ измѣреніи разстоянія между точками пересѣченія продольной съ первымъ измѣреніемъ указываетъ степень усышки, т. е. степень уменьшенія глины въ объемѣ при совершенной просушки ея на воздухѣ.

Опредѣливъ степень усышки и уменьшенія объема глины, стеклянную пластинку съ кирпичикомъ переносятъ въ помѣщеніе, гдѣ глина могла бы въ продолженіи нѣсколькихъ часовъ подвергнуться просушкѣ при температурѣ въ 130 Целз. Продержавъ глину въ такой температурѣ часа три, ее опять взвѣшиваютъ и измѣряютъ, что повторяется затѣмъ черезъ каждый часъ до тѣхъ поръ, когда полученные данныя послѣдняго взвѣшиванія и измѣренія окажутся одинаковыми съ предшествовавшими. Тогда эта операція считается законченной. Полученныя данныя указываютъ на степень усышки и сокращенія глины въ объемѣ, выдержавъ обжигъ предмета въ обжигательной печи. На основаніи разницы, полученной отъ послѣдняго измѣренія съ первоначальной мѣрой (100 мм.), составлявшихъ разстояніе между точками пересѣченія, формовщикъ въ состояніи уже рассчитать, какихъ размѣровъ должна быть модель для формы, или сама форма для формовки

сырой глины, чтобы изготавливаемые предметы послѣ ихъ обжиганія получили надлежащій размѣръ.

Какъ уже раньше было указано, довольно часто пористость матеріала послѣ обжига, особенно въ гончарномъ производствѣ, составляетъ чрезвычайно желательное явленіе и считается цѣннымъ качествомъ въ глинѣ. Для опредѣленія степени пористости глины изготавливаютъ изъ чистой глины и примѣси кварцеваго песка въ извѣстныхъ пропорціяхъ (9:1, 8:2, 7:3 и т. д.) квадратныя плитки по 6 сантиметровъ въ квадратѣ и 1 сант. толщиной; эти плитки обжигаютъ и затѣмъ, когда онѣ совершенно охладѣли, каждую плитку отдѣльно взвѣшиваютъ и кипятятъ въ водѣ цѣлый часъ въ особой посудѣ; потомъ ее вынимаютъ изъ воды и устанавливаютъ на ребро, оставляя въ такомъ положеніи до тѣхъ поръ, пока поверхность не обсохнетъ. Послѣ этого плитку вторично взвѣшиваютъ и на основаніи полученнаго при этомъ излишка въ вѣсѣ (противъ первоначальнаго ея вѣса послѣ обжига), каждый гончаръ въ состояніи довольно вѣрно рѣшить, насколько эта глина будетъ пориста послѣ обжиганія и на какія издѣлія наиболѣе будетъ она пригодна.

Опредѣленіе пористости глины послѣ ея обжига.

Какъ въ кирпичномъ, такъ и въ гончарномъ производствахъ, чтобы узнать качество глины по отношенію ея огнеупорности, наиболѣе цѣлесообразно опредѣлять степень огнеупорности эмпирически, т. е. посредствомъ опытныхъ пробныхъ обжиганій. Для предварительнаго опредѣленія огнеупорности глины съ цѣлью установить, стоитъ-ли дальнѣйшее изслѣдованіе ея въ этомъ отношеніи, съ успѣхомъ примѣняютъ обыкновенную паяльную трубку, поступая при этомъ слѣдующимъ образомъ. На ровную поверхность какого либо твердаго предмета наводятъ тонкій слой равномерно жидко разведенной глиняной массы, давъ ей совершенно просохнуть; затѣмъ берутъ небольшой кусокъ этой массы на кружокъ изъ платиновой проволоки и держатъ ее нѣкоторое время на огнѣ передъ паяльной трубкой. Если при этомъ замѣтятъ, что глина начнетъ плавиться и по охлажденіи образуетъ шлаковидное образованіе, то это указываетъ, что глина легко плавится, слѣдовательно не огнеупорна и годится лишь на выдѣлку простого кирпича; если же испытуемый кусокъ на огнѣ паяльной трубки не подвергается измѣненію, то эта глина уже болѣе огнеупорна и заслуживаетъ обстоятельнаго испытанія.

Опредѣленіе степени огнеупорности глины и натуральнаго цвѣта издѣлій изъ нея.

Приступая къ испытанію огнеупорности глины посредствомъ пробнаго обжига, изготавливаютъ изъ чистой глины, равно какъ и изъ глины съ примѣсью песка или какого другого отощающаго матеріала небольшіе кирпичики, размѣры которыхъ должны быть точно измѣрены и записаны. Сдѣлавъ изъ каждой массы, назначенной для испытанія, по два небольшихъ кирпичика одинаковой величины и вѣса и помѣтивъ ихъ соотвѣтственными номерами, одинъ экземпляръ изъ нихъ, послѣ просушки кладутъ въ фарфорово-обжигательную печь, гдѣ эти пробные



кирпичики устанавливаются въ самый сильный жаръ; дубликаты остаются сырцами. Обожженные кирпичи послѣ этого вторично измѣряютъ во всѣхъ ихъ частяхъ, для опредѣленія происшедшаго измѣненія въ объемѣ. Затѣмъ каждый обожженный кирпичъ, также какъ и сырой дублюкатъ того же номера, разбиваютъ въ тончайшій порошокъ; полученный отъ обоихъ кирпичей мелкій порошокъ смѣшиваютъ тщательно вмѣстѣ, замѣсиваютъ въ равномерную густую массу и дѣлаютъ совершенно одинаковаго вѣса и размѣра два кирпичика. Послѣ окончательной просушки ихъ на воздухѣ, ихъ вновь измѣряютъ во всѣхъ частяхъ и помѣщаютъ въ фарфоро-обжигательную печь, въ самую высокую температуру. Когда предполагается, что обжигъ совершился, одинъ кирпичикъ, послѣ измѣренія всѣхъ частей и опредѣленія степени измѣненія въ объемѣ, помѣчается соотвѣтственнымъ номеромъ и хранится въ кладовой; другой кирпичикъ, дублюкатъ перваго, остается для опредѣленія степени огнеупорности испытываемой глины.

Если послѣ этого второго обжига обнаружится, что кирпичъ въ наружныхъ частяхъ своихъ подвергся сильному спеканію массы, или даже что масса снаружи подверглась легкому сплаву, на которомъ однако процессъ сплава и остановился, не идя далѣе во внутрь кирпича и не измѣнивъ виѣшней формы его, снабдивъ его лишь снаружи плотнымъ, не пористымъ, не пропускающимъ воду стеклообразнымъ слоемъ, то очевидно, что глина не принадлежитъ къ огнеупорной. Но если при разломѣ кирпича, надломъ или черепокъ его покажетъ, что подвергшаяся сплаву наружная часть образуетъ равномерную кожуру доброкачественнаго, звонкаго кирпича, то эта глина является уже довольно цѣннымъ матеріаломъ для выработки *жельзняка* или клинкера, т. е. кирпичей, снабженныхъ именно такою кожурою отъ сплава наружныхъ частей, употребляемыхъ въ строительномъ дѣлѣ при кладкѣ стѣнъ въ водѣ и въ сырой почвѣ съ застоемъ грунтовой воды.

Если же по окончаніи второго обжига наружность кирпичика при осмотрѣ простымъ глазомъ нигдѣ не обнаруживаетъ не только сплава, но даже спеканія массы, то это уже показываетъ, что мы имѣемъ дѣло съ огнеупорнымъ матеріаломъ. Разломивъ этотъ кирпичикъ, разсматриваютъ его надломъ или черепокъ черезъ хорошее увеличительное стекло; если и при этомъ осмотрѣ не обнаружатся слѣды спеканія массы и черепокъ окажется безъ стеклообразныхъ образований (которые и суть признаки спеканія или даже сплава массы, смотря по степени стеклообразности этихъ мѣстъ), представляя равномерную массу, пористаго сложенія матоваго цвѣта, то испытываемая глина принадлежитъ безспорно къ матеріалу обладающему наивысшей огнеупорностью, слѣдовательно къ наиболѣе цѣнному матеріалу гончарнаго и кирпичнаго производствъ. Въ случаѣ, когда уже при наружномъ осмотрѣ черепка кирпичика, или чрезъ увели-

чительное стекло окажется, что масса по общему виду безспорно принадлежит къ огнеупорному матеріалу, но всетаки въ черепкѣ обнаруживаются мѣстами признаки спеканія массы, слѣдовательно къ безусловно огнеупорному матеріалу причислить ее нельзя, то гончару въ этомъ случаѣ въ высшей степени важно опредѣлить приблизительную степень огнеупорности этого матеріала, а также и приблизительную границу температуры, при которой данный матеріалъ начинаетъ плавиться.

Задача точнаго опредѣленія въ градусахъ границы температуры, при которой начинается сплавъ испытываемой глины, чрезвычайно сложна и трудна, и въ тоже время, для техники гончарнаго производства, не имѣетъ важнаго значенія. Для техники важно лишь знать предѣлъ температуры настолько приблизительно, чтобы гончаръ, ведущій обжиганіе товара, зная изъ опыта, въ какихъ предѣлахъ слѣдуетъ удерживать температуру или жаръ, не соображаясь по градусамъ при обжиганіи издѣлій изъ той или другой глины, а также чтобы при обжигѣ издѣлій одновременно изъ разнаго матеріала гончаръ зная, на какое мѣсто въ печкѣ какой матеріалъ поставить. Для этого достаточно лишь опредѣлить, выносить ли матеріалъ температуру сплава желѣза, не обнаруживая при этомъ признаковъ сплава, или же выносить ли онъ, не плавясь, лишь предѣлъ сплава чугуна, или красной мѣди.

Для опредѣленія этихъ предѣловъ огнеупорности глины дѣлаютъ слѣдующіе параллельные пробные обжиги. Изъ глины въ чистомъ видѣ, или въ смѣси съ пескомъ, или другимъ отошающимъ матеріаломъ, сообразно результатамъ, добытымъ изъ вышеописанныхъ опытовъ, словомъ изъ матеріала, изъ котораго были сдѣланы кирпичики для только что описаннаго пробнаго обжига, дѣлаютъ изъ cadaго испытываемаго матеріала по два маленькихъ кубика, съ возможно рѣзкими углами. Когда эти кубики совершенно высохли на воздухѣ, на доску изъ абсолютно огнеупорной глины ставятъ два сосуда или тигеля изъ того же матеріала (фарфора); въ одинъ кладутъ кусокъ красной мѣди или чугуна, въ другой одинъ изъ кубиковъ, оставляя другой въ запасѣ; затѣмъ оба тигеля на доскѣ ставятъ въ самый сильный жаръ фарфоро-обжигательной печи и наблюдаютъ, чтобы не упустить момента полнаго расплава красной мѣди или чугуна. Уловивъ этотъ моментъ, тигеля вынимаютъ изъ печки и по охлажденіи осматриваютъ глиняный кубикъ. Если при этой операціи онъ обнаружилъ признаки сплава массы, — что замѣчается рѣзче всего на углахъ кубика, дубликатъ сырецъ бросаютъ, такъ какъ изъ сдѣланнаго опыта вполне выяснилось, что испытываемая глина даетъ матеріалъ слабо-огнеупорный, предѣлъ сплава котораго совпадаетъ съ предѣломъ сплава красной мѣди или чугуна. Если же при осмотрѣ не окажется никакихъ признаковъ сплава, то это доказываетъ, что глина даетъ матеріалъ, выдерживающій предѣлъ сплава красной мѣди или чугуна, и тогда

приступаютъ ко второму опыту съ другимъ кубикомъ для опредѣленія предѣла сплава.

При второмъ опытѣ въ одинъ тигель кладутъ кусокъ желѣза, въ другой дубликатъ кубика и на такой же доскѣ ставятъ въ самый сильный жаръ фарфоро-обжигательной печи, наблюдая за расплавомъ желѣза. Когда желѣзо расплавится, оба тигеля вынимаютъ изъ печи и по охлажденіи тщательно осматриваютъ кубикъ; если кубикъ обнаружилъ сплавъ матеріала, то глина даетъ хорошій, огнеупорный матеріалъ, сплавъ котораго выше предѣла сплава красной мѣди или чугуна, совпадая съ предѣломъ сплава желѣза; если же не обнаружится никакихъ признаковъ сплава, то эта глина даетъ огнеупорный матеріалъ высшаго качества, предѣлъ сплава котораго превышаетъ сплавъ желѣза.

Цвѣтъ или окраска, которую принимаетъ матеріалъ послѣ этого обжиганія, служить указателемъ натурального цвѣта издѣлій изъ этой глины и въ самомъ производствѣ.

III.

Кирпичное производство.

Изъ практики кирпичнаго производства.

Глина, какъ матеріалъ кирпичнаго производства.

Судить о пригодности залежи глины для разработки можно только тогда, когда рѣшенъ вопросъ, какой именно товаръ, кирпичный или черепичный можетъ обезпечить прочное существованіе производства. Устраивая кирпичный заводъ слѣдуетъ главнымъ образомъ имѣть въ виду, что это производство, даже говоря о небольшомъ заводѣ, есть производство массовое, требующее большого количества сырого матеріала, т. е. глины, причемъ нужно имѣть въ виду и конкуренцію другихъ подобныхъ заводовъ и лѣсной строительный матеріалъ. Гоняясь поэтому за количествомъ, а не качествомъ, слишкомъ часто кирпичный заводъ вынужденъ брать за разработку менѣе доброкачественной глины, залежи которой или болѣе значительны или болѣе легки для добыванія, ибо разработка ихъ при этихъ условіяхъ потребуетъ меньшихъ расходовъ, чѣмъ болѣе доброкачественная глина, добываніе которой сопряжено съ большими расходами, чрезъ что увеличится цѣна на товаръ и вмѣстѣ съ тѣмъ трудность конкуренціи. Поэтому для завода, вырабатывающаго исключительно простой строительный кирпичъ, матеріаломъ для производства являются всѣ тѣ разновидности суглинка, которыя залегаютъ въ громадныхъ количествахъ, обладаютъ достаточнымъ содержаніемъ глины,

чтобы по своей смѣси, въ натуральномъ видѣ, съ наименьшею затратою на предварительную обработку, быть пригоднымъ матеріаломъ для выработокъ кирпича.

Въ виду этого для производства кирпича не годится слишкомъ жирная глина, ибо предварительная обработка ея съ примѣсью отошающаго матеріала въ ту однородную массу, которая требуется для выдѣлки доброкачественнаго кирпича, требуетъ слишкомъ много труда и обходится слишкомъ дорого для обыкновеннаго кирпича, незначительная цѣна котораго не можетъ окупить всѣ эти расходы. Если же въ видахъ экономіи допустить, что обработка жирной глины будетъ недостаточно тщательно выполнена и масса не будетъ выработана достаточно однородно, то хотя подобная обработка и обойдется дешевле, но за то выработанный изъ такого матеріала кирпичъ уже при сушкѣ на воздухѣ показалъ бы трещины, а при обжиганіи несоразмѣрно большой отходъ брака, что увеличитъ стоимость выдѣлки годнаго, но далеко не высокаго качества кирпича на столько, на сколько это обошлось бы при дорогой переработкѣ жирной глины на однородную массу, причемъ получился бы доброкачественный кирпичъ. Кромѣ того, въ большинствѣ случаевъ, жирная глина содержитъ большое количество углекислой извести, которая, ухудшая качество товара до негодности, съ большимъ трудомъ и лишь отчасти можетъ быть выдѣлена изъ глины. Слѣдовательно для выдѣлки обыкновеннаго кирпича жирную глину слѣдуетъ избѣгать, какъ матеріалъ, требующій слишкомъ большихъ затратъ на переработку въ массу достаточно однородную и годную на выдѣлку доброкачественнаго товара, рыночная цѣна котораго слишкомъ низка, чтобы возвратить эти затраты.

Но мы также знаемъ (гл. II), что и менѣе жирная глина, если она залегаешь въ чистомъ видѣ, по своимъ свойствамъ далеко не отвѣчаетъ производству обыкновеннаго кирпича, такъ какъ она хотя отъ обжиганія и сильно твердѣетъ, но остается болѣе пористой, слѣдовательно и менѣе плотной, чѣмъ это желательно для доброкачественнаго кирпича. Вслѣдствіе большей пористости и меньшей плотности кирпичъ изъ чистой глины менѣе устойчивъ противъ разрушительнаго вліянія атмосферной влаги и тѣмъ паче менѣе годенъ для построекъ подъ водой; къ тому же подобный кирпичъ, уже при просушкѣ на воздухѣ, даетъ трещины, а при обжиганіи — большой отходъ брака.

Если еще къ этому прибавить, что чистая глина, такъ мало пригодная для кирпичнаго производства, для гончарнаго наоборотъ является чрезвычайно цѣннымъ матеріаломъ, и что залежи чистой глины въ большинствѣ случаевъ слишкомъ незначительны по своему количеству, чтобы удовлетворить потребность таксго грубаго массоваго производства, какъ кирпичное, то будетъ понятно, что для послѣдняго несравненно выгоднѣе разрабатывать менѣе цѣнный матеріалъ — суглинокъ, который

по своему составу уже ближе подходит къ требованіямъ кирпичнаго производства и залежи котораго часто занимають громадныя площади, обезпечивая даже очень большіе кирпичные заводы матеріаломъ на весьма продолжительные сроки.

Какъ мы уже знаемъ, свойство суглинка вообще, а слѣдовательно и кирпичной глины, всецѣло зависитъ отъ находящихся въ немъ примѣсей другихъ матеріаловъ, помимо чистой глины. Въ очень тощей кирпичной глинѣ натуральная примѣсь — минеральная, т. е. такого рода, что при обжиганіи въ обыкновенной температурѣ кирпиче-обжигательной печи она способствуетъ легкому сплаву матеріала, давая чрезвычайно легко крошащійся продуктъ. Если отощаніе глины вызывается присутствіемъ въ ней значительнаго количества известняка, то, какъ мы уже знаемъ, попавши въ массу, а затѣмъ въ кирпичъ, известнякъ легко образуетъ гнѣзда. Отъ обжиганія онъ превращается въ негашенную известь, которая, при употребленіи кирпича въ дѣло, при сообщеніи его съ водою, (т. е. тогда, когда кирпичъ настолько промокнетъ, что вода проникнетъ до извести), подвергается гашенію, разбухаетъ и разрываетъ кирпичъ. Если отощаніе вызвано примѣсью значительнаго количества очень мелкихъ частицъ булыжника, то подобная тощая глина — неисправима. Вообще слѣдуетъ принять за правило, что гораздо легче изъ очень жирной глины, примѣсью отощающаго матеріала, выработать массу для доброкачественнаго матеріала, чѣмъ удобрить тощую отъ природы глину. Вообще же слѣдуетъ замѣтить, что почти каждая мало-мальски сносная глина (суглинокъ), черезъ сдабриваніе соотвѣтственнымъ матеріаломъ и необходимой тщательной обработкой ея въ однородную массу, можетъ быть переработана въ матеріалъ, дающій достаточно доброкачественный продуктъ кирпичнаго производства.

Большею частью вблизи залежей глины находится и матеріалъ, которымъ она можетъ быть сдабриваема на столько, чтобы получить довольно доброкачественный продуктъ. Въ случаѣ же, если этого нѣтъ, если матеріалъ для сдабриванія не находится на мѣстѣ и долженъ быть приобретаемъ и доставляемъ со стороны въ значительномъ разстояніи, или же если глина содержитъ настолько различной примѣси, что она должна быть предварительно освобождена отъ нихъ, что должно вызвать излишніе расходы, то подобную залежь лучше оставить и искать другую съ болѣе подходящимъ матеріаломъ. Другое дѣло въ производствахъ гончарномъ и черепичномъ, или при выдѣлкѣ цѣннаго кирпича, т. е. облицовочнаго товара, который по достоинству и цѣнности своей подходитъ къ товару гончарнаго производства. Тутъ, если хорошая сама по себѣ глина окажется засоренною различными примѣсями, то въ большинствѣ случаевъ оказывается выгоднѣе прибѣгнуть къ выдѣленію примѣсей чрезъ отмучиваніе и проч., дѣлая на это извѣстныя затраты, или,

если понадобится сдабривающій матеріалъ, то подвозить его издалека и вообще употребить болѣе труда на выработку равномерной массы. Все это не требуется при массовомъ производствѣ обыкновеннаго кирпича, гдѣ дешевизна товара при надлежащей его доброкачественности является главной гарантіей успѣха и выгоды предпріятія, обеспечивая за нимъ и прочную конкурентоспособность.

Опытный кирпичникъ опредѣляетъ доброкачественность и пригодность глины для кирпичнаго производства довольно вѣрно по ея виду, на ощупь между пальцами, а также по вкусу. Для опредѣленія годности глины относительно ея вяжущей силы и формовочной способности, кирпичникъ беретъ полную горсть сырой, возможно тщательно размятой глины, и формуетъ изъ нея шаръ, который оставляетъ потомъ на воздухѣ для просушки; если этотъ шаръ по совершенной просушкѣ самъ собою не развалится и дастъ лишь незначительныя трещины, а на поверхности шара ясно отпечатается кожа пальцевъ, то эта глина считается годной для кирпичнаго производства, въ противномъ случаѣ — нѣтъ.

Эмпири-
ческая оцѣн-
ка глины.

Если при этой пробѣ окажется, что сдѣланный шаръ развалился и кожа пальцевъ недостаточно рельефно отпечаталась на поверхности, то кирпичникъ можетъ не останавливаться на этой залежи; если же проба удалась удовлетворительно, то берется изъ залежи извѣстное количество глины (нѣсколько тачекъ), дѣлается нѣсколько смѣсей, примѣшивая болѣе тощую глину, или песокъ, или то и другое въ опредѣленныхъ пропорціяхъ. Затѣмъ каждую изъ этихъ пробныхъ смѣсей перерабатываютъ отдѣльно обыкновеннымъ, практикуемымъ на данномъ заводѣ, или близко къ нему подходящимъ способомъ въ возможно однородную массу; формуютъ кирпичи, помѣчаютъ ихъ отъ каждой смѣси особыми знаками и помѣщаютъ въ кирпиче-обжигательную печь. Послѣ обжига, по качеству полученныхъ пробныхъ кирпичей, кирпичникъ опредѣляетъ какая примѣсь къ глинѣ и въ какихъ пропорціяхъ даетъ наиболѣе цѣнный товаръ. Бываетъ, и разумѣется нерѣдко, что при первомъ пробномъ обжигѣ кирпичникъ не дѣлаетъ еще положительнаго вывода, а сообразно съ тѣмъ, что ему представили пробные кирпичи послѣ обжига, рѣшаетъ испробовать еще другія смѣси, сходныя съ первыми, и уже послѣ обжига пробныхъ кирпичей изъ этихъ вторичныхъ смѣсей, при выработкѣ которыхъ онъ можетъ быть найдеть даже нужнымъ измѣнить въ извѣстныхъ предѣлахъ и самый способъ выработки массы, — устанавливаетъ уже наилучшійшую смѣсь и наиболѣе подходящій способъ выработки массы изъ данной глины для полученія доброкачественнаго товара.

Послѣ обжига эти пробные кирпичи представляютъ образцы довольно разнороднаго товара. Кирпичъ изъ слишкомъ жирной массы, слѣдовательно требовавшей для успѣшныхъ результатовъ еще большей примѣси отощающаго матеріала, выйдетъ изъ обжига слишкомъ плотнымъ, но

недостаточно пористымъ и съ трещинами; это будетъ замѣчаться въ кирпичахъ изъ всѣхъ тѣхъ смѣсей, которыя еще слишкомъ жирны для кирпичнаго производства; наоборотъ изъ смѣси, давшей слишкомъ тощую массу, пробный кирпичъ послѣ обжига окажется очень хрупкимъ, легко растирающимся и разваливающимся при ударѣ объ него.

Изъ такого пробнаго обжига кирпичникъ довольно вѣрно можетъ опредѣлить на какой товаръ кирпичнаго производства данная глина, при той или другой смѣси, наиболѣе пригодна. Смѣсь, давшая массу пригодную для простого кирпича обыкновенныхъ размѣровъ, при большемъ форматѣ, или большей толщинѣ, можетъ оказаться еще слишкомъ жирной; и наоборотъ смѣсь, давшая массу, которая для обыкновеннаго кирпича оказалась нѣсколько жирной, для выдѣлки черепицы можетъ оказаться вполне цѣлесообразной, такъ какъ изъ нѣсколько жирноватой глины (но и не слишкомъ жирной) вырабатывается болѣе тонкая, прочная, слѣдовательно и болѣе легкая, доброкачественная и цѣнная черепица.

Матеріаль,
служащій
для сдобриванія
глины.

Въ кирпичномъ производствѣ, для сдобриванія или вѣрнѣе для отощанія слишкомъ жирной глины, песокъ безспорно наиболѣе пригодный матеріаль. Употребляемый для этой цѣли песокъ бываетъ или рѣчной или ямный; рѣчной песокъ не такъ острозернистъ и въ большинствѣ случаевъ содержитъ слѣды присутствія солей; песокъ же изъ ямъ уже болѣе острозернистъ, чище и почти всегда содержитъ значительное количество окиси желѣза, отчего, служа сдобривающимъ матеріаломъ, онъ и окрашиваетъ товаръ въ болѣе выгодный цвѣтъ, чѣмъ рѣчной песокъ.

Тамъ, гдѣ нѣтъ чистаго песка, но въ достаточномъ количествѣ заляется песокъ съ примѣсью земли и растительныхъ остатковъ, часто оказывается выгоднымъ подвергать подобный песокъ предварительной промывкѣ, чрезъ что получается довольно доброкачественный матеріаль для сдобриванія глины. Въ особенности это выгодно и несложно, если кирпичный заводъ или песчаная залежь находятся вблизи ручья или рѣки, такъ какъ для промывки требуется проточная вода. Промывка песка производится въ обыкновенныхъ плоскихъ рѣшетахъ съ частою проволочною тканью. Рѣшетамъ этимъ придаютъ сотрясательное движеніе, отъ чего болѣе крупный песокъ оседаетъ на дно, по верхъ его ложится болѣе мелкій, земляная же и растительная примѣсь или проходитъ чрезъ отверстія сита, или уносятся сверху водой или же наконецъ осаждаются поверхъ слоя мелкаго песка, образуя ясно отличный и легко устранимый слой. И при болѣе крупномъ кирпичномъ производствѣ промывка песка въ подобномъ случаѣ производится совершенно тѣмъ же способомъ и съ помощію тѣхъ же приспособленій, какъ промывка руды.

Тамъ, гдѣ по близости глины (жирной) не имѣется для сдобриванія ея песка, онъ довольно успѣшно замѣняется тощимъ суглинкомъ; осо-

бенно если это тощій супесчаный суглинокъ, который является весьма хорошимъ сдобривающимъ матеріаломъ. Довольно часто слишкомъ жирная глина залегаетъ не очень толстымъ слоемъ, имѣя подъ собою слой тощаго суглинка, который въ смѣси съ первой даетъ хорошую смѣсь, не требуя слишкомъ большихъ затратъ для добычи этихъ обоихъ матеріаловъ отдѣльно. За неимѣніемъ другаго матеріала для сдобриванія слишкомъ жирной глины, кромѣ тощаго суглинка берутъ и рыхлый черноземъ, измельченный торфъ и раструсную пыль бураго или каменнаго угля. Мелкій остатокъ каменнаго и бураго угля составляетъ даже очень хорошій сдобривающій матеріалъ, который кирпичные заводы во Франціи всегда предпочитаютъ несовсѣмъ доброкачественному песку. Если кирпичный заводъ находится вблизи большихъ станцій желѣзныхъ дорогъ съ мастерскими, то во многихъ случаяхъ для него можетъ оказаться выгоднымъ употребленіе угольнаго шлака и мелкаго угля съ жел. дороги, которые въ измельченномъ видѣ являются очень цѣннымъ сдобривающимъ матеріаломъ. Нѣкоторые кирпичные заводы въ Соединенныхъ Штатахъ Сѣверной Америки съ успѣхомъ употребляютъ для сдобриванія отбросы антрацита.

Часто для сдобриванія жирной глины, за неимѣніемъ песка, употребляютъ другіе, соотвѣтствующіе требованіямъ вырабатываемаго товара матеріалы. Такими сдобривающими матеріалами могутъ быть: известковый мергель, мелкій остатокъ каменнаго угля, тоже отъ бураго угля, кокса, измельченный торфъ, древесныя опилки, измельченный древесный уголь, шлакъ, соломенная рѣзка, асфальтъ, варъ или смола и проч. Пропорціи этихъ примѣсей разумѣется зависятъ отъ того, чего именно желательно достигнуть отъ примѣси одного изъ этихъ матеріаловъ и отъ природныхъ качествъ матеріала, причемъ никогда не слѣдуетъ упускать изъ виду то главное условіе, чтобы количество подмѣшиваемаго матеріала къ глинѣ не устранило вяжущей силы ея, т. е., чтобы масса не оказалась слишкомъ тощей, не уменьшила свою формоспособность и не вліяла бы въ ущербъ огнеупорности товара.

Въ большинствѣ случаевъ разыскиваніе залежей кирпичной глины не связано съ особыми трудностями, такъ какъ этого рода глина чаще всего залегаетъ или сверху и даже выходитъ на самую поверхность земли и легко распознается. На нее нападаютъ также при прокладкѣ канавъ, при рытьѣ колодезевъ, или наконецъ залежи ея ясно обрисовываются въ профилѣ въ мѣстахъ, размытыхъ на значительную глубину весенними водами. Кромѣ того въ каждой мѣстности извѣстны тѣ растенія, которыя изобличаютъ присутствіе суглинистой подпочвы и гдѣ можетъ оказаться значительная залежь кирпичной глины. Равнымъ образомъ на подпочвенную залежь глины отчасти указываютъ тѣ мѣста въ поляхъ, гдѣ дождевая вода медленно просачивается.

Розыскъ залежи кирпичной глины.

Тамъ, гдѣ растенія или застой дождевой воды даютъ основаніе предполагать подпочвенную залежь глины, прибѣгаютъ къ помощи земляного бурава, посредствомъ котораго довольно точно можно опредѣлить толщину слоя почвы, покрывающей глину, равно какъ и толщину (глубину) самаго слоя глины. Кромѣ того этимъ способомъ можно опредѣлить качество и физическій составъ глины въ разныхъ частяхъ и на различныхъ глубинахъ залегаемаго слоя. Убѣдившись послѣ перваго буравленія, что верхній почвенный слой не очень толстъ и что слѣдовательно разработка, т. е. выемка глины можетъ обойтись не слишкомъ дорого,—узнавъ также, что слой залежи достаточно глубокъ и что глина въ данномъ мѣстѣ составляетъ доброкачественный матеріалъ — приступаютъ къ буравленію по разнымъ направленіямъ для опредѣленія пространства, которое занимаетъ глина по плоскости, и для опредѣленія добротности ея въ разныхъ частяхъ покрываемой ею площади. Убѣдившись, что залежь обезпечитъ производство матеріаломъ на довольно продолжительный срокъ, приступаютъ къ ея разработкѣ. Подобное изслѣдованіе землянымъ буромъ для опредѣленія глубины залегаемаго слоя, его качества, величины занимаемой площади и приблизительнаго количества всего запаса глины, производятъ и въ тѣхъ случаяхъ, когда залегаемая глина совершенно выходитъ на поверхность безъ покрова земли.

Такимъ же образомъ разыскиваются и изслѣдуются съ помощью земляного бурава залежи песка, опредѣляя достоинство матеріала, приблизительное количество его въ залежи и примѣрную стоимость выемки его.

Приступая къ разработкѣ залежи, т. е. къ извлеченію глины для производства, ни въ какомъ случаѣ не слѣдуетъ начинать этого дѣла не составивъ себѣ предварительно строго обдуманнаго плана всей операціи, не допуская даже и въ началѣ предпріятія, хотя бы временно, хищническаго способа разработки залежи. Такъ часто встрѣчаемый у насъ на нѣкоторыхъ кирпичныхъ заводахъ хищническій способъ разработки залежи, сначала кажется дешевле, но уже черезъ нѣсколько лѣтъ, вслѣдствіе безтолково расположенной, снятой съ поверхности залежи земли, послѣдняя является помѣхой для дальнѣйшаго извлеченія глины и настолько удорожаетъ разработку, что заставляетъ необдуманно приступившаго къ дѣлу заводчика или забросить испорченную залежь, содержащую еще громадное количество даннаго матеріала, и искать по близости другой, можетъ быть, уже менѣе доброкачественной, или же продолжать разрабатывать испорченную залежь уже съ несравненно большими денежными затратами, чего не могло бы случиться, если бы сначала работы велись правильно, на основаніи предварительныхъ изслѣдованій и опредѣленій примѣрнаго количества всей залежи, разной толщины ея и занимаемой ею площади.

Разработка
залежей гли-
ны.

Исслѣдовавъ съ помощью бурава надлежащимъ образомъ глубину залежи подъ землей, опредѣляютъ — будетъ ли разработка залежи шахтовая или поверхностная, т. е. будетъ ли это рудокопная или простая земляная работа. При залеганіи глины на поверхности, или когда она покрыта лишь легкимъ слоемъ земли, который легко удалить, разрабатываютъ залежь поверхностнымъ способомъ, обходящимся значительно дешевле шахтовой разработки. Последняя, по сложности работъ, требуетъ надзора и руководства опытнаго рудокопа, и обходится настолько дороже, что окупается лишь при разработкѣ болѣе цѣнной глины для дорогихъ издѣлій гончарнаго производства. Простая кирпичная глина, въ большинствѣ случаевъ, проявляется въ видѣ поверхностной залежи.

Разрабатывая поверхностную залежь, главнымъ образомъ соображаются съ толщиной ея слоя, величиною ея площади, со слоемъ покрывающей ее земли, съ числомъ лѣтъ, на которыя можетъ продолжиться ея разработка, и съ количествомъ матеріала, которое ежегодно должно быть разрабатываемо. Къ разработкѣ залежи приступаютъ, соображаясь съ ея топографическимъ положеніемъ, — или извлекая глину изъ ямы сверху, или съ боку. Боковая разработка безспорно болѣе выгодна, чѣмъ ямная, не потому только, что обходится дешевле, но и потому, что посредствомъ ея является возможность болѣе совершенно использовать залежь, такъ какъ разработка производится по профилю и можетъ выполняться сообразно разнородности слоевъ, залегающихъ во всю толщину залежи. Но боковая разработка является возможной лишь тогда, когда можно приступить къ работѣ со стороны крутого обрыва, обнажившаго профиль залежи, или если профиль обнажится и сдѣлается доступнымъ вслѣдствіе глубокихъ промоинъ отъ стока весеннихъ водъ. Въ противномъ случаѣ въ началѣ всегда приходится начинать залежь ямной разработкой и уже пройдя на извѣстную, необходимую для свободного движенія ширину и длину, во всю глубину слоя, можно уже приступить къ болѣе совершенному и выгодному способу боковой или профильной, а не пластовой разработки залежи.

Первой работой при поверхностной разработкѣ залежи является снятіе съ верху земли и другого матеріала (песка, камней и проч.) покрывающаго залежь. Это должно быть сдѣлано на достаточное пространство въ ширину и длину, причемъ земля и прочіе снятые съ поверхности матеріалы должны быть удалены настолько, чтобы не засоряли разрабатываемую глину. Въ началѣ работъ, это устраненіе покрова окажется затруднительнымъ, ибо придется отвозить на тачкахъ въ сторону, но затѣмъ, когда сдѣланная выемка прошла чрезъ всю глубину залежи, устраненіе покрова значительно облегчается, ибо по мѣрѣ извлеченія глины, земля и проч. верхній покровъ сбрасываются въ образовавшіеся послѣ глины ямы. Если слой залежи достаточно толстъ и весь запасъ

залегающей глины достаточно великъ, то лучше всего при снятіи верхней земли, дойдя до глины, снять и удалить еще слой самой глины на штыкъ, такъ какъ этотъ верхній слой глины, непосредственно прилегающій къ землѣ, большею частью значительно засоренъ и даетъ матеріалъ менѣе цѣнный, чѣмъ послѣдующая затѣмъ глина. Въ случаѣ, если залежь не принадлежитъ заводчику, а арендована имъ на извѣстное число лѣтъ съ условіемъ по истеченіи аренды сдать мѣсто залежи не въ изрытомъ ямами состояніи, а съ ровною поверхностью, годною для будущей пашни, разрѣшеніе вопроса о наиболѣе цѣлесообразномъ и выгодномъ способѣ разработки залежи, должно быть сообразовано съ этимъ обстоятельствомъ.

Разработку залежи производятъ полосами; доведя одну полосу съ верху до самаго низа, т. е. до подошвы залежи, начинаютъ вторую и т. д., пока залежь глины не будетъ исчерпана по всей площади до конца. Длина полосъ соотвѣтствуетъ длинѣ той стороны залежи, съ которой начинаютъ разработку; ширина же полосы должна быть такая, чтобы двое рабочихъ (землекоповъ) могли рядомъ свободно работать, не мѣшая другъ другу. Выкопанная глина или сбрасывается въ сторону въ большія призматическія кучи, въ которыхъ она провѣтривается и зимуетъ, и затѣмъ уже подвозится къ заводу на выработку массы, — или же она немедленно отвозится на тачкахъ или вагонеткахъ по переносному рельсовому пути къ заводу и складывается въ призматическія кучи, откуда, послѣ должнаго вѣвѣтриванія, поступить въ дѣло. Наконецъ она можетъ быть складываема въ недалекомъ разстояніи отъ залежи, не мѣшая однако дальнѣйшимъ работамъ, и по вѣвѣтриваніи, уже на второй годъ, подвозится по мѣрѣ надобности къ заводу. Все это зависитъ отъ чисто мѣстныхъ условій, отъ величины производства, топографическаго положенія залежи и другихъ условій, съ которыми приходится считаться на мѣстѣ.

Часто бываетъ, что въ большой залежи, залегающей на значительную глубину, глина не вездѣ однородна, и что въ залежи встрѣчаются не только слои разнородной глины, но и слой песку и гравія, причемъ самая цѣнная глина образуетъ нижній слой. Въ подобныхъ случаяхъ глину при разработкѣ сортируютъ, отбрасываютъ, отвозятъ и складываютъ въ указанныя кучи, сообразно ея качеству. Это тѣмъ болѣе необходимо дѣлать тутъ же на мѣстѣ, при самой разработкѣ залежи, такъ какъ разнородность глины всегда проявляется въ залежи слоями, и послѣ двухъ, трехъ и болѣе штыковъ въ разнородной глинѣ, слѣдуетъ уже однородный матеріалъ.

Отводъ глины на сторону въ кучи для вѣвѣтриванія и зимовки, и подводъ къ заводу производится на маленькихъ кирпичныхъ заводахъ съ краткосрочнымъ производствомъ на близкое разстояніе посредствомъ

ручныхъ тачекъ, на болѣе дальнее — по рельсовому пути. Тамъ, гдѣ производство рассчитано на много лѣтъ и гдѣ заводъ работаетъ болѣе продолжительное время (отъ 6 до 8 мѣс. въ году), даже сравнительно на небольшихъ заводахъ, подвозка матеріала, равно какъ и передвиженіе сырца и готового кирпича производится очень удобно и съ болѣею выгодною на вагонеткахъ, по переносному рельсовому пути, употребляя для движенія людей, конную или паровую силу, смотря по разстоянію и величинѣ производства *).

Въ выемкахъ, образующихся послѣ извлеченія глины, вслѣдствіе непроницаемости глинянаго слоя, застаивается дождевая вода, что служитъ помѣхой для болѣе полного использованія матеріала. Поэтому осушеніе выемокъ составляетъ необходимую заботу заводчика. При боковой разработкѣ залежи, со стороны ли обрыва или глубокой промоины, лежащихъ ниже залежи глины, осушка выемокъ не представляетъ особыхъ затрудненій и производится посредствомъ открытыхъ или закрытыхъ канавъ или трубъ. Но при разработкѣ залежи сверху, осушеніе выемокъ не только отъ дождевой, но иногда и грунтовой воды уже значительно труднѣе и требуетъ установки механизмовъ для подъема воды изъ выемки.

Осушеніе
разрабаты-
ваемой зале-
жи.

Когда разрабатывается залежь сверху, употреблять для подъема воды обыкновенные насосы невыгодно; при сильныхъ дождяхъ вода въ выемкахъ становится мутной, содержитъ много песка и другой примѣси, чрезъ это поршни насоса быстро изнашиваются, требуютъ частыхъ поправокъ и дѣлаются малопродуктивными. Если слой глины не очень толстъ, не залегающъ глубоко или выходитъ на поверхность, такъ что глубина выемки, а слѣдовательно и подъема воды изъ нея не превышаетъ 2-хъ саж., то и по настоящее время наиболѣе подходящимъ снарядомъ для осушки является водоподъемный винтъ, изображенный на фиг. 4, табл. I.

Водоподъемные винты не бываютъ длиннѣе 3-хъ сажень; они бываютъ двухъ родовъ: открытые и закрытые, т. е. корытообразные и цилиндрическіе. Закрытый — цилиндрическій винтъ (ф. 4, табл. I) состоитъ изъ деревяннаго вала WW, къ которому плотно закрѣплены винтовые ленты или крылья $S_1S_2S_3$, которыя наружнымъ своимъ краемъ упираются и закрѣплены къ внутреннимъ стѣнкамъ цилиндра М, образуя

*) Мы не будемъ здѣсь подробно распространяться о переносныхъ рельсовыхъ путяхъ и болѣе цѣлесообразныхъ для кирпичнаго производства вагонеткахъ, такъ какъ желающіе болѣе подробныхъ свѣдѣній, найдутъ ихъ въ книгѣ «Сооруженіе сельско-хозяйственныхъ, лѣсныхъ, заводскихъ и вообще промышленныхъ подъѣздныхъ путей. Практическое руководство К. К. Вебера, издан. А. Ф. Девріена 1892 г. Цѣна 2 р.

такимъ образомъ изъ вала WW съ крыльями $S_1S_2S_3$ и цилиндромъ М одно нераздѣльное цѣлое, получающее свое вращательное движеніе отъ рукоятки, или приводнаго вала, смотря по роду двигающей силы. Водоподъемные винты небольшихъ размѣровъ приводятся въ дѣйствіе въ ручную, большихъ размѣровъ, въ большинствѣ случаевъ — путемъ вѣтрянаго двигателя, или же посредствомъ коннаго привода. При установкѣ въ одномъ мѣстѣ значительнаго числа такихъ снарядовъ, при крупномъ производствѣ, они приводятся въ дѣйствіе паровымъ двигателемъ. Открытые или корытообразные водоподъемные винты, вмѣсто цилиндра М имѣютъ полуцилиндрической желобъ или корытце, въ которомъ и вращается валъ WW съ винтовыми крыльями $S_1S_2S_3$, такъ что крылья не закрѣплены къ полуцилиндрическому желобу, но наружными частями своими подходятъ на сколько возможно близко къ внутренней стѣнкѣ желоба.

Для большей производительности работы цилиндрическаго водоподъемнаго винта, даваемый наклонъ ему не долженъ превышать 45° , у открытаго — 30° . Наивыгоднѣйшее число оборотовъ у перваго 50, у втораго 70 — 80 въ минуту. Наибольшую производительность проявляетъ водоподъемный винтъ, когда нижній конецъ цилиндра М погруженъ въ воду на $\frac{1}{2}$ и не болѣе $\frac{2}{3}$ его діаметра; при болѣе глубокомъ погруженіи производительность его значительно уменьшается; для этого гнѣздо, въ которомъ вращается нижній конецъ вала W виситъ на цѣпи, верхній конецъ которой прикрѣпленъ къ вороту h, которымъ и устанавливается положеніе нижняго конца винта соотвѣтственно убыли или прибыли воды въ выемкѣ разрабатываемой залежи.

Водоподъемный винтъ, въ сравненіи съ капитальной своею стоимостью и въ отношеніи затраты движущей силы несравненно производительнѣе центробѣжнаго насоса; кромѣ того, онъ имѣетъ еще то громадное преимущество предъ центробѣжнымъ насосомъ, что всѣ части его не засоряются, если бы даже выкачиваемая вода и содержала много песка. Въ случаѣ же какой либо поломки, онъ можетъ быть поправленъ хорошимъ мастеромъ домашнимъ способомъ безъ особенной потери времени. Основная стоимость закрытаго цилиндрическаго водоподъемнаго винта обходится за одну сажень длины отъ 75 до 90 руб., открытаго отъ 90—130 рублей. Размѣры отдѣльныхъ частей у водоподъемныхъ винтовъ различной производительности видны изъ слѣдующихъ двухъ таблицъ.

I. Цилиндрическіе водоподъемные винты.

№	Высота винтовых крыльевъ въ миллиметр.	Диаметръ вала въ миллиметр.	Производительность насоса при 40 оборотахъ въ минуту.		Потребная сила	
			въ литр.	въ ведр.	Людей.	Лошад.
1	80	160—180	700	56	2	—
2	105	180—210	1750	146	4	—
3	130	240—260	2800	227	—	4
4	160	260—280	3900	317	—	6
5	170	340—360	5000	406	—	8

№№ 1 и 2 размѣры водоподъемныхъ винтовъ для ручной работы.

II. Открытые водоподъемные винты.

№	Высота винтовых крыльевъ въ миллиметр.	Диаметръ вала въ миллиметр.	Производительность насоса при 50 оборотахъ въ минуту.		Потребная сила лошадей.
			въ литр.	въ ведр.	
1	130	225—260	4000	325	4
2	160	300	7000	649	6
3	180	300—310	10000	813	8
4	210	310—390	13000	1056	10
5	240		16000	1300	12
6	260		19000	1544	14
7	290		22000	1788	16
8	320		25000	2132	18

Слѣдующая таблица показываетъ намъ производительность центробѣжныхъ насосовъ различныхъ размѣровъ, а также показываетъ какіе размѣры должны имѣть дѣйствующія части центробѣжнаго насоса, и какое число оборотовъ слѣдуетъ давать насосу, чтобы достигъ извѣстной производительности. Для того, чтобы согласно ниже—приведенной таблицѣ (III) рѣшить, какихъ размѣровъ насосы болѣе отвѣчаютъ даннымъ условіямъ, необходимо предварительно опредѣлить примѣрное, максимальное количество воды, могущее находиться въ ямѣ залежи; высоту, на которую слѣдуетъ установить насосъ; высоту, на которую придется подымать воду и силу двигателя, имѣющагося въ распоряженіи завода. Для центробѣжнаго насоса, смотря по его размѣрамъ, также могутъ быть примѣнимы конный приводъ, вѣтряный, водяной или паровой двигатель.

III. Центробѣжный насосъ.

При діаметрѣ крыльчатого колеса:								
въ миллиметр.	156	210	240	320	482	500	565	630
Производительность насоса въ ми- нуту: литровъ	500	1000	1900	3200	4750	6200	10000	15000
Производительность насоса въ ми- нуту: ведеръ	40	81	154	260	386	504	810	1200
Діаметръ трубъ въ мм.	52	90	143	183	235	262	314	365
Діаметръ шкивовъ въ мм.	105	135	160	220	275	310	365	420
Ширина шкивовъ въ мм.	60	90	110	131	157	157	183	210
Число оборотовъ въ минуту при подъемѣ воды на 3 метра	1220	965	760	586	505	435	365	325
Число оборотовъ въ минуту при подъемѣ воды на 6 метровъ . . .	1720	1350	1080	830	710	610	510	455
Число оборотовъ въ минуту при подъемѣ воды на 9 метровъ . . .	2100	1650	1320	1020	835	735	615	545
Потребное количество лошад. силъ при подъемѣ воды на 3 метра . .	0,46	0,92	1,85	3,08	4,61	6,15	9,23	12,30
Потребное количество лошад. силъ при подъемѣ воды на 6 метровъ .	0,92	1,84	3,69	6,15	9,23	12,30	18,45	24,60
Потребное количество лошад. силъ при подъемѣ воды на 9 метровъ .	1,38	2,77	5,54	9,23	13,84	18,45	27,68	36,90
Цѣна насосу въ германскихъ мар- кахъ	216	330	465	570	810	1050	1350	1680
Цѣна предохранительной сѣтки и клапана внизу	27	30	45	60	90	120	150	225

При болѣе крупномъ производствѣ и вообще тамъ, гдѣ паровой двигатель является болѣе подходящимъ, цѣлесообразнымъ насосомъ для осушенія накопившейся въ залежи воды является пульсометръ, который въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ касается подъема воды не чистой, содержащей не рѣдко много песка, вслѣдствіе полного отсутствія дѣйствующихъ частей, легко подвергающихся изнашиванію отъ загрязненной воды, безспорно заслуживаетъ предпочтеніе предъ всѣми другими насосами. Кромѣ того, капитальная затрата на приобрѣтеніе пульсометра и двигателя къ нему (парового котла) значительно обойдется меньше, чѣмъ приобрѣтеніе другихъ насосовъ съ паровыми двигателями. Такъ, напримѣръ, для производительности въ 162 ведра или 2000 литровъ въ минуту, стоимость пульсометра съ паровымъ котломъ составляетъ 2850 марокъ; стоимость же центробѣжнаго насоса съ локобилемъ, той же производительности, 6335 мар.; комбинированный паровой насосъ, той же производительности, 6000 мар.

Слѣдующая ниже таблица показываетъ размѣры и производительность пульсометровъ разной величины и ихъ цѣну съ потребными для нихъ паровыми котлами.

IV. Пульсометръ.

№ величины.	Производительность		Размѣры пульсометра			Размѣры трубъ			Цѣна пульсо-метра.	Цѣна потреб-наго котла съ арматурой.
	въ минуту.		въ миллиметрахъ.			въ миллиметр.				
	Лит-ровъ.	Ведер.	Выш.	Шир.	Глуб.	Паров.	Всасыв.	Выбра-сыв.	Въ герм. марк.	
0	80	6,4	330	240	165	6	28	23	150	500
1	140	11	380	280	210	10	34	28	240	650
2	220	17,8	435	330	240	10	42	34	350	800
3	380	30	500	390	280	13	52	42	450	950
4	620	50	575	460	330	13	64	52	600	1100
5	920	74	680	540	375	20	76	64	740	1250
6	1350	109	780	630	430	20	90	76	960	1400
7	2000	162	890	730	500	23	106	90	1300	1550
8	2720	221	1050	840	560	32	126	106	1800	1700
9	4000	324	1180	950	650	40	150	126	2200	1850
10	5800	472	1350	1100	730	46	182	150	3000	2000
11	8000	648	1550	1250	850	52	226	182	4800	2150
12	11500	934	1900	1460	900	65	284	226	7000	2300
13	19000	1544	2300	1750	1100	80	354	284	10000	1450

Какъ уже было выше упомянуто, иногда встрѣчаются случаи, когда Шахтовая разработка залежь глины лежитъ настолько глубоко, что снятіе покрывающаго ее слоя земли для поверхностной разработки обойдется гораздо дороже, чѣмъ разработка посредствомъ шахтъ, въ родѣ каменнаго или бураго угля. Такъ какъ шахтовая разработка вообще обходится дороже поверхностной, то къ ней слѣдуетъ приступать лишь по тщательномъ изслѣдованіи залежи землянымъ буравомъ, дабы выяснитъ годенъ ли матеріалъ для производства болѣе дорогого товара, чѣмъ обыкновенный кирпичъ, и залегае ли онъ въ достаточномъ количествѣ, чтобы окупить вполнѣ тѣ затраты, съ которыми сопряжена шахтовая разработка.

Залежи глины, требующія шахтовой разработки, встрѣчаются чаще всего въ мѣстностяхъ холмистыхъ и гористыхъ; къ разработкѣ такихъ залежей слѣдуетъ по возможности приступать со стороны обрывовъ, обнажающихъ профиль залежи, облегчающихъ тѣмъ доступъ къ глинѣ, чѣмъ значительно облегчается и дѣлается дешевле самый способъ шахтовой разработки, сравнительно съ тѣмъ, если бы шахту приходилось закладывать сверху. Такъ какъ земля, покрывающая залежь, сравнительно съ покровомъ при каменноугольныхъ копяхъ несравненно рыхлѣе и избыче,

то необходимо съ самаго начала закладки шахты укрѣпить основу изъ тонкаго лѣса, заложивъ сверху доски, или горбыли, или наконецъ жерди, дабы удержать верхнюю землю отъ обвала. Вообще разработка залежи глины шахтовымъ способомъ представляетъ очень сложную операцію, требующую спеціальныхъ знаній, такъ что приступить и вести шахтовую разработку залежи слѣдуетъ не иначе, какъ подъ руководствомъ опытныхъ ученыхъ рудокоповъ.

Подготовка глины для выработки массы.

Значеніе
отдѣльныхъ
операцій.

Несмотря на кажущуюся простоту и несложность кирпичнаго производства, въ настоящее время каждый опытный заводчикъ знаетъ, что успѣхъ всего производства обуславливается главнымъ образомъ надлежащей подготовкой глины и переработкой ея въ массу, изъ которой будетъ выдѣлываться кирпичъ. Это сознаніе важности подготовки глины къ дѣлу и надлежащей переработки ея въ массу и заставляетъ при кирпичномъ производствѣ обращать особое вниманіе на эти операціи.

Глина (вѣрнѣе суглинокъ), въ томъ видѣ какъ она встрѣчается въ природѣ, лишь очень рѣдко по своимъ составнымъ частямъ и по однородности представляетъ матеріалъ, годный прямо, безъ предварительной переработки на дѣло, для формовки товара. Для того чтобы дать массу годную на производство доброкачественнаго товара, добытая изъ залежи глина должна быть освобождена (очищена) отъ встрѣчающихся въ ней примѣсей, въ видѣ крупныхъ и мелкихъ постороннихъ тѣлъ. Естественная структура ея должна быть разрушена, она должна быть равномерно разрыхлена и равномерно смѣшана съ матеріаломъ, служащимъ для отощанія или сдобриванія, образуя такимъ образомъ совершенно однородную, рыхлую, легко поддающуюся формовкѣ массу. Такъ, напр., намъ извѣстно, что даже чистая жирная глина, размѣшанная съ соотвѣтственной пропорціей воды, даетъ массу, непригодную для формовки кирпича и прочаго товара; ибо естественная структура чистой глины въ неразрушенномъ состояніи и безъ надлежащаго разрыхленія и отощанія пескомъ или другимъ матеріаломъ, при просушкѣ издѣлія на воздухѣ стягивается подъ вліяніемъ естественной структуры, которая въ натуральной глинѣ не во всѣхъ частяхъ однородна. Точно также неравномерно стягиваются и внѣшнія формы изготовленныхъ изъ подобной глины предметовъ. Болѣе тощіе суглинки, имѣющіе даже составныя части, близко подходящія къ хорошей кирпичной глинѣ, не требующей посторонняго сдобривающаго матеріала, въ природномъ своемъ состояніи всегда настолько во всѣхъ частяхъ своихъ неоднородны и засорены, что для выработки массы, которая давала бы доброкачественный товаръ, должны

быть подвергаемы еще большей и тщательнѣйшей предварительной переработкѣ, чѣмъ чистая жирная глина. Черезъ тщательную переработку глины, чрезъ извлеченіе изъ нея или добавленіе къ ней того или другого матеріала, качества ея значительно измѣняются къ лучшему. Измѣняется и улучшается ея пластичность, цвѣтъ или окраска становятся послѣ обжига болѣе равномѣрными, усиливается вяжущая ея сила, уменьшается усадка при просушкѣ и обжигѣ; наконецъ масса даетъ болѣе однородный черепокъ на весь товаръ.

Если взять глину даже высокаго качества въ свѣжемъ видѣ, т. е. непосредственно изъ залежи и тотчасъ же замѣсить ее съ надлежащимъ количествомъ песку въ массу и сдѣлать изъ массы кирпичъ, то можно убѣдиться, что даже при самомъ тщательномъ выполненіи замѣшиванія, не щадя ни силъ, ни времени, мы всетаки не въ состояніи будемъ выработать массу достаточно однородную, чтобы изъ нея получить доброкачественный товаръ. Выдѣланный изъ такой массы кирпичъ, даже при тщательномъ выполненіи замѣшиванія массы, окажется товаромъ плохого качества, вслѣдствіе того, что однимъ замѣшиваніемъ глины съ водой и примѣсю песку, ея естественная структура не разрушается, а потому немислимо достиженіе тѣсной связи глины съ другимъ матеріаломъ, и немислимо достиженіе надлежащей однородности массы. Такой кирпичъ отличается отъ хорошаго уже по внѣшнему своему виду; онъ чрезвычайно ломокъ и недолговѣченъ; замѣтна слоистость матеріала, которая еще болѣе обнаружится въ изломѣ; онъ сильно крошится и особенно скоро подвергается разрушенію отъ дѣйствія сырости, рѣзкихъ переизмѣненій температуры и прочихъ атмосферическихъ явленій, которые вслѣдствіе разнородности матеріала необыкновенно быстро дѣйствуютъ на кирпичъ, разрушая его.

Только та глина можетъ при смѣшеніи ея со сдобривающимъ матеріаломъ вполне перемѣшаться и во всѣхъ частяхъ данной партіи образовать одну совершенно однородную массу, въ которой вполне разрушена естественная структура и слоистость ея. Тогда глина можетъ считаться «спѣлой» для переработки ея въ массу и только тогда, при тщательномъ выполненіи переработки массы, послѣдняя получится дѣйствительно настолько однородной во всей данной партіи, что вполне обезпечиваетъ выдѣлку доброкачественнаго товара, если только не будутъ сдѣланы упущенія въ дальнѣйшемъ ходѣ производства. Слѣдовательно пока въ глинѣ не разрушена естественная структура и слоистость ея, покуда она въ этомъ отношеніи не достигла должной «спѣлости», до тѣхъ поръ, даже при самомъ высокомъ качествѣ глины и сдобривающихъ матеріаловъ, при самомъ удачномъ распредѣленіи пропорцій смѣси различныхъ матеріаловъ и при самомъ строгомъ выполненіи техники послѣдующихъ операцій кирпичнаго или гончарнаго производствъ, она

не дать ни однородной массы, ни доброкачественного товара. Въ виду этого, какъ въ гончарномъ, такъ равно и въ кирпичномъ производствахъ, первой и важнѣйшей задачей заводчика является достиженіе чрезъ разные приемы и операціи «спѣлости» глины, дѣлающей ее способной къ полному соединенію со сдѣбывающими средствами, и въ соединеніи съ послѣдними дать вполнѣ однородную, годную для производства массу.

Вліяніе
влаги и тем-
пературы
на глину.

Самымъ простымъ и несложнымъ способомъ разрушенія естественной структуры глины и достиженія «спѣлости» ея для дальнѣйшихъ операцій предварительной обработки матеріала является вывѣтриваніе ея. Для этого глину подвергаютъ на продолжительное время дѣйствию атмосферическихъ вліяній, изъ которыхъ зимою, главную роль играютъ: влага и морозъ, лѣтомъ — солнечное тепло; слѣдовательно главными факторами, дѣйствующими при вывѣтриваніи глины являются — влага и температура.

Если мы возьмемъ прямо изъ залежи комокъ сырой жирной глины и опустимъ ее въ воду, то увидимъ, что она пролежитъ въ водѣ цѣлые сутки не развалившись; слѣдовательно вода сама по себѣ не такъ энергично дѣйствуетъ на разрушеніе естественной структуры глины, чтобы комокъ развалился. Это объясняется тѣмъ, что жирная глина, взятая прямо изъ залежи въ сыромъ видѣ и погруженная въ воду, чрезвычайно трудно принимаетъ въ себя влагу; соединившіеся глиняные шарики образуютъ наружный слой кругомъ кома и затрудняютъ дѣйствіе воды на естественную структуру глины.

У суглинка, т. е. у болѣе точей глины, этого препятствія въ такой степени мы уже не замѣтимъ. Комокъ изъ суглинка, опущенный въ воду, скорѣе разваливается, чѣмъ жирная глина. Если же мы возьмемъ нѣсколько комковъ той же глины, разложимъ ихъ плоской грядой и начнемъ поливать изъ лейки въ видѣ тонкаго дождя съ перерывами, то увидимъ, что глина поглотитъ въ себя несравненно больше воды, чѣмъ опущенная въ воду и комья въ непродолжительное время развалятся. Это доказываетъ ясно, что влага съ совмѣстнымъ дѣйствіемъ воздуха гораздо скорѣе разрушаетъ естественную структуру глины и значительно болѣе насыщаетъ ее водой, дѣлая ее болѣе подготовленной для послѣдующихъ операцій.

Если мы возьмемъ прямо изъ залежи жирную глину, разложимъ ее грядкой тонкимъ слоемъ и подвергнемъ дѣйствию настолько сильнаго мороза, чтобы она промерзла и находящаяся въ ней влага обратилась бы въ ледяные кристаллы, то мы замѣтимъ, что чрезъ образованіе этихъ ледяныхъ кристалловъ (причемъ какъ извѣстно влага принимаетъ болѣе объемъ, чѣмъ въ жидкомъ состояніи) во всѣхъ частяхъ глины, подвергшихся дѣйствию мороза, происходитъ разрушеніе ея естественной структуры и она разрыхляется. Подобное разрыхленіе осо-

бенно замѣтно послѣ оттаянія промерзшей глины, ибо тогда комки разваливаются.

Такъ какъ глина при извлеченіи ея изъ залежи содержитъ настолько незначительное количество естественной влаги, что описаннаго дѣйствія на нее мороза въ такомъ состояніи быть не можетъ, то, для достиженія надлежащей рыхлости, глину, разложенную невысокими грядами для промерзанія, подвергаютъ возможно сильному насыщенію влагой до морозовъ. Въ мѣстностяхъ, какъ напримѣръ, въ средней и сѣверной полосахъ Россіи, гдѣ осенью до наступленія морозовъ выпадаетъ достаточное количество осадковъ въ видѣ дождей и тумановъ, это добавочное увлажненіе глины, — если поверхность грядокъ достаточно плоска, чтобы не стекала дождевая вода, — происходитъ въ удовлетворительной степени. Благодаря этому, отъ промерзанія глины происходитъ и удовлетворительное разрушеніе структуры и разрыхленіе глины. Въ мѣстностяхъ же, гдѣ этихъ атмосферныхъ осадковъ мало и особенно въ сухую осень, необходимо разложенную грядами глину увлажнить искусственно, сильно поливая ее водой до наступленія морозовъ.

Изъ вышесказаннаго ясно усматривается, какъ важна предварительная перезимовка въ грядахъ глины для кирпичнаго производства; поэтому каждый кирпичный заводъ, стремящійся вырабатывать доброкачественный товаръ съ меньшею затратою въ дальнѣйшихъ операціяхъ производства, долженъ заботиться о заготовленіи осенью возможно большаго количества, а если можно и всего количества глины, потребнаго для кампаніи будущаго года, чтобы подвергнуть глину зимовкѣ въ грядахъ. Какъ намъ уже извѣстно, жирная глина обладаетъ меньшею способностью насыщаться влагою, поэтому она и на зиму должна быть складываема не въ слишкомъ высокія и широкія грядки, какъ это допускается съ суглинкомъ или тощей глиной. Грядки жирной глины не должны быть выше 1 арш. и не шире $\frac{1}{2}$ саж., тогда какъ для тощей глины грядки могутъ быть въ вышину до $\frac{1}{2}$ и въ ширину до $1\frac{1}{2}$ сажени, смотря по тому, насколько тоща глина. Въ мокрую зиму, по извѣстной уже намъ причинѣ, глина подготавливается болѣе совершенно и достигаетъ большей степени «спѣлости» для послѣдующихъ операцій, чѣмъ въ зиму сухую; въ послѣднемъ случаѣ, чтобы получить ту же степень «спѣлости», приходится въ дни оттепелей искусственно увлажнять грядки. Для болѣе успѣшнаго хода перезимовки, необходимо нѣсколько разъ въ зиму перекапывать грядки, чтобы какъ можно большую поверхность подвергнуть вліянію воздуха, влагѣ и дѣйствію мороза; перекапываніе это дѣлается при каждой болѣе продолжительной оттепели, до наступленія сильныхъ морозовъ (до Р. X.); въ видахъ лучшаго промерзанія, грядкамъ придаютъ направленіе съ юго-востока къ сѣверо-западу, подвергая ихъ наибольшему дѣйствію холодныхъ вѣтровъ.

Разрушеніе естественной структуры глины чрезъ промерзаніе

Если имѣющаяся на лицо глина слишкомъ жирна и для выработки извѣстнаго товара ее необходимо отоштить, то очень полезно при складываніи ея въ грядки для промерзанія, прослоивать ее пескомъ или другимъ отощающимъ матеріаломъ, причемъ толщина слоя отощающаго матеріала должна соотвѣтствовать пропорціи, нужной для достиженія должнаго отощанія глины; при этомъ слой песку, или другаго матеріала долженъ итти равномернo во всю длину грядки. Такое прослоиваніе весьма сильно способствуетъ большому насыщенію глины влагой. Польза, приносимая присутствіемъ отощающаго матеріала въ глину замѣчается во время оттепелей; послѣ перелопачиванія грядокъ дѣйствіе примѣшаннаго къ глину отощающаго матеріала проявляется въ болѣе энергичной степени и продолжается до конца операціи.

При такомъ промерзаніи глины, кромѣ разрушенія структуры, достигается и болѣе совершенная спѣлость матеріала и болѣе равномерное смѣшиваніе глины съ пескомъ или другими отощающими примѣсами, облегчая послѣдующій ходъ операцій при выработкѣ однородной массы.

Подобный способъ разрушенія естественной структуры глины посредствомъ промерзанія безспорно самый дешевый и хорошій для мелкаго и средняго производствъ; для большихъ же кирпичныхъ заводовъ при значительной производительности, мѣсто для промерзанія громаднаго количества подготовляемой глины можетъ оказаться неудобнымъ и дорогимъ, такъ какъ крупныя заводы преимущественно находятся вблизи большихъ городовъ, и пользованіе земель обойдется несравненно дороже, чѣмъ въ деревнѣ или вблизи маленькихъ городковъ. Это неудобство заставило крупныя кирпичныя заводы прибѣгнуть къ механическому разрушенію естественной структуры глины посредствомъ особыхъ механизмовъ, о которыхъ будетъ сказано дальше. Всѣ эти машины для механическаго разрушенія структуры глины и достиженія спѣлости ея для дальнѣйшей обработки дѣйствительно достигаютъ своего назначенія, но такъ какъ и основная стоимость машинъ и самовыполненіе операціи обходится чрезвычайно дорого, то способъ этотъ дѣлается доступнымъ и выгоднымъ только для очень крупныхъ кирпичныхъ заводовъ, лежащихъ вблизи большихъ городовъ. Было не мало попытокъ достигнуть разрушенія структуры глины механическимъ путемъ болѣе простымъ и дешевымъ способомъ, удобопримѣнимымъ и для мелкаго и средняго производствъ, но всѣ эти попытки дали отрицательные результаты.

Нѣкоторые изъ нашихъ кирпичныхъ заводчиковъ, услышавъ, что кирпичныя заводы близъ Лондона, Вѣны, Москвы, Петербурга и друг. городовъ обходятся безъ промерзанія глины, ограничиваясь «машинной обработкой» ея, надумали, что «машинная обработка» эта состоитъ въ

обработкѣ матеріала механическими глиномялками, приводимыми въ дѣйствіе лошадьми или паромъ. Испробовавъ этотъ примѣтъ на своихъ заводахъ многіе изъ нихъ сильно поплатились за то заблужденіе, понеся не малые убытки. Механическая глиномялка, представляющая весьма полезный и даже необходимый механизмъ въ каждомъ производствѣ, производитъ лишь размѣшиваніе и мытье глины, т. е. равномерное распределеніе частицъ уже спѣлой и насыщенной глины, смѣшанной съ пескомъ, давая однородную массу для формовки кирпича. Естественную же структуру глины она не разрушаетъ.

Во время образованія грядокъ, въ которыхъ промерзаетъ глина, а равно и при перекапываніи этихъ грядокъ, происходитъ выдѣленіе изъ глины находящейся въ ней побочной примѣси — остатковъ растений, корней, камней и проч. При правильномъ веденіи операціи промерзанія, при нашихъ морозахъ, каждая жирная глина должна достигнуть надлежащей спѣлости чрезъ разрушеніе структуры и получить нужную рыхлость для дальнѣйшей обработки ея. Въ случаѣ, если встрѣтится такая порода глины, въ которой чрезъ промерзаніе не разрушается въ должной степени структура, что можетъ случиться только съ очень жирной скалистой глиной (которая встрѣчается очень рѣдко и для промерзанія должна быть разложена въ болѣе тонкія грядки), то такую глину, въ дополненіе къ промерзанію слѣдуетъ, до насыщенія водой, подвергнуть естественной или искусственной просушкѣ.

Подобная просушка производится слѣдующимъ образомъ. Подъ навѣсомъ, служащимъ также и для просушки кирпича сырца или черепицы, на рѣшетчатыхъ щитахъ, лѣтомъ, раскладываютъ глину слоемъ въ 6—8 дюйм. или $3\frac{1}{2}$ — $4\frac{1}{2}$ вершка толщиной. Подъ навѣсомъ долженъ быть свободный протокъ воздуха. Въ такомъ положеніи оставляютъ глину до тѣхъ поръ, пока она совершенно не просохнетъ и не сдѣлается твердой какъ кость; тогда она готова для насыщенія водой и перехода къ дальнѣйшимъ операціямъ.

Разрушеніе естественной структуры глины чрезъ просушку.

Просушенная и отвердѣвшая такимъ способомъ глина, погруженная для насыщенія въ воду жадно впитываетъ ее въ себя и насыщенная ею быстро распадается въ водѣ, не обнаруживая ни малѣйшихъ слѣдовъ естественной структуры. Подобнымъ просушиваніемъ достигается полное разрушеніе структуры и въ глинѣ, не подвергшейся предварительному промерзанію, такъ что при большомъ производствѣ, при глинѣ, которая поддается полному разрушенію структуры чрезъ промерзаніе, можетъ оказаться несравненно выгоднѣе механическаго разрушенія структуры примѣненіе обоихъ этихъ способовъ, подвергая большую часть глины для будущей кампаніи промерзанію, а остальное количество, на которое не хватило мѣста, лѣтнему просушиванію.

Слѣдуетъ замѣтить, что при разрушеніи структуры чрезъ просушку,

совершенно высохшая глина жадно впитываетъ въ себя атмосферную влагу, вслѣдствіе чего такая глина уже несравненно труднѣе насыщается водой въ мочилѣ, замедляя ходъ этой операціи. Поэтому совершенно просохшую глину слѣдуетъ оберегать отъ прикосновенія съ атмосферной влагой послѣ просушки, немедленно подвергая ее операціи «насыщенія водой», или «размоканія глины». Никогда не слѣдуетъ полагаться на полное разрушеніе структуры всего запаса перерабатываемой для кампаніи глины однимъ лишь просушиваніемъ ея; главнымъ способомъ для разрушенія структуры всегда слѣдуетъ считать промерзаніе, а на просушку смотрѣть надо лишь какъ на вспомогательное средство, къ которому въ очень дождливое лѣто можетъ быть и не удастся прибѣгнуть. Правда разрушеніе структуры чрезъ просушку глины можетъ быть произведено и искусственно, черезъ топку, — что и дѣлается, какъ это мы увидимъ дальше, на многихъ большихъ заводахъ, — но это сопряжено уже съ большими расходами. Поэтому, насколько позволяетъ мѣсто, слѣдуетъ подвергать глину промораживанію, и уже остальное количество глины подвергать или естественной воздушной просушкѣ, если позволить погода, или искусственной, о которой болѣе подробно будетъ сказано дальше.

Насыщеніе
глины водой.

Даже при самомъ совершенномъ выполненіи операціи промерзанія глины и при надлежащемъ насыщеніи ея водой и полномъ разрушеніи структуры, когда по внѣшнему своему виду глина будетъ казаться вполне пропитанной водой, тѣмъ не менѣе наружныя ея части, соприкасавшіяся съ воздухомъ и подвергавшіяся дѣйствію вѣтра, могутъ быть недостаточно насыщены, чтобы прямо поступить на глиномялку и формовку. Поэтому во всякомъ случаѣ необходимо, до поступленія матеріала на глиномялку, подвергать глину полному насыщенію водой, что выполняется различно, сообразно роду глины, величинѣ производства и качеству вырабатываемого товара.

Въ мелкомъ ручномъ производствѣ, при переработкѣ тощаго суглинка, послѣдній для полнаго насыщенія водой не требуетъ особыхъ ямъ или мочилъ. Тощій суглинокъ, вслѣдствіе быстрого поглощенія воды, скорѣе насыщается нежели тяжелый суглинокъ или глина. Поэтому полное насыщеніе суглинка водой достигается слѣдующимъ способомъ. Сырой суглинокъ берутъ изъ грядокъ, въ которыхъ онъ промораживался и раскладываютъ, въ количествѣ не превышающемъ дневную работу, равномернымъ слоемъ въ 1 футъ толщиной, и сильно поливаютъ изъ лейки крупнымъ дождемъ до тѣхъ поръ, пока суглинокъ перестанетъ впитывать въ себя воду и послѣдняя покроетъ горизонтальную поверхность слоя, задерживаясь на ней (но не стекая) въ волнистыхъ углубленіяхъ. Оставивъ суглинокъ въ этомъ состояніи на нѣсколько минутъ, слегка поливаютъ поверхность, — особенно тѣ мѣста, которыя на

видъ обнаруживаютъ какъ бы малую насыщенность, — затѣмъ всю партию перелопачиваютъ въ большую кучу, хорошо покрываютъ рогожами и оставляютъ на сутки въ покоѣ; послѣ этого матеріалъ считается годнымъ для поступленія на глиномялку. Матеріалъ берется изъ кучи сообразно ходу работъ, но не снимая съ кучи рогожъ до самого конца мятья, дабы не допустить высыханія раскрытой глины. Количество и величина кучъ изъ заготовленного такимъ способомъ суглинка должны сообразоваться съ размѣромъ производства, такъ, чтобы все заготовленное количество было переработано въ одинъ день.

Такой способъ насыщенья глины водой на самыхъ маленькихъ кирпичныхъ заводахъ и даже при полевомъ (временномъ) производствѣ кирпича можетъ быть допущенъ единственно только въ томъ случаѣ, когда перерабатываемый матеріалъ — тощій суглинокъ. Разъ мы имѣемъ дѣло съ менѣе тощимъ матеріаломъ, не говоря уже о болѣе доброкачественной глинѣ, — то этотъ способъ насыщенья ни въ какомъ случаѣ не можетъ быть примѣненъ, и насыщенье глины водой должно производиться въ ямахъ болѣе совершеннымъ способомъ. При напольномъ производствѣ кирпича, когда оно бываетъ передвижнымъ, временнымъ, устраивать постоянныя мочила, въ которыхъ производилось бы насыщенье глины, стоило бы слишкомъ дорого, слѣдовательно было-бы не цѣлесообразно; при такихъ производствахъ мочилами для насыщенья глины служатъ ямы, образовавшіяся въ залежи послѣ извлеченья глины. Но въ этихъ ямахъ не должна застаиваться дождевая вода. Потребную для насыщенья глины воду слѣдуетъ проводить изъ водокачалки, служащей для снабженія производства водой, дабы имѣть возможность увлажнять насыщаемую глину именно въ той степени, въ какой это необходимо для полного ея насыщенья, но не болѣе. Когда насыщенье глины происходитъ въ подобныхъ глиняныхъ ямахъ, то предварительно, до опусканія глины, нужно тщательно утрамбовать дно ямы, а затѣмъ, передъ каждой новой партіей глины, насыпать его пескомъ, чтобы насыщенная глина легко вынималась изъ ямы, не прилипая ко дну. Нужное для этого количество песку слѣдуетъ имѣть въ виду заранѣе, исключая его изъ общаго количества, потребнаго для отошанія глины. Во всемъ остальномъ и здѣсь поступаютъ точно также, какъ и при насыщеньи глины въ специально для этого устроенныхъ мочилахъ.

При постоянной разработкѣ залежи и даже при самомъ маленькомъ, но постоянномъ кирпичномъ заводѣ насыщенье глины водою должно производиться не иначе, какъ въ специально для этого устроенныхъ прочныхъ ямахъ. Размѣры этихъ ямъ должны быть такъ устроены, чтобы онѣ не стѣсняли работающаго въ нихъ при разработкѣ слоя насыщенной глины и при извлеченіи ея изъ ямы. Поэтому ямы при прямоугольной ихъ формѣ, должны быть не менѣе 1 саж. въ ширину и

не менѣе $1\frac{1}{2}$ саж. въ длину, при глубинѣ не свыше $1\frac{1}{2}$ аршина. Необходимо также, чтобы ямы были выложены кирпичемъ на цементѣ, или же дубовыми досками (дно и стѣны), такъ, чтобы дно и стѣны не пропускали воду. Это главные условія относительно самого устройства ямъ. Въ общемъ же ихъ размѣры и число должны соответствовать величинѣ производства.

Для выработки дѣйствительно доброкачественнаго товара, на всю операцію полного насыщенья глины слѣдуетъ считать не менѣе двухъ сутокъ; слѣдовательно для непрерывной работы глиномялки, на каждую изъ нихъ слѣдуетъ считать по три ямы. Величина каждой ямы должна соответствовать дневному производству. При трехъ ямахъ на каждую глиномялку, производство ведется безъ перерыва. Одна яма нагружается глиной; вторая, въ которой продолжается насыщенье погруженной вчера глины, остается въ покоѣ и назначается для выгрузки на завтра; третья, въ которой глина насыщалась уже двое сутокъ, выгружается изъ нея и поступаетъ на глиномялку. Потребное количество воды для насыщенья глины не берется въ расчетъ, такъ какъ глина, поступающая въ яму рыхла отъ промерзанія, и отъ прибавленія къ ней воды въ ямѣ обращается въ болѣе плотную, а слѣдовательно менѣе объемистую массу, такъ что объемъ массы чрезъ прибавленіе къ ней воды скорѣе уменьшается, чѣмъ увеличивается. При ручномъ производствѣ кирпича на каждого мастера формующаго кирпичъ слѣдуетъ считать, соображаясь съ числомъ мастеровъ и съ общимъ числомъ ямъ, — по $\frac{1}{2}$ куб. саж. глины въ день, соответственнно чему должна быть и величина каждой изъ трехъ ямъ.

При очень маленькомъ производствѣ, въ которомъ мѣсеніе глины производится не глиномялкой, а ногами, безразлично, какъ будутъ расположены три ямы, образующія систему насыщенья; въ производствахъ же, гдѣ работаетъ глиномялка, какъ это и бываетъ въ настоящее время почти на каждомъ даже небольшомъ кирпичномъ заводѣ, тамъ всѣ три ямы должны быть расположены вокругъ глиномялки. Цѣлесообразнѣе располагать ямы такъ, какъ это представлено на фиг. 5, табл. I, изъ которой видно, что глиномялка образуетъ центръ круга, раздѣленнаго на 4 равныя части, изъ которыхъ 3 части *a*, *b* и *c* содержатъ ямы, а на четвертой части *d* помѣщенъ станокъ, на которомъ происходитъ изготовленіе кирпича изъ глиняной ленты, выходящей изъ мундштука глиномялки. Изъ трехъ представленныхъ ямъ *a*, *b*, *c*, яма *b* заряжена глиной вчера, яма *a* заряжается сегодня, а изъ ямы *c* насыщенная глина вынимается и перелопачивается въ пріемникъ глиномялки. На заводахъ, гдѣ работаютъ глиномялки болѣе совершенныхъ конструкций, полагаясь и на болѣе совершенную работу ихъ, часто довольствуются суточнымъ насыщеньемъ глины, устраивая на каждую глиномялку по двѣ

ямы, изъ которыхъ одну заряжаютъ, а другую разряжаютъ, питая глиномялку какъ это представлено на фиг. 6, табл. I. Но такое сокращеніе процесса насыщенья, ограничиваясь одними сутками, даже при самомъ совершенномъ устройствѣ глиномялки, неразумно, ибо глиномялка никогда не въ состояніи довершить того, что не додѣлано въ предшествовавшей операціи насыщенья и продуктъ, даже при совершенной работѣ глиномялки, получится лишь посредственный, а при менѣе совершенной — недоброкачественный. Даже при самой совершенной конструкціи глиномялки, для выработки дѣйствительно доброкачественнаго товара необходимо устраивать по три ямы на глиномялку, давая по двое сутокъ для насыщенья каждой партіи глины.

Общее число ямъ для насыщенья глины по возможности слѣдуетъ ограничивать, не дѣлая ихъ очень маленькими, такъ какъ несравненно выгодиѣ имѣть меньшее число (положимъ 9) ямъ большого размѣра, нежели бѣльшее число (18 — 24) малаго размѣра; вообще ямъ меньшаго размѣра чѣмъ на 1,25 куб. саж. глины, слѣдовательно для двухъ формовщиковъ или на 5000 кирпичей, не слѣдуетъ дѣлать. Слишкомъ большими, т. е. для насыщенья 2—3 куб. саж. глины въ каждой ямѣ, онѣ также не должны быть. Наболѣе выгоднымъ размѣромъ являются ямы, рассчитанныя на 2,75 до 3 куб. саж. глины, т. е. на запасъ для двухъ столовъ или для четырехъ формовщиковъ, слѣдовательно на производство 8—10 тыс. кирпичей въ день; это наболѣе удобныя размѣры ямъ какъ для выполненія самой операціи насыщенья, такъ и для выемки изъ нихъ глины.

Заряжаютъ яму слѣдующимъ образомъ: засыпавъ въ яму слой промерзшей глины, толщиною въ 1 футъ, мастеръ спускается въ яму и заступомъ разравниваетъ глину, перелопачивая ее и разбивая встрѣчающіеся комья; затѣмъ этотъ слой постепенно овлажняютъ водой, давая время глинѣ какъ слѣдуетъ впитывать ее въ себя. Если при этомъ сразу задать все потребное количество воды, то она легко можетъ пробить себѣ дорогу и протечь внизъ, не насытивъ достаточно матеріала. Задавъ достаточное количество воды, избѣгая при этомъ пересытить глину излишнимъ количествомъ ея, засыпаютъ опять такой же слой глины, разравниваютъ и пр., и насыщаютъ водой. Это продолжаютъ до тѣхъ поръ, пока яма не будетъ заряжена; насыщенную глину покрываютъ небольшимъ слоемъ воды, подъ которымъ и оставляютъ ее до выемки.

Если къ глинѣ должна быть подмѣшана другая глина или песокъ, и если это не было сдѣлано раньше во время промерзанія глины, то при насыщенья ея это наболѣе удобно, прокладывая слой глины слоемъ примѣшиваемаго къ ней матеріала, соразмѣрно толщинѣ слоевъ съ потребной пропорціей. Если примѣшивается песокъ, то не слѣдуетъ забывать того количества песку, которое еще потребуется при дальнѣйшихъ опе-

раціяхъ производства; вообще не нужно злоупотреблять пескомъ, дабы не вышла масса съ чрезмѣрнымъ содержаніемъ его. Каменноугольная зола, если она употребляется въ дѣло, должна быть подмѣшиваема къ глинѣ позже, тотчасъ передъ мѣсеніемъ ея ногами, или передъ подачей ея на глиномялку.

Выше было сказано, что при зарядженіи ямы глиной для насыщенія надо слѣдить, чтобы глина получила должное количество воды для своего насыщенія, но не насыщать ее до излишества. Определить точно цифрами количество воды, потребное для полного насыщенія глины, положительно нельзя, такъ какъ количество это въ значительной степени зависитъ отъ рода самого матеріала и въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ должно быть определено эмпирически, самимъ мастеромъ, ведущимъ насыщеніе глины. Говоря вообще о приблизительныхъ предѣлахъ потребнаго количества воды слѣдуетъ замѣтить, что глина, какъ болѣе жирный матеріалъ, требуетъ около половины своего собственнаго вѣса, тогда какъ суглинокъ для достиженія той же степени насыщенности, требуетъ количества воды около $\frac{1}{4}$ своего вѣса; при этомъ разумѣется нужно принимать во вниманіе и количество воды, содержимое глиной до погруженія ея въ яму. Вообще для вѣрнаго определенія на практикѣ точнаго предѣла, когда глина вполне насыщена, и гдѣ начало пересыщенія водою, требуется чрезвычайная опытность, вслѣдствіе чего невольно возникаетъ вопросъ, — что вреднѣе: недосытить или пересытить глину водой. Если уже одно изъ этихъ двухъ золъ неизбежно, то лучше пересытить, чѣмъ недосытить глину водой. Недосыщенная глина выходитъ изъ ямы недостаточно спѣлой для обработки на глиномялкѣ, и не можетъ быть сдобрена, вслѣдствіе чего въ результатѣ дастъ не совсѣмъ доброкачественный товаръ; пересыщенная-же глина будетъ имѣть слишкомъ мягкую (жидкую) консистенцію, т. е. недостаточно плотную для успѣшной формовки, что можетъ быть отчасти исправлено, если къ пересыщенной глинѣ, при поступленіи ея въ глиномялку, будетъ примѣшана совершенно сухая и размолотая въ порошокъ глина, чѣмъ будетъ восстановлена надлежащая плотность. Но это только выручка изъ бѣды; насыщеніе глины водой слишкомъ важная по своимъ послѣдствіямъ для всего производства операція, чтобы ее довѣрять недостаточно опытнымъ мастерамъ.

Спѣлость глины въ ямѣ узнается по степени ея пластичности и пропитанности водою. Если взятый изъ ямы комокъ глины по излому покажетъ, что онъ до самой середины въ одинаковой степени пропитанъ водой, (это видно и на невооруженный, опытный взглядъ), и если при растираніи этого комочка между пальцами получится на ощупь однородная масса, легко поддающаяся формовкѣ, то насыщеніе должно считаться оконченнымъ и матеріалъ можетъ быть признанъ вполне спѣлымъ для

глиномялки. Спѣлый матеріалъ выбирается изъ ямъ лопатой и непосредственно перекидывается въ приемникъ или воронку глиномялки (см. фиг. 5 и 6, табл. I). Однако и выбораніе должно производиться съ толкомъ и опытнымъ рабочимъ. При выемкѣ спѣлой глины изъ ямы и перелопачиваніи ея въ глиномялку, глину слѣдуетъ захватывать сразу до самаго дна ямы во всю глубину, а не наискось, чтобы въ случаѣ образованія въ ямѣ разнородныхъ слоевъ, изъ глиномялки все-таки выходилъ бы вполне переработанный однородный матеріалъ. Въ случаѣ, если при выборкѣ изъ ямы окажется, что между спѣлой глиной попадаются гнѣзда еще не спѣлаго матеріала, то эти гнѣзда слѣдуетъ извлечь изъ общей массы и бросать ихъ въ ту яму, которую въ тотъ день заряжаютъ, дабы матеріалъ недоспѣлый ни въ какомъ случаѣ не могъ попасть въ глиномялку, такъ какъ отъ него можетъ пострадать однородность, а слѣдовательно и качество товара. Изъ сказаннаго о нагрузкѣ или зарядѣ ямъ для насыщенія глины водой и о выемкѣ уже спѣлаго матеріала ясно, что къ этой работѣ необходимо приставлять опытныхъ, умѣлыхъ и надежныхъ мастеровъ, на знаніе и добросовѣстность которыхъ вполне можно положиться. При трехъ ямахъ (заряжая и разряжая по одной ямѣ въ день), на четыре формовщика или на 8—10 тыс. кирпичей въ день, должны быть постоянно въ работѣ два такихъ мастера; одинъ изъ нихъ будетъ занятъ заряданіемъ, другой выборкой матеріала изъ ямы; при этомъ цѣлесообразнѣе распредѣлять работу такъ, чтобы мастеръ, зарядавшій яму, на третьи сутки самъ же и выбиралъ изъ нея глину, дабы на его отвѣтственности лежало добросовѣстное исполненіе какъ заряданія, такъ и разряжанія ямы.

Если глина до насыщенія водой подвергалась отмучиванію, а теперь, непосредственно изъ бассейна, въ которомъ производилось отмучиваніе, переносится въ яму для насыщенія, то необходимо каждый полученный при отмучиваніи слой глины насыщать отдѣльно, не смѣшивая съ другими, ибо каждый изъ этихъ слоевъ содержитъ въ себѣ далеко не одинаковое количество воды, и для полнаго насыщенія также потребуетъ разное количество ея. Смѣшанные вмѣстѣ и заряженные въ одну яму разные слои дадутъ матеріалъ не однородный, въ которомъ будутъ встрѣчаться партіи глины пересыщенные, рядомъ съ партіями недосыщенными водой. Отдѣливъ образовавшіеся при отмучиваніи слои глины другъ отъ друга и подвергнувъ ихъ каждой отдѣльно насыщенію прочія работы совершаютъ такимъ же образомъ какъ и при насыщеніи глины подвергшейся промерзанію.

Насыщенію глины, въ которой разрушеніе естественной структуры достигнуто было чрезъ просушиваніе на воздухѣ или искусственно, до степени полной сухости и твердости, предшествуетъ еще слѣдующая работа. Совершенно сухую глину разбиваютъ на кусочки величиной въ

яйцо или орѣхъ и наполняютъ ею ивовыя корзины, которыя погружаютъ въ воду; давъ глинѣ достаточно пропитаться водой, корзины вынимаютъ изъ воды и опоражниваютъ въ яму; затѣмъ процессъ насыщенія ведется тѣмъ же путемъ, какъ описано выше.

Отмучиваніе глины.

Значеніе отмучиванія глины намъ уже извѣстно изъ главы II, изъ которой мы знаемъ, что наиболѣе совершенная очистка глины отъ примѣси разнородныхъ матеріаловъ достигается единственно посредствомъ отмучиванія, благодаря чему достигается чистая и совершенная выработка матеріала и получается цѣнный товаръ. Для кирпичнаго завода, вырабатывающаго только простой кирпичъ и находящагося главнымъ образомъ въ зависимости отъ дешевизны вырабатываемаго имъ товара при средней доброкачественности послѣдняго, отмучиваніе глины не имѣетъ того значенія и является лишней затратой, не окупающей на цѣнѣ товара. Но было бы ошибочно и убыточно останавливаться передъ затратами на отмучиваніе глины, если данный заводъ вырабатываетъ болѣе доброкачественный кирпичъ, когда именно эта доброкачественность товара дастъ ему цѣнность на рынкѣ, такъ какъ благодаря отмучиванію получается матеріалъ, дающій цѣнный товаръ изъ такой глины, которая иначе была бы для этого непригодна. Заводы, вырабатывающіе помимо простого кирпича и болѣе цѣнный лицевой товаръ (для облицовки зданій), архитектурные орнаменты изъ глины, терракоты, глиняныя трубы, изразцы или черепицу, — для полученія дѣйствительно доброкачественнаго товара безъ отмучиванія глины обойтись не могутъ. При выработкѣ всѣхъ этихъ товаровъ, затрата на первоначальное устройство и веденіе отмучиванія окупится съ барышемъ на высшей цѣнѣ товара, выработаннаго изъ матеріала болѣе высокаго качества.

Само собою разумѣется, что сложность и вообще способъ отмучиванія находится въ прямой зависимости отъ природныхъ качествъ сырого матеріала, т. е. натуральной глины, изъ которой приходится вырабатывать массу, и отъ того, насколько данный товаръ, приготовляемый изъ глины, требуетъ болѣе или менѣе въ совершенствѣ отмученнаго матеріала. Такъ, напр., при ручномъ производствѣ, если отмучиваніе глины ограничивается лишь выдѣленіемъ изъ нея мелкихъ камешковъ и прочей примѣси, которые отдѣлить сухимъ способомъ невозможно, процессъ отмучиванія ограничивается двумя баками, изъ которыхъ въ одинъ осаждаются мелкіе камешки и прочая примѣсь, въ другой — отмученный матеріалъ; если въ томъ же маленькомъ производствѣ вырабатывается товаръ, для котораго необходимо выдѣлить изъ глины не только

указанныя примѣси, но и извѣстную часть мелкаго песку, тѣсно связаннаго съ чистой глиной, то процессъ отмучиванія приходится уже продлить, устанавливая три и болѣе баковъ, вообще столько, сколько потребуется для достиженія требуемаго физическаго состава въ матеріалѣ. Тоже самое должно имѣть въ виду и въ болѣе крупныхъ производствахъ съ машинной выработкой массы при устройствѣ и выборѣ приборовъ для отмучиванія глины, ибо устройство самаго мѣшальнаго снаряда должно соотвѣтствовать тому, насколько перерабатываемая глина жирна или тоща.

На заводахъ, въ которыхъ исключая простого кирпича выработка болѣе цѣннаго товара, напр., хорошей кровельной черепицы не велика и ведется въ ручную, тамъ и отмучиваніе глины можетъ выполняться довольно успѣшно тѣмъ же способомъ. Операнія эта состоитъ въ слѣдующемъ: въ землю устанавливаютъ одинъ подъ другимъ (какъ это показано на фиг. 7, табл. I) три ларя *A*, *B*, *C*, плотно сколоченныхъ изъ досокъ. Пропорціи ларей соотвѣтствуютъ пропорціи указанной на фиг. 7, такъ что нижній ларь *C* самый большой; размѣры ихъ дѣлаются соотвѣтственно величинѣ производства, т. е. отмучиваемаго матеріала. Ларь *A* снабженъ деревянной трубой, черезъ которую жидкость вытекаетъ въ ларь *B*, послѣдній также имѣетъ деревянную трубу, пропускающую жидкость въ ларь *C*; трубы эти въ обоихъ ларяхъ находятся на высотѣ, указанной на фиг. 7. Ларь *C* снабженъ выпускными отверстіями *a*, *b*, *c*, *d*, черезъ которыя спускаютъ воду съ осѣвшей, отмученной глины.

Назначенную къ отмучиванію глину размѣшиваютъ въ чанахъ веслами, смотря по ея свойству, въ двойномъ или тройномъ количествѣ воды; затѣмъ, не прерывая размѣшиванія, спускаютъ жидкость изъ чана въ ларь *A*, въ которомъ она, дойдя до высоты трубы, проходитъ черезъ послѣднюю въ ларь *B*. Въ ларѣ *A* осаждаются камушки и болѣе крупная примѣсь. У выходнаго конца трубы ларя *A*, для пропуска песку установлено рѣшето *s*, номеръ проволоочной ткани котораго соотвѣтствуетъ предѣлу наибольшей крупности пропускаемаго черезъ рѣшето песка, допускаемаго какъ примѣсь къ глиня. Изъ ларя *B*, въ которомъ осаждается значительное количество песку, жидкость проходитъ въ ларь *C*, гдѣ она скопляется, пока ларь не наполнится до уровня выходнаго отверстія трубы ларя *B*; тогда на часъ или на два операнія прерывается, чтобы за это время глина въ ларѣ *C* могла осѣсть на дно плотной массой. Послѣ этого съ поверхности осадка глины спускается вода черезъ выпускныя отверстія *a*, *b*, *c*, *d*, коихъ для этой цѣли дѣлаютъ нѣсколько, располагая на различной высотѣ.

Спустивъ воду съ осѣвшей глины, вновь продолжаютъ отмучиваніе до тѣхъ поръ, пока ларь *C* не наполнится вторично жидкостью, затѣмъ опять прерываютъ отмучиваніе, даютъ глиня вполнѣ осѣсться, спуска-

Отмучиваніе
въ ручную.

ють воду и пробують отмученный матеріалъ. Въ случаѣ, если въ осѣвшей въ ларѣ *C* глиня окажется слишкомъ малое содержаніе песку, то опредѣляютъ сколько нужно прибавить его изъ ларя *B*; затѣмъ ларь *A* опоражниваютъ и приступаютъ вновь къ отмучиванію, отмученный же матеріалъ подвергаютъ дальнѣйшимъ операціямъ производства. Какъ уже было сказано, величина ларей соотвѣтствуетъ величинѣ производства, при чемъ, въ видахъ возможности вести работу безъ перерывовъ, слѣдуетъ имѣть два комплекта ларей, по три въ каждомъ.

При отмучиваніи въ ручную на каждый комплектъ въ три ларя *A*, *B*, *C* слѣдуетъ имѣть по два чана, въ которыхъ производится размѣшиваніе глины, дабы процессъ отмучиванія, пока ларь *C* не наполнится, велся непрерывно. Въ то время какъ изъ перваго чана, при постоянномъ мѣшаніи, жидкость переливается въ ларь *A*, второй чанъ наполняется глиной и размѣшивается въ однородную жидкость. Когда первый чанъ освободился отъ жидкости, его тотчасъ замѣняютъ вторымъ, а первый вновь заряжаютъ, и т. д. Безпрерывное мѣшаніе производится съ той цѣлью, чтобы глина не могла осѣдать на дно чана.

При производствѣ обыкновенной доброкачественной черепицы, лицевого кирпича и прочаго товара, для котораго не требуется очень мелкозернистаго матеріала, получаемаго чрезъ отмучиваніе, достаточно размѣшивать глину съ тройнымъ количествомъ воды и установить лишь одно сито *s* въ ларѣ *B*, съ проволочною тканью, опредѣляющей предѣлъ крупности проходящей примѣси. Если же вырабатывается болѣе цѣнный товаръ, требующій мелко-зернистаго матеріала, то необходимо имѣть два сита, изъ которыхъ одно съ болѣе крупною проволочною тканью, соотвѣтствующей вышеуказанному ситу *s*, помѣщается въ ларѣ *A* подъ выходнымъ концомъ трубы, пропускающей жидкость изъ мѣшальнаго чана въ ларь, а на мѣсто прежняго сита *s*, въ ларь *B* устанавливается другое сито съ болѣе мелкою тканью, опредѣляющей предѣлъ мелкозернистости песка, допускаемаго въ глиня для производства даннаго товара. Или же вмѣсто этого можно оставить первый ларь *A* по прежнему безъ сита, ларь *B* съ ситомъ *s*, а между ларями *B* и *C* помѣстить еще четвертый ларь, такого же устройства какъ и ларь *B*, но съ болѣе мелкимъ ситомъ.

Размѣшиваніе глины водою въ чанахъ веслами, въ ручную, можетъ быть удобопримѣнимымъ и выгоднымъ лишь въ производствахъ самыхъ маленькихъ размѣровъ. Если же производство по своей производительности выходитъ изъ ряда небольшихъ, то приходится уже употреблять болѣе производительные приборы съ механическимъ мѣшаломъ. Употребляемые для этого и оказавшіеся цѣлесообразными приборы для механическаго размѣшиванія глины въ водѣ, по своей конструкціи, могутъ быть раздѣлены на двѣ главныя группы: на стоячіе и лежачіе приборы.

Самая простая констукція стоячаго мѣшального прибора, представленная на фиг. 8, табл. I въ $\frac{1}{25}$ натуральн. величины, есть ничто иное, какъ большой плоскій чанъ *A*, въ центрѣ котораго укрѣпленъ подпятникъ, въ которомъ вращается пята или шипъ вала *B* нижнимъ своимъ концомъ, верхній же шипъ вращается въ подшипникѣ, укрѣпленномъ въ балкѣ навѣса или сарая. Деревянный валъ *B*, смотря по роду двигательной силы употребляемый заводомъ и по устройству послѣдняго, снабженъ или шкивомъ *e* для ремневой передачи вращательнаго движенія отъ привода, или же водиломъ, къ которому впрягаютъ лошадь для приведенія въ движеніе мѣшала. Въ нижней части вала, установленнаго вертикально, придѣланы два брусчатыхъ крыла *cc*, снабженныхъ болѣе тонкими брусчатыми пальцами *ddd*, которыя представляютъ самое мѣшало. Нижняя часть вала *B*, почти во всю вышину чана, окружена цилиндромъ *C*, плотно прилегающимъ ко дну чана, чтобы вода съ глиной не могла проникать въ подпятникъ, и не затрудняла вращательнаго движенія мѣшала; этимъ предупреждается скорое изнашиваніе шипа и подпятника отъ вреднаго вліянія воды съ землей (глиной).

Передъ выпускнымъ отверстіемъ чана помѣщено рѣшето, черезъ которое проходитъ вытекающая изъ мѣшального чана жидкость на желобъ *a* (ф. 7) до поступленія ея въ первый ларь *A*. Назначеніе рѣшета — отдѣлять отъ жидкости болѣе крупную примѣсь, оставшуюся въ глинѣ до поступленія ея въ мѣшальный приборъ. Въ теченіе 5 рабоч. часовъ, при 12 оборотахъ вала *B* въ минуту, этимъ мѣшальнымъ приборомъ хорошо размѣшивается и пропускается около 24 пудовъ жирной глины.

На фиг. 9, табл. II, представлены мѣшальные приборы и приспособленія для подвозки промерзшей глины изъ находящейся тутъ же залежи у кирпичнаго завода Бирнера въ Люкенвальдѣ близъ Берлина. На этомъ кирпичномъ заводѣ работаетъ паровая машина въ шесть силъ; она приводитъ въ дѣйствіе вагонетки *F*, въ которыхъ подвозится глина изъ залежи, оба мѣшальныхъ прибора *NN* и *N¹N¹* (на чертежѣ виденъ только одинъ мѣшальный приборъ *N¹N¹*, такъ какъ другой, установленный по одной линіи съ нимъ, находится въ другомъ бакѣ), глиномялку и насосъ для снабженія завода потребнымъ количествомъ воды.

DD — мостки, идущіе надъ мѣшальными баками; баки здѣсь выложены изъ кирпича на цементѣ. Со стороны залежи въ мостки *DD* упирается и сливается съ ними верхній конецъ деревяннаго откоса, образуя гору съ наклономъ въ залежь. По залежи, равно какъ и по мосткамъ уложены рельсы, по которымъ ходятъ двѣ вагонетки *F*, служащія для подвозки глины, приводимыя въ движеніе посредствомъ проволочнаго каната *H*, поддерживаемаго двумя валами *h¹ h*. Въ началѣ, по горизон-

тальной плоскости мостковъ DD , по нимъ устроенъ выдвижной приборъ, загнутые рычаги котораго m , верхнею своею частью, выходятъ на поверхность и при установкѣ ихъ вверхъ задѣваютъ колеса вагонетки. Рычаги m насажены на ось l , вращающуюся обоими концами своими въ вкладышахъ подшипниковъ, прикрѣпленныхъ къ станинѣ. Нижніе концы рычаговъ m соединены съ желѣзнымъ пруткомъ m^1 , который управляетъ рычагомъ n ; послѣдній, при движеніи прута по направленію къ валу h^1 , задѣваетъ вилку f и передвигая ее расцѣпляетъ ременную передачу вала G , на которомъ сидитъ барабанъ G^1 , приводящій въ движеніе канатъ H , чрезъ что движеніе вагонетки F приостанавливается. Такимъ образомъ вагонетка F , притянутая изъ залежи наверхъ на подмости DD , пройдя черезъ рычаги m , установленные вверхъ, нагибаетъ ихъ внизъ, отчего передаточный прутъ m^1 оттягивается къ валу h^1 . Рычагъ n дѣйствуетъ на вилку f и производитъ расцѣпленіе передачи движенія отъ главнаго фрикціоннаго вала на валъ G ; барабанъ G^1 перестаетъ вращаться и вагонетка F останавливается. Тогда рабочіе отцѣпляютъ вагонетку отъ каната H , двигаютъ ее дальше по рельсамъ, идущимъ до конца подмостковъ DD , проходя по верху между обоими мѣшальными баками. Вдвинувъ вагонетку между баками, глину сваливаютъ въ тотъ изъ нихъ, который въ данное время заряжается. Въ то время, когда вагонетка F наверху разгружается, другая вагонетка, прикрѣпленная къ другому концу проволочнаго каната H находится внизу въ залежи и нагружается глиной.

Разгрузивъ вагонетку F , рабочій двигаетъ ее обратно къ валу h^1 ; здѣсь, пройдя мѣсто рычага m , ее зацѣпляютъ за цѣпь H и ногой устанавливаютъ рычагъ m вверхъ, отчего желѣзный прутъ или штанга m^1 получаетъ свое первоначальное положеніе, валъ G съ барабаномъ G^1 приходятъ въ дѣйствіе, притягивая нижній конецъ каната H съ вновь нагруженной вагонеткой вверхъ и спуская верхній конецъ каната съ порожней вагонеткой внизъ, въ залежь для нагрузки. Это продолжается безъ перерыва до тѣхъ поръ, пока данный бакъ не будетъ нагруженъ глиной. Въ то время, какъ одинъ бакъ заряжается глиной, другой постепенно выпускаетъ размѣшанную жидкость въ лари и т. д.

На заводѣ Бирнера съ рычагомъ m соединенъ автоматическій счетный аппаратъ, обозначающій число пропущенныхъ вверхъ и разгруженныхъ въ мѣшальные баки вагонетокъ или телѣжекъ съ глиной.

Вертикальный валъ N , имѣющійся въ каждомъ мѣшальномъ приборѣ, получаетъ передачу вращательнаго движенія не посредствомъ ремня, а посредствомъ зубчатыхъ колесъ, для чего на каждомъ валѣ насажено коническое зубчатое колесо M . Крылья у мѣшала деревянные, снабженные желѣзными пальцами. Размѣшанная жидкость, выходя изъ

бака до поступленія въ первый ларь для отмучиванія, проходить черезъ два сита различныхъ номеровъ.

Изъ отчетовъ кирпичнаго завода г. Бирнера видно, что прежде, до введенія паровой силы, когда все производство велось посредствомъ людей и конной силы, при тѣхъ же самыхъ машинахъ въ производствѣ выработка каждой тысячи кирпича сырца обходилась заводу въ 3 герм. марки; въ настоящее время, съ введеніемъ паровой силы, она обходится всего 1,75 герм. марокъ.

Мѣшальный приборъ съ горизонтальнымъ валомъ самой простой конструкции изображенъ на фиг. 10, табл. II, въ продольномъ разрѣзѣ. Мѣшальные приборы съ горизонтальнымъ валомъ (лежаціе). Приборъ этотъ съ успѣхомъ работаетъ на кирпичномъ заводѣ Геншеля въ Касселѣ, на которомъ кромѣ кирпича вырабатываются водосточныя трубы и архитектурные орнаменты. Приборъ состоитъ изъ крѣпкаго четырехугольнаго досчатаго ящика *aaaa*, черезъ который проходитъ деревянный валъ *o*, охваченный въ нѣсколькихъ мѣстахъ кольцами изъ толстаго обручнаго желѣза. Въ оба конца вала, въ центрѣ, крѣпко впущены желѣзныя цапфы *X Y*, образующія ось вала. Эта ось лежитъ въ подшипникахъ, прикрѣпленныхъ съ обоихъ концовъ ящика снаружи. На цапфу *Y*, представляющую на рисункѣ правый конецъ оси вала, насаженъ шкивъ *pp*, посредствомъ котораго валъ *o* получаетъ вращательное движеніе отъ ременной передачи привода или трансмиссіоннаго вала. Валъ *o* снабженъ прочно въ немъ закрѣпленными 19 деревянными билами или мѣшалами *ссс...*, которыя всѣ одной длины и расположены на одинаковомъ разстояніи другъ отъ друга вокругъ вала, по длинѣ, винтовой линіею, такъ что каждыя два рядомъ лежащія била *сс* въ центрѣ вала образуютъ уголъ въ 45°. Подъ ящикомъ *aaaa* вбиты въ землю сваи *bbb*, въ два ряда, связанныя балками *ddd*, образуя такимъ образомъ капитальную основу, на которой мѣшальный приборъ прочно установленъ.

Когда мѣшальный приборъ наполненъ слѣдуемымъ количествомъ глины и воды, его накрываютъ деревянной крышкой и приводятъ мѣшало въ дѣйствіе; если содержимое достаточно размѣшано въ равномерную жидкость, послѣднюю спускаютъ въ отстойные лари, пропускаемая ее также черезъ сита для отдѣленія болѣе крупной примѣси. Била *ссс* не касаются ни дна, ни стѣнъ ящика; разстояніе между ними составляетъ нѣсколько сантиметровъ, отчего на днѣ прибора скопляется осадокъ мягкой глины, въ которомъ образуется желобъ, дающій возможность биламъ прибора свободно работать. Этотъ мягкій осадокъ задерживаетъ находящіеся въ глинѣ болѣе крупныя камешки, которые отъ дѣйствія центробѣжной силы крыльевъ вгоняются въ него и затѣмъ, по окончаніи операціи, или по мѣрѣ ихъ накопленія, выбираются изъ осадка.

Столь же простымъ и несложнымъ мѣшальнымъ приборомъ пользуются на извѣстномъ кирпичномъ заводѣ въ Іоachimсталѣ (Königsziegelei zu Joachimsthale), имѣющимъ дѣло съ очень жирной и плотной глиной. Какъ видно изъ фиг. 11 и 12 (табл. II) стѣны мѣшального прибора и стѣны бассейновъ *bb*, въ которыхъ производится насыщенье глины, сложены изъ кирпича на цементѣ. Средній бассейнъ, образующій ларь для мѣшала, имѣетъ внутреннюю длину въ 3 метра (около $1\frac{1}{2}$ саж.), ширину — 2,5 метра (около $1\frac{1}{4}$ саж.) и боковую глубину — 1,3 метра (около $\frac{1}{2}$ саж.). Дно бассейна или мѣшального ларя, выложенное также какъ и въ бассейнахъ *bb* кирпичемъ на цементѣ, имѣетъ желобообразную форму, какъ это видно изъ фиг. 12. Деревянный валъ мѣшального прибора снабженъ деревянными билами, длиною въ 0,33 метра, или 13 дюймовъ, расположенными по длинѣ вала на разстояніи другъ отъ друга 13 дюйм., идя крестъ на крестъ (см. фиг. 12), такъ что каждые два рядомъ лежащіе мѣшала образуютъ уголъ въ 90° . Деревянные била или мѣшала, тою стороною ихъ, которою они производятъ работу, обшиты листовымъ желѣзомъ для предупрежденія скорого изнашиванія. Оба конца деревяннаго вала снабжены желѣзными цапфами (шипамн), лежащими въ подшипникахъ *aa*, изъ которыхъ одинъ укрѣпленъ къ внѣшней стѣнѣ мѣшального прибора, другой къ внѣшней стѣнѣ каменнаго основанія для водяного колеса. Между основаніемъ для водяного колеса и мѣшальнымъ приборомъ на валѣ прибора насажено зубчатое колесо, въ которое вѣдѣются зубья шестерни, находящейся на валѣ водяного колеса; такимъ образомъ движеніе вала мѣшального прибора передается непосредственно отъ вала водяного колеса.

Валъ мѣшального прибора дѣлаетъ 14 оборотовъ въ минуту. Въ поперечной стѣнѣ мѣшального прибора, обращенной къ сторонѣ, по которой расположены бассейны, гдѣ производится отмучиваніе и осадка глины, устроено отверстіе для спуска жидкости изъ мѣшального прибора въ деревянный желобъ, посредствомъ котораго она проводится въ надлежащій бассейнъ; передъ отверстіемъ, снабженнымъ плотно прилегающимъ вентилемъ (клапаномъ), установлено сито, черезъ которое должна пройти жидкость, поступая въ желобъ для отвода въ бассейнъ, причемъ на ситѣ остается вся болѣе крупная примѣсь, находившаяся въ глинѣ.

Съ противоположной отъ водяного колеса стороны мѣшального бассейна, гдѣ находится отверстіе для выпуска жидкости, помѣщаются бассейны, гдѣ производится отмучиваніе. Всѣхъ бассейновъ шесть; они расположены по наклонной плоскости, террасообразно въ три яруса, образуя на одинаковой высотѣ по два бассейна въ ярусѣ. Каждые три бассейна, лежащіе на одной линіи по уступамъ, соединены между собою трубами, такъ что эти шесть бассейновъ составляютъ два комплекта съ тремя соединенными между собою бассейнами, въ каждомъ

ярусѣ по одному. Когда три бассейна одного комплекта наполнены жидкостью и въ нихъ происходитъ осадка отмучиваемаго матеріала, три рядомъ лежащіе бассейна второго комплекта разряжаются; такимъ образомъ отмучиваніе идетъ безъ перерыва. Бассейны имѣютъ въ длину по 27 метровъ (около 13 саж.), въ ширину по 15,5 метр. (около $7\frac{1}{2}$ саж.), и въ каждомъ можетъ быть осажденъ слой матеріала, толщиной въ $1\frac{1}{2}$ фута (0,5 метр.). Въ стѣнѣ бассейна, со стороны откоса, сдѣлано нѣсколько отверстій на различной вышинѣ для спуска воды съ осажденнаго слоя; эти отверстія имѣютъ $2\frac{1}{2}$ дюйма въ діаметрѣ и снабжены плотно закупоривающими ихъ пробками. Дно бассейновъ усыпается кварцевымъ пескомъ, дабы осѣвшій слой матеріала при выемкѣ его изъ бассейна не прилипалъ ко дну и не затруднялъ работы.

Работа производится слѣдующимъ образомъ: бассейнъ мѣшального прибора наполняется на $\frac{1}{4}$ его глубины водой, затѣмъ приводятъ въ дѣйствіе мѣшало и перелопачиваютъ изъ одного изъ двухъ бассейновъ въ насыщенную глину въ мѣшальный приборъ до тѣхъ поръ, пока не получится надлежащей густоты жидкость; тогда открываютъ отверстіе въ мѣшальномъ приборѣ для спуска жидкости, продолжая при этомъ перелопачивать глину изъ начатаго бассейна въ мѣшальный приборъ, бросая ее въ противоположный отъ выпускнаго отверстія конецъ и, впуская съ того же конца непрерывную струю воды, соответствующую выпускаемой изъ мѣшального прибора струѣ жидкости. Такимъ образомъ ведутъ операцію размѣшиванія безъ перерыва до обѣденной или вечерней остановки работъ на заводѣ. Когда въ бассейнахъ отмученный матеріалъ образуетъ осадокъ, приблизительно въ $1\frac{1}{2}$ фута толщины, ему даютъ плотно осѣсть, спускаютъ съ него воду и даютъ ему настолько просохнуть и провѣтриться, пока онъ не получитъ той степени плотности, при которой будетъ найденъ наиболѣе пригоднымъ для дальнѣйшей переработки. Затѣмъ онъ перемѣшивается, перелопачивается и подвозится къ глиномаялкѣ. Такимъ способомъ на кирпичномъ заводѣ въ Іоакимсталѣ отмучивается отъ 50 до 70 куб. саж. жирной глины въ день. За неимѣніемъ водяного двигателя, съ тою же пользою можетъ служить конный приводъ, или паровой двигатель.

Какъ при устройствѣ ларей или бассейновъ для насыщенія глины водой, такъ и при устройствѣ мѣшальныхъ приборовъ въ высшей степени важно, чтобы дно и стѣны ихъ отнюдь не пропускали сквозь себя воды, для чего они и выкладываются кирпичемъ на цементѣ, или же плотно сколачиваются изъ толстыхъ досокъ. Наоборотъ, для бассейновъ, въ которые спускается жидкость изъ мѣшального прибора для осадка, желательно, чтобы дно пропускало воду. Поэтому, при закладкѣ бассейновъ для отмучиванія глины выбираютъ мѣсто поближе къ рѣкѣ или ручью, чтобы воспользоваться близостью воды, и по возможности на песчаной

Дополнительныя свѣдѣнія относительно бассейновъ и самой операціи.

подпочвъ, чрезъ которую вода изъ бассейновъ могла бы легко просачиваться.

Тамъ, гдѣ подпочва не песчаная, и гдѣ просачиваніе воды черезъ дно бассейна, вслѣдствіе естественныхъ свойствъ почвы, произойти не можетъ, положительно лучше при копкѣ бассейна выкапывать его на $\frac{3}{4}$ фута глубже и этотъ излишекъ засыпать мелкимъ пескомъ; по дну же бассейна положить дренажъ изъ дренажныхъ трубъ, или изъ пустотѣлаго кирпича, по которымъ могла бы стекать просачивающаяся вода изъ бассейна. При этомъ разумѣется дренажъ слѣдуетъ вести изъ ямы по направленію къ откосу мѣстности, для свободнаго стока воды. Ряды дренажныхъ трубъ или пустотѣлаго кирпича укладываются рядъ отъ ряда на разстояніи 6 футовъ.

Дно бассейна всегда должно быть совершенно горизонтально, такова же должна быть и поверхность песчаного слоя на днѣ ямы; за этимъ слѣдуетъ слѣдить. Тамъ, гдѣ подпочва достаточно пропускаетъ воду и не требуетъ прокладки дренажа, дно всетаки необходимо посыпать тонкимъ слоемъ песку толщиной въ 2 дюйма, чтобы при выемкѣ глины она легко отдѣлялась отъ дна бассейна и не засорялась побочнымъ матеріаломъ, какимъ въ данномъ случаѣ можетъ оказаться грунтовая земля бассейна, нечаянно захваченная при выемкѣ глины лопатой.

Гдѣ это возможно, хорошо производить отмучиваніе глины въ бассейнахъ большихъ размѣрахъ, саженой 10—14 въ ширину и длину, и футовъ 4—8 въ глубину, для того чтобы подвергать отмучиванію все количество глины, необходимое на будущую кампанію; лѣтомъ бассейнъ наполняется до извѣстной толщины слоемъ глины; осенью, передъ насту пленіемъ морозовъ, вода спускается съ осѣвшего слоя, причемъ оставляютъ воды лишь на нѣсколько дюймовъ поверхъ его. Такимъ образомъ оставляютъ глину на зиму, а на другой годъ она поступаетъ въ дѣло. Отъ подобной обработки матеріалъ улучшается.

Когда отмучиваніе глины производится весною того года, въ который она будетъ переработана, то бассейны не слѣдуетъ дѣлать больше какъ въ 10—12 фут. въ длину и ширину и не глубже 2 футовъ. Въ этомъ случаѣ, спустивъ съ осѣвшей глины воду и давъ ей обсохнуть и уплотниться, на поверхности ея проводятъ остріемъ желѣзной лопаты или заступа во всю длину и ширину бассейна прямые врѣзы, не глубже какъ на одинъ дюймъ и на разстояніи другъ отъ друга 12 дюймовъ, образуя такимъ образомъ шахматную доску, четырехугольники которой равняются каждый квадратному футу. По мѣрѣ просыханія глины, надрѣзы эти равномерно идутъ въ глубь и доходятъ до самаго дна бассейна, образуя соотвѣтственное число не связанныхъ болѣе другъ съ другомъ квадратовъ. Черезъ нѣкоторое время квадраты эти переворачиваются руками, выставляя нижнюю сторону

наверхъ для лучшей просушки, послѣ чего глина поступаетъ въ переработку.

Отмученная и осѣвшая въ бассейнѣ глина, даже при самомъ безукоризненномъ выполненіи операции, не во всю свою глубину будетъ однородна; напротивъ, поперечный разрѣзъ осѣвшаго слоя укажетъ намъ наслоенія разнороднаго матеріала, и на днѣ бассейна матеріалъ всегда будетъ крупнозернистѣе, чѣмъ наверху; поэтому, если разряжаемый бассейнъ содержитъ глину, которая, тщательно перемѣшанная, доставитъ именно такой матеріалъ, который нуженъ для выработки доброкачественнаго товара, то выемку глины изъ бассейна необходимо производить строго по вертикальному направленію, копая лопатой прямо сверху до самаго дна, перемѣшивая такимъ способомъ образовавшіеся наслоенія равномерно и вырабатывая этимъ однородный матеріалъ.

Вопросъ о томъ, *слѣдуетъ-ли отмучиваніе глины производить до или послѣ насыщенія ея водой*, — рѣшается на практикѣ мѣстными условіями. Если глина отмучивается съ осени, въ большихъ бассейнахъ, въ которыхъ она и зимуетъ, подвергаясь въ нихъ же и промерзанію, то разумѣется отмучиваніе производится до насыщенія. Если же отмучиваніе производится весной и лѣтомъ въ годъ кампаніи, то оказывается несравненно цѣлесообразнѣе отмучивать глину послѣ насыщенія, передавая уже насыщенную глину въ мѣшальный приборъ, какъ это и дѣлается на кирпичномъ заводѣ въ Іоакимсталѣ (фиг. 11—12) и на большинствѣ другихъ заводовъ, гдѣ отмучиваютъ глину въ ту же весну и лѣто. Отмучиваніе глины послѣ насыщенія водою имѣетъ то преимущество, что насыщенная глина (предварительно промерзшая) значительно равномернѣе и легче размѣшивается, такъ что при тѣхъ же условіяхъ и устройствѣ, насыщенной глины можно отмутить въ $1\frac{1}{2}$ раза большее количество, чѣмъ не насыщенной, взятой прямо изъ залежи; при этомъ самое отмучиваніе насыщенной глины происходитъ совершеннѣе, рельефнѣе.

Чтобы не идти ощупью, чтобы на всю кампанію имѣть чрезъ отмучиваніе однородный матеріалъ, необходимо время отъ времени провѣрять получаемый послѣ прохода жидкости чрезъ послѣднее мелкое сито матеріалъ, достаточно-ли онъ мелокъ. Чтобы провѣрить это, дѣлаютъ сравнительную пробу, состоящую въ слѣдующемъ. Берутъ отъ первой партіи глины, отмученной настолько, что она можетъ служить образцомъ матеріала для выработки даннаго товара, извѣстный запасъ, который просушиваютъ, превращаютъ въ мельчайшій порошокъ и хранятъ въ сухомъ мѣстѣ какъ образчикъ того матеріала, на который послѣ отмучиванія долженъ походить весь матеріалъ, во всю кампанію. Желая провѣрить достоинство матеріала, получаемого при послѣдующихъ отмучиваніяхъ, берутъ изъ бассейна, въ которомъ глина успѣла уже оплотниться,

Сравнительная проба отмученной глины.

образчикъ, вынимая его столбикомъ, съ самаго верха до дна, чтобы получить матеріалъ со всѣми наслоеніями, образовавшимися при отмучиваніи въ бассейнѣ. Извлеченный такимъ способомъ столбикъ глины размѣшиваютъ въ однородную массу, просушиваютъ и растираютъ въ мельчайшій порошокъ. Затѣмъ берутъ двѣ простыя пробирныя колбочки и двѣ пробирныя колбы, или два цилиндра съ дѣленіями, вмѣщающія въ себя каждая не менѣе 1000 куб. сантим., отвѣшиваютъ 250 грам. порошка, полученнаго изъ глины послѣдняго отмучиванія и 250 грам. порошка изъ глины, служащей образцомъ, и всыпаютъ каждую порцію отдѣльно въ обѣ простыя пробирныя колбочки. Послѣ этого отвѣшиваютъ два раза по 500 грам. воды, вливаютъ указанное количество въ каждую колбочку и одновременно встряхиваютъ ихъ до тѣхъ поръ, пока содержимое не превратится въ довольно равномерно размѣшанную жидкость; жидкость эту переливаютъ въ колбочки съ дѣленіемъ, въ опорожненныя же колбочки всполаскиваютъ 250 грамм. воды и выливаютъ въ колбочки съ дѣленіемъ. Послѣднія устанавливаютъ въ стативѣ, дабы онѣ не подвергались сотрясенію и наблюдаютъ, насколько произойдетъ равномерно осадка глины въ обѣихъ колбочкахъ. Если глина въ обѣихъ колбочкахъ въ теченіе $\frac{1}{2}$ часа осядетъ равномерно, то испытуемая глина соответствуетъ требованію и дастъ матеріалъ однородный по мелкости крупинокъ и по гидравлическому качеству съ матеріаломъ образца; если же взятая проба осядется скорѣе образца, то отмучиваніе дало болѣе крупнозернистый матеріалъ, что происходитъ отъ того, что ткань послѣдняго сита, черезъ которое проходитъ жидкость, недостаточно часта, или недостаточно само число бассейновъ, черезъ которые проходитъ жидкость. Въ послѣднемъ случаѣ слѣдуетъ прибавить еще одинъ бассейнъ.

Отмучиваніе
и сортированіе
песка.

Отмучиваніе песка встрѣчается рѣже всего на кирпичныхъ заводахъ; между тѣмъ тамъ, гдѣ вмѣстѣ съ лицевымъ товаромъ вырабатываются и архитектурные орнаменты свѣтлыхъ цвѣтовъ въ натуральномъ видѣ, также и въ гончарномъ производствѣ, при выработкѣ болѣе цѣннаго, не глазированнаго товара, довольно часто приходится прибѣгать къ отмучиванію песка. Послѣдній подвергается этой операціи только въ тѣхъ крайнихъ случаяхъ, когда представляя изъ себя бѣлый, цѣнный матеріалъ для отощанія глины, онъ содержитъ примѣсъ глины, которая при обжигѣ принимаетъ темный цвѣтъ и этимъ портитъ лицо вырабатываемаго цѣннаго свѣтлаго товара, назначаемаго для украшенія безъ глазури.

Если производство означеннаго товара не значительно и нужное количество добнаго чистаго песку не велико, содержащаяся же въ немъ глина не жирна, то отмучиваніе производится съ надлежащимъ успѣхомъ въ плоскихъ чанахъ слѣдующимъ способомъ. Въ плоскій чанъ засыпаютъ

соотвѣтственное количество песку, вливаютъ тройное сравнительно съ пескомъ количество воды и размѣшиваютъ песокъ продыравленными лопатами; при этомъ лопатами захватываютъ какъ можно глубже, съ самаго дна, и быстрымъ движеніемъ поднимаютъ ихъ вверхъ до поверхности воды, вслѣдствіе чего вода будетъ стремиться черезъ дыры лопатъ, увлекая съ собою крупинками песокъ и промывая его. Обработавъ такимъ образомъ нѣкоторое время песокъ, ему даютъ осѣсться; затѣмъ спускаютъ воду, для чего въ чанѣ находится нѣсколько отверстій на различной высотѣ, и вновь наливаютъ на песокъ чистую воду, повторяя промывку. Это продолжается до тѣхъ поръ, пока вода не перестанетъ мутиться; тогда промывка окончена и песокъ годенъ въ дѣло.

Однако посредствомъ промывки въ плоскихъ чанахъ съ помощію продыравленныхъ лопатъ песокъ можетъ быть освобожденъ отъ темно-окрашивающей глины только тогда, когда эта глина по натурѣ своей тощая. Если же она жирная, то даже и при небольшомъ производствѣ описанный способъ уже недостаточенъ для полученія дѣйствительно чистаго отъ примѣси глины песка, могущаго итти въ дѣло не портя лицо и добротность товара. Точно также въ томъ случаѣ, когда примѣшенная къ песку глина хотя и тощая, но самое производство настолько велико, что нельзя довольствоваться промывкою песка въ чанахъ, приходится уже пропускать песокъ черезъ мѣшальный приборъ и во всемъ слѣдовать способу, который употребляется при отмучиваніи глины.

Промывка или отмучиваніе бѣлаго песка производится тогда, когда содержащая въ немъ глина дѣйствительно имѣетъ свойство при обжигѣ окрашиваться въ темный цвѣтъ, въ ущербъ доброкачественности товара. Если же хорошій песокъ, хотя бы съ содержаніемъ нѣкотораго количества глины, не окрашивается отъ огня въ темный цвѣтъ, то онъ не теряетъ своей доброкачественности и отмучиваніе его становится излишнимъ. Въ послѣднемъ случаѣ слѣдуетъ только опредѣлить приблизительное количество глины въ пескѣ, чтобы на основаніи этого сообразить: какое именно количество этого песку требуется подмѣшивать къ глинѣ для выработки массы требуемой добротности.

Чаще еще чѣмъ при отмучиваніи песка, въ видахъ отдѣленія находящейся въ немъ глины, приходится прибѣгать къ водѣ какъ средству для сортированія песка по степени его зернистости. Нерѣдко бываетъ, что хорошій бѣлый песокъ настолько неровенъ по зернистости, что въ натуральномъ своемъ видѣ не можетъ служить матеріаломъ для болѣе цѣннаго товара, тогда какъ отдѣливъ мелкій песокъ отъ крупнаго, первый дѣлается дорогимъ отощающимъ матеріаломъ, съ выгодой вознаграждающій заводчика за сдѣланныя затраты по сортированію. При мелкомъ производствѣ подобное сортированіе песка возможно сухимъ способомъ,

просѣивая его черезъ рѣшета; но этотъ способъ примѣнимъ лишь въ маленькомъ производствѣ. Съ увеличеніемъ размѣровъ производства и особенно при выработкѣ болѣе цѣннаго товара, сортировка (или очистка) песка производится мокрымъ путемъ. Для этой цѣли песокъ размѣшиваютъ въ мѣшальномъ чанѣ съ большимъ количествомъ воды и жидкость выпускаютъ на длинный желобъ, длина и наклонъ котораго должны соответствовать тому, какой градаціи и какой степени очистки желательно достигнуть. Изъ протекающей по желобу жидкости, ближе къ мѣшальному чану, осаживается крупный песокъ, затѣмъ менѣе крупный и наконецъ мелкій; еще болѣе мелкая примѣсь уносится водой. Высота, на которую слѣдуетъ устанавливать мѣшальный чанъ отъ верхняго конца желоба, т. е. разстояніе отъ выпускнаго отверстія въ чанѣ до желоба, сила теченія жидкости, ширина длина и наклонъ желоба должны быть устанавливаемы для cadaго завода отдѣльно, по опыту, соображаясь съ имѣющимся на лицо матеріаломъ и требованіями, которыми онъ долженъ отвѣчать. При правильной постановкѣ дѣла способъ этотъ даетъ хорошій результатъ.

Очищенный и сортированный мокрымъ способомъ песокъ просыхаетъ очень скоро отъ простого перелопачиванія и провѣтриванія, не усложняя производства.

Измельченіе подмѣшиваемаго къ глинѣ матеріала.

Въ кирпичномъ производствѣ не рѣдко приходится прибѣгать для отощанія глины къ такимъ матеріаламъ, которые для полученія необходимой мелкозернистости должны быть предварительно измельчены. При производствѣ болѣе цѣннаго кирпичнаго товара глину, подготовленную для выработки, предварительно смѣшиваютъ съ мелкозернистымъ матеріаломъ, полученнымъ отъ измельченія въ мелкозернистый песокъ хорошо выжженного кирпича, выдѣланнаго изъ той же глины; это шамотное производство. Кромѣ того не рѣдко при производствѣ простого кирпича, за неимѣніемъ вблизи завода песка, прибѣгаютъ къ измельченію той или другой породы камня, каменнаго угля, кокса, шлака железнорокатныхъ заводовъ и другихъ матеріаловъ. Иногда подмѣсь къ глинѣ матеріала, требующаго измельченія, имѣетъ особое значеніе при выдѣлкѣ кирпича, назначеннаго для извѣстной цѣли. Вслѣдствіе разнообразности по своей натурѣ употребляемыхъ матеріаловъ, самая операція измельченія разнообразна. Есть матеріалы, которые могутъ быть измельчены до надлежащей степени на одномъ приборѣ, какъ, напр., мелочь каменнаго угля; при измельченіи же нѣкоторыхъ другихъ, напр., шамота или извѣстняка, необходимо раздѣлять операцію на двѣ

части, для достиженія равномерной мелкозернистости, на предварительное и окончательное измельченіе, съ просѣваніемъ продукта между этими двумя операціями.

Однимъ изъ самыхъ примитивныхъ и неудовлетворительныхъ приборовъ для измельченія матеріала является толчея, которую однако къ сожалѣнію мы встрѣчаемъ еще довольно часто на мелкихъ заводахъ, гдѣ ее употребляютъ не только какъ приборъ для предварительнаго, но и для окончательнаго измельченія матеріала до надлежащей мелкости. Не взирая на производимый ею шумъ и стукотню отъ ударовъ пестней, отъ которыхъ дрожитъ зданіе, результатъ, получаемый отъ ея работы ни въ какомъ случаѣ для окончательнаго измельченія не можетъ считаться удовлетворительнымъ. Если она еще можетъ быть терпима, то единственно для предварительнаго измельченія и то лишь въ томъ случаѣ, если дно, на которое падаютъ пестни, будетъ рѣшетчатое, такъ чтобы матеріалъ, достигнувъ извѣстной мелкозернистости, могъ проваливаться, не превращаясь въ мельчайшій порошокъ.

Но такъ какъ этотъ простой и несложный приборъ при нѣкоторыхъ измѣненіяхъ въ устройствѣ дна корыта можетъ быть примѣняемъ на мелкихъ заводахъ для предварительнаго измельченія матеріала, въ особенности если подобная толчея можетъ быть приобрѣтена дешево съ какого нибудь маслобойнаго завода, то я счелъ нужнымъ упомянуть объ ней. Описывать же подробно самое устройство толчеи здѣсь считаю излишнимъ, такъ какъ описаніе ея съ довольно детальными чертежами помѣщено въ моемъ руководствѣ по маслобойному производству. При примѣненіи толчеи съ маслобойнаго производства для предварительнаго измельченія матеріала слѣдуетъ на концахъ пестней сдѣлать надлежащую насадку изъ чугуна, или весь пестъ сдѣлать чугунный, корыто же внутри слѣдуетъ выложить толстыми чугунными плитами.

При употребленіи толчеи для окончательнаго измельченія матеріала дно и стѣны корыта выкладываются толстыми чугунными плитами, какъ это видно изъ фиг. 13, табл. II, на которой представленъ поперечный разрѣзъ подобнаго корыта. Измельчая въ подобномъ корытѣ кирпичъ или другой матеріалъ, получается продуктъ чрезвычайно неравномерный, ибо когда на днѣ корыта матеріалъ будетъ превращенъ уже въ мельчайшій порошокъ, негодный для производства, которое требуетъ и отъ самаго мелкаго матеріала извѣстной зернистости, остальная значительная часть матеріала будетъ еще слишкомъ крупнозернистой, чтобы итти въ дѣло и только лишь незначительная часть его будетъ имѣть надлежащую степень зернистости. Вотъ почему толчея совсемъ не пригодна для окончательнаго измельченія матеріала.

Однако измѣнивъ нѣкоторыя части, такъ, напр., сдѣлавъ дно корыта изъ чугунныхъ составныхъ частей *bbb.*, фиг. 14 и 15 табл. II, уло-

Толчея.

женныхъ плотно рядомъ на днѣ желоба, образуя массивное рѣшето съ сквозными отверстиями *iii.*, величина которыхъ должна соответствовать максимальному предѣлу предварительнаго измелѣченія матеріала, и снабдивъ дно корыта во всю длину его прорѣзомъ *a* (какъ эти видно изъ фиг. 14, представляющей плотно составленныя чугуныя части *bbb.* дна, и фиг. 15 табл. II, представляющей часть продольнаго разрѣза, *B* — поперечный разрѣзъ корыта), тогда этотъ приборъ для предварительнаго измелѣченія можетъ еще довольно успѣшно дѣйствовать на маленькихъ заводахъ, выпуская черезъ *iii.* и *a* измелѣченный матеріалъ, не задерживая его въ корытѣ до чрезмѣрнаго измелѣченія.

Для небольшихъ и средней величины заводовъ и по настоящее время для окончательнаго измелѣченія матеріала вертикальная мельница является наиболѣе цѣлесообразнымъ приборомъ. Конструкція вертикальной мельницы болѣе или менѣе проста; смотря по величинѣ производства она можетъ быть съ двумя, а для очень маленькаго производства даже и съ однимъ бѣгуномъ. На очень небольшихъ заводахъ вертикальная мельница, устраиваемая въ одну лошадиную силу можетъ имѣть только одинъ бѣгунъ, не болѣе 19—20 пудовъ вѣсомъ. При такихъ мелкихъ производствахъ въ большинствѣ случаевъ совершенно избѣгаютъ конныхъ приводовъ, закрѣпляя водило, къ которому припрѣгается лошадь, прямо къ валу, отъ котораго бѣгунъ получаетъ свой ходъ по лежняку.

Такая вертикальная мельница для маленькаго завода въ одну лошадь, съ однимъ бѣгуномъ и съ водиломъ, идущимъ непосредственно отъ вала бѣгуна, представлена на фиг. 16—17 табл. II въ $\frac{1}{30}$ натуральной величины. Лежнякъ *f* образуетъ основу мельницы; онъ уложенъ на каменномъ фундаментѣ, поверхность котораго точно вывѣрена и совершенно горизонтальна. Верхнюю окружность лежняка *f* охватываетъ чугуныи или деревянныи, обитый внутри листовымъ желѣзомъ, ободъ *g*, удерживающій засыпанный на лежнякъ матеріалъ отъ разсыпанія черезъ края его. Въ одномъ мѣстѣ внѣшней окружности лежняка высѣчена труба *h*, проходящая черезъ ободъ *g*; она служитъ для отвода съ лежняка измелѣченнаго уже матеріала. Въ центрѣ лежняка *f*, въ чугуномъ гнѣздѣ установленъ деревянныи валъ *a*, который нижнимъ своимъ шипомъ вращается въ гнѣздѣ закрѣпленномъ въ центрѣ лежняка, верхнимъ же шипомъ вращается въ подшипникахъ, закрѣпленныхъ въ балкѣ потолка или навѣса. Черезъ деревянныи валъ *a* проходитъ желѣзная (или стальная) ось *c*, по которой вращается бѣгунъ *b*; ось послѣдняго вращается въ *d*. Въ томъ мѣстѣ, гдѣ ось *c* проходитъ черезъ деревянныи валъ *a*, въ немъ сдѣланъ продолговатый сверху внизъ прорѣзъ *e*, длиною дюймовъ 12, въ которомъ желѣзный конецъ оси *c* могъ бы по мѣрѣ изнашиванія бѣгуна и лежняка отъ работы опускаться,

Бѣгунъ
или верти-
кальная
мельница.

и, въ случаѣ если по неосторожности подъ бѣгунъ попадетъ слишкомъ крупный камень, подыматься. Вращеніе деревянный валъ *a* получаетъ отъ водила *k*, къ которому непосредственно припрягается лошадь. Водило *k* должно проходить черезъ валъ *a* на такой высотѣ, чтобы оно не мѣшало свободному проходу рабочаго, стоящаго при мельницѣ. Чтобы предохранить пята вала отъ засоренія измелъченнымъ матеріаломъ, нижняя часть вала *a* охвачена розеткой *i*, сдѣланной изъ желѣзной жести и плотно прилегающей къ лежняку *f*.

Представленная на фиг. 16 и 17 вертикальная мельница самаго простаго устройства безъ самодѣйствующаго скребла или мѣшала, такъ что перемѣшиваніе и соскребаніе измелъченнаго матеріала съ лежняка *f* въ трубу *h* производится ручнымъ способомъ. Въ большинствѣ случаевъ, особенно при двухъ бѣгунахъ, удобнѣе приспособлять самодѣйствующія мѣшала и скребала, которыя по надобности могутъ быть подняты и тѣмъ приведены въ бездѣйствіе, какъ это будетъ видно изъ описанія фиг. 18 и 19. Жернова для такой мельницы, — какъ лежнякъ, такъ и бѣгунъ, — должны быть сдѣланы изъ одной породы твердаго камня. Хорошій гранитъ, напр., для нихъ очень пригодный матеріалъ. При работѣ одной лошадью, при запряганіи ея прямо къ водилу, слѣдуетъ считать по 3 оборота въ минуту, слѣдовательно при медленности работы, которую подобная мельница съ однимъ бѣгуномъ можетъ выполнить и смотря по роду измелъчаемаго матеріала, она можетъ приготовить отъ 5 до 8 пудовъ въ часъ. Вообще же слѣдуетъ устранивать мельницы по возможности съ двумя бѣгунами, у которыхъ главный валъ *a* получалъ бы вращательное движеніе отъ водяного или коннаго двигателя, чрезъ зубчатую или ременную передачу, дѣлая отъ 10 до 15 (не болѣе) оборотовъ въ минуту. При правильномъ и умѣломъ веденіи дѣла, ременная передача заслуживаетъ предпочтенія передъ зубчатой. При постройкѣ болѣе усовершенствованныхъ вертикальныхъ мельницъ, части жернова дѣлаютъ изъ чугуна.

На фиг. 18—20 табл. III представлена въ $\frac{1}{32}$ натуральной величины вертикальная мельница («бѣгуны») для измелъченія матеріала, болѣе совершенной конструкціи и вся металлическая. Основаніе, на которомъ установлена эта мельница, выложено изъ камня съ необходимымъ круглымъ углубленіемъ, въ которомъ закрѣпляется подпятникъ *c* и прокладывается винтъ *v*. Надъ круглымъ углубленіемъ съ подпятникомъ *c*, на деревянномъ основаніи установленъ плоскій чугунный цилиндръ *a*, на которомъ уложена столь же солидная чугунная платформа *b*, служащая нижнякомъ или токомъ, на которомъ производится измелъченіе матеріала. Центры — круглой платформы *b* и цилиндра *a* — совпадаютъ съ центромъ подпятника *c*, въ которомъ бѣгаетъ нижній конецъ вертикальнаго вала; верхній же

конецъ его вращается въ подшипникѣ *d*. Подшипникъ *d* закрѣпляется въ балкѣ потолка такъ, чтобы при установкѣ вертикальнаго вала, до окончательнаго притягиванія болтовъ, онъ могъ бы быть до нѣкоторой степени перемѣщаемъ въ ту или другую сторону для вѣрной постановки вала въ строго вертикальное положеніе. Непосредственно надъ токомъ *b* вертикальный валъ обхватываетъ чугунная розетка *h*, которая, допуская свободное вращеніе вала, прилегаетъ къ нему однако настолько плотно, что не пропускаетъ размалываемый матеріалъ въ отверстіе тока *b*, черезъ которое проходитъ валъ. Во избѣжаніе разсыпанія матеріала черезъ наружную окружность тока *b*, онъ окруженъ довольно высокимъ ободомъ изъ толстаго листового желѣза. На нижней части вертикальнаго вала насажено коническое зубчатое колесо *e*, вдѣляющееся своими зубцами въ коническое зубчатое колесо *f* меньшаго діаметра, насаженное на передаточный валъ *g*, отъ котораго колесо *e*, а вмѣстѣ съ нимъ и вертикальный валъ получаютъ свое вращательное движеніе по направленію стрѣлы (фиг. 19), двигая по тому же направленію въ круговую и оба бѣгуна *kk*.

Вертикальный валъ на серединѣ имѣетъ муфту, черезъ продолговатый прорѣзъ которой проходитъ горизонтальная ось *i*, вокругъ которой вращаются оба желѣзные бѣгуна *kk*; послѣдніе получаютъ отъ вращательнаго движенія вертикальной оси по току *b* круговой путь (указанный стрѣлкой на фиг. 19), вращаясь въ тоже время вокругъ оси *i*. Всѣхъ каждаго бѣгуна можетъ доходить до 150 пуд. (50 центнер.). Къ вертикальному валу, ниже муфты, черезъ которую проходитъ горизонтальная ось *i*, закрѣпленъ двуплечій рычагъ *l*; съ одной стороны его, къ болѣе длинному плечу прикрѣплено гребло *m*, отгребаящее измелчаемый матеріалъ къ наружной окружности тока подъ бѣгуны; съ другой стороны, къ короткому плечу рычага, непосредственно къ вертикальному валу закрѣплено гребло *n*, отгребаящее измелчаемый матеріалъ подъ бѣгуны отъ вертикальнаго вала, а къ концу короткаго плеча закрѣплено гребло *o*, сгребаящее матеріалъ со всего тока къ наружной периферіи его, отчего матеріалъ подгоняется къ выходной трубѣ *p*, черезъ которую падаетъ на сито *s*. Гребло *n* находится постоянно на одной высотѣ, отгребая матеріалъ отъ веретена подъ бѣгуны; гребла *m* и *o*, соотвѣтственно ходу работы, измѣняютъ свое положеніе. Пока матеріалъ еще недостаточно измелченъ, гребло *m* опущено внизъ, т. е. работаетъ, отгребая матеріалъ съ наружной окружности подъ бѣгуны, а гребло *o* поднято вверхъ, находясь въ бездѣйствіи. Когда матеріалъ достаточно измелченъ и операція надъ даннымъ количествомъ считается оконченной, гребло *m* приводится въ бездѣйствіе, т. е. подымается вверхъ, а гребло *o* опускается внизъ сгребая весь матеріалъ въ трубу *p*. Во время работы бѣгуновъ отверстіе трубы *p* закладывается плотной задвижкой,

не нарушая этимъ ровности поверхности тока. По очищеніи тока отъ измеленнаго матеріала, задвижка вновь задвигается, гребло *o* подымается вверхъ, гребло *m* опускается внизъ и на токъ *b* засыпаютъ новую партію матеріала для измеленія. Для увеличенія площади, захватываемой бѣгунами во время работы, одинъ изъ нихъ устанавливается ближе, другой дальше отъ вертикальнаго вала или веретена, какъ это видно изъ фиг. 19 и 20.

Сито *s* приводится въ сотрясеніе собачкой или зубчатымъ колесомъ, насаженнымъ на нижнемъ концѣ вертикальнаго вала *q*, на верхнемъ концѣ котораго насаженъ шкивъ *r*, получающій вращательное движеніе черезъ веревочную передачу отъ шкива *s*; послѣдній получаетъ свое вращеніе чрезъ зубчатые колеса *t* отъ главнаго вала *g*. Вполнѣ измеленный матеріалъ, достигшій надлежащей мелкозернистости, проходитъ черезъ сита, отводится находящимся подъ ситомъ винтомъ *v* и поступаетъ въ дѣло. Болѣе крупнозернистый матеріалъ, не прошедшій при просѣваніи чрезъ отверстія сита, отводится съ послѣдняго въ запасный ларь или чанъ, находящійся вблизи бѣгуновъ, дабы по накопленіи извѣстнаго количества этого отсѣва, вторично пустить его подъ бѣгуны для полнаго измеленія.

Только что описанная болѣе совершеннаго устройства вертикальная мельница съ двумя бѣгунами въ 1 метръ ($39\frac{1}{2}$ дюйм.) въ діаметрѣ и 25 сантим. ($9\frac{7}{8}$ д.) въ ширину, при вѣсѣ каждаго бѣгуна въ 60 пуд. и при расходованіи 3 лошадиныхъ силъ, вырабатываетъ до 30 пуд. вполнѣ измеленнаго матеріала, смотря по свойству и твердости его.

Изнашиваніе жернововъ, въ особенности бѣгуновъ сдѣланныхъ изъ чугуна, самое разнообразное; у однихъ распрямлялась середина, у другихъ дѣлались негодными бока, что слѣдуетъ приписать положенію вала, такъ какъ тамъ, гдѣ валы лежатъ совершенно горизонтально и жернова не дѣлаютъ большихъ круговъ, т. е. находятся не слишкомъ удаленными отъ главнаго вала, поврежденіе было однообразное, т. е. они оставались въ прямомъ положеніи на пробѣгаемой ими плоскости.

Желѣзные бѣгуны имѣютъ то преимущество, что они могутъ быть передѣланы, т. е. ободъ, если его периферія сильно изнасилась, можетъ быть легко замѣненъ новымъ. Въ виду этого вмѣсто каменныхъ жернововъ лучше ставить чугунные. При употребленіи чугунныхъ бѣгуновъ необходимо выбирать чугунъ твердый, закаленный по меньшей мѣрѣ на 6 дюймовъ въ вѣнкѣ.

Такъ какъ движеніе бѣгуновъ двоякое, т. е. качающееся (давящее) и шлифующее, и давленіе распространяется только на самые крупные камни, то поэтому движеніе ихъ никогда не должно быть очень быстрымъ; оно не должно превышать 15-ти оборотовъ въ минуту. При болѣе быстромъ движеніи, отъ центробѣжной силы бѣгуны будутъ стремиться

къ наружному концу оси, повреждать ободъ лежняка или тока и проходить черезъ болѣе крупные камни, не раздробляя ихъ. Какъ вообще при каждомъ механизмѣ, такъ и здѣсь уходъ долженъ быть внимательный, и жидкая смазь должна регулярно подливаться на валы бѣгуновъ и на всѣ трущіеся части.

Ничто такъ скоро не изнашивается въ вертикальныхъ мельницахъ какъ скребла и мѣста ихъ прикрѣпленія; первыя нерѣдко ломаются или сдвигаются съ мѣста. Подобныя поврежденія не происходятъ только тогда, когда перемалываемые куски будутъ величиною въ грецкій орѣхъ.

Работа вертикальныхъ бѣгуновъ будетъ тѣмъ легче, изнашивание и поврежденіе ихъ тѣмъ незначительнѣе, чѣмъ лучше и равномернѣе измелъченъ былъ предварительно щебень на толчеѣ или на камнедробилкѣ. Поэтому необходимо, если куски изъ толчеи или камнедробилки выходятъ величиною болѣе грецкаго орѣха, сначала пропускать ихъ черезъ сито съ дюймовыми отверстіями, а потомъ уже переносить на вертикальную мельницу.

Камнедро-
билка.

Для болѣе крупныхъ заводовъ, для которыхъ толчея является уже слишкомъ несовершеннымъ и малопроизводительнымъ механизмомъ для предварительнаго измелъченія шамота и прочаго матеріала, операцію эту выполняютъ на особо для этого устроенныхъ машинахъ — камнедробилкахъ. Первыя машины этого рода выставлены были на Лондонской всемірной выставкѣ 1862 года американцемъ Блэкомъ изъ New-haven'a, штата Коннектикутъ; послѣ этого машины эти вскорѣ были измѣнены и улучшены нѣкоторыми машинными заводами и введены въ Англіи, Германіи, а затѣмъ и во Франціи.

Хотя сначала машина эта предназначалась спеціально для полученія мелкихъ и по возможности одинаковой величины камней для морскихъ построекъ, однако опытъ скоро показалъ, что для этой цѣли она доставляетъ слишкомъ пыльные камни. За то она оказалась цѣлесообразной и нашла себѣ спросъ для трассовыхъ, портландскаго цемента, гипсовыхъ, тяжелоплатныхъ и т. п. мельницъ. Впослѣдствіи она была употреблена для приготовленія камней при горныхъ сооруженіяхъ, для раздробленія шамота и т. п.

Камнедробилка болѣе совершеннаго устройства представлена на фиг. 23 и 24 табл. IV, въ $\frac{1}{16}$ натуральной величины, въ продольномъ разрѣзѣ (фиг. 23) и сверху (фиг. 24). Машина приводится въ дѣйствіе отъ главнаго вала посредствомъ ремня, перекинутаго на рабочій шкивъ A машины; A_1 холостой шкивъ, свободно вращающійся вокругъ главнаго вала, на него переводится ремень при остановкѣ дѣйствія машины. BB — два маховика, расположенные по обѣимъ сторонамъ машины, для уравниенія хода ея, ибо отъ равномернаго хода машины зависитъ и болѣе успѣшная ея работа.

14

Главный валъ машины, на которомъ сидятъ маховики *ВВ* и шкивы *ОАА*₁, имѣетъ по срединѣ утолщеніе, образующее эксцентрикъ, охваченный верхнимъ концомъ штанги *С*. На штангѣ *С* надѣта муфта *Д*, въ которую входятъ водящія рамы *ЕЕ*₁; одна рама *Е*₁ упирается концомъ своимъ въ челюсть *Г*, другая рама *Е* въ опорный блокъ *Ф*; такимъ образомъ достигается колѣнчато-рычажная конструкція, при которой каждымъ оборотомъ эксцентрика, т. е. главного вала, подвижная челюсть *Г* получаетъ движеніе, приближающее и удаляющее ее отъ находящейся напротивъ нея неподвижной челюсти.

Подвижная челюсть *Г* снабжена плитой *Н* изъ твердаго зеркальнаго чугуна, такую же плиту *Н*₁ снабжена и неподвижная челюсть. Обѣ плиты *Н* и *Н*₁ сдѣланы изъ твердаго зеркальнаго чугуна и представляютъ рабочія части челюстей. Плиты эти, стоящія другъ къ другу подъ угломъ въ 27°, дѣлаются или бороздчатыми, или гладкими. Большею частью ихъ дѣлаютъ бороздчатыми. Опытъ показалъ, что плиты съ тупыми и неглубокими бороздами даютъ дробленый матеріалъ съ значительно большимъ содержаніемъ мелочи и пыли, чѣмъ плиты съ болѣе острыми и глубокими бороздами. При разстояніи бороздокъ на 4 сантиметра другъ отъ друга, глубина ихъ для дробленія шамота и подобнаго ему матеріала должна быть въ 14 миллиметровъ. При дробленіи твердаго известняка—20 мил. Въ первомъ случаѣ образуется уголъ въ 130°, во второмъ — 90°. Закругленный кантъ или верхъ бороздки дѣлается шириною отъ 3 до 7 миллим. Бороздки идутъ сверху внизъ вертикально.

Подвижная челюсть *Г* держится на валѣ *І*, вокругъ котораго она и получаетъ качающееся движеніе благодаря рамѣ *Е*₁, приближающей ее къ неподвижной челюсти, и пружинѣ *К*, оттягивающей челюсть *Г* обратно назадъ. Матеріалъ для дробленія задаютъ непосредственно въ пасть камнедробилки; пасть эта образуется отъ раздвоенія верхнихъ частей челюстей. Раздробленный матеріалъ каждый разъ въ моментъ отодвиганія нижняго конца подвижной челюсти *Г* назадъ, проваливается черезъ нижнюю часть челюстей. Опорный блокъ *Ф*, посредствомъ клина *Л*, при помощи болта устанавливается ближе или дальше отъ челюсти *Г*, чрезъ что достигается болѣе или менѣе близкое приближеніе подвижной челюсти *Г* къ неподвижно установленной челюсти, отсюда и желательное дробленіе матеріала.

Для болѣе равномернаго распредѣленія раздробленнаго матеріала при выходѣ его изъ подъ челюстей, многіе заводы устанавливаютъ подъ челюстями бороздчатый валъ *М*, приводимый въ вращательное движеніе ремневой передачей отъ шкива *О* главного вала черезъ шкивъ *Н*. Роликъ *Р*, по которому также бѣжитъ этотъ ремень, служитъ для натягиванія ремня и удерживанія его въ должной напряженности, при возмож-

ности двигаться дальше, даже въ томъ случаѣ, если бы бороздчатый валикъ *М* остановился отъ застрявшаго болѣе крупнаго камня. Это приспособленіе безспорно способствуетъ равномерному распредѣленію раздробленнаго матеріала, но оно не представляется необходимымъ, между тѣмъ въ значительной степени удорожаетъ стоимость машины. Чтобы внутреннія части камнедробилки не засорялись пылью и вообще раздробленнымъ матеріаломъ, изъ листового желѣза сдѣлана стѣнка *В*.—Главный валъ съ маховиками *ВВ* и шкивами *ОА* дѣласть отъ 150 — 200 оборотовъ въ минуту.

Камнедробилки строятся неподвижныя, для прочной установки ихъ на каменномъ основаніи. Въ случаѣ если требуется ихъ передвиженіе, ихъ ставятъ на массивныя платформы на колесахъ. Чѣмъ проще и солиднѣе устроена камнедробилка, безъ лишнихъ приспособленій, въ родѣ бороздчатаго валика *М*, тѣмъ больше ея производительность при одинаковомъ расходѣ силъ. Такъ, напр., простая, но солидно построенная камнедробилка завода Georg-Marienhütte въ Оснабрюкѣ (Osnabrück), при расходѣ 1,6 лошад. силъ, перерабатываетъ 120 пуд. (40 центн.) твердаго известняка въ часъ, давая раздробленный матеріалъ величиною въ обыкновенный орѣхъ.

Для очень крупныхъ производствъ камнедробилки непосредственно соединяють съ паровымъ котломъ имѣющей паровой машины. Камнедробилка съ паровымъ дѣйствіемъ, съ челюстями въ 320 × 200 мм., при 200 оборотахъ главнаго вала, требуетъ 4—6 лошад. силъ, дробя около 270 пуд. матеріала въ часъ. Строятся также и ручныя камнедробилки, которыя, съ челюстями длиною 100, шириною 50 мм., дробятъ отъ 3 до 6 пуд. въ часъ, но подобныя дробилки у насъ врядъ-ли цѣлесообразны и выгодны. Вопросъ о выгодности ихъ можетъ быть рѣшенъ лишь мѣстными условіями.

Вальцевой
станокъ.

Для окончательнаго измеленія матеріала съ успѣхомъ можетъ быть примѣненъ вальцевой станокъ съ вертикальными вальцами, на подобіе мукомольныхъ вальцевыхъ станковъ. Такой станокъ съ вальцами изъ доброкачественнаго твердаго зеркальнаго чугуна, съ діаметромъ 314 и длиною 260 миллиметр., въ массивной чугунной станинѣ, прочно установленной на каменной кладкѣ, при 50 оборотахъ вальца въ минуту въ состояніи раздробить 60 пуд. матеріала въ часъ, при расходѣ двухъ лошад. силъ. Большинство машиностроительныхъ заводовъ, строящихъ подобные вальцевые станки для кирпичнаго и гончарнаго производствъ, рекомендуютъ ихъ также и для предварительнаго раздробленія матеріала, для чего снабжаютъ вальцы крупными рифлями и особой системы зубчатымъ сцепленіемъ вальцевъ для болѣе широкой разстановки ихъ. Но употребленіе вальцевыхъ станковъ для предварительнаго раздробленія не оправдываетъ цѣли; всегда окажется выгоднѣе производить

предварительное дробленіе на особомъ механизмѣ, толчеѣ или камне-дробилкѣ, возлагая на вальцевый станокъ единственно окончательное измелъченіе матеріала, т. е. работу, для которой примѣненіе его является выгоднымъ и цѣлесообразнымъ, такъ какъ размолъ матеріала на вальцевомъ станкѣ правильной конструкціи происходитъ чрезвычайно успѣшно, продуктъ получается очень равномерный, требуемой мелкозернистости при незначительной потерѣ матеріала. Вотъ болѣе извѣстные и заслужившіе лестную репутацію по постройкѣ подобныхъ вальцевыхъ станковъ машиностроительные заводы: Нагель и Кемпъ въ Гамбургѣ (Nagel u. Kaemp, Hamburg), и E. Laeis & Komp. въ Трирѣ (Trier-Deutschland).

Въ Англіи, для окончательнаго измелъченія матеріала, уже лѣтъ 20 Дезинтеграторъ. слишкомъ, съ успѣхомъ употребляютъ на крупныхъ заводахъ штифтовый станокъ или *дезинтеграторъ*, изобрѣтенный для этой цѣли нѣкіемъ Карромъ (Carr) и введенный въ Англію впервые лѣтъ 25 тому назадъ. Въ настоящее время употребленіе дезинтегратора для окончательнаго размелъченія матеріала все болѣе и болѣе распространяется какъ въ Германіи, такъ и въ другихъ странахъ континентальной Европы.

Дезинтеграторъ состоитъ изъ двухъ — трехъ барабановъ, снабженныхъ по периферіи стальными штифтами. Каждый изъ этихъ трехъ барабановъ, находящихся одинъ въ другомъ, получаетъ быстрое вращательное движеніе, но въ разныя, противоположныя другъ другу стороны. Предварительно раздробленный матеріалъ задаютъ черезъ воронку во внутренній цилиндръ, который, пропуская его черезъ себя разбиваетъ штифтами и съ силою бросаетъ о зубцы слѣдующаго, окружающаго его, но вращающагося въ противоположную сторону барабана. Вся система барабановъ, имѣющая горизонтальное положеніе и вращающаяся по горизонтальной оси, замкнута въ кожухѣ. Такъ какъ размѣры барабановъ различны, т. е. первый наружный больше второго внутренняго, а второй больше третьяго находящагося въ немъ, то естественно, что и вращательная быстрота наружной окружности ихъ значительно увеличивается. Черезъ это разумѣется увеличивается и центробѣжная сила, съ которою брасается матеріалъ о штифты въ сравненіи съ силою предшествовавшаго внутренняго барабана, что и необходимо для успѣшнаго измелъченія, такъ какъ частицы матеріала съ каждымъ переходомъ въ слѣдующій барабанъ становятся настолько мельче и легче частицъ, попавшихъ въ только что пройденный барабанъ, что для дальнѣйшаго своего измелъченія требуютъ и большей центробѣжной силы.

Въ послѣднее время стали строить дезинтеграторы съ барабанами значительно большихъ размѣровъ чѣмъ прежде, благодаря чему достигается болѣе тщательно сбереганіе всѣхъ трущихся частей. Съ увели-

ченіемъ размѣра барабановъ явилась возможность работать также успѣшно при меньшемъ числѣ оборотовъ, отчего валъ дезинтегратора значительно меньше изнашивается, нежели при болѣе быстромъ вращательномъ движеніи. Тѣмъ не менѣе, даже при размѣрѣ діаметра наружнаго барабана въ 1,5 метра, число оборотовъ и теперь еще всетаки довольно значительно, составляя отъ 400 до 500 въ минуту. Такой дезинтеграторъ требуетъ 15 — 20 лошадей силъ, перерабатывая около 1200 пуд. матеріала въ часъ. Подходящій для нашихъ цѣлей дезинтеграторъ чаще всего встрѣчается въ дѣлѣ съ діаметромъ наружнаго барабана въ 1 метръ; такіе дезинтеграторы, требуя для работы 7 лошадей силъ, перерабатываютъ 420 пуд. матеріала въ часъ. Машиностроительный заводъ Нагеля и Кемпа въ Гамбургѣ по постройкѣ дезинтеграторовъ приобрѣлъ извѣстное имя далеко за предѣлами Германіи.

Сита.

Въ этомъ параграфѣ неоднократно было указано, насколько успѣшнѣе и совершеннѣе выполняется измельченіе матеріала, получая самый мелкозернистый продуктъ съ наименьшимъ содержаніемъ пыли, если предварительно раздробленный надлежащимъ образомъ матеріалъ, до окончательнаго измельченія его, будетъ какъ слѣдуетъ разсортированъ черезъ сито для полученія болѣе однородной массы. Если мы еще вспомнимъ насколько важно даже при обыкновенномъ несложномъ ходѣ простого кирпичнаго завода подвергать подмѣшиваемый къ глинѣ песокъ сортированію и очисткѣ посредствомъ просѣиванія, то не будетъ лишнимъ остановиться здѣсь на чрезвычайно простой и несложной конструкціи автоматическаго сита машиностроительнаго завода Шликейзена въ Берлинѣ (C. Schlickeisen, Berlin), примѣняемаго, вслѣдствіе своей цѣлесообразности, на практикѣ въ обширныхъ размѣрахъ.

Фигура 21 представляетъ поперечный размѣръ, фиг. 22 (табл. III) общій видъ автоматическаго сита Шликейзена. На основной рамѣ *A A*, которой при помощи ножки *A¹* можетъ быть приданъ любой наклонъ, — виситъ первое сито *B*, повѣшенное на двухъ штифтахъ рамы *A* по срединѣ своей длины и свободно балансирующее по оси штифтовъ рамы *A*. Желѣзный поперечный брусъ нижняго конца сита *B* тяжелѣе верхняго, отчего при бездѣйствіи аппарата, нижній конецъ опускается къ рамѣ *A* и лежитъ на ней; это необходимо для того, чтобы во время работы качаніе сита получило большую силу. Но такъ какъ для успѣшной работы важно, чтобы энергія качанія сита не переходила извѣстнаго предѣла, то нижній, болѣе тяжелый желѣзный брусъ дѣлается только немного тяжелѣе верхняго, а сзади во всю длину бруса придѣлана желѣзная планка значительно шире, чѣмъ брусъ, образуя такимъ образомъ подъ нижнимъ концомъ сита *B* желобъ, въ который кладутся маленькіе четырехугольные кусочки желѣза *a*, служащіе въ видѣ гирь для отягченія нижняго конца сита, въ случаѣ если для даннаго матеріала онъ окажется

недостаточно тяжелымъ для должнаго балансированія, отчего зависитъ и успѣшность самой работы прибора.

Надъ первымъ, нижнимъ ситомъ *B*, на четырехъ болѣе длинныхъ скобахъ рамы *A* неподвижно установлено второе, верхнее сито *C*. Верхнее сито имѣетъ отверстія въ 20—30 мм., или $\frac{3}{4}$ до $1\frac{1}{2}$ дюйм., сито же *B* имѣетъ болѣе частую ткань, соотвѣтствующую своему назначенію. Верхнее сито *C* легко снимается и вновь устанавливается на рамѣ. Снявъ верхнее сито, легко снять и нижнее, такъ что они, смотря по надобности, могутъ быть замѣняемы болѣе или менѣе частыми ситами.

При установкѣ рамы, ширина разстоянія нижняго конца ножки *A*¹ отъ нижняго конца рамы *A* имѣетъ свое значеніе; разстояніе это, имѣющее отъ 2 до 3 арш., должно соотвѣтствовать матеріалу, который просѣивается и величинѣ отверстій въ ситахъ, употребляемыхъ въ данномъ случаѣ. Чѣмъ легковѣснѣе просѣиваемый матеріалъ и чѣмъ мельче клѣтки дѣйствующаго качающагося сита *B*, тѣмъ дальше отъ рамы должна быть установлена ножка *A*¹. Наоборотъ, чѣмъ тяжеловѣснѣе матеріалъ и крупнѣе клѣтки сита *B*, тѣмъ ближе къ рамѣ должна стоять ножка, а сама рама имѣть болѣе крутой наклонъ для болѣе успѣшной и совершенной работы. Чѣмъ круче установлена рама *A*, тѣмъ тяжелѣе можетъ быть нагруженъ гирьками *a* нижній конецъ сита *B*; чѣмъ отложе установлена рама, тѣмъ легче долженъ быть нагруженъ этотъ конецъ. Грузъ, сообразно наклону рамы, составляетъ отъ 1 до 9 фунт., но не болѣе.

Работа на автоматическомъ ситѣ производится слѣдующимъ образомъ: работникъ бросаетъ лопатой на верхній конецъ верхняго сита *C* матеріалъ. Болѣе крупные камни и прочая примѣсь скатываются по наклонности сита и скопляются въ видѣ крупнаго отхода III въ желобѣ сита, все остальное проходитъ сквозь ткань и падаетъ на верхній конецъ нижняго сита *B*. Вслѣдствіе получаемаго удара и тяжести падающаго матеріала, верхній конецъ сита *B* опускается внизъ и ударяетъ объ раму *A*, отчего происходитъ сотрясеніе сита, способствующее успѣшному проходу матеріала сквозь клѣтки сита. Матеріалъ, прошедшій чрезъ второе сито, даетъ мелкій продуктъ I, скопляющійся за рамой *A*. Послѣ прохода мелкаго продукта I черезъ сито *B*, тяжесть его верхняго конца становится значительно легче и перевѣшивается тяжестью нижняго конца сита, которое опускается внизъ и прилегаетъ опять къ рамѣ, верхній же конецъ подымается вверхъ. Вслѣдствіе этого сито *B* опять получаетъ свое первоначальное наклонное положеніе. Не прошедшій сквозь сито матеріалъ, продуктъ II, скатывается по ситу внизъ и ложится передъ рамой *A*; такимъ образомъ матеріалъ сортируется на 3 продукта.

Разумѣется, что производительность такого автоматическаго сита въ значительной степени зависитъ отъ рода матеріала, который просѣ-

вается; въ общемъ же слѣдуетъ считать, что оно производительнѣе неподвижно установленныхъ ситъ. Такъ, напр., при просѣваніи песка черезъ сито (*B*) съ клѣтками въ $\frac{1}{4}$ дюйма, при длинѣ и широтѣ сита въ 1 метръ ($39\frac{1}{2}$ д.), свободно просѣивается отъ $\frac{1}{2}$ до $\frac{3}{4}$ куб. саж. въ часъ.

Цѣна автоматическаго сита въ полномъ составѣ въ Берлинѣ: № 1 съ ситомъ *B* шириною 700 длиною 900 мм. стоитъ 90 мар.; № 2 съ ситомъ *B* въ 1×1 метръ—120 мар.; лопата для набрасыванія матеріала—4 мар. Всѣ № 1 безъ ящика для упаковки—80, съ ящикомъ 120 килогр.; № 2 безъ ящика 100, съ ящикомъ 150 килогр. Упаковка сита въ полномъ составѣ въ ящикѣ обходится 12 и 16 марокъ.

Снарядъ этотъ настолько простъ, что обыкновенно пересылается въ простой укупоркѣ безъ особой платы за послѣднюю; если же снарядъ этотъ выписывается какъ модель, или опасаются, что при перегрузкѣ онъ можетъ пострадать, тогда конечно приплатить лишнихъ 12—16 мар. за укупорку въ ящикъ и за провозъ лишнихъ 3-хъ пудовъ будетъ все-таки выгоднѣе, чѣмъ получить поврежденный экземпляръ.

IV.

Ручное производство кирпича.

Подготовка массы для формовки кирпича.

Чтобы массѣ, назначенной для выработки кирпича, придать должную доброкачественность, недостаточно, смѣшавъ ее съ нужнымъ количествомъ песку или другого какого отошающаго матеріала, насколько возможно хорошо перемѣшать лопатами и затѣмъ передать ее формовщику. Масса, даже самымъ тщательнымъ образомъ перемѣшанная, содержащая въ себѣ всѣ матеріалы въ наиболѣе благоприятныхъ пропорціяхъ, еще не въ состояніи дать доброкачественнаго товара, если она не будетъ надлежащимъ образомъ вымѣсена и тѣмъ самымъ превращена въ дѣйствительно однородную массу. Только путемъ тщательнаго мѣсенія достигается однородность массы во всѣхъ частяхъ, безъ содержанія прослоекъ и гнѣздъ отдѣльныхъ матеріаловъ, употребленныхъ на выработку ея.

Мяте глины.

На очень маленькихъ кирпичныхъ заводахъ, при временномъ производствѣ въ небольшихъ размѣрахъ, мѣсеніе массы производится въ тѣхъ же ямахъ или копанцахъ, въ которыхъ глина насыщается водою и перемѣшивается съ другимъ матеріаломъ въ требуемой пропорціи;

самое же мѣсеніе массы въ такихъ маленькихъ производствахъ еще и понынѣ практикуется посредствомъ мятья глины ногами.

Въ такихъ производствахъ не практикуется отмучиваніе глины, такъ что здѣсь операція эта соединяетъ въ себѣ двѣ работы: самое мѣсеніе массы, для превращенія ея въ однородную массу съ наибольшимъ развитіемъ вяжущей силы, и очистка ея отъ встрѣчающейся въ ней примѣси, не отдѣлившейся во время перелопачиванія, вымораживанія, насыщенія ее водой и перемѣшиванія, послѣ прибавленія къ глинѣ отощающаго матеріала, (песка или другого). Первая работа — мѣсеніе въ однородную массу, производится ногами, вторая — отдѣленіе изъ массы примѣси — руками. Внимательный работникъ можетъ этимъ способомъ выработать довольно доброкачественную массу, какъ по ея однородности и вяжущей силѣ, такъ и чистотѣ, причемъ разную примѣсь, въ особенности мелкіе камешки, трудно замѣчаемые глазомъ, мнуцій глину босыми ногами находятъ на ощупь.

Въ силу важнаго значенія, какое имѣетъ надлежащая выработка массы черезъ мятье, для выработки доброкачественнаго кирпича необходимо поручать эту работу опытному работнику, а не подростку, какъ это иногда бываетъ въ ущербъ производству, тѣмъ болѣе, что работа эта не поддается контролю, и даже невозможно опредѣлить впередъ, какъ долго слѣдуетъ подвергать массу мѣсенію, чтобы получить вполне доброкачественный матеріалъ, ибо продолжительность этой операціи зависитъ и отъ натуры самой глины и отъ примѣшиваемаго къ ней матеріала: песка, болѣе тощей или болѣе жирной глины и проч. Во всякомъ случаѣ при этой работѣ не слѣдуетъ быть поспѣшнымъ.

Операція мѣсенія можетъ считаться вполне оконченной и масса достаточно выработанной, если она окажется однородной при слѣдующей пробѣ. Берутъ глыбу обрабатываемой массы, формуютъ изъ нея четырехугольный брусокъ и затѣмъ разрѣзываютъ мѣдной проволокой поперекъ. Затѣмъ той же проволокой отрѣзываютъ отъ него еще шейбу. Если разрѣзы эти во всѣхъ частяхъ покажутъ однородную массу, то мѣсеніе слѣдуетъ считать оконченнымъ и массу годной для формовки; если же при этой пробѣ окажется, что разрѣзы бруса обнаружатъ не одинаковую окраску и не одинаковый блескъ, то масса еще недостаточно выработана, и особенно при черепичномъ производствѣ, не можетъ поступить въ дѣло.

Тощая глина, вслѣдствіе меньшей природной пластичности, для достиженія должной степени связывающей силы, требуетъ болѣе продолжительнаго мѣсенія, чѣмъ жирная; жирная же глина, для выработки однородной массы, требуетъ болѣе энергичной работы и должна быть задаваема на токъ не настолько толстымъ слоемъ какъ тощая, особенно, если къ ней примѣшивается другой отощающій ее матеріалъ.

Особенно тщательнаго мѣсенія требуетъ суглинокъ съ большимъ содержаніемъ мергеля или извести, дабы они могли распредѣлиться по всей массѣ совершенно равномѣрно.

При маленькомъ временномъ производствѣ мятѣ глины, какъ уже было сказано, можетъ быть производимо въ тѣхъ ямахъ, гдѣ насыщалась глина водой, если только ямы эти расположены въ сухомъ мѣстѣ, въ нихъ не застаивается вода и онѣ находятся подѣ навѣсомъ. Въ противномъ случаѣ и для временнаго производства для мѣсенія глины долженъ быть устроенъ особый токъ подѣ навѣсомъ. При постоянномъ, прочно установленномъ производствѣ, гдѣ мѣстныя условія допускаютъ еще мѣсенье глины ногами, мѣсильные токи закладываются посреди сушильных сараевъ, чтобы сократить расходъ на переноску сформированнаго кирпича или черепицы подѣ сушильный навѣсъ.

Токъ для мѣсенія глины дѣлается квадратнымъ, не менѣе 1 сажени; болѣе цѣлесообразно дѣлать токъ въ $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ саж. съ каждой стороны квадрата. Дно тока должно быть отъ 12 до 20 дюйм. глубже пола помѣщенія (навѣса или сарая) и должно быть выложено кирпичемъ или досками. Стѣны тока, которыя чаще всего также дѣлаются въ одинъ кирпичъ, выводятся фута на два выше земляного пола. На эти стѣны, по серединѣ, укладываются два деревянныхъ бруса, скрещивающихся въ центрѣ квадрата тока; эти брусья служатъ во время работы рабочему опорой, отчего работа идетъ гораздо успѣшнѣе, ибо рабочій придерживаясь одной рукой за брусья, не такъ скоро устаетъ, и имѣя точку опоры съ болѣею увѣренностью и энергіей можетъ управлять ногами. Если предполагается на каждый токъ по два мѣсильщика, то каждая сторона квадрата тока должна имѣть по 2 сажени. На непрерывно работающемъ кирпичномъ или черепичномъ заводѣ даже самаго маленькаго размѣра должно быть не менѣе трехъ мѣсильныхъ токовъ.

Понятно, что мѣсенье глины должно производиться босыми ногами, иначе рабочій не будетъ чувствовать попадающихъ подѣ ноги камешковъ и прочей примѣси, которую слѣдуетъ удалить, и такъ какъ только такимъ образомъ возможно выработать массу, особенно при черепичномъ производствѣ, годную для болѣе совершенной выработки продукта. Во всякомъ случаѣ, даже при опытномъ и добросовѣстномъ мѣсильщикѣ, никакъ нельзя допускать, чтобы глина для мѣсенія задалась на токъ болѣе толстымъ слоемъ, чѣмъ въ 1 футъ или 12 дюйм.; при задачѣ массы болѣе толстымъ слоемъ, что часто и охотно дѣлается мѣсильщиками, спѣшащими работой, — тщательное мѣсенье и удаленіе примѣси въ должной степени дѣлается положительно невозможнымъ. Лучше если слой массы на току не будетъ превышать 10 дюймовъ. Если при мѣсеньѣ чувствуется ногами, что масса становится суха, болѣе чѣмъ

слѣдуетъ, то, не прерывая работы, ее овлажняютъ равномерно по всему току водой въ видѣ дождя изъ лейки.

Перемѣсивъ глину въ возможно однородную массу, что узнается вышеприведеннымъ способомъ, т. е. разрѣзаніемъ массы мѣдной проволокой, — она переносится съ тока для дальнѣйшей операціи, а на ея мѣсто задается новая партія.

Не рѣдко на маленькихъ заводахъ мѣсеніе глины производится не людьми, а животными — волами или лошадьми, которые топчатъ глину, что въ количественномъ отношеніи гораздо производительнѣе мѣсенія ногами. Однако въ качественномъ отношеніи способъ этотъ значительно уступаетъ послѣднему, отчего и можетъ быть допускаемъ лишь въ простомъ кирпичномъ производствѣ, ибо при производствѣ черепицъ или гончарнаго и лицевого товара, требуется болѣе совершенная выработка массы.

При мѣсеніи глины животными току даютъ форму правильнаго круга съ діаметромъ не менѣе 3 сажень; глубина его, какъ и при ножномъ мѣсеніи, дѣлается не глубже 20 дюйм., дабы задаваемый слой и здѣсь ни въ какомъ случаѣ не превышалъ толщиною 1 фута; дно и стѣны тока должны быть выложены кирпичемъ или толстыми досками (вплотную). При мѣсеніи глины животными цѣлесообразнѣе запрягать ихъ въ водило вертикальнаго вала, который для этой цѣли устанавливается въ центрѣ тока, и не пускать ихъ бѣгать свободно по току, такъ какъ этимъ способомъ никогда не достигнется равномерная выработка массы; при неисполненіи этого потребуется несообразно много времени и безотлучное присутствіе человѣка, слѣдящаго за работой животныхъ, тогда какъ впряженные въ водило они идутъ довольно равномерно по одной линіи въ круговую, что даетъ возможность вести операцію болѣе положительно, оборачивая и подлопачивая глину подъ ихъ копыта. Одинъ рабочій легко можетъ управиться не только съ мѣсеніемъ, но и подвозить на тачкѣ глину изъ мочильной ямы, подгоняя время отъ времени животныхъ.

При мѣсеніи животными масса задается по кругу тока слоемъ шириною въ $1\frac{1}{2}$ арш., при чемъ, какъ уже было сказано, толщина слоя ни въ какомъ случаѣ не должна превышать 1 фута. Волы оказываются болѣе подходящими для этой работы, чѣмъ лошади. Во время работы работникъ, завѣдующій ею, долженъ по временамъ обходить кругъ тока, перелопачивая глину, выступившую къ краямъ, и извлекая камешки и другую примѣсь изъ массы. Даже при самомъ добросовѣстнѣйшемъ отношеніи рабочаго къ дѣлу, при мѣсеніи глины животными хорошо очистить ее отъ находящейся въ ней побочной примѣси положительно невозможно; поэтому этотъ способъ мѣсенія только и можетъ быть примѣняемъ въ производствѣ простого малоцѣннаго кирпича, или

же какъ подготовительная работа для дальнѣйшей обработки массы ногами, при чемъ выигрывается значительно во времени, такъ какъ мѣсильщикамъ приходится ногами обрабатывать уже почти готовую массу, и вся забота ихъ сосредоточивается на удаленіи изъ массы примѣсей. Въ этомъ случаѣ, если мѣсеніе глины животными производится какъ подготовительная работа, оно заслуживаетъ полнаго вниманія и можетъ оказаться цѣлесообразнымъ и выгоднымъ.

Мѣсеніе
массы ци-
линдрами.

На нѣкоторыхъ небольшихъ заводахъ, мѣсеніе глины производится вмѣсто воловъ деревянными, большихъ размѣровъ, цилиндрами, ходящими вокругъ вертикальнаго вала. Такой приборъ, какъ это видно изъ фиг. 25 табл. IV, состоитъ изъ двухъ деревянныхъ цилиндровъ, имѣющихъ около сажени въ діаметрѣ и около 3 футовъ ширины. Одинъ цилиндръ *h* имѣетъ гладкую окружность, или же снабженъ тупыми ножами, идущими по направленію оси цилиндра; окружность другого цилиндра *g* снабжена желѣзными выступами въ видѣ воловьихъ копытъ. Оси обоихъ цилиндровъ бѣгаютъ въ подшипникахъ, укрѣпленныхъ въ прочной рамѣ *ef*, которая прикрѣплена къ вертикальному валу *d*. Верхній шипъ вала *d* вращается въ гнѣздѣ *C*, въ брусьяхъ *bb*, скрещающихся въ этомъ мѣстѣ. Брусья *bb* прочно покоятся на сваяхъ *aaaa*; послѣднія крѣпко установлены и вкопаны въ землю. Еще лучше, если сваи *aaaa*, при установкѣ цилиндровъ въ сараѣ, верхнимъ концомъ своимъ упираются въ потолочныя балки; *i* — водило, къ которому припрягается лошадь и отъ котораго валъ *d*, а вмѣстѣ съ нимъ и цилиндры *h*, *g* получаютъ вращеніе. Назначеніе цилиндровъ — замѣнять воловъ, что и выполняется ими вполне, превосходя даже по производительности и большей отчетливости работу животныхъ, такъ что цилиндры являются вполне цѣлесообразнымъ приспособленіемъ для предварительной подготовки массы къ мѣсенію ногами.

При работѣ этими цилиндрами или вальцами съ массой обращаются точно такимъ же образомъ, какъ и при мѣсеніи глины волами; также не слѣдуетъ задавать слоя толще 12 дюйм., время отъ времени глину необходимо перелопачивать, и когда замѣчается просыханіе массы, овлажнять ее изъ лейки въ видѣ мелкаго дождя. Приставленный къ прибору рабочій долженъ часто обходить кругъ, выбирать вышедшіе на поверхность камешки и прочую болѣе крупную примѣсь посредствомъ желѣзныхъ вилъ съ 6—8 зубцами въ 8—10 дюйм. длины и въ $\frac{3}{8}$ дюйм. толщины, отстоящими другъ отъ друга на $\frac{3}{4}$ дюйм. Тотъ же рабочій долженъ слѣдить, чтобы масса не очень расплзалась въ ширь и не переходила за предѣлы круга, описываемаго цилиндрами вокругъ вала *d*, отгребая вышедшую за предѣлы глину опять подъ цилиндры.


Голландская
глиномялка
(глинорѣзка
тожъ).

На кирпичныхъ заводахъ не столь маленькихъ размѣровъ съ ручнымъ производствомъ, для подготовки массы къ формовкѣ употребляютъ

голландскую глиномялку или глинорѣзку. Это очень несложный, но чрезвычайно практичный и цѣлесообразный приборъ, вполне оправдывающій свое назначеніе. Впервые эта глиномялка была введена на кирпичныхъ и черепичныхъ заводахъ Голландіи, гдѣ она долгое время только и была извѣстна, почему даже и понынѣ называется голландской глиномялкой, или голландской глиняной мельницей. Только впоследствии она распространилась вездѣ, составляя въ настоящее время въ каждомъ благоустроенномъ кирпичномъ или черепичномъ заводѣ неизбѣжный инвентарь, даже при ручной выработкѣ кирпича и черепицы, если только производительность завода не настолько мала, что онъ можетъ довольствоваться мѣсеніемъ глины ногами. Съ усовершенствованіемъ техники кирпичнаго производства вообще, конструкція голландской глиномялки также усовершенствовалась. Такая глиномялка хотя и не сложной, но болѣе усовершенствованной и цѣлесообразной конструкціи представлена на фиг. 26 и 27 табл. IV, въ общемъ видѣ (фиг. 26) и продольномъ разрѣзѣ (фиг. 27).

Глиномялка состоитъ изъ высокой крѣпкой бочки (фиг. 27 табл. IV) *ABCD*, сдѣланной изъ дубовыхъ двухдюймовыхъ досокъ. Снаружи бочка охвачена шестью желѣзными обручами; дно находится не въ самомъ низу, а на 10—11 дюйм. надъ нижней окружностью; стѣнки бочки прямолинейныя, расширяющіяся къ верху, при внутренней высотѣ—считая ото дна до верхняго края—въ 6 фут., наверху діаметръ бочки 34, у дна 28 дюймовъ. Въ нѣсколькихъ дюймахъ надъ дномъ находится продолговатое отверстіе *У*, изъ котораго вымывается готовая масса, прошедшая чрезъ глиномялку. Нижній обручъ находится непосредственно подѣ этимъ отверстіемъ, совпадая съ высотой дна.

Черезъ центръ бочки проходитъ желѣзный валъ *Е*, возвышающійся на футъ выше краевъ бочки и имѣющій круглую шейку. Сверхъ шейки конецъ вала имѣетъ четырехугольную форму; на эту четырехугольную верхушку вала насаживается водило *Г*, къ которому впрягаютъ лошадь или вола. Внутри глиномялки валъ имѣетъ четырехугольную форму въ $2\frac{1}{2}$ д. толщины. Подѣ дномъ бочки находится бюгель *д* изъ кованнаго желѣза въ $\frac{3}{4}$ д. толщины и 2 д. ширины. Бюгель *д* образуетъ съ обѣихъ сторонъ бочки выходящіе наружу концы *CD*, которые имѣютъ каждый по двѣ дыры для устойчиваго укрѣпленія всей глиномялки къ массивной деревянной рамѣ, на которой она устанавливается. Внутри, подѣ дномъ глиномялки, бюгель прилегаетъ къ стѣнкамъ и ко дну; лишь въ центральной части дна онъ отодвинутъ внизъ двойнымъ угломъ, образуя этимъ гнѣздо, черезъ центръ котораго проходитъ винтъ *е*. Острый конецъ винта совпадаетъ съ центромъ бочки и съ центромъ желѣзнаго вала *Е*; послѣдній проходя черезъ дно глиномялки упирается на винтъ *е*, служащій ему опорой и точкой вращенія. Глиномялка помѣщается на мас-

сивной бревенчатой рамѣ, которая прочно прикрѣпляется къ земляному полу навѣса колыями или тонкими сваями. Поверхность рамы провѣряется по ватерпасу; выходящіе наружу концы *CD* бюгеля закрѣпляются къ ней большими гвоздями. Для большей устойчивости глиномялки, на крестъ съ бюгелемъ *d*, укрѣпляются еще два желѣзныхъ въ $\frac{1}{2}$ д. толщины и 2 д. ширины двухугольника , которые плотно прилегаютъ ко дну и внутреннимъ стѣнкамъ бочки, и также прикрѣпляются болтами. Внѣшніе концы двухугольниковъ, также какъ и концы *CD* бюгеля *d* должны выходить наружу, гдѣ ихъ укрѣпляютъ къ бревенчатой рамѣ гвоздями; этимъ достигается несравненно болѣе устойчивая постановка глиномялки.

Непосредственно надъ дномъ къ валу *E* закрѣплено нижнее крыло *a*, которое въ поперечномъ своемъ разрѣзѣ представляется въ видѣ остроконечнаго трехугольника, имѣющаго въ толстомъ своемъ концѣ толщину въ $\frac{7}{8}$ д. и ширину крыла въ 2 дюйма, такъ что крыло представляетъ ножъ, который при вращеніи вала *E* идетъ надъ дномъ глиномялки, соскабливая со дна массу и подымая ее вверхъ, вытѣсняя въ то же время готовую массу чрезъ выходное отверстіе глиномялки. Конецъ ножа или крыла *a* имѣетъ насадку вверхъ, соответствующую наклону стѣны глиномялки, и соскребающую съ нихъ довольно чисто массу. Отъ нижняго ножа или крыла *a*, на валѣ *E* помѣщаются вверхъ еще шесть ножей или крыльевъ *b* такого же устройства, какъ и крыло *a*, съ тою лишь разницею, что крыло *a* расположено нѣсколько наискось, такъ что при круговомъ вращеніи вала *E* слѣва направо, оно срѣзываетъ массу со дна глиномялки и тѣснитъ ее вверхъ, тогда какъ крылья *b*, установленныя также наискось, но такъ, что при вращеніи вала по тому же направленію они обращены острымъ краемъ по наклону вверхъ, рѣжутъ находящуюся надъ ними массу, которая тяжестью своею опускается внизъ, — въ тонкіе горизонтальные слои, тѣсна отрѣзанный слой внизъ, къ выходному отверстію глиномялки.

Каждое крыло *b* снабжено тремя остроконечными зубцами *c*; изъ нихъ два зубца расположены на верхней плоскости, а одинъ между ними на нижней плоскости ножа *b*. Остроконечные зубцы *c* четырехгранные, приклепаны къ ножамъ *b*, въ толстомъ концѣ своемъ имѣютъ $\frac{3}{4}$ д. толщины, и установлены такъ, что при работѣ глиномялки движутся острымъ концомъ своимъ впередъ. Нижнее крыло *a* снабжено лишь однимъ такимъ зубцомъ вверхъ. Ножи *b* и *a* проходятъ сквозь валъ *E* болтомъ, толщиной въ $\frac{3}{4}$ д.; съ другой стороны вала они притянуты накрѣпко гайками, которыя, во избѣжаніе ослабленія, а чрезъ это расшатыванія и поломки ножей, необходимо припаять къ болтамъ.

Работа этого весьма несложнаго аппарата слѣдующая. Задаваемая сверху глина тяжестью своею опускается внизъ на дно глиномялки.

Ножи *b.* расположены на валѣ *E* по винтовой линіи такимъ образомъ, что при вращеніи его слѣва направо первымъ идетъ нижній ножъ *b*, за нимъ слѣдуетъ второй снизу, за нимъ третій, и т. д. Ножи *b.*, забирая остриемъ своимъ по горизонтальной линіи тонкій слой глины, разрѣзываютъ ее и толстымъ краемъ нижней плоскости ножа давятъ внизъ, производя такимъ образомъ довольно правильное мѣсеніе отрѣзанной массы, которая подвергшись дѣйствію верхняго ножа *b*, переходитъ къ слѣдующему ножу, подвергаясь той же операціи до тѣхъ поръ, пока масса не дойдетъ до дна глиномялки. Къ этому слѣдуетъ еще добавить работу зубцевъ *c*, состоящую въ томъ, что глина разрѣзывается по вертикальному направленію и также подвергается легкому мѣсенію; вся эта операція происходитъ чрезвычайно равномерно во всѣхъ частяхъ массы, проходящей черезъ глиномялку. Такъ какъ окружность ея къ верху шире, то и ножи *b.* всѣ различной длины; чѣмъ выше, тѣмъ они длиннѣе, также какъ и зубцы *c*. При одинаково правильномъ расположеніи ихъ, каждый изъ нихъ проходитъ свой собственный путь, т. е. каждый зубецъ описываетъ особый радіусъ, не совпадающій съ радіусомъ другого зубца; изъ этого будетъ ясно, что при всей простотѣ конструкціи глиномялки, масса перерабатывается ею довольно совершенно. Глина, пройдя черезъ глиномялку и подвергшись дѣйствію всѣхъ шести ножей *b.* съ зубцами *c* доходитъ до дна, гдѣ ножъ *a* соскребаетъ ее и выдавливаетъ чрезъ выходное отверстіе *Y* наружу; отсюда она переносится или отвозится въ формовочное отдѣленіе.

Въ простыхъ глиномялкахъ, самаго примитивнаго устройства, вертикальный валъ *E* не проходитъ сквозь дно снаряда, а устанавливается въ буксѣ, утвержденной въ центрѣ дна. Подобной установки вала во всякомъ случаѣ слѣдуетъ избѣгать. Какой бы конструкціи ни была букса, несмотря на всѣ предохранительныя мѣры, при подобной установкѣ вала въ трущіяся части буксы и вала постоянно приникаетъ глина, сильно разѣдая ихъ и вызывая скорое изнашиваніе буксы и нижней части вала *E*. Поэтому слѣдуетъ пропускать валъ *E* сквозь дно глиномялки и устанавливать его на винтѣ *e* въ бюгелѣ *d*, какъ это показано на фиг. 27, или же, вмѣсто винта *e*, на бюгелѣ *d* укрѣпить буксу, въ которой вращался бы нижній конецъ вала *E*. Опытъ вполне доказалъ, что при проходѣ вала сквозь дно, перерабатываемая масса въ буксу не попадаетъ.

Желѣзный валъ *E* въ верхней своей части удерживается въ вертикальномъ положеніи посредствомъ бюгеля *AA* (фиг. 26), который прочно укрѣпленъ къ верхней части глиномялки болтами, и охватываетъ валъ *E* вокругъ шейки. Водило *F*, насаженное на верхній четырехгранный конецъ вала, дѣлается изъ сухого, хвойной породы дерева и должно быть длиною въ одинъ конецъ $1\frac{3}{4}$ саж., дабы лошадь или волъ дѣлали кругъ не менѣе $3\frac{1}{2}$ саж. въ діаметрѣ.

Далеко не безразлично, какой величины будетъ отверстіе Y , изъ котораго выдавливается глина изъ глиномялки. Если это отверстіе сдѣлано слишкомъ большое, то выходящая масса будетъ недостаточно обработана; если же оно сдѣлано недостаточно велико, то масса, до выхода изъ отверстія, подвергается слишкомъ сильному нажиму, чрезъ что замедляется работа и требуется значительно большая сила. Поэтому необходимо установить для каждаго даннаго случая, согласно природнымъ свойствамъ матеріала, эмпирически, должный размѣръ выходного отверстія. Для этого сначала дѣлають очень маленькое отверстіе, которое при работѣ глиномялкой постепенно увеличивають до тѣхъ поръ, пока оно не окажется должной величины, т. е. пока выходящая изъ отверстія масса не окажется вполне обработанной безъ чрезмѣрнаго нажима при выходѣ.

Эта глиномялка очень хорошо работаетъ и чрезвычайно производительна, если перерабатываемая глина въ мѣру насыщена, но не пересыщена водой. Не вполне насыщенная глина дѣлается слишкомъ плотной, поэтому не такъ хорошо перерабатывается и требуетъ болѣе силы при меньшей производительности глиномялки; подливаніе же воды во время разработки такой недосыщенной глины въ глиномялку не имѣетъ никакого значенія, такъ какъ подлитая вода не смѣшивается съ глиной, а протекаетъ сквозь нее по ходамъ, образовавшимся въ массѣ отъ дѣйствія ножей, увлажняя при этомъ лишь стѣнки глиномялки и образуя липкую массу. Пересыщенная глина дѣлается слишкомъ вязкой, мягкой, встрѣчающіеся въ ней комки не разбиваются крыльями и зубцами снаряда, и втискиваются въ жидкую массу, отчего послѣдняя получается недостаточно однородной во всѣхъ своихъ частяхъ. Но какъ уже было сказано выше, отъ надлежащаго насыщенія глины въ значительной степени зависитъ успѣхъ выработки доброкачественной массы, какимъ бы способомъ оно не выполнялось; въ этомъ отношеніи и глиномялка не дѣлаетъ исключеній, и удовлетворить этому весьма не трудно, если только насыщеніе глины будетъ ведено съ должной осторожностью и добросовѣстностью со стороны того, кому это дѣло будетъ поручено.

Нужно замѣтить, что каждый разъ какъ глиномялка начинаетъ перерабатывать первый зарядъ, т. е. около $\frac{3}{4}$ бочки, масса будетъ недостаточно переработана и по выходѣ ея изъ отверстія Y , должна быть вторично подана въ глиномялку; затѣмъ уже она работаетъ хорошо, давая массу достаточно выработанную для кирпичнаго и черепичнаго производствъ, могущую прямо поступать въ форму. Насколько успѣшно выполнять свою работу глиномялка, лучше всего можно прослѣдить задавая бѣлую и сильно цвѣтную глину и опредѣляя работу по однородности полученной изъ глиномялки массы. Цѣлый рядъ такихъ опы-

товъ показалъ, что пропустивъ бѣлую и темноцѣтную глину дважды сквозь глиномялку, получимъ совершенно однородный матеріалъ, на столько равномерно промятый, что по однородности его нельзя отличить отъ массы, пропущенной черезъ глиномялку 4 и 6 разъ.

Глиномялка устанавливается въ центрѣ ларей или мочилъ, въ которыхъ производится насыщеніе глины водой, какъ это видно изъ фиг. 5 и 6 табл. I. Въ этомъ случаѣ работа на глиномялкѣ ведется тѣмъ же рабочимъ, который ведетъ и насыщеніе глины, не прибавляя лишняго человека. Такая глиномялка, при одной лошади, въ теченіе трехъ рабочихъ часовъ въ состояніи выработать количество массы достаточное для 3000 штукъ обыкновенной плоской черепицы или кирпича.

На многихъ кирпичныхъ заводахъ мѣсеніемъ глины (ногами, животными или цилиндрами) оканчивается подготовка глины и она поступаетъ къ кирпичнику на формовочный столъ для формованія кирпича. Тамъ, гдѣ глина предварительно подвергалась отмучиванію, или гдѣ матеріалъ отъ природы уже настолько чистъ и свободенъ отъ болѣе крупной примѣси, что не требуетъ дальнѣйшей подготовки, и гдѣ производство не переходитъ узкихъ границъ изготовленія простого кирпича, тамъ подобное упрощеніе еще можетъ быть допущено; но во всѣхъ остальныхъ случаяхъ, по окончаніи мѣсенія, до поступленія въ формовку, масса должна быть подвергнута *сѣченію* и *пластованію*.

Окончательная подготовка массы для формованія.

Сѣченіе массы производится слѣдующимъ образомъ: большой комъ глины распластывается на прочно установленномъ столѣ слоемъ не толще 8 дюйм.; затѣмъ работникъ большимъ тупымъ ножомъ, имѣющимъ форму широкаго меча съ закругленными краями, начинаетъ сѣчь массу, нанося ей частые параллельные рубцы на разстояніи $1\frac{1}{2}$ д. одинъ отъ другого, не шире. Пройдя такимъ образомъ весь пластъ, изсѣкши его параллельными рубцами, работникъ возвращается опять къ тому концу, съ котораго онъ началъ, и повторяетъ операцію снова по тому же направленію, но нанося удары не по проложеннымъ уже рубцамъ, а по выступамъ, образовавшимся между ними. Затѣмъ пластъ переворачивается и тоже самое продѣлывается надъ другою стороною его. Пройдя и другую сторону, пластъ опять переворачивается, производится тоже самое сѣченіе обѣихъ сторонъ, только уже поперекъ, а не по прежнему направленію. Продѣлавъ такимъ образомъ сѣченіе пласта съ обѣихъ сторонъ, (два раза по одному и два раза по противоположному направленію, что составитъ 8 проходовъ), жирная глина большею частью оказывается достаточно обработанной, тогда какъ у тощей глины требуется отъ 12 до 16 разъ продѣлать сѣченіе.

Ножъ или мечъ долженъ быть довольно тяжелымъ; удары, наносимые имъ, должны производиться съ силой, почему къ этой работѣ при-
ставляютъ сильнаго мужчину, а отнюдь не женщину и не подростка.

Удары, наносимые тяжелымъ мечемъ и сильнымъ мущиной проникають въ массу не глубже какъ на 5 дюймовъ; но такъ какъ для выполненія надлежащей переработки массы они должны проникать глубже чѣмъ на половину пласта, то слой массы долженъ быть не толще 8 дюймовъ.

Цѣль этой операціи — произвести еще большее сплотненіе частицъ массы, чтобы получить наибольшую формовочную способность или пластичность глины, при которой она гораздо легче поддается слѣдующей затѣмъ операціи — формованію. Сплѣлость глины при этой операціи узнается эмпирически, по ощущенію, которое получаетъ рука, ударяя по неспѣлой а затѣмъ по спѣлой массѣ. Если при этой операціи сѣченія масса начинаетъ просыхать, то ее необходимо овлажнять дождемъ изъ лейки. Обработанная этимъ способомъ она должна тотчасъ-же поступать въ дальнѣйшую переработку; поэтому сѣченіе слѣдуетъ предпринимать непосредственно передъ формованіемъ, такъ чтобы тотчасъ-же послѣ сѣченія она поступала на формовочный столъ.

При производствѣ черепицы, водосточныхъ трубъ, или даже болѣе цѣннаго кирпича, не говоря уже о выработкѣ лицевого товара, если глина не была предварительно отмучена, то хотя бы отощающій матеріалъ (песокъ и проч.) и былъ надлежащимъ образомъ просѣянъ черезъ сита, все-таки массу, до поступленія на формовочный столъ, необходимо подвергнуть *пластованію*. *Пластованіе* состоитъ въ томъ, что комъ глины, подвергшійся сѣченію, до поступленія его на формовочный столъ, поступаетъ на другой близъ стоящій столъ, на которомъ глиня въ придають продолговатую, круглую форму (въ видѣ колбасы) и посредствомъ особаго стального, остроконечнаго, насаженнаго на деревянную рукоятку инструмента, (представленнаго на фиг. 28 табл. V), разрѣзываютъ на тонкіе куски, толщиной въ $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ д. У каждаго отрѣзаннаго куска глины рабочій разсматриваетъ поперечный разрѣзъ, и если замѣтитъ какой либо побочный предметъ, то извлекаетъ острымъ концомъ инструмента. Такимъ образомъ разрѣзывается и разсматривается весь комъ. Затѣмъ онъ мнется въ одинъ большой комъ и передается уже на формовочный столъ.

При обработкѣ глины на глиномялкѣ болѣе усовершенствованной конструкторіи, какъ, напр., изображенной на фиг. 26 и 27, — сѣченіе массы становится излишнимъ, тогда какъ рѣзаніе или пластованіе при выдѣлкѣ болѣе цѣннаго товара даже и при такой глиномялкѣ необходимо, если глина не была предварительно отмучена, а песокъ или другой отощающій матеріалъ надлежащимъ образомъ просѣянъ. Если же отмучиваніе и просѣиваніе было своевременно выполнено, то и пластованіе дѣлается излишнимъ (не только при работѣ глиномялкой, но и при мѣсеніи глины погами, животными или цилиндрами) при выдѣлкѣ даже черепицы и другого болѣе цѣннаго товара кирпичнаго производства.

Ручное формованіе кирпича.

Для выдѣлки обыкновеннаго кирпича форма имѣютъ видъ рамы, Форма и формовочный столъ. высота стѣнокъ которой соотвѣтствуетъ высотѣ кирпича по выходѣ его изъ формы. Внутренняя длина и ширина формы должны отвѣчать длинѣ и ширинѣ кирпича, сообразуясь со степенью усышки массы послѣ просушки и обжига, дабы по выходѣ изъ послѣдняго кирпичъ получалъ именно ту форму и размѣръ, который требуется. Формы дѣлаются обыкновенно изъ гладко выструганныхъ, твердаго дерева (букъ, яблонь, груша и т. п.) досокъ въ $\frac{3}{4}$ д. толщиною. Лучшія формы — желѣзныя, представленныя на фиг. 31 табл. V. При заказѣ формъ, или дѣлая ихъ дома, необходимо размѣръ ихъ увеличивать настолько, насколько это требуется, соображаясь съ обнаружившейся при пробномъ формованіи и обжигѣ усышкой матеріала. Для болѣе точнаго опредѣленія степени измѣненія массы въ объемѣ отъ усыханія и обжига необходимо сдѣлать нѣсколько пробныхъ формованій и обжиганій.

Формованіе производится на прочно сдѣланномъ формовочномъ столѣ; верхняя доска его, толщиною въ 2 д., имѣетъ футовъ 5 въ квадратъ и прочно помѣщена на крѣпкой станинѣ, ножки которой должны быть въ 3 д. толщины.

При формованіи даже простаго кирпича очень важно, чтобы, сформованный, онъ выходилъ изъ формы, не измѣняясь въ своемъ видѣ, что случается когда глина прилипаетъ къ стѣнкамъ формы или рамы; для избѣжанія этого при формовкѣ прибѣгаютъ къ помощи либо мелкаго песку, который посыпаютъ на столъ и въ форму, или къ водѣ, смазывая ею форму, смотря по природнымъ свойствамъ матеріала. Въ первомъ случаѣ операція называется: формованіе съ пескомъ; во второмъ — формованіе съ водой; въ обоихъ случаяхъ приемы почти одинаковы.

При формованіи съ пескомъ, операція состоитъ въ слѣдующемъ: Формованіе съ пескомъ. формовщикъ беретъ отъ большого кома, лежащаго на формовочномъ столѣ столько глины, сколько по его соображенію требуется на одинъ кирпичъ съ небольшимъ излишкомъ, дѣлаетъ изъ нея небольшой комокъ, обваливаетъ послѣдній въ мелко просѣянномъ пескѣ, который лежитъ возлѣ формовщика, и съ силой бросаетъ его въ форму, обсыпанную также пескомъ; вдавливая затѣмъ массу въ форму, обращая при этомъ вниманіе, чтобы глина наполнила углы и канты формы, потомъ беретъ правило, находящееся въ возлѣ стоящемъ ведрѣ съ водой и снимаетъ по края формы излишнее количество глины, очищаетъ правило отъ прилипшей къ нему глины и опускаетъ опять въ ведро.

Находящійся при формовщикѣ мальчикъ-подростокъ, относящій готовый кирпичъ, подготавливаетъ форму, которую онъ опускаетъ въ воду,

затѣмъ обсыпаетъ мелкимъ пескомъ, кладетъ на столъ къ формовщику и самъ становится напротивъ его. Когда формовщикъ кончить съ правиломъ и возьмется за пустую лежащую близъ него приготовленную форму, мальчикъ подвигаетъ къ себѣ черезъ столъ за углы наполненную форму, ставитъ ее на ребро и въ этомъ положеніи относитъ на мѣсто предварительной просушки кирпича. Придя на мѣсто, онъ ставитъ форму съ кирпичемъ на ребро, быстро опрокидываетъ ее широкой плоскостью на землю и снимаетъ съ кирпича; затѣмъ несетъ ее обратно, опускаетъ въ воду, обсыпаетъ пескомъ и ставитъ на столъ возлѣ формовщика и т. д. При мало-мальски расторопныхъ и навывшихъ подросткахъ, которыхъ на каждого формовщика полагается по двое, дѣло идетъ скоро и ловко, такъ что формовщикъ никакой задержки не имѣетъ.

Дабы при формированіи глина не прилипала къ столу, формовщикъ долженъ послѣ каждого сдѣланнаго кирпича посыпать столъ пескомъ. Излишекъ глины, снимаемый правиломъ, ни въ какомъ случаѣ не слѣдуетъ бросать обратно въ лежащую на столъ массу, ибо въ такомъ случаѣ, къ концу партіи получилась бы масса, въ которой оказалось бы больше песку чѣмъ глины, и потому совершенно негодная для дѣла. Если на заводѣ выдѣлывается кирпичъ изъ глины двухъ сортовъ, съ большимъ и меньшимъ содержаніемъ песку, тогда конечно отходъ, получаемый отъ формовки кирпича изъ перваго сорта глины, можетъ быть примѣшанъ ко второму сорту. Если же вырабатывается только одинъ родъ товара, то необходимо получаемый отходъ помѣщать въ мочило, въ которомъ производится насыщеніе глины слѣдующей партіи, принимая въ соображеніе при этомъ то количество песку, которое вводится такимъ образомъ въ новую партію до смѣшенія ея съ надлежащимъ количествомъ песка.

На нѣкоторыхъ кирпичныхъ заводахъ употребляютъ двойныя формы, т. е. для двухъ кирпичей разомъ, предполагая, что чрезъ это производительность формовщика увеличится вдвое, что въ сущности оказывается ложнымъ. При работѣ съ двойной формой, формовщикъ беретъ со стола изъ общей массы комокъ глины, рассчитанный уже на два кирпича, кладетъ сначала въ ближайшую къ нему форму, наполняетъ тщательно всѣ ея углы, снимаетъ рукой лишнюю глину, которая идетъ на второй кирпичъ, оставляя въ первой формѣ всетаки нѣкоторой излишекъ для снятія правиломъ, затѣмъ наполняетъ вторую форму, послѣ чего одновременно снимаетъ правиломъ съ обоихъ кирпичей излишекъ глины. Такимъ образомъ экономія во времени является лишь при взятіи глины изъ массы разомъ на два кирпича и при снятіи излишка правиломъ. Эта экономія во времени очень незначительна и парализуется тѣмъ вниманіемъ, которое формовщикъ, работая съ двойной формой, долженъ употреблять для аккуратнаго наполненія обѣихъ формъ, такъ что

хорошій формовщикъ, вырабатывающій съ одной формой 2500 кирпичей въ день, съ двойной — не въ состояніи выработать болѣе 3000. При этомъ еще, для выработки доброкачественнаго товара на двойной формѣ, требуется и формовщикъ физически болѣе сильный, чѣмъ при работѣ на одинарной, иначе получится несоразмѣрно большее количество брака.

При формованіи съ водой, возлѣ формовщика съ боку ставится корыто съ ней, въ которомъ обмакивается форма. Въ случаѣ, если за однимъ столомъ работаютъ два формовщика, то они становятся другъ къ другу лицомъ, а корыто фута 2 длиной, помѣщается между ними. Передъ каждымъ формовщикомъ на столѣ прибита гладкая доска (тоже самое дѣлается и при формованіи съ пескомъ), немного большаго размѣра, чѣмъ форма; на эту доску кладется форма при наполненіи ея глиной. Назначеніе доски—предохранить столъ, ибо на тѣхъ мѣстахъ, на которыя постоянно кладется форма, со временемъ образуются неровности, углубленія, такъ что приходится всю поверхность стола состругивать, а затѣмъ и замѣнять; работая же на неровной поверхности получать и кирпичъ неправильной формы, съ возвышеніями на широкой плоскости; поэтому и прибавляется доска, которую, когда она износится, легче и дешевле замѣнить другой.

Формованіе
съ водой.

Уложивъ мокрую форму на доску, формовщикъ беретъ изъ лежащей на столѣ глины комокъ, соотвѣтственно величинѣ кирпича съ небольшимъ излишкомъ, съ силой бросаетъ его въ форму, разминаетъ надлежащимъ образомъ, затѣмъ беретъ изъ корыта мокрое правило и снимаетъ излишекъ глины по края; при этомъ формовщикъ держитъ четырехгранное правило по наклону впередъ, такъ чтобы оно при снятіи излишка — *шлихтованія*,—дѣйствовало бы болѣе давящимъ, чѣмъ стребающимъ способомъ на массу. Все дальнѣйшее продѣлывается точно также какъ и при формовкѣ съ пескомъ. Получаемый отъ шлихтованія излишекъ глины тутъ же переминается руками и идетъ въ дѣло.

Изъ практики кирпичнаго производства оказалось, что кирпичъ сформованный съ водой (мокрымъ способомъ) сохнетъ скорѣе, чѣмъ кирпичъ изъ той же глины, тѣхъ же размѣровъ, но сформованный съ пескомъ (сухимъ способомъ). Далѣе оказывается, что кирпичъ обыкновеннаго формата, сформованный мокрымъ способомъ вѣситъ фунтомъ и болѣе тяжелѣе кирпича изъ той же глины, одинаковаго размѣра, сформованнаго съ пескомъ. При формованіи съ водой кирпичъ получаетъ лучший видъ, чѣмъ при формованіи съ пескомъ.

Общая пра-
вила при фор-
мованіи.

На постоянныхъ кирпичныхъ заводахъ съ ручнымъ производствомъ, хорошій, ловкій и добросовѣстный формовщикъ съ двумя подростками весьма рѣдко въ состояніи выдѣлать болѣе 4000 кирпичей въ день; про-

изводительность среднего по ловкости формовщика слѣдуетъ считать въ 3000, хорошаго 3500 кирпичей въ день.

Излишняя спѣшность въ работѣ со стороны формовщика можетъ оказаться убыточной для производства; при усиленной спѣшности, формование не можетъ быть выполнено съ должной силой, отчего масса въ формѣ не получить слѣдуемой компактности во всѣхъ частяхъ и кирпичъ уже по выходѣ изъ формы обнаружитъ недостаточно рѣзкіе канты и углы; если же при выходѣ изъ формы и при просушкѣ этотъ недостатокъ не будетъ замѣтенъ, то онъ обнаружится при обжиганіи, давъ кирпичъ съ недостаточно острыми кантами, а иногда даже съ неправильными формами, ибо, вслѣдствіе неодинаковой компактности кирпича во всѣхъ его частяхъ, онъ при обжиганіи коробится. Кромѣ того, формовщикъ при спѣшной работѣ, обваливая глину до поступленія ея въ форму въ пескѣ, захватываетъ послѣдняго болѣе чѣмъ это требуется, отчего въ кирпичѣ образуются песчаные жилы, снаружи послѣ обжига вовсе незамѣтныя, но сильно уменьшающія прочность кирпича, и слѣдовательно и годность его какъ строительный матеріалъ. Послѣдній недостатокъ однако легко распознается послѣ обжига по звуку кирпича, который звучитъ гораздо глуше, чѣмъ это слѣдуетъ.

Правила очень скоро изнашиваются, особенно въ тѣхъ частяхъ, которыми они прикасаются къ кантамъ формы, обитыми для прочности желѣзомъ; поэтому необходимо за этимъ слѣдить и своевременно замѣнять изношенные новыми. При правильной постановкѣ дѣла, на каждого формовщика слѣдуетъ считать по крайней мѣрѣ по два правила въ день.

Желѣзнякъ
или клин-
керъ.

Желѣзнякъ отличается отъ обыкновеннаго кирпича только болѣе сильнымъ обжигомъ, но не формой; формуется онъ совершенно такъ же какъ и обыкновенный кирпичъ съ той лишь разницей, что формовщикъ, отшлихтовавъ верхнюю сторону формы, оборачиваетъ ее нижней стороной вверхъ, прибавляетъ еще нѣсколько глины и отшлиховываетъ, т. е. снимаетъ излишекъ и съ этой стороны, затѣмъ передаетъ ее подростку. Шлихтовка и нижней части уменьшаетъ соотвѣтственно производительность формовщика, за что ему платятъ соотвѣтственно же дороже съ тысячи, чѣмъ за обыкновенный кирпичъ, что въ свою очередь вполне оплачивается болѣею цѣною, получаемой за клинкеръ, противъ обыкновеннаго кирпича.

Болѣе тща-
тельное фор-
мованіе.

При выдѣлкѣ болѣе цѣннаго кирпича, въ которомъ внѣшняя чистота цѣнится болѣе, чѣмъ въ обыкновенномъ, простомъ кирпичѣ, формование производится болѣе тщательно, на полотнѣ, подобно тому, какъ это дѣлается при формованіи черепицы. Въ этомъ случаѣ прибита къ формовочному стволу доска *b* (фиг. 29 табл. IV), на которую кладется форма, накрывается полотенцемъ *i*. Съ одного края доски *b* полотенце прикрѣплено посредствомъ винтовъ брусомъ *c* къ столу, другой его

конецъ прибить къ свободному бруску *d*, который, если полотенце плотно натянуто черезъ доску, закладывается за нее, ложась параллельно съ брускомъ *c*. Разостлавъ и натянувъ черезъ доску *b* полотенце *i*, формовщикъ беретъ изъ наполненнаго водой корыта *f* форму *n*, кладетъ ее на полотенце, беретъ соотвѣтственное количество глины, съ силой бросаетъ ее въ форму и тщательно формируетъ, снимая правиломъ по края формы излишекъ (шлихтуетъ), посыпаетъ поверхность сформованнаго кирпича тончайшимъ слоемъ мелко просѣяннаго песка и накрываетъ форму дощечкой *e*. Затѣмъ формовщикъ прижимаетъ лѣвой рукой дощечку *e* къ формѣ, а правой беретъ за брусокъ *d* и быстро переворачиваетъ полотенце, такъ что дощечка придется внизъ, а на ней окажется форма съ кирпичемъ, покрытая полотенцемъ. Потомъ онъ устанавливаетъ дощечку съ кирпичемъ въ формѣ на доску, лежащую надъ корытомъ *f*, сбрасываетъ полотенце, закладываетъ его на доску *b*, снимаетъ форму съ кирпича, бросаетъ ее въ корыто откуда беретъ другую чистую, устанавливаетъ ее на полотенце и формируетъ и т. д. Готовый кирпичъ на дощечкѣ *e* относится подросткомъ въ сушильный сарай. Мальчикъ въ тоже время заботится о подносѣ глины на формовочный столъ, очищаетъ формы и подаетъ ихъ формовщику. Кирпичъ, выдѣланный подобнымъ способомъ, получается значительно лучше на лицо, чѣмъ при обыкновенномъ формованіи, но описанный способъ требуетъ и болѣе опытнаго формовщика; конечно при этомъ въ одинаковое количество времени выдѣлывается меньшее количество кирпича, чѣмъ при обыкновенномъ способѣ, отчего первый употребляется лишь тамъ, гдѣ онъ окупается.

При выдѣлкѣ лицевого кирпича, употребляемаго для облицовки фасадовъ не општукатуренныхъ снаружи зданій, слѣдовательно служащихъ и украшеніемъ наружности зданія, необходимо выработку глины производить болѣе тщательно, чтобы получить болѣе чистую и равномерную массу, чѣмъ при выдѣлкѣ простаго кирпича. Такая глина должна быть непременно подвергаема отмучиванію, кромѣ того песокъ или другой отощающій матеріалъ долженъ быть мелко просѣянъ, наконецъ, самое мѣсеніе должно быть выполнено болѣе тщательно и энергично.

При формованіи лицевого кирпича поступаютъ слѣдующимъ образомъ. Опредѣливъ степень измѣняемости массы съ момента формованія до выхода изъ обжигательной печи (усышку), дѣлаютъ форму или раму нѣсколько большаго размѣра, чѣмъ употребляемая для простаго кирпича, накидывая во всѣхъ частяхъ формы настолько, что если бы съ кирпичемъ было поступлено какъ съ обыкновеннымъ, то онъ вышелъ бы изъ печи обожженнымъ на $\frac{1}{16}$ дюйма толще, на $\frac{1}{8}$ д. шире и на $\frac{1}{4}$ д. длиннѣе чѣмъ слѣдуетъ. Въ этой обыкновенной, но только нѣсколько большаго размѣра формѣ лицевой кирпичъ формируется тѣмъ способомъ, какъ это

Лицевой кирпичъ.

было описано выше (фиг. 29 табл. IV). Сунится онъ также какъ обыкновенный.

Когда кирпичъ настолько просохъ, что его можно подвергать дальнейшимъ операціямъ безъ опасенія повредить его формѣ, онъ зажимается въ шаблонъ, изображенный на фиг. 32 табл. V въ работѣ и обработавшимъ. Шаблонъ этотъ состоитъ изъ двухъ пластинокъ *AB* (II) листового желѣза въ $\frac{1}{8}$ д. толщины, къ которымъ для большей устойчивости привинчены дощечки *AB* (I). Желѣзныя пластинки имѣютъ форму и размѣръ строго соответствующіе размѣрамъ, которые слѣдуетъ дать кирпичу, соображаясь со степенью просушки, чтобы послѣ обжига получить его требуемыхъ размѣровъ. На задней сторонѣ пластинокъ *AB* онѣ во всю свою длину прикрѣплены шарнирами къ бруску *b*, образуемому въ поперечномъ разрѣзѣ квадратъ, стороны котораго точно соответствуютъ толщинѣ, которую нужно дать кирпичу, соображаясь со степенью просушки, чтобы получить кирпичъ послѣ обжига требуемой толщины. Въ этотъ шаблонъ кладется кирпичъ, затѣмъ стѣнки *AB* шаблона складываются вмѣстѣ, и онъ помещается въ винтовой прессъ, въ которомъ стѣнки его сжимаются до тѣхъ поръ, пока плотно не прилягутъ подъ правымъ угломъ къ бруску *b* и совершенно параллельно другъ къ другу, сжимая такимъ образомъ находящійся въ формѣ кирпичъ до требуемой толщины. Затѣмъ, не вынимая шаблона изъ прессы (фиг. 33 табл. V), въ которомъ онъ зажатъ брускомъ *b* внизъ, такъ что верхняя и обѣ боковыя стѣнки кирпича могутъ быть свободно обработаны, — работникъ беретъ тонкую проволоку, туго натянутую въ видѣ лука на желѣзной дугѣ (причемъ инструментъ этотъ долженъ быть достаточно легокъ, чтобы удобнѣе работать), и обрѣзаетъ ею верхнюю и обѣ боковыя стороны кирпича по края шаблона; обрѣзанные три стороны обмазываютъ затѣмъ жидкимъ растворомъ самой мелкой чистой глины и отшлифовываютъ ихъ гладкимъ стальнымъ правиломъ, послѣ чего лицевой кирпичъ окончательно просушивается, выжимается изъ прессы, вынимается изъ шаблона и поступаетъ въ печь для обжига. Продольный бокъ кирпича, лежавшій въ шаблонѣ на брускѣ *b*, не обрабатывается, ибо онъ при облицовкѣ построекъ приходится во внутрь стѣны.

При умѣлыхъ мастерахъ шаблонъ, представленный на фиг. 32, часто совершенно не употребляется; для этой работы пользуются однимъ винтовымъ прессомъ, представленнымъ на фиг. 33 табл. V. Въ этомъ случаѣ шаблономъ служатъ дощатые стѣнки *ab*, снабженные внутри листовымъ желѣзомъ. Тогда ширина бруска *e* и длина дощечекъ *ab* равняются длинѣ, а высота дощечекъ *ab* ширинѣ кирпича, какимъ онъ долженъ выйти изъ шаблона. Иногда для облицовки фронтона, образования карниза и пр. требуется кирпичъ, имѣющій въ одномъ углу ли-

цевой стороны вырѣзъ. Вырѣзъ этотъ дѣлается уже въ формѣ, какъ это будетъ сказано дальше, и въ шаблонѣ, т. е. въ данномъ случаѣ въ дощечкахъ *ab* — вырѣзъ *c* (фиг. 33 табл. V).

О различныхъ формахъ фасаднаго кирпича для образованія карнизовъ и прочихъ украшеній мы будемъ говорить болѣе подробно въ главѣ XI, включающей въ себѣ специально производство лицевого товара и архитектурныхъ орнаментовъ.

Нѣкоторыя зданія часто снабжаются въ видѣ украшенія нетолстыми колоннами изъ кирпича; для возведенія такихъ колоннъ кирпичу придается особая форма, соотвѣтствующая поперечному разрѣзу ея. Если колонна не очень толста, то форма — которая въ данномъ случаѣ всегда дѣлается изъ желѣза — составляетъ $\frac{1}{4}$ круга поперечнаго разрѣза колонны, такъ что 4 такія формы *e, f, g, h* (фиг. 30 табл. IV) составляютъ правильный кругъ, а находящіеся въ нихъ кирпичи *a, b, c, d*, прямоугольные треугольники, наружная сторона которыхъ образуетъ кривую, соотвѣтствующую кругу колонны. Толщина этихъ кирпичей равна толщинѣ обыкновеннаго кирпича, размѣръ же плоской стороны соотвѣтствуетъ размѣрамъ поперечнаго разрѣза колонны. Внутреннія стѣнки формъ, образующія собственно прямоугольный треугольникъ, дѣлаются толщиной равной половинѣ минимальной толщинѣ раствора при кладкѣ кирпича, такъ что при возведеніи колонны, при кладкѣ кирпича, пространство это наполняется растворомъ. Если возводимыя колонны на столько большаго діаметра, что можно опасаться слишкомъ большой величины кирпича по плоскости, то дѣлаютъ формы такъ, что внутреннія углы *i* треугольника внутренней стороны кирпича отнимаются. Образовавшееся при этомъ пустое четырехугольное пространство должно соотвѣтствовать формату обыкновеннаго кирпича, которымъ оно и закладывается при постройкѣ колонны. При выдѣлкѣ кирпича для колоннъ еще большихъ размѣровъ кругъ составляется не изъ четырехъ, а изъ шести или восьми кирпичей, образующихъ наружный кругъ колонны, съ выкладкой обыкновеннымъ кирпичемъ внутри.

Кирпичъ для колоннъ.

Для водостоковъ кирпичъ изготовляется особой формы, образуя собой поперечную профиль желоба, служащаго водостокомъ. Лучше всего такіе кирпичи дѣлать въ деревянной формѣ, продольный разрѣзъ которой представленъ на фиг. 34 табл. V. Рама *ad* прикреплена къ деревянному дну *bc*, по срединѣ котораго между поперечными стѣнками *ad* рамы прибитъ округленный выступъ *e*, плотно прилегающій къ продольнымъ стѣнкамъ формы и образующій въ формуемомъ кирпичѣ закругленное углубленіе, изъ котораго, при укладкѣ нѣсколькихъ такихъ кирпичей рядомъ, образуется желобъ для стока воды. При формованіи такихъ кирпичей формовщикъ долженъ обращать особое вниманіе на то, чтобы всѣ канты на днѣ формы были наполнены; въ остальномъ онъ

Кирпичъ для водостоковъ.

поступаетъ какъ при формовкѣ обыкновеннаго кирпича, при соблюденіи всѣхъ тѣхъ-же условій. Такіе кирпичи для водостокѣвъ, съ плоскимъ основаніемъ внизу, очень удобно и прочно укладываются при кладкѣ водостока. Длина этихъ кирпичей можетъ доходить до 16 дюйм., образуя такимъ образомъ водостокъ въ 16 д. наружной ширины, причемъ толщина его не должна превышать 4 д., а высота и глубина углубленія должны соответствовать длинѣ камня. Для того чтобы сформованный кирпичъ выходилъ изъ формы чище, послѣднюю дѣлаютъ складной, такъ чтобы рама *ad* легко отдѣлялась отъ дна *bc* формы.

Формованіе
плитъ изъ
подоваго кир-
пича.

Для настилки половъ въ подвалахъ, амбарахъ, солодовняхъ и т. п., употребляются плоскія плиты — подовый кирпичъ, имѣющій форму правильнаго квадрата. Плиты эти готовыя (обожженыя) имѣютъ въ каждой сторонѣ квадрата 8 дюйм. и толщину въ $1\frac{1}{2}$ д. Формованіе этихъ плитъ скорѣе работа черепичника, чѣмъ кирпичника, и рѣдко кирпичный заводъ, вырабатывая эти плиты, не вырабатываетъ въ то же время и черепицы. Масса, употребляемая для выдѣлки плитъ, должна быть выработана изъ болѣе мелкозернистаго матеріала, болѣе однородна во всѣхъ своихъ частяхъ и тщательно очищена отъ побочныхъ примѣсей, чѣмъ та, которая употребляется для выдѣлки обыкновеннаго кирпича. Для выдѣлки доброкачественнаго товара, глина должна быть отмучена, дабы матеріалъ обладалъ надлежащей мелкозернистостью и притомъ она должна быть выработана сугне, чѣмъ для кирпича.

Плиты формуютъ въ плоскихъ деревянныхъ формахъ — рамахъ, кладутъ затѣмъ на совершенно ровный, посыпанный мелкимъ пескомъ полъ для просушки, но лишь настолько, чтобы потомъ можно было установить ихъ на ребро подъ навѣсомъ, или въ сараяхъ для дальнѣйшей просушки.

Сформованныя такимъ образомъ плиты, безъ дальнѣйшей обработки, будучи подвергнуты обжиганію, дадутъ товаръ неудовлетворительный; онѣ получаютъ недостаточно острые канты и недостаточно правильные углы, дабы можно было плотно приложить ихъ другъ къ другу; поверхность ихъ не будетъ гладкой, такъ какъ при просушкѣ онѣ коробятся, измѣняя свою форму, вслѣдствіе чего являются неровности на плоскостяхъ; въ избѣжаніе всего указаннаго, плоскости плитъ послѣ ихъ просушки, до обжига, подвергаютъ сначала рихтовкѣ.

Въ небольшихъ производствахъ рихтованіе производится на скамьѣ изъ очень твердаго дерева, съ совершенно ровной и гладкой доской, или что еще лучше — на ровно и гладко отшлифованной поверхности большаго камня. Уложивъ рихтуемую плиту на скамью или камень, поверхность ея выравниваютъ или посредствомъ шлифовки, или посредствомъ легкихъ ударовъ плоскаго молотка по замѣченнымъ на поверхности неровностямъ. Въ очень маленькихъ производствахъ, гдѣ выдѣлка

подобныхъ плитъ является дѣломъ случайнымъ, такого рода вывѣрка или рихтованіе еще можетъ быть допущено; но если выдѣлка плитъ не случайное дѣло, а входитъ въ спеціальность завода, оба упомянутые способа по своему несовершенству не могутъ быть допущены, ибо при этихъ способахъ, даже при самомъ добросовѣстномъ выполненіи работы, плиты не будутъ ни одинаковой толщины во всѣхъ частяхъ своихъ, ни одинаковой ровности между собой.

Въ силу этого даже при сравнительно небольшомъ, но постоянномъ производствѣ плитъ, заводу необходимо обзавестись винтовымъ прессомъ съ двумя ровными и гладкими досками, между которыми поверхность плитъ подвергалась бы исправленію. Эти ровныя и гладкія поверхности пресса, установленныя и дѣйствующія въ строго горизонтальномъ и параллельномъ другъ къ другу положеніи, смотря по величинѣ производства и соотвѣтственной цѣнѣ пресса, могутъ быть изъ очень твердаго дерева, камня или чугуна съ ровно вышлифованными плоскостями. Выправляя подъ прессомъ плоскія стороны плитъ, дѣйствіе пресса должно быть постепенное, періодическими нажимами, пока обѣ плоскости его не сойдутся до того предѣла толщины плитъ, при которомъ онѣ должны быть выправлены. Дѣйствуя прессомъ постепенно періодическими нажимами, плита не дастъ трещины, но это можетъ легко случится если прессъ нажмутъ до предѣла должной толщины сразу. При выправленіи прессомъ, установивъ предѣлъ, до котораго должны сходиться плоскости его, всѣ плиты выходятъ совершенно одинаковой толщины; такія плиты и отъ обжиганія почти не измѣняютъ правильности своей поверхности и даютъ доброкачественный товаръ.

Слѣдуетъ еще замѣтить что весьма важно, чтобы просушка плитъ на воздухѣ совершалась медленно и постепенно, по возможности равномерно во всѣхъ частяхъ; для этого слѣдуетъ подвергать ихъ просушкѣ въ холодномъ мѣстѣ, а не на солнцѣ, ставя насколько возможно ближе другъ къ другу.

Вышедшія изъ подъ пресса выправленныя плиты зажимаютъ въ шаблоны, представляющіе точный прямоугольный квадратъ именно той величины, которую плиты должны имѣть предъ окончательной просушкой ихъ. Формуются плиты нѣсколько большаго размѣра, такъ что выйдя изъ подъ пресса и зажатые въ шаблонъ, онѣ со всѣхъ четырехъ сторонъ выступаютъ на $\frac{1}{8}$ дюйма; этотъ излишекъ срѣзывается ножомъ ровно по края шаблона, который сдѣланъ изъ толстаго желѣза. На нѣкоторыхъ заводахъ для обрѣзыванія пользуются большимъ серпообразно загнутымъ ножомъ, на другихъ эту работу выполняютъ ножомъ меньшаго размѣра съ загнутымъ концомъ и закрѣпленнымъ къ длинной деревянной рукояткѣ, которая при работѣ лежитъ на плечѣ работаю-

щаго; въ послѣднемъ случаѣ работа, при той-же производительности, не такъ утомительна.

Выправление поверхности и обрѣзываніе краевъ производится надъ плитами тогда, когда онѣ достигли той степени сухости на воздухѣ, при которой работа эта наиболѣе удобоисполнима. Послѣ обрѣзки краевъ, плиты подготовлены къ обжиганію, но до обжига должны еще окончательно просохнуть въ тѣнистомъ, прохладномъ мѣстѣ. Наконецъ, крайне необходимо, за нѣкоторое время до обжига, подвергнуть ихъ дѣйствию вѣтра въ сухомъ, тепломъ мѣстѣ.

Назначенныя для настилки половъ въ солодовенныхъ сушильняхъ и другихъ подобныхъ цѣлей плиты отличаются отъ обыкновенныхъ половыхъ плитъ тѣмъ, что онѣ продырявлены, или по данному заказчикомъ образцу, или по образцу выработаннымъ самимъ заводомъ; продырявленіе необходимо для прохода горячаго воздуха снизу черезъ плитный полъ. Также и по размѣрамъ эти плиты отличаются отъ обыкновенныхъ: онѣ толще, такъ какъ должны выдерживать большую тяжесть, и должны быть вдвое длиннѣе, дабы при постройкѣ сушильни сократить число желѣзныхъ балокъ, на которыхъ онѣ лежатъ. Наиболѣе цѣлесообразный размѣръ для такихъ плитъ слѣдуетъ считать: 16 дюйм. въ длину, 10 д. въ ширину и $2\frac{1}{2}$ д. въ толщину.

При выдѣлкѣ этихъ плитъ для сушиленъ, формованіе, выравниваніе поверхности и обрѣзываніе краевъ по шаблону производится совершенно такъ, какъ и при выдѣлкѣ обыкновенныхъ плитъ, какъ это было описано. Обрѣзавъ края по шаблону, на готовую плиту накладываютъ другой шаблонъ, показывающій расположеніе и форму отверстій, сообразно чему и просверливаютъ плиты. Отверстія съ лицевой стороны плиты не должны быть шире $\frac{3}{16}$ д. или 5 мм., дабы матеріалъ, подвергаемый просушкѣ не могъ проходить черезъ нихъ; просверливаются они лучше всего стальнымъ четырехграннымъ сверломъ; для болѣе удобнаго пропуска горячаго воздуха, снизу отверстія обыкновенно дѣлаются шире, т. е. коническими. Просверливъ по шаблону слѣдующее количество дыръ, плиты окончательно просушиваютъ, сначала въ тѣни въ прохладномъ мѣстѣ, а потомъ на вѣтрѣ въ тепломъ; затѣмъ уже онѣ поступаютъ въ обжигательную печь.

Организація работъ на временномъ кирпичномъ заводѣ съ ручной выдѣлкой.

Въ каждомъ производствѣ, въ которомъ для выдѣлки товара требуется громадное количество матеріала, при чемъ послѣдній, по своей громоздкости и массовому производству, требуетъ не мало силъ для

передвиженія, чрезвычайно важна правильная и цѣлесообразная разбивка мѣстности и распредѣленіе работъ, дабы не возникали остановки или замедленія въ производствѣ. Это вполне относится и къ кирпичному производству, въ которомъ успѣхъ всего дѣла въ значительной степени зависитъ отъ цѣлесообразной разбивки залежи матеріала и распредѣленія работъ, соотвѣтственно чему на постоянныхъ кирпичныхъ заводахъ возводятся и необходимыя постройки.

При разбивкѣ площади подъ временный кирпичный заводъ, главнымъ образомъ слѣдуетъ соблюдать, чтобы не было недостатка въ мѣстѣ и чтобы всѣ отдѣльныя операціи были расположены такъ, чтобы работающіе не мѣшали другъ другу; при этомъ разумѣется слѣдуетъ избѣгать и чрезмѣрной разбросанности завода, дабы не тратить лишняго времени, а слѣдовательно и рабочихъ рукъ, на подвозку и подноску матеріала отъ одной операціи къ другой, и на относъ готового товара.

Временные кирпичные заводы, не имѣющіе постоянныхъ построекъ, возникаютъ и устраиваются вблизи небольшихъ залежей подходящаго матеріала на время эксплуатаціи ихъ, или же въ непосредственной близости той мѣстности, гдѣ предполагаются крупныя постройки фабрично-заводскаго или хозяйственнаго предпріятія на время, въ видахъ снабженія нужнымъ количествомъ кирпича.

Временные кирпичные заводы, вслѣдствіе отсутствія кирпичеобжигательныхъ печей и прочихъ приспособленій, никогда не могутъ дать такого доброкачественнаго и равномѣрно выжженнаго фабриката, какъ это можетъ сдѣлать постоянный, хорошо обставленный заводъ. Вообще на временномъ кирпичномъ заводѣ выгоднѣе перерабатывать болѣе тощую, скоро просыхающую глину (суглинокъ), и избѣгать глины жирной. Тѣмъ не менѣе въ силу того, что временные кирпичные заводы, въ особенности въ мѣстностяхъ съ дешевымъ топливомъ, всегда въ состояніи выдѣлывать довольно сносный и годный для построекъ кирпичъ и за болѣе дешевую цѣну, чѣмъ постоянный заводъ, обремененный капитальными постройками, устройство подобныхъ временныхъ кирпичныхъ заводовъ чрезвычайно цѣлесообразно и выгодно при возникновеніи каждаго фабрично-заводскаго предпріятія, требующаго возведенія большихъ построекъ, и имѣющаго возможность, пользуясь болѣе дешевымъ строительнымъ матеріаломъ, прикупать лишь самое необходимое количество кирпича высшаго качества для извѣстныхъ частей построекъ. Вообще тамъ, гдѣ топливо еще дешево и простой кирпичъ находить себѣ сбытъ, временный заводъ можетъ быть выгоднымъ.

Потребная величина площади подъ заводъ для выдѣлки извѣстнаго количества кирпича въ день въ значительной степени зависитъ отъ качества имѣющагося на лицо рабочаго персонала, сообразно съ кото-

Разбивка
площади
подъ заводъ.

рымъ каждый опытный мастеръ — кирпичникъ, на основаніи своей практики, опредѣляетъ пространство. Сообразно съ этимъ подъ заводъ отмѣривается прямоугольный продолговатый четырехугольникъ, который однимъ узкимъ своимъ концомъ прилегаетъ къ самой залежи.

Отмѣривъ извѣстную площадь, съ нея снимаютъ дернъ, выравниваютъ и планируютъ поверхность, снимая возвышенности и засыпая углубленія. Выравнивъ площадь, обозначаютъ по шнуру полосы, на которыхъ будутъ помѣщаться ряды готоваго кирпича для просушки на воздухѣ, при чемъ на этихъ мѣстахъ устраниваются гряды *h*, какъ видно изъ фиг. 35 табл. V, показывающей поперечный разрѣзъ площади по направленію перпендикулярно перерѣзаннѣмъ грядамъ. Гряды дѣлаются отъ 3 до 6 фут. шириною и на нѣкоторомъ возвышеніи противъ уровня полей *a*; вдоль грядъ, на нижней сторонѣ ихъ, проходитъ канава глубиною въ 1 футъ, при чемъ вынутая изъ канавы земля идетъ на гряды; черезъ канаву, на нѣкоторомъ другъ отъ друга разстояніи, прокладываются дренажныя трубы *g* для свободнаго отвода дождевой воды съ полей *a*. Ширина полей *a*, слѣдовательно и разстояніе между двумя грядами *hh* дѣлается въ 18—20 фут. Поверхность грядъ должна быть тщательно выровнена и утрамбована, или утоптана.

Поверхность полей *a* также выравниваютъ, употребляя снятую землю на гряды; выровненные поля разрыхляютъ заступомъ и затѣмъ укатываютъ тяжелымъ каткомъ или утрамбовываютъ, и когда площадь полей *a* такимъ образомъ чисто подготовлена, ее усыпаютъ пескомъ, распредѣляя его возможно равномерно при помощи обыкновенныхъ водилъ, состоящихъ изъ поперечнаго деревяннаго бруска, насаженнаго на длинную палку; (фиг. 37 табл. V представляетъ подобное водило, только съ значительно укороченною палкою). Затѣмъ поверхность грядъ вторично выравниваютъ, разрыхляютъ заступомъ, уплотняютъ, и наконецъ настилаютъ довольно толстый слой соломы, чтобы кирпичъ не ставился прямо на землю и имѣлъ-бы достаточный доступъ воздуха снизу черезъ солому.

На площади, на противоположномъ концѣ полей *a* и грядъ *h*, гдѣ группируется и самое производство, ставятъ избу для рабочихъ и сарай для сохраненія песка, высушеннаго предварительно на солнцѣ. Для снабженія площади водой, вездѣ гдѣ это требуется для производства, въ всю длину ея прокладываютъ открытую канаву, по которой расположено нѣсколько копанцевъ, служащихъ водоемами; въ эту магистральную канаву воду приводятъ изъ близъ протекающей рѣки, пруда, или озера. Если же, для снабженія завода водою, въ непосредственной близости подобныхъ источниковъ не находится, то необходимо устроить колодцы. Устраивая временной заводъ на короткій срокъ, года на два не болѣе, колодцы дѣлаютъ со срубами; если же производство рассчитывается

на болѣе продолжительный срокъ, то выгоднѣе и цѣлесообразнѣе выкладывать ихъ кирпичемъ.

Число рабочихъ, нужное для выполненія всѣхъ работъ у одного формовочнаго стола называется *нарядомъ*; все количество занятыхъ при производствѣ рабочихъ, для лучшаго контроля за работой и большей производительности завода, группируются на подобные *наряды* къ каждому формовочному столу. Каждый нарядъ занимаетъ 5—6 полей *a* (фиг. 35). Для успѣшнаго хода дѣла нарядъ долженъ состоять изъ такого числа рабочихъ, чтобы поручивъ каждому изъ нихъ извѣстную работу, дѣло шло бы у нихъ безостановочно, не мѣшая другъ другу, словомъ, чтобы весь нарядъ представлялъ бы одинъ цѣлый механизмъ, безъ задержекъ и остановокъ въ общемъ ходѣ работъ.

Распределение работъ.

Не каждый рабочій способенъ на всякую работу въ нарядѣ; одинъ можетъ оказаться мастеромъ своего дѣла въ насыщеніи глины водой и при работѣ глиномялкой, но совсѣмъ негоднымъ для формовки или обжиганія кирпича, и наоборотъ. Въ виду этого, при составленіи нарядовъ, слѣдуетъ выбирать для каждой данной работы людей способныхъ, умѣлыхъ и привычныхъ къ ней, ибо тогда только можно ожидать болѣе добросовѣстнаго отношенія къ дѣлу и наибольшей производительности отъ каждаго удачно составленнаго наряда, т. е. выдѣлки наибольшаго количества лучшаго качества кирпича въ теченіе извѣстнаго времени, при одинаковомъ матеріалѣ и одинаково благоприятствовавшей погодѣ.

Наряды бываютъ одиночные и двойные. Одиночный нарядъ состоитъ изъ 1 формовщика, 1 помощника къ нему, 2 рабочихъ для насыщенія глины и обработки ея въ массу, 1 рабочаго для переноски глины и 2 подростковъ для отности сформованнаго кирпича. Такой одиночный нарядъ, состоящій изъ 7 человекъ, выдѣлываетъ около 5 тыс. кирпичей въ день. Двойной нарядъ состоитъ изъ 11 человекъ, именно: 2 формовщиковъ, 1 помощника, 3 рабочихъ для насыщенія глины и обработки массы, 2—для подноса глины и 3 подростковъ для относа сформованнаго кирпича. Этотъ двойной нарядъ выдѣлываетъ въ день двойное количество кирпича противъ одиночнаго. Очевидно, что при большемъ производствѣ выгоднѣе составлять двойные наряды.

Въ настоящее время нерѣдко встрѣчается, что на кирпичныхъ заводахъ принимаютъ участіе въ работахъ и женщины; особенно это часто тамъ, гдѣ работа выполняется артелями. Чаще всего женщины заняты подносомъ массы и относомъ кирпича. Не мало есть кирпичныхъ заводовъ (особенно въ Тверской губерніи), гдѣ женщины являются и формовщицами, исполняя эту работу съ большою ловкостью. При формованіи кирпича женщинами работа чередуется между двумя формовщицами: въ то время какъ одна изъ нихъ формуетъ, другая стряпаетъ и ведетъ хозяйство артели. Двѣ хорошія формовщицы, чередуясь,

въ состояніи выдѣлать не меньшее количество кирпича, чѣмъ одинъ хорошій формовщикъ. При участіи въ артели женщинъ, на нихъ возлагается содержаніе въ чистотѣ полей *a*, посыпаніе ихъ пескомъ и кантованіе кирпича.

Работы пред-
шествующія
кампаніи.

Къ разработкѣ залежи глины приступаютъ въ осень предшествующую кампаніи. При этомъ площадь подъ заводъ должна быть уже отбита и обозначена даже передъ первой кампаніей временнаго завода. Снявъ съ залежи земляной покровъ, приступаютъ къ снятію глины правильными полосами, при чемъ не слѣдуетъ съ перваго раза вынимать глину глубже 3 фут., и не брать полосы шире 4 фут. Обыкновенно на такую полосу ставятъ трехъ рабочихъ, которые штыкуютъ глину заступами, равномерными, нетолстыми слоями, проходя каждый выштукованный слой желѣзными граблями съ длинными желѣзными зубьями, которыми извлекаютъ изъ глины попадающіеся камушки и прочіе посторонніе предметы. Перештыкованную глину оставляютъ въ такомъ видѣ на зиму, подвергая ее дѣйствію мороза, при чемъ соблюдается все сказанное раньше, для достиженія наиболѣе совершеннаго вымораживанія ея.

Если на новомъ разбитомъ подъ заводъ мѣстѣ не были еще выкопаны колодцы, снабженные срубамъ или выложенные кирпичемъ съ осени, то это дѣлается ранней весной, какъ только оттаетъ земля, чтобы посредствомъ открытыхъ деревянныхъ желобовъ своевременно провести воду къ мѣсту, гдѣ будетъ производиться насыщеніе ея глины. Тамъ гдѣ уровень воды—въ колодцѣ или прудѣ—довольно высокъ, слѣдовательно гдѣ подъемъ ея на верхній конецъ желоба не требуетъ большихъ усилій, для этой цѣли пользуются съ успѣхомъ простымъ приспособленіемъ, повсемѣстно встрѣчаемымъ въ деревняхъ, состоящемъ изъ длинной тонкой жерди въ видѣ ваги, которая ближе къ толстому своему краю вращается вокругъ желѣзнаго болта, укрѣпленнаго въ верхнемъ концѣ виллообразнаго устоя, между вилами котораго виситъ на болтѣ вага, имѣя свободное качающееся движеніе. Къ длинному, тонкому концу ваги привѣшано на цѣпи или тонкой жерди ведро для зачерпыванія воды; къ короткому толстому концу прикрѣпленъ крѣпкій деревянный ящикъ, наполненный камнями, такъ что этотъ противовѣсъ удерживаетъ вагу съ полнымъ ведромъ въ горизонтальномъ положеніи. Устой, въ которомъ виситъ вага, отстоитъ отъ колодца настолько, чтобы при опусканіи и подъемѣ длиннаго конца ваги, ведро свободно опускалось и подымалось изъ колодца. При такомъ приспособленіи, подъемъ полного ведра изъ колодца дѣйствительно не требуетъ большихъ усилій, расходуя значительно меньше силъ, чѣмъ обыкновенная деревянная водокачка; поэтому тамъ, гдѣ приходится подымать воду не высоко и приспособленіе это въ количественномъ отношеніи воды удовлетворительно, оно по своей несложности, простотѣ,

дешевизнѣ и производительности, заслуживаетъ предпочтенія предъ водокачкой.

При подъемѣ воды изъ колодца съ значительной глубины, приходится уже пользоваться простой деревянной водокачкой, состоящей изъ длинной деревянной трубы, въ которой ходитъ шомполъ съ водоподъемнымъ клапаномъ, насаженнымъ на желѣзную жердь, и приводимой въ дѣйствіе рычагомъ, свободнымъ концомъ котораго качаетъ рабочий. На временныхъ кирпичныхъ заводахъ почти никогда не примѣняется для подъема воды на болѣе значительную высоту прокладка въ колодезь желѣзныхъ трубъ, равно какъ и устройство болѣе производительныхъ насосовъ и вѣтряныхъ двигателей, о чемъ будетъ сказано далѣе. Тамъ, гдѣ площадь занимаемая временнымъ заводомъ прилегаетъ къ рѣкѣ или ручью, для подъема воды на небольшую высоту обыкновенно устанавливаютъ несложное водоемное колесо. Такое водоемное колесо представляетъ легко построенное высокое водяное колесо, лопаты котораго лежатъ въ водѣ, и приводятся во вращательное движеніе теченіемъ. Съ боку колеса, на сторонѣ обращенной къ находящемуся на берегу заводу, прикрѣплены наискось въ извѣстномъ количествѣ и размѣрѣ черпаки; при вращеніи колеса черпаки, погружаясь въ воду, зачерпываютъ ее и поднимаются вверхъ, когда же они начинаютъ опускаться, вода изъ нихъ выливается въ установленный около верхней части колеса водоемъ, изъ котораго и отводится по назначенію.

Въ тѣхъ же ямахъ, въ которыхъ производится насыщеніе глины водой, она смѣшивается съ должнымъ количествомъ песку и перерабатывается въ массу для формовочнаго стола. Когда насыщеніе глины предполагается оконченнымъ, въ яму входятъ двое рабочихъ изъ наряда, при чемъ одинъ изъ нихъ долженъ быть мастеръ и главный руководитель въ нарядѣ. Оба они, понятно, должны быть безъ обуви и въ подходящей одеждѣ.

Ходъ работъ
во время
кампаніи.

Если временный заводъ работаетъ съ глиномялкой (фиг. 26 и 27 табл. IV), то вошедшіе въ яму¹⁾ рабочіе разбрасываютъ по всей поверхности насыщенной глины возможно равномерно потребное количество песку и перелопачиваютъ съ нимъ глину. При этомъ они должны захватывать до самаго дна ямы, извлекая изъ глины все постороннее, что попадетъ на глазъ или подъ заступъ. Окончивъ это дѣло, одинъ изъ рабочихъ переходитъ на другую работу—онъ подвозитъ свѣжую глину и наполняетъ ею накануне опорожненную яму для насыщенія; второй ра-

¹⁾ Ямы и на временныхъ заводахъ работающихъ глиномялкой должны быть расположены вокругъ послѣдней, какъ это видно изъ фиг. 5 табл. I.

бочій, мастеръ, задаетъ только что перемѣшанную массу въ глиномялку, слѣдитъ за ея работой и въ то же время закладываетъ новое мочило глиной, подвозимой первымъ рабочимъ, разравнивая и насыщая ее водой, соблюдая все, что слѣдуетъ при этой операціи.

Работая безъ глиномялки, главный мастеръ при нарядѣ, съ своимъ помощникомъ, войдя въ яму съ насыщенной глиной, распредѣляетъ съ нимъ предварительно по поверхности должное количество песку и перелопачиваетъ возможно равномерно матеріалъ до самаго дна ямы, извлекая изъ глины попадающуюся постороннюю примѣсь. Потомъ одна половина ямы перелопачивается до самаго дна на другую половину, послѣ чего оба работника становятся на очищенной отъ глины половинѣ и начинаютъ понемногу подтягивать особой широкой и острой киркой (фиг. 36 табл. V) массу со второй половины себѣ подъ ноги. Притянутую такимъ образомъ, въ извѣстной пропорціи, глину проходятъ раза два босыми ногами, т. е. мѣсятъ ее, извлекая изъ нея попадающіеся посторонніе предметы. Промята такимъ образомъ она выбрасывается затѣмъ на поверхность на разстояніи сажени отъ мочила; затѣмъ берется новое количество ея, продѣлывается тоже самое и такъ до конца.

Выброшенная изъ ямы перемятая глина складывается въ грядку не шире сажени и слоемъ не толще 7—8 дюймовъ; поверхность грядки выравниваютъ и оба работающіе проходятъ ее насквозь дважды упомянутыми кирками; сначала обрабатываютъ массу тупымъ концомъ кирки (этимъ выполняется операція сѣченія), затѣмъ острымъ концомъ — (пластованіе массы). Послѣ этого опять выравниваютъ поверхность гряды. Если при этомъ окажется что масса начинаетъ просыхать, ее смачиваютъ водой въ видѣ тонкаго дождя изъ лейки. Кончивъ съ грядкой, оба рабочихъ спускаются опять въ яму и повторяютъ то же самое, т. е. мѣсятъ глину ногами и выбрасываютъ ее на поверхность, на верхъ готовой грядки и опять слоемъ не толще 7—8 д. Послѣ этого верхній слой подвергаютъ тѣмъ же операціямъ: сѣкутъ и пластуютъ, смачивая по мѣрѣ надобности водой. Такимъ образомъ наслояется третій слой и т. д., пока яма не будетъ опорожнена; затѣмъ вся гряда выравнивается и сглаживается на поверхности плоской стороной желѣзнаго заступа, увлажняется изъ лейки водой, и плотно накрывается соломенными щитами, въ родѣ представленнаго на фиг. 39 табл. V, для защиты массы отъ вѣтра и вліянія солнечныхъ лучей. По окончаніи этого оба работника принимаются за подвозку свѣжей глины, наполняя ею освободившуюся яму для насыщенія.

При закладкѣ площади подъ временный кирпичный заводъ и устройствѣ грядъ *h* (фиг. 35) для сушки кирпича, вдоль середины ихъ оставляютъ дорожки, равныя съ поверхностью полей *a*, для свободного прохода

ноСИЛЬЩИКОВЪ глины отъ мочильныхъ ямъ (послѣднія, въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ называются также «колодцами») къ формовочному столу. Носильщики каждаго наряда имѣютъ переносныя козлы, которыя устанавливаются около готовой къ дѣлу кучи глины. Каждый носильщикъ или носильщица (такъ какъ работу эту преимущественно выполняютъ женщины), снабжены носилками (фиг. 38 табл. V). Подойдя къ кучѣ глины носильщикъ ставитъ носилки на козлы, накладываетъ соотвѣтственное количество глины и относитъ ее къ формовочному столу; у послѣдняго не снимая носилокъ со спины, онъ только нагибаетъ ихъ нѣсколько на бокъ, при чемъ глина съ доски въ носилокъ соскользаетъ на столъ, на удобное для формовщика мѣсто.

Какъ намъ уже извѣстно, площадь подъ заводомъ дѣлится на поля *a* (фиг. 35), имѣющія съ каждой стороны по рядъ *hh*, на которыхъ устанавливается предварительно просушенный на поляхъ *a* кирпичъ для окончательной просушки. Какъ поля *a*, такъ и ряды *hh* идутъ поперекъ общей площади, занимаемой заводомъ, параллельно сторонѣ, прилегающей къ залежи глины и къ ямамъ, въ которыхъ производилось ея насыщенье и выработка. На каждый формовочный столъ, какъ уже раньше было сказано, приходится по 5—6 полей; формованіе начинается всегда на самомъ отдаленномъ отъ залежи глины полѣ *a*, и уже занявъ все поле кирпичемъ, весь нарядъ съ формовочнымъ столомъ переходитъ на слѣдующее ближе лежащее къ залежи поле *a*, и т. д. до послѣдняго.

Каждый разъ, при переходѣ на новое поле, носильщики глины сперва устанавливають столъ по срединѣ поля и затѣмъ уже идутъ за глиной. Въ это время подростки, относящіе готовый кирпичъ, устанавливають скамью съ небольшою кадкой воды, въ которой лежатъ формы; формовщикъ же усыпаетъ часть поля, на которомъ начнутъ укладывать для предварительной просушки кирпичъ, сухимъ, мелкимъ пескомъ, или мелко просѣянной кирпичной мелочью, въ значительномъ количествѣ остающейся послѣ каждаго обжига. Наведенный слой песку или кирпичной мелочи онъ возможно ровнѣе разравниваетъ водиломъ, представленнымъ на фиг. 40 табл. V. За это время носильщики успѣютъ сходить нѣсколько разъ за глиной и сложить ее на усыпанный пескомъ конецъ формовочнаго стола. Дальѣйшій ходъ формованія уже описанъ въ главѣ IV (ручное формованіе кирпича).

Инвентарь временнаго или постояннаго кирпичнаго завода съ ручнымъ производствомъ состоитъ изъ слѣдующихъ предметовъ, въ количествѣ соотвѣтственномъ величинѣ самаго производства.

Инвентарь
кирпичнаго
завода.

1) Кирки, съ плоскимъ острымъ концомъ (фиг. 37 табл. V), служащія при разработкѣ массы.

2) Закругленные заступы и лопаты.

3) Ведро.

- 4) Кадки для воды.
- 5) Водила для разравниванія грядъ и песку на поляхъ *a* и въ прочихъ мѣстахъ завода.
- 6) Формы или рамы для формовки кирпича.
- 7) Прочный формовочный столъ съ доской въ 4—5 фут. въ каждой сторонѣ квадрата.
- 8) Носилки для переноски глины отъ ямы къ столу (фиг. 38 табл. V).
- 9) Ящикъ для песку, прочно установленный на ножкахъ; верхняя часть его должна равняться поверхности стола.
- 10) Деревянные желоба для провода воды отъ колодца къ ямѣ.
- 11) Правила изъ твердаго дерева.
- 12) Соломенные щиты, въ родѣ указаннаго на фиг. 39 табл. V, для покрышки готовой глины и готоваго кирпича; при временномъ производствѣ, гдѣ просушка кирпича производится не въ закрытомъ помѣщеніи, въ сараѣ и т. п., слѣдуетъ имѣть достаточный запасъ такихъ щитовъ для покрытія кирпича въ дождливую погоду.
- 13) Сита для просѣва песку.
- 14) Разнаго устройства тачки, сообразно ихъ назначенію: для перевозки глины, песку, или сырца кирпича.
- 15) Водокачка для колодца.
- 16) Глиномаялка.

Послѣдняя, если кампанія бываетъ достаточно продолжительна, слѣдовательно довольно значительна, даже при одномъ нарядѣ бываетъ выгодна; при временномъ же заводѣ, работающемъ двумя и болѣе нарядами, глиномаялка несомнѣнно заслуживаетъ предпочтенія передъ ручной выработкой массы. Одна глиномаялка, подобная представленной на фиг. 26 и 27 табл. IV, при двухъ человѣкахъ (главный мастеръ и его помощникъ) и одной лошади для приведенія ея въ дѣйствіе, свободно заготавливаетъ глину на два наряда, включая сюда и подвозку послѣдней отъ залежи въ мочило для насыщенія.

Когда кирпичъ сырецъ положенный плашмя на посыпанную пескомъ поверхность поля *a* настолько просохъ, что безъ опасенія можетъ быть поставлено на ребро, его кантуютъ, т. е. устанавливаютъ на продольное ребро; въ этомъ положеніи кирпичъ скорѣе просыхаетъ. Когда кантованный кирпичъ просохнетъ, слѣдовательно уплотнится и отвердѣетъ настолько, что безъ опасенія за цѣлость его можно установить въ нѣсколько ярусовъ ребромъ другъ на друга, его убираютъ съ полей *a* и складываютъ ярусами на грядахъ *b* для окончательной просушки.

На грядахъ кирпичъ складывается обыкновенно въ три стѣны (вдоль гряды); въ высоту же въ 14—16 кирпичей, поставленныхъ другъ на другѣ ребромъ, слѣдовательно въ 14—16 ярусовъ, изъ которыхъ 12-й (14-й) ярусъ идетъ въ три ряда, образуя одну сквозную толстую

Просушка
сырца.

стѣну; 13-й (15-й) ярусъ идетъ лишь въ два ряда а послѣдній — 14-й (16-й) ярусъ въ одинъ рядъ, образуя такимъ образомъ откосъ, который покрывается толстымъ слоемъ соломы въ видѣ плотной соломенной крыши надъ сложеннымъ кирпичемъ. Слой соломы долженъ быть настолько толстъ, чтобы даже сильный дождь не могъ чрезъ него проникнуть. Сверху соломы кладутся жерди, которыя пригнетаются камнями, чтобы солома не могла быть снесена вѣтромъ. Еще лучше если для прикрытія сложенного кирпича зимой будутъ приготовлены плотные соломенные щиты соотвѣтственной толщины.

При установкѣ кирпича въ ярусы необходимо кладку вести такъ, чтобы на грядахъ *h* (ф. 35) образовалась прочно и устойчиво сложенная стѣна, достаточно сквозная для наибольшаго прохода между кирпичами воздуха; это главное условіе хорошей установки кирпича ярусами. На фиг. 41 табл. V, представлена подобная сквозная стѣна, сложенная ярусами, но не покрытая еще сверху соломой. Разумѣется для прочнаго устоя такой стѣны необходимо, чтобы поверхность грядъ *h* по поперечному профилю была совершенно горизонтальна по ватерпасу.

Достаточно просохшіе кирпичи поднимаются съ земли и устанавливаются въ ярусы подъ вечеръ или въ ожиданіи дождя, для чего работа за формовочномъ столомъ прекращается нѣсколько раньше. Работа эта производится всегда всѣмъ нарядомъ, въ полномъ его составѣ. Для этого люди становятся на не далекомъ другъ отъ друга разстояніи, образуя цѣпь; подростки поднимаютъ кирпичъ съ земли и передаютъ или перебрасываютъ въ руки первому, тотъ второму и т. д. пока кирпичъ не попадетъ въ руки главнаго мастера, на обязанности котораго лежитъ установка кирпича должнымъ порядкомъ въ ярусы. Такимъ способомъ работа выполняется скоро, безъ лишней затраты времени. Установку кирпича ярусами мастеръ ведетъ стоя на поверхности гряды *h*; когда же вышина кладки достигнетъ той степени, что дальше стоя на грядѣ класть невозможно, онъ влѣзаетъ босикомъ или въ лаптяхъ, но отнюдь не въ сапогахъ (дабы не повредить кирпича) — на верхъ кладки и, начавъ съ одного конца, идя задомъ ведетъ кладку до другого конца и т. д.; затѣмъ кирпичъ покрывается соломой или соломенными щитами и укрѣпляется какъ уже было сказано.

Когда кирпичъ въ ярусахъ совершенно просохъ до самой середины, — что узнается по равномерному цвѣту его и провѣряется буровленіемъ кирпича взятаго изъ середины яруса, при чемъ ясно можно видѣть просохъ онъ или нѣтъ, — тогда кирпичъ подвозится на тачкахъ или вагонеткахъ переноснаго рельсоваго пути къ мѣсту, назначенному для обжига; здѣсь мастеръ завѣдующій обжиганіемъ складываетъ изъ сырца-кирпича костеръ, наружныя стѣны котораго замѣняютъ стѣ-

Обжиганіе
кирпича ка-
меннымъ уг-
лемъ, безъ
постоянной
печи.

ны кирпичеобжигательной печи, при чемъ кладка костра должна быть сдѣлана такъ, чтобы въ нижней части образовались ходы (очелки) для топки, и проходы для горячаго воздуха до самаго верха костра. Такая импровизованная кирпичеобжигательная печь, сложенная изъ сырца-кирпича назначеннаго къ обжиганію, содержитъ обыкновенно не менѣе ста тысячъ кирпичей. Печь всегда устраивается на самомъ высокомъ и сухомъ пунктѣ площади занимаемой заводомъ; пространство подъ нею должно быть выравнено совершенно горизонтально, или имѣть незначительный наклонъ долевыхъ сторонъ въ середину; оно должно быть хорошо уплотнено и утрамбовано, дабы земля отъ тяжести не осѣлась.

Далеко не одинаково ведется-ли обжиганіе каменнымъ углемъ или дровами; но такъ какъ у насъ въ Россіи каменный уголь все болѣе начинаетъ получать примѣненіе и въ мелкихъ производствахъ, то начнемъ съ обжиганія кирпича каменнымъ углемъ, который въ кирпичныхъ заводахъ, лежащихъ вблизи угольныхъ копей, съ особенною выгодною можетъ служить топливомъ. Способъ укладки кирпича сырца для образованія импровизованной печки указанъ на фиг. 42 табл. V, представляющей лѣвый уголъ продольной стороны такой печи. Тутъ же указано, какъ должно устанавливать кирпичъ ребромъ и класть плашмя, чтобы сложить печь наиболѣе цѣлесообразнаго устройства.

Нижній рядъ или ярусъ *a* (фиг. 42) лучше всего класть изъ обожженнаго кирпича, оставшагося въ видѣ брака, кладя его на ребро, какъ это видно изъ фигуры. Слѣдующій затѣмъ рядъ кладется уже изъ сырца и также на ребро, ставя его продольной стороной по длинѣ складываемой печи, при чемъ кладка ведется такъ, что на извѣстномъ другъ отъ друга разстояніи образуются поперечные каналы *b*, служащіе для тяги воздуха, безъ которой не можетъ быть ведено и регулировано обжиганіе. На каналы *b*, ширина которыхъ равна толщинѣ двухъ кирпичей — укладываются кирпичи *dd* поперекъ канала плашмя съ промежутками между каждымъ кирпичемъ въ $\frac{3}{8}$ дюйма, образуя такимъ образомъ надъ каналами рѣшетку, чрезъ которую тяга воздуха проникаетъ въ топку *c*, вліяя на ходъ горенія топлива. Очелки *e*, представляютъ каналы, ширина коихъ равна длинѣ одного кирпича, вышина — вышинѣ $2\frac{1}{2}$ кирпичей поставленныхъ на ребро; сверху очелка получаетъ суженный ходъ *f*, образующійся отъ выступа кирпичей *e* седьмого ряда на $\frac{1}{4}$ ихъ длины за предѣлы ширины топки во внутрь ея. Каналы *b* для притока воздуха отстоятъ другъ отъ друга на три кирпича въ длину. Очелки *e* отстоятъ одна отъ другой на $2\frac{1}{2}$ кирпича. Придерживаясь этой пропорціи, длину печи часто опредѣляютъ числомъ очелокъ, говоря: печь въ три, четыре, пять и т. д. очелокъ.

Изъ фиг. 42, по наружному виду продольной стороны печи видно какъ кирпичи должны быть установлены; фиг. 43—46 показываютъ

установку кирпичей въ планѣ различныхъ ярусовъ. Фиг. 43 указываетъ на планѣ третій рядъ или ярусъ кирпичей, въ которомъ уложены и кирпичи *d*, образующіе рѣшетки, на которыхъ помѣщается уголь и чрезъ которые проходитъ токъ воздуха, необходимый для горенія. При устройствѣ печи, по укладкѣ каждаго ряда или яруса, на верхъ его насыпаютъ совершенно равномерный слой мелкаго просѣяннаго каменнаго угля, толщиной въ $\frac{1}{2}$ дюйма; на этотъ слой кладется затѣмъ слѣдующій рядъ кирпичей. Выложивъ пятый рядъ, которымъ заканчивается широкая часть очелокъ, очелки *сс...* наполняютъ углемъ, снизу болѣе крупнымъ, сверху болѣе мелкимъ, слой котораго долженъ доходить до поверхности пятого ряда кирпичей. Покрывъ затѣмъ этотъ рядъ $\frac{1}{2}$ дюймовымъ слоемъ мелко просѣяннаго каменнаго угля, приступаютъ къ кладкѣ шестого ряда. Фигура 44 (табл. V) показываетъ въ планѣ шестой рядъ, въ которомъ уложены кирпичи *e*, образующіе суженный верхъ очелокъ, и часть находящагося подъ ней пятого ряда съ очелками въ полную ширину, равняющуюся длинѣ одного кирпича. Начиная съ восьмого ряда, слѣдовательно со слѣдующаго подъ нимъ седьмого ряда, въ которомъ кирпичами *ff* сверху накрываются очелки, — кирпичи устанавливаютъ чередуясь ребромъ, какъ это показано на фиг. 45—46 (табл. V). Какъ уже сказано, начиная съ перваго ряда, между горизонтальными рядами кирпичей прокладывается тонкій слой мелкаго просѣяннаго угля, почти на $\frac{1}{3}$ вышины предполагаемой печки. Слои эти прокладываются толщиной въ $\frac{1}{2}$ д.; затѣмъ по серединѣ высоты печки прокладку между рядами дѣлаютъ тоньше, около $\frac{3}{8}$ д., послѣднюю треть высоты прослаиваютъ опять $\frac{1}{2}$ дюймовымъ слоемъ. Впрочемъ толщина прослойки въ значительной степени зависитъ отъ качества угля и сообразно съ этимъ измѣняется. Въ ближайшихъ надъ очелками *сс...* рядахъ (7 — 18 ряды) кирпичи не должно устанавливать слишкомъ плотно другъ къ другу, дабы дать возможность жару изъ топокъ равномерно распредѣляться по всѣмъ частямъ печи. Въ случаѣ если первый рядъ *a* кирпичей, лежащій непосредственно на землѣ, также сложенъ изъ сырца, что неизбежно бываетъ при закладкѣ первой печки, которой не предшествовало обжиганіе, послѣ котораго можно бы позаимствоваться бракомъ, то съ перваго же ряда начинается и прослойка углемъ.

При кладкѣ кирпича слѣдуетъ строго слѣдить, чтобы кирпичи первыхъ 2—3-хъ рядовъ, со всѣхъ четырехъ внѣшнихъ сторонъ непременно приходились бы крестъ на крестъ съ кирпичами внѣшнихъ рядовъ предшествовавшаго яруса; это необходимо для того, чтобы печь получила достаточную связь и надлежащую устойчивость. Кромѣ того, при кладкѣ каждаго горизонтальнаго ряда (яруса), кирпичи слѣдуетъ на всѣхъ четырехъ внѣшнихъ сторонахъ нѣсколько оттягивать во внутрь отъ краевъ

предшествовавшего яруса, чтобы печь со всѣхъ четырехъ сторонъ вышла стуженной къ верху, какъ это видно изъ фиг. 42 табл. V. Сложивъ должное число ярусовъ изъ кирпича установленнаго на ребро, наверху печь получаетъ крышу изъ двухъ рядовъ h кирпича уложеннаго плашмя. Какъ для обонхъ рядовъ h , такъ и для наружныхъ краевъ каждаго горизонтальнаго ряда берется самый плохой кирпичъ изъ партіи, т. е. подвергшійся въ своихъ формахъ изъяну, или попавшій сырцомъ подъ дождь, слѣдовательно идущій въ бракъ, или же плохо обожженный, поврежденный и забракованный отъ предшествовавшаго обжига.

Обыкновенно такая печь изъ сырца имѣетъ въ вышину 28 рядовъ кирпичей установленныхъ на ребро, кромѣ верхнихъ двухъ рядовъ h (фиг. 42). Ширину даютъ такой печкѣ въ 80—120 толщинъ кирпича, а иногда и еще шире; длина ея зависитъ отъ количества сырца назначеннаго для обжиганія.

Кладка горизонтальныхъ рядовъ не дѣлается сразу во всю площадь печки, а ступенями. Сначала кладется первый рядъ a во всю ширину печки, въ длину же не болѣе какъ на 2—3 очелки. На этотъ первый рядъ укладываются слѣдующіе ряды до той высоты, до которой мастеръ, кладущій печку, можетъ достать, стоя на первомъ ряду a . Затѣмъ онъ подымается на послѣдній выложенный имъ рядъ и продолжаетъ кладку вверхъ опять до той высоты, до которой можетъ свободно достать, ведя кладку во всю ширину печи. Работая онъ подвигается задомъ вдоль печи до тѣхъ поръ, пока не подойдетъ аршина на $1\frac{1}{2}$ до края ряда, на которомъ стоитъ; затѣмъ онъ сходитъ на землю и начинаетъ снова снизу выкладывать печь въ ширину и 2—3 очелки въ длину до высоты, до которой удобно можетъ достать. Послѣ этого онъ опять подымается на выложенный выступъ и продолжаетъ вторую забранную высоту, пока не подойдетъ аршина на $1\frac{1}{2}$ до края первой высоты. Тогда онъ подымается на вторую сложенную высоту и кладетъ до удобной вышины слѣдующіе ряды. Не доходя на аршинъ до края второй высоты онъ подымается на третью только что сложенную высоту, выкладываетъ четвертую высоту, выводя печь до самаго верха. Не доходя на аршинъ до края предшествовавшей высоты мастеръ сходитъ на землю и начинаетъ съ самаго низа продолжать первую высоту на 1 или 2 очелки; потомъ поднявшись на первую высоту настолько же удлиняетъ вторую высоту, поднявшись на вторую — третью, затѣмъ четвертую; окончивъ эту работу онъ опять спускается внизъ на землю, удлиняетъ первую высоту, затѣмъ вторую, третью и послѣднюю и т. д., какъ видно изъ фиг. 42, пока не доведетъ первой высоты до конца, т. е. до всей предполагаемой длины печи. Тогда только, дойдя съ кладкой второй высоты на $1\frac{1}{2}$ арш. до края первой высоты, онъ при кладкѣ этой высоты, дальше къ краю, оставляетъ отверстія для балокъ; затѣмъ осто-

рожно, дабы не упасть, докладываетъ эту вторую высоту кирпича на 2 до края первой высоты. Послѣ этого онъ вставляетъ въ оставленные отверстія или гнѣзда балки и укладываетъ на концы ихъ—выступающіе на аршинъ за края первой высоты—доски, на которыя и становится, чтобы довести вторую высоту до конца. Такимъ же образомъ поступаютъ при выкладкѣ третьей, четвертой и послѣдней высотъ. Оставшіяся гнѣзда послѣ вынутія балокъ по окончаніи кладки, закладываются кирпичемъ при помощи лѣстницы. Этимъ способомъ кладка совершается безъ помощи лѣсовъ.

Кладка печи изъ готоваго для обжига сырца поручается особому мастеру, которому даютъ двухъ рабочихъ, для подвоза просохшаго кирпича и подачи его мастеру, и одного подростка, который высыпаетъ ранѣе уже подвезенный мелкопросѣянный имъ же уголь въ небольшія корзинки съ ручками, подноситъ ихъ къ печи и ставитъ такъ, чтобы мастеръ, работая на извѣстной высотѣ, могъ удобно поднять корзинки вверхъ посредствомъ палки съ крючкомъ. Этотъ составъ работающихъ въ хорошій ясный день въ состояніи уложить до 10 тыс. и болѣе кирпичей въ печь. Въ случаѣ перерыва работы вслѣдствіе сильнаго дождя, или же при окончаніи работъ вечеромъ кладка тщательно покрывается соломёнными щитами. Съ тою же цѣлью покрываютъ верхъ готовой части печи, раскрывая ее лишь по окончаніи всей кладки, т. е. передъ началомъ топки.

Окончивъ кладку снимаютъ сверху соломённые щиты и зажигаютъ въ очелкахъ сухой хворостъ, мелко наколотыя лучинки или стружки, подложенныя спереди очелокъ подъ уголь. Когда въ теченіе трехъ часовъ со времени растопки уголь хорошо разгорѣлся, топочныя отверстія съ обеихъ сторонъ печи закладываютъ въ одинъ кирпичъ, оставивъ лишь небольшія квадратныя отверстія величиной въ двѣ толщины кирпича; отверстія эти служатъ для регулированія хода топки и по надобности закладываются землей. Вся печь обмазывается снаружн глиной, чтобы не допустить проникновенія наружнаго воздуха. При помощи этихъ отверстій, обмазки глиной, а также соломённыхъ щитовъ, дѣйствіе огня и жара въ печи можетъ быть опытнымъ мастеромъ по возможности регулировано. Такъ, напр., если съ одной стороны печь подвергается сильному вѣтру, что можетъ повліять на правильный ходъ обжиганія, то со стороны вѣтра закладываютъ оставленные отверстія и всю сторону печки прикрываютъ соломёнными щитами. Если по ходу топки окажется нужнымъ притянуть жаръ на извѣстное мѣсто, то на этомъ мѣстѣ отбиваютъ наружную обмазку глины, вслѣдствіе чего жаръ потянетъ на это мѣсто. Если потребуется прекратить притокъ жара, вновь замазываютъ отбитое мѣсто глиной. Въ случаѣ, если одна изъ стѣнъ печки подастся наружу, то ее немедленно подпираютъ достаточно толстыми подпорами для проч-

наго упора. Если жаръ вполнѣ проникъ до верхняго слоя печки, что бываетъ на 8—10 день, то на верхъ ея насыпаютъ слой сухой земли, толщина котораго опредѣляется эмпирически, по опыту. По окончаніи обжиганія печь требуетъ 10—14 дней для охлажденія, послѣ чего можно приступить къ разбору кирпича.

Понятно, что при такомъ способѣ обжиганія даже при большой опытности и добросовѣстности мастера, при наилучшей кладкѣ кирпича и при идеальномъ по аккуратности выполненіи обжиганія, всетаки можетъ получиться кирпичъ довольно разнородный по качеству. Въ серединѣ печки, гдѣ кирпичъ во все время обжига подвергался наиболѣе сильному дѣйствію жара, онъ получится болѣе выжженный и слѣдовательно болѣе цѣнный; по мѣрѣ приближенія къ наружнымъ стѣнамъ печи, гдѣ вслѣдствіе вліянія наружнаго воздуха жаръ менѣе дѣйствовалъ на кирпичъ, таковой получается уже менѣе выжженнымъ и менѣе цѣннымъ. Кирпичъ, находившійся въ наружныхъ стѣнахъ печи и прилегавшій къ нимъ, получается лишь слабо выжженнымъ и негоднымъ для постройки наружныхъ и капитальныхъ стѣнъ зданій; онъ однако съ успѣхомъ можетъ быть употребленъ и употребляется на кладку внутреннихъ, одиночныхъ зданій и хотя за болѣе дешевую цѣну, но всетаки находитъ себѣ сбытъ.

Количество угля, закладываемого въ очелки въ значительной степени зависитъ отъ качества самого угля, отъ силы развитія имъ тепла, а также и въ большей еще степени отъ огнеупорности матеріала, изъ котораго выдѣланъ кирпичъ. Последнее какъ на постоянныхъ, такъ и временныхъ кирпичныхъ заводахъ опредѣляется пробнымъ обжиганіемъ значительнаго количества кирпича изъ новой глины, сравнивая его съ однимъ изъ послѣднихъ обжиганій кирпича изъ глины, залежь которой исчерпана. При самомъ началѣ предпріятія на временномъ заводѣ, весь обжигъ первой партіи кирпича, сложенного въ описанную печь, служить въ тоже время и пробнымъ обжигомъ, при которомъ количество угля берется съ расчетомъ на болѣе огнеупорный матеріалъ; полученный при этомъ первомъ обжиганіи результатъ уже ясно укажетъ то количество угля, которое слѣдуетъ брать, чтобы получить наилучшій товаръ. Въ случаѣ, если при первомъ обжигѣ количество угля взято болѣе чѣмъ слѣдуетъ, то въ серединѣ печки, тамъ гдѣ во время обжиганія развивался наибольшій жаръ, кирпичи подвергнутся процессу сплава и прилипнуть другъ къ другу, иногда образуя довольно большой комъ. Кирпичи эти разъединяютъ плоскимъ остроконечнымъ ломомъ, не разбивая ихъ; они употребляются для кладки стѣнъ въ сырыхъ мѣстностяхъ и подъ водой, ибо кирпичъ этотъ менѣе разрушается отъ дѣйствія сырости и воды.

Тамъ, гдѣ временный заводъ устраивается только на одну кампанію съ производствомъ не болѣе 200—300 тыс. кирпичей, слѣдовательно на

двѣ, на три печи, вышеприведенный способ обжиганія можетъ оказаться цѣлесообразнымъ. Но гдѣ временный заводъ устраивается для эксплуатаціи залежи глины въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ, слѣдовательно на нѣсколько кампаній, а если и на одну, то съ значительно большимъ производствомъ чѣмъ 300 тыс. кирпичей въ кампанію, дѣлается уже много выгоды возводить постоянныя стѣны для печи и надъ нею навѣсъ, крыша котораго предохраняла бы печь отъ дождя при кладкѣ и при обжигѣ кирпича.

Для временныхъ заводовъ цѣлесообразнѣе устраивать на фундаментѣ постоянныя продольныя стѣны, длиною соотвѣтствующія длинѣ двухъ печей, вмѣстимостью каждая по 100 тыс. кирпичей, раздѣленныя по срединѣ капитальной стѣной на двѣ равныя половины, какъ это видно изъ фиг. 47 табл. V, представляющей планъ такой двойной печи.

Фундаментъ подъ продольными стѣнами *a*, выкладывается на глиняхъ изъ бракованнаго обожженнаго кирпича и возвышается надъ уровнемъ земли на одинъ футъ. На готовомъ фундаментѣ выводятся глинобитныя продольныя стѣны *a*, которыя связываетъ поперечная стѣна, раздѣляющая обѣ печи. Высота стѣнъ отъ 15 до 16 фут., толщина — $4\frac{1}{2}$ до 5 ф., толщина поперечной стѣны — 3 фута. Поперечная стѣна совершенно глухая до самаго верха; продольныя стѣны снабжены внизу топочными отверстіями для очелокъ, которыя дѣлаются шириною въ 1, вышиною въ $1\frac{1}{2}$ фут., при разстояніи между ними въ 2 фута.

Глинобитныя стѣны должны быть плотно утрамбованы и возводимы заранѣе, чтобы имѣть время совершенно просохнуть до перваго обжига кирпича. При обжиганіи кирпича отъ дѣйствія жара онѣ постепенно твердѣютъ и превращаются въ твердую каменную массу. Земляной полъ печи долженъ быть выровненъ по ватерпасу и плотно утрамбованъ. Такимъ образомъ получаются двѣ кирпиче-обжигательныя печи съ открытымъ верхомъ и съ открытыми стѣнами на обоихъ концахъ, черезъ которые производится кладка сырца и выемка обожженнаго кирпича.

Въ данномъ случаѣ, кладка кирпича производится такимъ же образомъ какъ и въ первой печи, только значительно легче, такъ какъ не требуетъ такого строгаго соблюденія системы для образованія связи въ наружныхъ стѣнахъ. Очелки въ постоянныхъ стѣнахъ *a*, отстоящія на разстояніи двухъ футовъ, помѣщены въ обѣихъ параллельныхъ стѣнахъ другъ противъ друга, такъ что при кладкѣ кирпича онѣ являются и здѣсь, какъ и въ печахъ безъ постоянныхъ стѣнъ, сквозными, идущими поперекъ печи. При постоянныхъ печахъ, изъ обжигаемаго кирпича приходится выкладывать только одну поперечную наружную стѣну, которая закрываетъ открытую сторону печи, чрезъ которую производится ея заряджаніе и разряжаніе. Прослойка

рядовъ кирпича мелкимъ углемъ и здѣсь производится такимъ же образомъ какъ и въ импровизованной печи безъ постоянныхъ стѣнъ. Доведя кладку сырца до самаго верха, до краевъ постоянныхъ стѣнъ, сверху укладываютъ плашмя два ряда обожженного кирпича, какъ это показано на фиг. 43 (ряды *h*).

При такой двойной печи (фиг. 47) нарядъ, состоящій изъ главнаго мастера, двухъ рабочихъ для подвоза и отвоза кирпича и подростка для подноса угля, постоянно усиленно занятъ, имѣя еще ночную смѣну для надзора за топкой. Въ то время какъ одна только что обожженная половина печи остываетъ, другая половина заряжается сырцомъ; окончивъ кладку, печь затопляютъ и приступаютъ къ выгрузкѣ остывшаго кирпича изъ первой половины. Ведя одновременно топку во второй половинѣ и выгрузку первой, выгрузка оканчивается приблизительно около того времени, когда обжигъ во второй половинѣ будетъ оконченъ; затѣмъ первую половину заряжаютъ вновь, пока остываетъ вторая, которую и выгружаютъ и т. д., работая по очереди обѣими половинами.

Въ печи съ постоянными стѣнами обжиганіе происходитъ болѣе совершенно, кирпичъ получается болѣе равномерный, слѣдовательно и болѣе цѣнный; при этомъ получается значительно меньше отхода въ видѣ брака, чѣмъ при печахъ фиг. 43. Изъ печей съ постоянными стѣнами получается около 6—7 проц. отхода въ видѣ брака, тогда какъ изъ печей безъ постоянныхъ стѣнъ (ф. 43), даже при самомъ тщательномъ веденіи дѣла, отходъ составляетъ отъ 10 до 12% всего количества товара.

Съ общей точки зрѣнія народнаго хозяйства обжиганіе кирпича древеснымъ топливомъ нельзя не признать раціональнымъ, особенно тамъ, гдѣ топливомъ служатъ, вслѣдствіе дешевизны лѣса, хорошія сосновыя и еловыя дрова. Въ такихъ мѣстностяхъ было бы весьма практично и выгодно, на ряду съ кирпичнымъ производствомъ вести и смолокурение, извлекая сначала изъ лѣса болѣе цѣнный продуктъ сухой перегонки: смолу, скипидаръ, древесный уголь и пр., и уже оставшійся отъ этого производства твердый древесный уголь, который обыкновенно по своей громозкости рѣдко находитъ себѣ выгодный сбытъ и въ большинствѣ случаевъ даже пропадаетъ даромъ, (между тѣмъ какъ онъ представляетъ собою весьма цѣнное и сильное топливо), употреблять для обжиганія кирпича, поступая сообразно свойствамъ этого цѣннаго горючаго матеріала. Но такъ какъ у насъ въ Россіи, въ мѣстностяхъ, гдѣ еще и теперь смолистый лѣсъ настолько дешевъ, что въ значительныхъ размѣрахъ употребляется на обжиганіе простого кирпича, не додумались еще использовать его болѣе выгоднымъ и цѣлесообразнымъ способомъ, то необходимо указать здѣсь и на способъ обжиганія кирпича дровами.

Обжиганіе
кирпича
древеснымъ
топливомъ.

При обжиганіи кирпича дровами печь складывается тѣмъ же способомъ, какъ и для обжиганія углемъ (ф. 43); очелки складываютъ изъ кирпича поставленнаго на ребро и на разстояніи одной топки отъ другой на четыре длины кирпича. Послѣдующіе затѣмъ ряды кирпича вверхъ устанавливаются также на ребро, но менѣе плотно другъ къ другу, какъ это было при обжиганіи углемъ. Въ данномъ случаѣ вся высота печи, считая отъ земли, дѣлается въ 22—24 ряда поставленнаго ребромъ кирпича. При обжиганіи дровами четыре наружныя стѣны печи во всю ихъ высоту выкладываются кирпичемъ на ребро, такъ что широкою стороною кирпичи приходятся во внутрь и наружу, образуя стѣны въ одинъ кирпичъ толщиною. Окончивъ кладку печи, верхъ ея покрываютъ однимъ рядомъ кирпича уложеннаго плашмя, такимъ же образомъ какъ были уложены оба ряда *h* на фиг. 43. Двѣ наружныя поперечныя стѣны печи во всю ихъ высоту обмазываются глиной, или же въ нѣкоторомъ разстояніи отъ печи, примѣрно на футъ или полтора, устанавливаютъ досчатый заборъ съ прочными подпорками снаружи. Образовавшийся промежутокъ между печью и заборомъ засыпаютъ землею или глиной.

Приступая къ обжиганію, закладываютъ дрова и поджигаютъ съ обоихъ концовъ топокъ. Сначала поддерживаютъ легкій огонь и топки съ обѣихъ сторонъ остаются открытыми. Легкій огонь поддерживается до тѣхъ поръ, пока кирпичъ въ печи не только просохнетъ настолько, чтобы въ состояніи выдержать и болѣе сильный жаръ не трескаясь, но и пока онъ не нагрѣется надлежащимъ образомъ по всей печи, что, при правильномъ веденіи дѣла, должно послѣдовать черезъ три дня легкой топки; затѣмъ топочныя отверстія съ одной стороны закладываютъ и замазываютъ, продолжая работу съ другой, открытой стороны, наложивъ очелки во всю ихъ длину довольно полно дровами. Когда дрова сгорятъ до самаго конца очелокъ, т. е. до задѣланныхъ и замазанныхъ топочныхъ отверстій, то послѣднія открываютъ, наполняютъ вновь дровами, затѣмъ опять закладываютъ и замазываютъ. Продолжаютъ такимъ образомъ топку до тѣхъ поръ, пока наружныя кирпичи продольной стороны печи не станутъ проявлять признаковъ скорого окончанія обжига, что замѣчается по цвѣту кирпича. Тогда замазанныя топочныя отверстія открываютъ, задаютъ новую порцію дровъ и оставляютъ ихъ открытыми, ведя посредствомъ ихъ надзоръ за огнемъ; на другой же сторонѣ, топочныя отверстія, бывшія до сихъ поръ открытыми и служившія для наблюденія за огнемъ, закладываютъ и замазываютъ. На этой сторонѣ продолжаютъ тоже самое, т. е. когда дрова прогорятъ до противоположнаго конца очелка, топочное отверстіе открываютъ, наполняютъ дровами и опять замазываютъ. Когда на второй половинѣ продольной стѣны окажутся тѣ же признаки, тогда во всей печи обжиганіе кирпича должно считать оконченнымъ.

Въ продолженіе всей топки мастеръ долженъ зорко слѣдить за верхомъ печи, — не оттягивается ли пламя въ тотъ или другой конецъ. Поэтому, если огонь начнетъ пробиваться на поверхности печи, необходимо это мѣсто немедленно засыпать землей или тощей глиной, удерживая этимъ неравномѣрное дѣйствіе огня, такъ что оно, вслѣдствіе регулированія тяги чрезъ верхъ, можетъ быть довольно хорошо управляемо.

Постоянный кирпичный заводъ съ ручнымъ производствомъ.

Все сказанное по поводу временнаго кирпичнаго завода и всѣ операціи до самой просушки сырца относятся также и къ устройству и распределенію работъ на постоянномъ заводѣ, съ тою лишь разницею, что считывая на производство болѣе продолжительнаго числа лѣтъ, цѣлесообразнѣе прежде самаго устройства завода не жалѣть нѣкоторыхъ увеличенныхъ затратъ, какъ то: на основательную каменную выкладку колодцевъ, проложеніе мелкокалиберныхъ рельсъ съ должнымъ количествомъ вагонетокъ для подвоза глины къ бассейнамъ или ларямъ, въ которыхъ производится насыщеніе глины, на устройство легкихъ сквозныхъ сараевъ или навѣсовъ для окончательной просушки кирпича сырца и проч. Всѣ эти затраты увеличиваютъ въ значительной степени производительность завода при одинаковомъ комплектѣ рабочихъ, давая гораздо меньшій процентъ отхода въ видѣ лома сырца еще до поступленія его въ печь.

На постоянныхъ заводахъ съ ручнымъ производствомъ, также какъ и на временныхъ, рабочій персоналъ группируется на «наряды» для каждаго формовочнаго стола. Нарядъ состоитъ изъ мастера-формовщика, его помощника, одного подростка для относа готоваго кирпича, 1 возчика готовой глины, 1 возчика глины къ глиномялкѣ и 1 возчика для отвоза предварительно просушеннаго кирпича въ сарай и установки его тамъ для окончательной просушки. Этотъ составъ наряда въ состояніи въ одну кампанію съ 15 апрѣля по 15 октября или въ 25 недѣль (считая по 6 рабочихъ дней = 150 раб. дней) выдѣлать 600,000 кирпичей, что составляетъ на кругъ по 4000 кирп. съ формовочнаго стола или наряда въ день. Понятно, что вырабатываемое количество въ день кирпича можетъ колебаться, что зависитъ отъ погоды и долготы дня; такъ, напр., наибольшее количество кирпича, которое вырабатывалъ въ день такой составъ наряда, при 14 часахъ работы, съ 3 ч. утра до 8—9 ч. веч., при полуденномъ отдыхѣ отъ 3—4 ч., было 4500—4700 кирпичей въ день.

Сообразно годовой производительности завода, роду и качеству вырабатываемаго на немъ товара, на постоянномъ заводѣ цѣлесообраз-

нѣе устраивать болѣе совершенную обжигательную печь, такъ какъ таковая всегда вознаградитъ сдѣланную на нее затрату меньшимъ расходомъ топлива, лучшимъ т. е. равномернѣе выжженнымъ, а слѣдовательно и болѣе цѣннымъ товаромъ, и меньшимъ отходомъ въ бракъ.

На постоянномъ кирпичномъ заводѣ, работающемъ на двухъ формовочныхъ столахъ (два наряда), составъ рабочаго персонала состоитъ изъ 20 чел. взрослыхъ и 3 подростковъ. Изъ нихъ 12 чел., два наряда по 6 чел., заняты выработкой кирпича, — 7 чел. подвозомъ просушеннаго кирпича изъ сараевъ къ обжигательной печи и кладкой въ оную, а также выгрузкой и отвозомъ обожженнаго и остывшаго кирпича, — 3 чел. ведутъ самое обжиганіе, слѣдя за ходомъ его, — одинъ имѣетъ на своей отвѣтственности лошадь и глиномялку, на которой онъ и работаетъ.

Такой заводъ съ двумя формовочными столами, при 20 взрослыхъ и 3 малолѣтнихъ рабочихъ, по своему устройству принадлежитъ къ разряду посредственныхъ. Ведя формованіе кирпича подъ навѣсомъ, какъ это и дѣлается на всѣхъ постоянныхъ заводахъ, чтобы не быть въ полной зависимости отъ погоды, онъ вырабатываетъ изъ средней глины отъ 1.100,000 до 1.200,000 сырого кирпича, и даетъ отъ 1.000,000 до 1.100,000 готоваго кирпича въ 25 недѣльную кампанію.

Машины для прессованія кирпича на заводахъ съ ручнымъ производствомъ.

Какъ мы видѣли изъ вышесказаннаго, при болѣе крупномъ ручномъ производствѣ уже при выработкѣ массы, для достиженія наибольшей производительности, дѣло не обходится безъ примѣненія механизма простой констукціи, т. е. глиномялки, увеличивающей производительность завода; слѣдовательно болѣе совершенно и цѣлесообразно обставленное ручное производство кирпича, уже при выдѣлкѣ въ кампанію болѣе 300,000 кирпичей, является производствомъ смѣшаннымъ, въ которомъ одна операція (подготовка массы) производится несложными машинами, другая — (формованіе кирпича) въ ручную.

Значеніе
кирпичнаго
пресса при
ручномъ про-
изводствѣ.

Въ большинствѣ случаевъ при ручномъ производствѣ потребность въ машинахъ не идетъ далѣе глиномялки; но по мѣрѣ того какъ подобный заводъ начинаетъ постепенно улучшать свое производство и переходитъ отъ простаго дешеваго кирпича къ выдѣлкѣ болѣе цѣннаго товара, какъ-то: облицовочнаго или фасаднаго кирпича, половыхъ плитъ и болѣе дорогой черепицы, тѣмъ необходимѣе сдѣлается примѣненіе дополнительнаго прессованія ручнымъ способомъ сформованнаго и до извѣстной степени уже просушеннаго товара посредствомъ прессы, спеціально для этого устроеннаго, дабы придать товару то строгое очертаніе формы, которое отъ него требуется.

При ручномъ формованіи кирпича, даже при болѣе совершенномъ и не спѣшномъ выполненіи этой работы, на полотенцѣ, какъ это было указано на фиг. 29 табл. IV, кирпичъ, по выходѣ изъ формы, на верхней плоской сторонѣ своей, черезъ которую была снята съ него форма, получаетъ кругомъ маленькій кантъ, возвышающійся надъ его поверхностью. Если мы мысленно увеличимъ этотъ кантъ въ нѣсколько разъ, оставивъ форматъ кирпича не увеличеннымъ для болѣе рельефнаго выступа канта, то продольный вертикальный разрѣзъ кирпича представить намъ очертаніе, изображенное на фиг. 48 А. табл. VI. Хотя въ дѣйствительности этотъ кантъ не такъ рѣзко замѣтенъ, тѣмъ не менѣе въ цѣнномъ фасадномъ кирпичѣ онъ не долженъ быть допускаемъ. На нѣкоторыхъ заводахъ съ ручнымъ производствомъ этотъ недостатокъ стараются исправить тѣмъ, что по выходѣ кирпича изъ формы, поверхность его сглаживаютъ стальной линейкой. Разумѣется что этимъ сглаживаніемъ поверхности кантъ снимается; но въ томъ же почти размѣрѣ отъ дѣйствія линейки кантъ получается съ боковъ кирпича, какъ это показано (съ увеличеннымъ кантомъ) на фиг. 48 В. табл. V, что во всѣхъ отношеніяхъ даже у простого кирпича много хуже, чѣмъ если кантъ будетъ вверхъ, какъ на фиг. 48 А. При незначительномъ производствѣ болѣе высокаго качества фасаднаго кирпича этотъ недостатокъ ручного формованія уничтожается, какъ мы уже знаемъ, обрѣзываніемъ съ трехъ сторонъ кирпича при плотномъ сжатіи его въ шаблонѣ, при чемъ совершается и прессованіе его по толщинѣ (фиг. 32 и 33 табл. V).

Этотъ способъ вполне цѣлесообразенъ при производствѣ фасаднаго кирпича высокаго качества. Послѣдній, оплачиваясь дороже, покупаетъ эту лучшую и болѣе дорогую операцію выдѣлки, при которой и опытный мастеръ не въ состояніи выдѣлать болѣе 1200—1500 кирпичей въ день. Однако для массоваго производства фасаднаго кирпича не такого высокаго качества, цѣна на который лишь немного выше обыкновеннаго кирпича, не смотря на необходимость для него строгости формы способъ этотъ слишкомъ дорогъ. Поэтому онъ можетъ быть вполне замѣненъ прессованіемъ, причемъ обыкновеннымъ ручнымъ способомъ въ простой рамѣ безъ салфетки сформованному и до извѣстной степени просушенному кирпичу придаются болѣе строгія формы ручнымъ прессомъ, особо для этой цѣли устроеннымъ.

Ручные прессы часто примѣняются въ тѣхъ случаяхъ, когда глина по своему природному свойству настолько суха, что безъ сильнаго прессованія трудно выработать изъ нея достаточно плотный кирпичъ сырецъ. Такая глина, подвергнутая предварительно до просушки и обжиганія уплотненію, благодаря сильному прессованію можетъ оказаться цѣннымъ матеріаломъ, плотно соединяющимся при обжиганіи и дающимъ

доброкачественный товаръ, конечно, если только цѣна послѣдняго допускаетъ затрату на эту добавочную операцію въ производствѣ.

Вслѣдствіе широкаго примѣненія этихъ прессовъ на небольшихъ кирпичныхъ заводахъ, ихъ начали строить многіе иностранные машиностроительные заводы, причемъ почти каждый заводъ считъ своимъ долгомъ изобрѣсти свою конструкцію, отчего подобныхъ прессовъ развелось весьма много, всевозможныхъ конструкцій. Мы укажемъ здѣсь лишь на два наиболѣе распространенныхъ на практикѣ представителя этихъ машинъ, на кирпичный прессъ Шликейзена въ Берлинѣ и на прессъ Клейтона въ Лондонѣ.

Кирпичный прессъ Шликейзена для ручного производства представленъ на фиг. 49—50 табл. VI. Станокъ пресса имѣетъ видъ массивнаго передвижнаго стола, сдѣланнаго изъ чугуна. Поверхность доски *A*, внутреннія стѣны формы, подвижное дно *C*² и внутренняя сторона крышки *C*¹ формы — изъ чугуна. Онѣ образуютъ вполнѣ ровныя плоскости. Кулакъ *G*¹, валъ, на которомъ онъ насаженъ, и всѣ части для плотнаго замыканія формы сдѣланы изъ стали и могутъ быть легко замѣнены новыми; всѣ остальные части пресса изъ желѣза и чугуна, рычагъ изъ твердаго дерева.

Ручной
прессъ
Шликейзена.

Площадь *A* стола имѣетъ въ длину 550 мм. или 21³/₄ дюйма, въ ширину 420 мм. или 16¹/₂ дюймовъ. На подобномъ прессѣ могутъ быть прессованы предметы имѣющіе до 11¹³/₁₆ д. въ длину и ширину, и 3¹⁵/₁₆ д. толщины. Формы сдѣланы вставными, такъ что одинъ и тотъ же прессъ съ извѣстнымъ наборомъ формъ можетъ служить для прессованія кирпича разныхъ формъ и размѣровъ, плитъ и черепицы. Кромѣ того, если требуется не измѣняя ширины и длины кирпича или плиты, измѣнить только толщину предмета, въ сравненіи съ предшествовавшимъ сортомъ, то для этого, оставляя ту же форму, измѣняютъ толщину, подымая верхній конецъ шины *D*², въ которой бѣжитъ роликъ стержня *C*³, на верхнемъ концѣ котораго насажено дно формы; стержень *C*³ съ дномъ формы подымается вверхъ, вслѣдствіе того, что отъ подъема рычага *B*¹ шина *D* съ шиной *D*², черезъ колѣно *B*³, изъ первоначальнаго своего положенія (показано на фиг. 49) выдвигается впередъ (фиг. 50), отчего роликъ стержня *C*³ подымается вверхъ, по наклону шины *D*². Кромѣ того толщина прессуемаго предмета, если остальные размѣры остаются тѣ же, легко измѣняется прокладкой металлическихъ пластинокъ соотвѣтствующей толщины на дно формы. Для противовѣса противъ тяжести представляемой крышкой *C*¹ формы, на противоположномъ концѣ колѣнчатаго рычага *B*¹ насажена гиря *B*², которую можно передвигать съ мѣста; съ помощью этой же гири устанавливается полное равновѣсіе обоихъ колѣнъ рычага въ центрѣ *B*; послѣ этого, на найденной для полного равновѣсія рычага точкѣ, гиря *B*² крѣпко и неподвижно устанавливается посредствомъ винта.

Для дополнительнаго прессованія, или доформовки кирпича, просушеннаго до степени упругости кожи, какъ это требуется для наиболѣе совершеннаго выполненія этой операціи, недостаточно одного сжиманія кирпича сверху, нажимомъ крышки въ форму на извѣстную глубину; здѣсь необходимъ еще сильный нажимъ и снизу, нажимая кирпичъ снизу вверхъ. Для достиженія этого, вдавивъ рычагомъ B^1 крышку C^1 въ форму, произведя такимъ образомъ сжатіе массы въ формѣ сверху внизъ, собачкой C^1 посредствомъ рукоятки B^5 крышка прикрѣпляется къ формѣ, послѣ чего работающій выполняетъ сжиманіе массы въ формѣ снизу вверхъ, надавливая рычагъ G внизъ, отчего, черезъ двойную передачу рычага на кулакъ G^1 , послѣдній подымаетъ стержень съ дномъ формы вверхъ, сжимая прессуемый кирпичъ снизу вверхъ. Этотъ моментъ представленъ на фиг. 49. Затѣмъ работающій рукояткой B^5 отцѣпляетъ крышку отъ формы C , и съ силою подымаетъ ее вверхъ, что совершается легко вслѣдствіе противовѣса гири B^2 ; при этомъ колѣно B^3 ударяетъ по наружному концу шины D , и съ силой отодвигаетъ ее впередъ, отчего стержень C^3 съ дномъ формы отъ дѣйствія наклона шины D^2 подымается высоко вверхъ, подымая кирпичъ Z изъ формы, какъ это показываетъ фиг. 50, такъ что кирпичъ можетъ быть легко снятъ безъ малѣйшаго поврежденія его. Снявъ кирпичъ Z со дна формы, работающій тянетъ за F , отчего шина D опять оттягивается назадъ, стержень C^3 съ дномъ формы опускается, въ форму вкладываютъ новый кирпичъ для доформовки чрезъ прессованіе, спускаютъ рычагъ B' , нажимаютъ на кирпичъ сверху и т. д., какъ и при первомъ кирпичѣ.

Вслѣдствіе того, что рычагъ G , пятифутовой длины, передаетъ затраченную на него силу давленія кулаку G^1 въ 60 разъ сильнѣе, то одинъ человѣкъ производитъ силу давленія на кирпичъ въ 5,000 килогр., что=12,000 фунт. (или 300 пуд.). Рычагъ G^1 не слѣдуетъ дѣлать длиннѣе $6\frac{1}{2}$ фут.; съ нимъ одинъ человѣкъ безъ сотрясеній и толчковъ можетъ свободно произвести на сжимаемый кирпичъ давленіе въ 7,500 килогр. или 18,000 фунт. (450 пуд.). Дѣйствовать толчками для увеличенія силы рычага не слѣдуетъ, ибо отъ этого прессъ сильно изнашивается.

Съ помощью такого пресса двое рабочихъ при нѣкоторомъ навыкѣ въ состояніи перепрессовать по 300 штукъ обыкновеннаго или шамотнаго кирпича, или 300 штукъ плитъ, или по 100 шт. черепицы въ часъ. Этотъ прессъ на заводѣ Шликейзена въ Берлинѣ безъ набора формъ стоитъ 550 марокъ. Для пресса по заказу могутъ быть заготовлены всякаго рода формы, приготовляемыя заводомъ по точно опредѣленнымъ размѣрамъ и рисункамъ при заказѣ. Болѣе употребительныя формы всегда имѣются на готовѣ и перечислены въ каталогѣ завода.

Ручной прессъ Клейтона (Clayton Son & Howlett, Atlas Work Har-Прессъ Клей-
rowroad, London), очень распространенный въ Англіи, представленъ на тона.
фиг. 51 табл. VI. Онъ менѣе сложной, но солидной конструкціи; выпол-
няетъ при помощи двухъ человѣкъ, обладающихъ нѣкоторою опы-
тностью, давленіе на прессуемый кирпичъ въ 3,000 килогр. или 7,300 фунт.,
и въ состояніи отпрессовать отъ 5,000 до 6,000 кирпичей въ день.

Конструкція пресса Клейтона не такъ сложна, какъ въ прессѣ Шлик-
ейзена. При переводѣ рычага *A* съ лѣвой стороны (какъ онъ устано-
вленъ на фиг. 51) на правую, верхняя часть *B*, образующая крышку формы
C, приподымается вверхъ и отбрасывается въ сторону, а дно формовоч-
наго ящика *C* проходитъ черезъ него вверхъ и останавливается выше
верхнихъ краевъ формовочнаго ящика. На выступившую поверхность
дна формовочнаго ящика кладутъ кирпичъ, который долженъ быть
немного уже и короче формы, чтобы свободно въ ней помѣститься.
Затѣмъ рычагъ *A* откидывается справа налѣво; вслѣдствіе этого стер-
жень съ дномъ формы и лежащимъ на немъ кирпичемъ входитъ въ
формовочный ящикъ *C*, крышка *B* плотно прикрываетъ его и входитъ
въ собачку, которая плотно прижимаетъ крышку къ формовочному
ящику. Послѣ этого рычагъ *A* еще разъ откидывается слѣва направо,
производя помощью эксцентрика давленіе на кирпичъ, (прессуя его).
Затѣмъ рычагъ опять переводится налѣво, крышка *B* отмыкается отъ
собачки, рычагъ переводится вправо. Вслѣдствіе этого крышка *B*
подымается и отодвигается въ сторону, а поршень выдвигаетъ формовочный
ящикъ съ лежащимъ на немъ отпрессованнымъ кирпичемъ. Послѣдній
снимается и относится для окончательной просушки. На дно формовоч-
наго ящика кладется новый кирпичъ, рычагъ *A* отводится налѣво, пор-
шень съ дномъ ящика и лежащимъ кирпичемъ опускаются въ форму, крышка
B накрываетъ формовочный ящикъ и замыкается собачкой; затѣмъ ры-
чагъ *A* опять откидывается вправо, производя прессованіе и т. д.

Какъ при ручномъ формованіи кирпича въ желѣзныхъ формахъ
или рамахъ (ф. 31 т. V), такъ и въ прессовыхъ формахъ, при прессо-
ваніи кирпича, для того, чтобы кирпичъ свободно выходилъ изъ
формы, внутреннія стѣнки, дно и внутренняя сторона крышки формы
должны быть смазываемы жирнымъ растительнымъ масломъ; для
этого очень пригодно чистое сурѣшное масло. Въ особенности при
производствѣ фасаднаго или облицовочнаго кирпича, при выдѣлкѣ
котораго главнымъ образомъ и употребляется прессованіе ручнымъ
способомъ, очень важно, чтобы масло употреблялось чистое и
хорошее, безъ осадка, который легко можетъ придать наружному
виду товара окраску, дѣлающую кирпичъ не пригоднымъ для обли-
цовыванія зданій. Поэтому каждая новая партія масла должна быть
предварительно испытана, что дѣлается проще всего такъ: капаютъ

Смазка
формъ ма-
сломъ и ка-
чество по-
слѣдняго.

нѣсколько капель испытываемаго масла на кирпичъ и зажигаютъ его; если послѣ сгоранія масла на поверхности кирпича на этомъ мѣстѣ не окажется ни какой особой окраски, напр., болѣе темнаго, бураго, или другаго какого либо цвѣта, значитъ масло хорошо и годно для дѣла; въ противномъ же случаѣ нѣтъ.

Наиболѣе
выгодное
примѣненіе
пресса при
ручномъ про-
изводствѣ.

Чаще всего кирпичный прессъ употребляется при ручномъ производствѣ для указанной выше цѣли, т. е. для окончательной формовки чрезъ прессованіе кирпича, выдѣланнаго ручнымъ способомъ и назначеннаго для облицовки зданія. Но то же самое достигается при соответствующемъ матеріалѣ съ такимъ же совершенствомъ и нерѣдко даже удачнѣе ручнымъ способомъ: прессованіемъ и обрѣзываніемъ кирпича въ ручныхъ шаблонахъ (ф. 32 и 33 т. V), такъ что если принять, что это есть единственное назначеніе ручного пресса, то несмотря на его распространенность именно съ этой цѣлью, польза и цѣлесообразность его примѣненія во многихъ случаяхъ могутъ оказаться спорными. Примѣненіе кирпичнаго пресса дѣлается безспорно доходнымъ въ тѣхъ случаяхъ, когда оказывается выгоднымъ выдѣлывать кирпичъ даже изъ такой массы, которая при тщательной разработкѣ настолько суха и невязна, что при обыкновенномъ ручномъ формованіи дала бы сырецъ, который по хрупкости и отсутствію должной вязкости не выдержалъ бы переноски, какъ это, напр., случается при выдѣлкѣ простого кирпича изъ глины съ значительной примѣсью шлака, получаемого въ видѣ отброса при горнозаводскомъ производствѣ. Въ такихъ случаяхъ примѣненіе пресса безспорно выгодно и цѣлесообразно; въ этихъ случаяхъ масса тщательно перерабатывается той же глиномялкой, (ф. 26—27 т. IV) какъ и при переработкѣ обыкновенной кирпичной массы, но дѣлается значительно суше, такъ что для наполненія формъ она настолько суха, что ограничиться однимъ ручнымъ формованіемъ было бы невысказимо. Въ данномъ случаѣ каждый прессъ снабженъ тремя и болѣе формами, которыя изъ него легко вставляются и вынимаются.

Формовщикъ, находящійся за формовочнымъ столомъ, наполняетъ форму массой возможно тщательно и равномерно во всѣхъ частяхъ; снимаетъ излишекъ правиломъ и затѣмъ передаетъ наполненную форму подростку, который относитъ ее подъ прессъ, гдѣ кирпичъ прессуется тотчасъ послѣ ручного формованія, безъ предварительной просушки. Выйдя изъ подъ пресса кирпичъ дѣлается настолько твердымъ, что безопасно переносится подъ крышу въ сушильный сарай. Формы или рамы дѣлаются желѣзныя или чугуныя и нѣсколько выше по размѣру кирпича, дабы послѣдній послѣ прессованія получилъ надлежащую толщину и послѣ обжиганія далъ товаръ требуемыхъ размѣровъ; формы не смачиваются водой, а послѣ каждого кирпича, по очисткѣ, надлежащимъ образомъ смазываются растительнымъ масломъ.

V.

Машинное производство кирпича.

За послѣдніе 20 лѣтъ по всеѣмъ отраслямъ техническаго производства, а слѣдовательно и по кирпичному, все болѣе и болѣе обнаруживается стремленіе замѣнить насколько возможно ручную работу машинной. Однако ни въ одномъ производствѣ соперничество ручной работы съ машинной не велось столь упорно и продолжительно, и въ большинствѣ случаевъ въ пользу ручной работы, какъ въ кирпичномъ производствѣ. Продолжительность и упорность борьбы ручной работы съ машинной при выдѣлкѣ, т. е. формовкѣ кирпича, окончилась для крупнаго массоваго производства въ пользу машинной работы, для менѣе крупнаго и мелкаго — въ пользу ручной работы. Это было причиной того, что за послѣдніе 10—15 лѣтъ появилось множество машинъ всевозможныхъ конструкций для выдѣлки кирпича, изъ которыхъ далеко не всѣ отвѣчаютъ необходимымъ требованіямъ.

Въ западно-европейскихъ государствахъ еще двадцать лѣтъ тому назадъ вопросъ о ручной или машинной формовкѣ на болѣе крупныхъ кирпичныхъ заводахъ оставался открытымъ и спорнымъ, вслѣдствіе чего неясность положенія потребовала не мало матеріальныхъ жертвъ. За это время въ западной Европѣ чрезмѣрно сильное вздорожаніе рабочихъ рукъ, особенно въ крупныхъ промышленныхъ центрахъ, гдѣ преимущественно централизуется массовое кирпичное производство, и годы горячечнаго развитія построекъ, когда требованіе на кирпичъ возросло до крайности — сильно способствовали рѣшенію вопроса въ пользу машиннаго производства. Успѣхи, сдѣланные за это время въ усовершенствованіи кирпичеобжигательныхъ печей, дали возможность при нынѣ существующихъ конструкціяхъ непрерывно дѣйствующихъ печей вести обжиганіе болѣе интенсивно, при болѣе сильномъ развитіи жара и при меньшемъ расходѣ горючаго матеріала, чѣмъ прежде. Успѣхи эти устранили и тотъ упрекъ, который до этого времени совершенно справедливо дѣлали машинному кирпичу, что онъ требовалъ для полученія доброкачественнаго товара болѣе сильнаго обжиганія, чѣмъ ручной кирпичъ. Въ виду этого въ настоящее время на Западѣ, при устройствѣ болѣе крупнаго кирпичнаго производства, заводчикъ уже не сомнѣвается въ необходимости ввести машинную выдѣлку кирпича; у него возникаетъ лишь вопросъ въ выборѣ соотвѣтственной машины для выработки массы и выдѣлки кирпича наиболѣе пригоднаго для наличнаго матеріала.

Въ Россіи заводчикъ несравненно меньше зависитъ отъ рабочихъ, у которыхъ нѣтъ мѣжду собой правильно организованной связи, допускающей одновременныя стачки цѣлыхъ округовъ. Затѣмъ вслѣдствіе дороговизны самыхъ машинъ, при отсутствіи у насъ машиностроительныхъ заводовъ, вслѣдствіе пошлинъ и дальняго провоза, притомъ дешевизнѣ рабочихъ рукъ, этотъ вопросъ и для нашихъ крупныхъ кирпичныхъ заводчиковъ часто совѣтъ не такъ легко и положительно рѣшается въ пользу машинной выдѣлки кирпича. Рѣшеніе этого вопроса у насъ находится гораздо болѣе въ зависимости не только отъ свойства матеріала и годовой производительности самаго производства, но и отъ мѣстныхъ условий, которыя часто и при сравнительно крупномъ производствѣ могутъ заставить признать ручную работу болѣе выгодной и предпочтительной машинной. Чѣмъ производство мельче, тѣмъ болѣе разрѣшеніе вопроса въ пользу ручной или машинной выдѣлки кирпича зависитъ отъ этихъ мѣстныхъ условий.

Въ каждомъ техническомъ производствѣ, въ которомъ работа происходитъ круглый годъ, можно съ нѣкоторой увѣренностью впередъ сказать, что при болѣе значительномъ производствѣ машинная работа всегда выгоднѣе, нежели при менѣе значительномъ. Относительно же кирпичнаго производства, въ которомъ какъ ручная, такъ и машинная выдѣлка кирпича въ большинствѣ случаевъ производится лишь въ продолженіи 6—7 мѣсяцевъ, этой увѣренности быть не можетъ. При этомъ, кромѣ производительности и совершенства работы самой кирпичедѣлательной машины, очень не малую, а иногда рѣшающую роль имѣютъ вопросы о двигателѣ и объ удобопримѣнимости подвоза громаднаго количества матеріала къ мѣсту, гдѣ помѣщается формовочная машина и отвоза отъ нея готоваго кирпича. Такъ, напримѣръ, при очень крупномъ производствѣ, гдѣ выгодно работать только машинами съ большою производительностью и при помощи большой двигательной силы, но, по положенію завода, нѣтъ возможности воспользоваться болѣе дешевымъ двигателемъ, напр., водяной силой, и поэтому приходится поставить паровой котелъ и машину соотвѣтственной величины, — капитальная стоимость пароваго двигателя въ видѣ % и погашенія всею своею тяжестью ляжетъ на производство этихъ 6 и 7 мѣсяцевъ и слѣдовательно производительность кирпичедѣлательной машины должна быть настолько значительна при доброкачественности выдѣлываемаго товара, чтобы количество изготовляемаго ею въ день кирпича, при наименьшей затратѣ рабочихъ рукъ, было такъ велико, чтобы при издѣльной оцѣнкѣ, выдѣлка ею обошлась бы дешевле ручной. Кромѣ того, подобная централизація выдѣлки въ одномъ пунктѣ завода громаднаго количества кирпича требуетъ соотвѣтственно громаднаго передвиженія грузовъ, въ видѣ подвоза матеріала къ кирпичедѣлательной машинѣ и отвоза отъ нея готоваго кирпича

въ сушильни, такъ что достиженіе при этомъ соотвѣтственнаго правильнаго хода работъ безъ увеличенія стоимости производства возможно лишь при болѣе совершенномъ устройствѣ способа передвиженія, т. е. по рельсамъ.

Наоборотъ, если на кирпичномъ заводѣ съ сравнительно небольшимъ производствомъ (500.000 до 1 милл. кирпичей въ кампанію) окажется, что машинная выдѣлка кирпича выгоднѣе ручной, то онъ съ успѣхомъ будетъ конкурировать съ крупнымъ заводомъ съ машиннымъ производствомъ, даже съ меньшей производительностью кирпичедѣлательной машины, но дающей достаточно доброкачественный товаръ. То, что на большомъ заводѣ съ паровымъ двигателемъ выгадывается на удешевленіи выработки товара громадной производительностью машины, на небольшомъ заводѣ выгадывается на меньшей капитальной затратѣ на двигателя, которымъ является здѣсь лошадь, работающая и въ свободное отъ производства время. Поэтому капитальная стоимость и содержаніе двигателя въ данномъ случаѣ ложатся на стоимость производства лишь на тѣ мѣсяцы, въ которые оно идетъ, а не на весь годъ, какъ это бываетъ въ крупномъ производствѣ съ паровымъ двигателемъ. Кромѣ того, на небольшомъ производствѣ и самое передвиженіе грузовъ производится гораздо проще и требуетъ меньшей затраты основнаго капитала, слѣдовательно, если при точныхъ сравнительныхъ расчетахъ окажется, что для менѣе крупнаго кирпичнаго завода машинное производство выгоднѣе ручнаго, то приобрѣти кирпичедѣлательную машину *соотвѣтствующую условіямъ даннаго завода*, онъ съ успѣхомъ можетъ конкурировать съ крупнымъ заводомъ.

Вслѣдствіе значительныхъ единовременныхъ затратъ, требуемыхъ при крупномъ машинномъ производствѣ на приобрѣтеніе парового котла и двигателя, содержанія, ремонта и сооруженія зданія для нихъ, а также большаго расхода на усиленное передвиженіе грузовъ, особенно при разбросанности залежей глины, часто для крупнаго производства становится несравненно выгоднѣе и цѣлесообразнѣе, вмѣсто одной или двухъ кирпичедѣлательныхъ машинъ съ паровымъ двигателемъ, приобрѣсти хотя и не столь производительныя, но болѣе простой конструкціи машины съ коннымъ двигателемъ, помѣстивъ ихъ на разныхъ пунктахъ завода, сообразно мѣстоположенію такъ, чтобы сократить по возможности передвиженіе грузовъ. Въ случаѣ неоднородности матеріала въ разрабатываемыхъ заводомъ залежахъ глины при этомъ способѣ одновременно является возможность приобрѣсти машины разныхъ системъ, соотвѣтственно породамъ глины, которыя, отвѣчая свойствамъ матеріала, выдѣлывали бы доброкачественный товаръ.

Ошибочно предполагать, что существуютъ конструкціи универсальныхъ кирпичедѣлательныхъ машинъ, которыя въ одинаковой степени могутъ быть пригодны для каждаго имѣющагося для переработки мате- Задача кирпичедѣлательной машины.

ріала. Такихъ универсальныхъ машинъ нѣтъ. Соотвѣтственно природнымъ свойствамъ данной глины и подмѣшиваемаго къ ней отощающаго матеріала, получается глина, которая для выдѣлки изъ нея доброкачественнаго товара требуетъ обработки непременно въ извѣстныхъ опредѣленныхъ предѣлахъ влажности, минимума и максимума которой нельзя переступить, не рискуя нанести полный ущербъ производству. Нѣкоторый матеріалъ даетъ даже наилучшіе результаты при сухой его обработкѣ машинами.

При выдѣлкѣ кирпича изъ массы (мокрымъ способомъ) машиной, подготовка матеріала вплоть до насыщенія глины водой (включительно) производится какъ и при ручной выдѣлкѣ кирпича. Только что было сказано, что овлаженіе матеріала при выработкѣ его для формованія не должно переступать извѣстнаго строго опредѣленнаго (сообразно природѣ даннаго матеріала) предѣла. Однако предѣлъ этотъ, между минимумомъ и максимумомъ болѣе или менѣе круто замѣненной массы, все-таки представляетъ настолько значительную разницу въ техникѣ машиннаго производства кирпича, что отъ рѣшенія этого вопроса зависитъ какую машину выгоднѣе пріобрѣсти: для выдѣлки кирпича изъ болѣе жидкой, или изъ болѣе крутой массы. Вѣрное рѣшеніе этого вопроса, зависитъ вполне отъ мѣстныхъ условій, въ которыхъ находится данный кирпичный заводъ, отъ требованій рынка, размѣра платы рабочимъ, стоимости каждой лишней двигательной силы, отъ имѣющейся къ услугамъ свободной площади для просушки болѣе мягкаго кирпича и т. д.

Просматривая каталоги самыхъ солидныхъ фирмъ, избравшихъ своей спеціальностью постройку кирпичедѣлательныхъ машинъ и пріобрѣвшихъ себѣ почетное имя на этомъ поприщѣ, заводчикъ съ удивленіемъ замѣтитъ, что у одного машино-строителя по каталогу значится, что машина при 2—3 лошадяхъ выдѣлываетъ въ часъ до 1000 кирпичей, у другого же, а можетъ быть и у перваго въ томъ же каталогѣ, только нѣсколько страницъ далѣе, представлена машина съ той же производительностью, т. е. 1000 кирпичей въ часъ, но требующая уже 6—8 лошадиныхъ силъ. Это объясняется слѣдующимъ образомъ.

Тамъ, гдѣ выгоднѣе вести просушку кирпича тѣмъ же способомъ какъ и при ручномъ формованіи, гдѣ рабочія руки еще сравнительно дешевы, такъ что при выдѣлкѣ большого количества сырого кирпича съ наименьшею затратой двигательной силы, переноска и перекладка кирпича съ избыткомъ окупается, можетъ оказаться выгоднѣе выдѣлывать кирпичъ настолько сырымъ, что машина извѣстной конструкціи дѣйствительно въ состояніи при 2—3 лошадяхъ выдѣлать до 1000 кирпичей въ часъ. Тамъ же, гдѣ лишній расходъ на переноску, сушку мягкаго кирпича и нужное число навѣсовъ для этого можетъ обойтись дороже

установки и содержанія сильнаго двигателя, понятно будетъ выгоднѣе приготавливать болѣе крутую массу и приобрести кирпиче-дѣлательную машину для выдѣлки болѣе сухого кирпича, которая выдѣлывающая тоже количество т. е. 1000 кирпичей въ часъ, требуетъ уже 6—8 лошади. силъ.

Также ошибочно предположеніе, что машина, назначенная для выдѣлки мягкаго кирпича, можетъ быть примѣнена съ успѣхомъ для выдѣлки болѣе сухого, если только усилить ея дѣйствіе требуемыми 6—8 лошадьми. Механизмъ, рассчитанный для предварительной разработки жидкой массы до поступленія ея въ мундштукъ или форму машины, не въ состояніи надлежащимъ образомъ переработать болѣе крутой массы, даже при затратѣ на него требуемыхъ 6—8 силъ и потому, при переходѣ съ жидкой на крутую, или онъ долженъ сломаться, или же масса, поступающая черезъ мундштукъ или форму, будетъ настолько не выработана, что окажется негодной для формовки и машина должна быть продана за безцѣнокъ или идти въ ломъ. Поэтому рѣшившись на машинную выдѣлку кирпича прежде всего слѣдуетъ строго взвѣсить всѣ условія, говорящія за и противъ мягкой или крутой выдѣлки кирпича, и уже рѣшивъ этотъ вопросъ, соображаясь со свойствомъ имѣющагося матеріала, приступать къ выбору машины, наиболѣе соотвѣтствующей требованіямъ даннаго кирпичнаго завода.

Изъ вышесказаннаго ясно, что при желаніи получить должную вы-
 году отъ машинной выдѣлки кирпича, машина должна строго отвѣчать
 какъ свойствамъ перерабатываемаго матеріала, такъ и степени влажности
 или сухости его, при которыхъ будетъ наиболѣе выгодно выработывать то-
 варъ. Однако подобное строгое опредѣленіе возможно лишь въ болѣе
 крупномъ производствѣ, гдѣ, при массовой выработкѣ разнаго рода издѣлій
 изъ матеріала различнаго свойства по натурѣ и различной консистенціи,
 для выдѣлки извѣстнаго товара назначается и особая машина. При не-
 большомъ производствѣ, вырабатывающемъ всего около 500 тыс. кирпи-
 чей въ компанію, и гдѣ по требованію рынка вырабатывается товаръ
 разнаго рода, хотя и можетъ быть выгодной машинная выдѣлка, тѣмъ не
 менѣе приходится идти на компромиссы и брать машину для глины сред-
 няго качества, такъ какъ приобретение особыхъ машинъ для каждаго
 сорта не можетъ окупиться.

Машины для
небольшихъ
кирпичныхъ
заводовъ.

При этомъ главнымъ условіемъ представляется, чтобы машина при-
 водилась въ дѣйствіе лошадьми, не требуя затратъ на паровой двига-
 тель, и чтобы она вырабатывала хорошо болѣе мягкую глину. Если
 разрабатываемый матеріалъ по своему свойству достаточно однороденъ,
 то выборъ можетъ остановиться на машинѣ въ одну или двѣ лошади,
 по возможности простой конструкціи, для переработки массы сред-
 ней плотности и влажности. Конечно при этихъ условіяхъ не можетъ
 быть рѣчи о наибольшемъ использованіи выгодъ машинной выдѣлки

товара, но тѣмъ не менѣе этотъ компромиссъ часто имѣетъ извѣстныя выгоды.

Въ подобномъ случаѣ машина состоитъ изъ глиномялки (фиг. 26 и 27 табл. IV), крылья и ножи которой устроены сообразно свойствамъ перерабатываемаго матеріала. Внизу, вмѣсто простого выходнаго отверстия, помѣщенъ или мунштукъ, проходя черезъ который масса выдвигается на ролики приѣмнаго стола въ видѣ ленты, которая потомъ разрѣзывается проволокой на кирпичи, или же приспособленіе для пустотѣлаго кирпича или для трубъ. Машина съ приѣмнымъ столомъ устанавливается въ центрѣ ямъ, служащихъ мочилами для насыщенія глины. Мѣсто на которомъ устанавливается машина, прикрѣпленная болтами къ деревянной рамѣ изъ десяти дюймовыхъ брусевъ, углублено такъ, что полъ, на которомъ помѣщается машина, на 2—3 фута находится ниже общаго уровня, какъ это видно изъ фиг. 6 табл. I.

Машина приводится въ движеніе лошадыю, которая припрягается къ длинному концу водила, насаженнаго на верхній конецъ вертикальнаго вала машины. Водило дѣлается изъ сухого и длиннаго дерева и насаживается на вертикальный валъ не по серединѣ своей длины, а соблюдая равновѣсіе, такъ что конецъ къ которому припрягаютъ лошадь значительно длиннѣ толстаго, короткаго конца, находящагося на вѣсу. На нѣкоторыхъ заводахъ иногда встрѣчается, что къ свободному (толстому) концу придѣлана ось, на которую надѣто колесо, бѣгущее по землѣ, въ видахъ облегченія работы лошади. Облегченіе это однако кажущееся, такъ какъ такое приспособленіе колеса въ значительной степени вызываетъ неравномѣрный ходъ водила, передающійся и работѣ машины, вслѣдствіе чего не только не облегчается, но напротивъ затрудняется работа лошади.

Смотря потому, выдѣлывается ли товаръ изъ массы болѣе плотной (облицовочный и полый кирпичъ, или трубы), переработка которой требуетъ менѣе скорого хода, но за-то болѣе сильнаго дѣйствія машины, или выдѣлывается товаръ изъ массы мягкой (простой кирпичъ) при переработкѣ которой требуется болѣе скорый ходъ и не такое сильное дѣйствіе машины,—лошадь впрягается или къ самому концу водила, или на нѣкоторое разстояніе отъ конца, ближе къ машинѣ. Такимъ образомъ устанавливается болѣе или менѣе скорый ходъ механизма. Работая двумя лошадьми, ихъ впрягаютъ не каждую отдѣльно, а вмѣстѣ, рядомъ, къ двойной вагѣ, прикрѣпленной къ водилу машины.

Работая подобной машиной, при 1 или 2 лошадяхъ, смотря по свойству матеріала и силѣ лошадей, требуется для выдѣлки кирпича, включая съ насыщеніемъ глины водой, слѣдующій составъ рабочихъ: 1—для подвоза глины къ опорожненному мочилу; 1—для перелопачиванія изъ мочила насыщенной глины въ машину; 1—для рѣзки глиняной ленты

на кирпичи и перекладки ихъ на стоящую около стола тачку; 2 под-
ростка для отвозки тачекъ съ кирпичемъ на мѣсто предварительной
сушки и разстановки его.

Производительность подобной кирпиче-дѣлательной машины съ пе-
речисленнымъ нарядомъ различна и зависитъ отъ свойства перерабаты-
ваемого матеріала; вслѣдствіе этого лошадь припрягается къ водилу на
различныя разстоянія отъ $2\frac{3}{4}$ до $3\frac{1}{4}$ саж. отъ вертикальнаго вала ма-
шины. Припрягая лошадь къ водилу на разстояніи $2\frac{3}{4}$ саж., водило дѣ-
лаетъ 2 оборота, — на $3\frac{1}{2}$ саж. — $1\frac{1}{2}$ оборота въ минуту. Тощая глина
или суглинокъ, плотной и сухой консистенціи, выпуская одновременно
по двѣ ленты для полнаго кирпича, даетъ двѣ ленты по 16 дюйм. длины
въ минуту, или вмѣстѣ 32 дюйма, требуя двѣ лошади, запряженныя въ
парную вагу, прикрѣпленную къ водилу машины на разстояніи $3-3\frac{1}{4}$
саж. отъ вертикальнаго вала. При запряжкѣ на $3\frac{1}{2}$ саж. достаточно и
одной сильной лошади. Болѣе мягкая и влажная глина, при работѣ
также на полный кирпичъ въ двѣ ленты и двухъ лошадяхъ, на раз-
стояніи отъ вала $3-3\frac{1}{4}$ саж., даетъ въ минуту ленту въ $27\frac{1}{2}$ д. длины,
или всего 55 дюймовъ. При двухъ лошадяхъ, запряженныхъ къ водилу
на разстояніи $3\frac{1}{4}$ саж. отъ вала, и длинѣ кирпича въ 10 дюйм., произво-
дительность этой машины будетъ: при переработкѣ болѣе тощей и су-
хой массы — $\frac{32 \cdot 1\frac{1}{2} \cdot 60}{10} = 288$ кирпичей; при переработкѣ болѣе мягкой
глины — $\frac{55 \cdot 2 \cdot 60}{10} = 660$ кирпичей въ часъ; въ круглыхъ цифрахъ отъ
250 до 600 кирп. въ часъ, или 3000—7000 кирп. въ 12 рабоч. часовъ.
Средняя производительность можетъ быть опредѣлена примѣрно въ
5000 кирпичей въ 12 часовой рабочей день.

Работа такой кирпиче-дѣлательной машины далеко не можетъ счи-
таться совершенной и разумѣется не можетъ удовлетворить требова-
ніямъ техники крупнаго массоваго машинно-кирпичнаго производства.
Тѣмъ не менѣе такія кирпиче-дѣлательныя машины, если онѣ по своей
конструкціи отвѣчаютъ натурѣ и плотности перерабатываемаго мате-
ріала, — могутъ оказаться положительно выгодными, особенно на прими-
тивныхъ кирпичныхъ заводахъ, изготовляющихъ кирпичъ низшаго ка-
чества ручнымъ способомъ, гдѣ возникнетъ для болѣе прочнаго развитія
массоваго производства вопросъ о введеніи машинной выдѣлки такого же
простого кирпича, съ наименьшей зависимостью отъ умѣнія и добросо-
вѣстности формовщика, при возможномъ удешевленіи производства, безъ
существенныхъ перестроекъ, пристроекъ и затратъ на паровую силу.

При массовомъ производствѣ, машинъ ставятъ нѣсколько, считая на
каждые два формовочныхъ стола при ручной выдѣлкѣ по одной машинѣ,
вокругъ которой закладываютъ потребное число и соотвѣтственной
величины мочилъ. Замѣняя два формовочныхъ стола одной машиной,
производительность послѣдней должна колебаться между 6,000 — 10,000

кирпичей въ день. Для этого она должна быть построена изъ опредѣленныхъ размѣровъ глиномалки, крылья и ножи которой должны соответствовать свойству и степени плотности перерабатываемаго матеріала. Въ этомъ случаѣ всегда выдѣлывается кирпичъ мягкій и получается довольно успѣшная работа при двухъ хорошихъ лошадяхъ.

При замѣнѣ двухъ формовочныхъ столовъ одной машиной является единовременный расходъ на приобретение машины и двухъ лошадей, потомъ содержаніе послѣднихъ и ремонтъ машины. Взамѣнъ этого сберегается затрата на покупку глиномалки и постоянный расходъ на доставку глины отъ глиномалки къ столамъ и содержаніе двухъ формовщиковъ съ ихъ помощниками.

Слѣдуетъ замѣтить, что практика кирпичнаго производства показала, что при машинной выдѣлкѣ кирпича, даже тогда, когда дѣло идетъ о мягкой выдѣлкѣ, глина насыщается значительно меньшимъ количествомъ воды, чѣмъ при ручной выдѣлкѣ. При выдѣлкѣ болѣе крутого или болѣе твердаго машиннаго кирпича этимъ же способомъ, глина насыщается всего лишь $\frac{1}{4}$ того количества воды, которое требуется при ручномъ производствѣ.

Работа кирпичедѣлательной машины, которая въ маленькомъ производствѣ можетъ считаться удовлетворительной и выгодной, вслѣдствіе возможности выдѣлывать болѣе мягкій кирпичъ, съ предварительной просушкой на току, какъ при ручной выдѣлкѣ, — для крупнаго, массоваго производства, въ которомъ первымъ требованіемъ является выходъ изъ машины возможно сухого кирпича, не требующаго предварительной просушки на току, а при окончательной просушкѣ наименьшей потребности въ навѣсахъ и сараяхъ, — уже не можетъ считаться удовлетворительной. При громадномъ производствѣ кирпича было бы трудно найти такое обширное пространство, которое могло бы служить токомъ для предварительной просушки мягкаго кирпича, а если бы оно и нашлось, то одна переноска кирпича и просушка, а равно устройство громадныхъ навѣсовъ, обошлись бы слишкомъ дорого и уничтожили бы всю выгоду машинной выдѣлки.

Такимъ образомъ главное требованіе отъ кирпичедѣлательной машины для крупнаго массоваго производства заключается въ томъ, чтобы машина: 1) соответственно затраченному на нее капиталу и затрачиваемой двигательной силы и рабочаго персонала давала наибольшее количество кирпича въ день; 2) чтобы кирпичъ имѣлъ строгія формы, не уступая по качеству хорошему кирпичу ручной выдѣлки, выходилъ изъ машины настолько сухимъ и плотнымъ, чтобы переноска или перевозка и установка его въ сушильномъ сараѣ, или подъ навѣсомъ въ ярусы, могла быть производима безъ опасенія за его цѣлость.

Непременнымъ условіемъ массоваго производства является то, чтобы

Крупное
машинное
производство
кирпича.

машина давала наибольшее количество доброкачественного и возможно сухого по выходѣ изъ нея кирпича. Вслѣдствіе этого необходимо искать машину, конструкція и работа которой соотвѣтствовала бы болѣе строго свойству перерабатываемаго матеріала, чѣмъ при мелкомъ производствѣ, допускающемъ выдѣлку мягкаго кирпича. Чѣмъ болѣе мѣстныя условія, въ которыхъ находится заводъ и натуральныя свойства перерабатываемаго матеріала требуютъ наиболѣе сухой выработки его, тѣмъ специальнѣе должна быть конструкція машины.

Такъ какъ главная задача машиностроительныхъ заводовъ при проектированіи и постройкѣ кирпичедѣлательныхъ машинъ было именно удовлетвореніе требованіямъ преимущественно крупнаго массоваго производства, то понятно, что и главное вниманіе ихъ обращено было преимущественно на наилучшую переработку матеріала извѣстнаго свойства и характера, которому данная конструкція должна была болѣе подходить, чѣмъ конструкціи другихъ машинъ. Въ виду этого, солидные и извѣстные машиностроительные заводы выпускаютъ кирпичедѣлательныя машины для массоваго производства различныхъ конструкцій, изъ которыхъ каждая вполне отвѣчаетъ требованіямъ хорошей выдѣлки кирпича и свойству и характеру имѣющагося на заводѣ матеріала. Однако, наряду съ произведеніями первоклассныхъ и извѣстныхъ машиностроительныхъ фирмъ, явились и менѣе солидныя машины. Между этими фирмами, рекламировавшими свои машины за «универсальныя», и солидными машиностроительными заводами завязалась серьезная конкуренція. Борьба много повредила дѣлу, ибо потребитель - кирпичезаводчикъ особенно двадцать лѣтъ тому назадъ, не имѣя достаточной подготовки для самостоятельнаго рѣшенія вопроса, часто увлекался рекламой «универсальныхъ» машинъ. Послѣдствіемъ же этого было то, что машины эти скоро шли въ ломъ, у заводчика же являлось недовѣріе къ машинѣ вообще, даже и солидныхъ фирмъ.

Какъ трудно для крупнаго массоваго производства, даже при надлежащемъ составѣ специальныхъ интеллигентныхъ силъ, подобрать наиболѣе выгодную для данныхъ условій и даннаго матеріала кирпичедѣлательную машину, доказываетъ намъ акціонерный кирпичный заводъ въ Вѣнѣ (Actienziegelei am Wienerberg bei Inzersdorf, Wien). Этотъ заводъ, вырабатывающій отъ 180 до 200 милліон. кирпичей въ годъ, обладающій хорошими техническими силами и руководителями, въ теченіе 20-ти лѣтъ работалъ 10-ю машинами различныхъ конструкцій, и только 10 лѣтъ тому назадъ окончательно пришелъ къ рѣшенію, которая изъ этихъ машинъ должна быть признана наиболѣе пригодной и выгодной для переработки матеріала, имѣющагося въ распоряженіи этого громаднаго завода.

Какой бы конструкціи и системы кирпичедѣлательная машина ни

была, работа ея состоитъ изъ двухъ отдѣльныхъ, но связанныхъ другъ съ другомъ операций: изъ измельченія и возможно равномернаго смѣшиванія матеріала помощью вальцевъ, мѣшалокъ, или глиномялки (глинорѣзки), и изъ самого формованія изъ выработанной массы кирпича, въ видѣ ленты выходящей изъ машины и разрѣзываемой особымъ приборомъ на кирпичи, или особыхъ формъ, изъ которыхъ кирпичъ выходитъ готовымъ, какъ при ручномъ формованіи.

Первая операція, т. е. предварительная подготовка матеріала, — чисто техническая. Если перерабатываемый матеріалъ по своему свойству непригоденъ, то машина измѣнить его къ лучшему не можетъ. Назначеніе этой операціи — выработать изъ даннаго матеріала возможно однородную по качеству массу во всѣхъ ея частяхъ, что у кирпичедѣлательныхъ машинъ солидной конструкціи и достигается довольно совершенно путемъ надлежащаго измельченія сухого матеріала и тщательной переработки его мѣшалочнымъ приборомъ, или же путемъ надлежащаго насыщенія глины водой и тщательной переработкой ея глиномялочнымъ приборомъ машины. Сообразно этому на долю второй части машины приходится: или тщательно измельченную въ порошокъ и перемѣшанную сухую массу плотно спрессовать и обработать въ формахъ въ кирпичи, или же выпускать сырую массу въ видѣ ленты правильной формы, ширина и толщина которой соотвѣтствуетъ размѣрамъ сырого кирпича. Машины, построенныя на послѣднемъ принципѣ, требуютъ для своей работы меньшій расходъ силъ, чѣмъ при сухой выдѣлкѣ кирпича. Сообразно этимъ двумъ принципамъ различаютъ машинное производство сухимъ способомъ и машинное производство мокрымъ способомъ.

Машины, выдѣлывающія кирпичъ мокрымъ способомъ заслуживаютъ преимущество особенно тамъ, гдѣ имѣютъ дѣло съ жирной и очень пластичной глиной, къ которой должно быть примѣшиваемо большое количество отощающаго матеріала. Въ этомъ случаѣ выработка однородной массы только и возможна мокрымъ способомъ, и только въ мокромъ видѣ эта масса удобно и правильно формуется въ формы или ленты, и удобно рѣжется на кирпичи.

Но для массоваго машиннаго производства кирпича насыщеніе глины водой допускается лишь въ незначительной степени, ибо при болѣе сильномъ увлажненіи получается кирпичъ болѣе мягкій и сырой, требующій большихъ расходовъ на переноску его для предварительной просушки и проч. Масса, вырабатываемая мокрымъ способомъ можетъ быть увлажнена лишь настолько, чтобы плотность кирпича выходящаго изъ машины предохраняла его отъ поврежденія при переноскѣ и установкѣ ярусами для просушки. Это незначительное количество воды однако достаточно для выработки однородной массы даже изъ болѣе жирной и

пластичной глины, требующей значительнаго количества примѣси, какъ отощающаго матеріала, если только конструкція машины вполнѣ отвѣчаетъ свойству перерабатываемаго матеріала.

Этимъ объясняется главнымъ образомъ то обстоятельство, что несмотря на кажущіяся очевидныя преимущества сухой выдѣлки кирпича передъ мокрой, которая всетаки требуетъ довольно значительнаго расхода на постройку сушильных сараевъ, машины для мокрой выдѣлки кирпича, при умѣломъ обращеніи съ ними, для многихъ мѣстностей должны быть признаны болѣе цѣлесообразными и заслуживающими предпочтеніе передъ машинами сухой выдѣлки. Этимъ объясняется сильное ихъ распространеніе въ крупныхъ кирпичныхъ заводахъ съ массовымъ производствомъ въ Германіи, гдѣ употребляются машины Гертеля, Саксенберга, Шликейзена и другихъ извѣстныхъ машиностроителей. Въ Англіи, гдѣ по свойству матеріала въ громадномъ большинствѣ ведется сухая выдѣлка, на нѣкоторыхъ заводахъ оказались болѣе цѣлесообразными для мокрой выдѣлки кирпича машины завода Клейтона, которыя, какъ и машины упомянутыхъ заводовъ въ Германіи, приобрѣли себѣ прочную и вполнѣ заслуженную репутацію.

Иначе обстоитъ дѣло, если приходится обращаться съ плитняковою глиной, которая сама по себѣ, безъ примѣси какого либо отощающаго матеріала, по своимъ природнымъ свойствамъ такъ мало пластична, что даже увлажненная водой при самомъ тщательномъ мѣсеніи не увеличиваетъ своей пластичности, оставаясь при мокромъ способѣ матеріаломъ дурно-формирующимся. Такой матеріалъ, увлажненный водой и пропущенный чрезъ глиномялку самой совершенной конструкціи всетаки дастъ массу негодную для формованія; въ лучшемъ случаѣ, изъ нея получится товаръ безъ правильныхъ формъ и съ громаднымъ отходомъ въ бракъ.

Понятно, что при попыткахъ примѣнить машины для мокрой выдѣлки кирпича изъ не пластичныхъ породъ глины, которыми такъ богаты Англія и Америка, онѣ оказались совершенно непригодными. Это повело къ попыткамъ «переконструировать» эти машины для сухой выдѣлки кирпича изъ этого матеріала, такъ какъ произведенные надъ нимъ опыты показали, что при формованіи изъ него кирпича посредствомъ сильнаго прессованія мелко измельченной сухой массы, при сильномъ обжиганіи, получился кирпичъ чрезвычайно доброкачественный. И дѣйствительно, удачныя конструкціи машинъ для сухой выдѣлки кирпича изъ этого матеріала оказались настолько цѣлесообразными и выгодными для массоваго производства, что за послѣдніе 20 лѣтъ онѣ замѣчательно сильно распространились въ Англіи на кирпичныхъ заводахъ сѣверныхъ графствъ: Йоркширскомъ, Линкольнширскомъ, Ланкастершир-

скомъ, Честерширскомъ и Ноттингемширскомъ. Въ этихъ графствахъ машины для сухой выдѣлки кирпича оказались настолько пригодными, что онѣ все болѣе и болѣе примѣняются и къ матеріалу, обладающему болѣею пластичностью, чѣмъ вышеупомянутый. Только для очень жирной глины, требующей значительной примѣси отощающаго матеріала, до сего времени еще не нашлось машины для сухой выдѣлки кирпича, которая могла бы съ успѣхомъ соперничать съ машиной, выдѣлывающей кирпичъ мокрымъ способомъ. Наибольшей извѣстностью и заслуженной репутаціей пользуются очень распространенныя въ Англіи машины для сухой выработки кирпича, конструкции извѣстныхъ машиностроителей: Bradley & Craven, Platt Brothers и Gregg. Въ Соединенныхъ Штатахъ, при крупномъ массовомъ производствѣ кирпича, почти исключительно распространены машины для сухой выдѣлки его.

Главные условія для полученія удовлетворительныхъ результатовъ сухой выдѣлки кирпича состоятъ въ томъ, чтобы машина по своей конструкции соответствовала натуральному свойству матеріала, чтобы прямо извлеченный изъ земли или предварительно высушенный онъ былъ бы тщательно разработанъ ею; чтобы прессованіе кирпича производилось въ машинѣ съ достаточной силой, а обжиганіе было сильнѣе, чѣмъ при мокрой выдѣлкѣ, дабы масса могла образовать во всѣхъ частяхъ кирпича плотное соединеніе.

Признавая машины для мокрой выдѣлки кирпича безспорно за наиболѣе цѣлесообразныя при переработкѣ болѣе жирной и очень пластичной глины, нужно сознаться, что во всѣхъ остальныхъ случаяхъ, при вѣрномъ выборѣ конструкции, будущность принадлежитъ машинамъ для сухой выдѣлки кирпича, несмотря на малую распространенность ихъ въ настоящее время въ Европѣ.

Выдѣланный ими кирпичъ имѣетъ правильныя формы; онъ крѣпокъ, плотенъ, имѣетъ ровныя гладкія поверхности, можетъ быть тотчасъ по выходѣ изъ машины сложенъ въ печь для обжиганія; обожженный онъ даетъ цѣнный, однородный товаръ, хорошо поддающійся обработкѣ въ рукахъ каменщика. Кирпичъ, выработанный сухимъ способомъ, при правильномъ веденіи дѣла, уже по выходѣ изъ машины, значительно плотнѣе и крѣпче кирпича мокрой выдѣлки послѣ окончательной высушки его на воздухѣ. Намъ приходилось видѣть какъ такіе кирпичи, тотчасъ по выходѣ ихъ изъ машины, не складывались осторожно, а просто бросались въ тачки, безъ малѣйшаго поврежденія. Кромѣ сбереженій на постройкахъ большихъ помѣщеній для сушки сырого кирпича, сухая выдѣлка имѣетъ еще то громадное преимущество, что подобное производство можно вести круглый годъ, а не 6—7 мѣсяцевъ въ году, какъ при выдѣлкѣ мокрымъ способомъ.

Однако при сухой выдѣлкѣ кирпича требуется для достиженія ус-

цѣха разумное и цѣлесообразное веденіе дѣла, что къ сожалѣнію не всегда соблюдается. Вслѣдствіе этого было много неудачныхъ попытокъ, въ которыхъ виноваты были не машины, а неумѣлость и неопытность производившихъ ихъ. Видя успѣшное распространеніе машинъ для сухой выдѣлки кирпича въ Англіи, многіе изъ второстепенныхъ европейскихъ машиностроительныхъ заводовъ, главная цѣль которыхъ была сбытъ въ данное время съ рукъ товаръ, начали строить машины для сухой выдѣлки и рекламировать ихъ какъ универсальныя, пригодныя для каждаго матеріала и способныя выдѣлывать кирпичъ изъ матеріала безъ всякой предварительной его обработки. Понятно, что эти рекламы нашли не малое число довѣрчивыхъ кирпичезаводчиковъ, желавшихъ избавиться отъ обременительной и не дешево стоящей предварительной разработки матеріала. Они заставили подобныя машины (можетъ быть при правильномъ употребленіи и хорошія) выдѣлывать кирпичъ изъ не подготовленнаго, не разработаннаго предварительно матеріала, получили, конечно товаръ дурного качества, и несправедливо стали валить отвѣтственность за это на машины для сухой выдѣлки кирпича вообще.

Слѣдуетъ всегда помнить, что полный успѣхъ и выгода сухой выдѣлки кирпича обеспечивается тамъ, гдѣ употребляемыя машины дѣйствительно соотвѣтствуютъ натурѣ матеріала. Желаемый результатъ будетъ достигнутъ, если 1) сухой матеріалъ предварительно надсаживающимъ образомъ будетъ измельченъ бѣгунами или вальцами, и дезинтеграторомъ (штифтовымъ поставомъ), 2) прессованіе будетъ производиться съ надлежащею силою, и обжиганіе кирпича будетъ настолько сильно, что отдѣльныя частицы матеріала плотно соединятся во всѣхъ частяхъ его и сплотятся, благодаря процессу спеканія массы при сильномъ обжиганіи, вызывающемъ клинкерованіе кирпича. Безъ соблюденія всего сказаннаго машина, даже самой совершеннѣйшей конструкціи и наиболѣе отвѣчающая натурѣ матеріала, не въ состояніи будетъ удовлетворить своему назначенію.

Если сравнить полный кирпичъ машинной выдѣлки съ кирпичомъ тѣхъ же размѣровъ ручной выдѣлки, то машинный кирпичъ окажется тяжелѣе ручнаго. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ это будетъ не въ пользу перваго, такъ какъ при постройкахъ особенно цѣнится кирпичъ крѣпкій, но не чрезмѣрно тяжелый. Это обстоятельство заставило многихъ призадуматься при введеніи машинной выдѣлки. Первоначально, при изготовленіи не лицевого кирпича, пробовали уменьшить его вѣсъ тѣмъ, что къ глинѣ подмѣшивали древесныя опилки, угольную пыль и проч. легко сгораемую примѣсь, но оказалось, что даже при тщательнѣйшемъ размѣшиваніи этой примѣси съ глиной, почти невозможно было достичь однороднаго продукта. Въ мѣстахъ, гдѣ эти легко сгораемыя вещества тѣснѣе группировались, кирпичъ оказывался менѣе прочнымъ, да и сама

поверхность кирпича послѣ обжиганія была чрезвычайно шероховата, со многими углубленіями, образовавшимися тамъ, гдѣ снаружи находились частицы легко сгораемой примѣси. Эти углубленія служили резервуарами атмосферной влаги и способствовали быстрому разрушенію кирпича. Но и эту бѣду удалось teknikѣ устранить, придумавъ машинную выдѣлку пустотѣлаго кирпича, который несравненно легче полного кирпича ручной выдѣлки, не уступаетъ ему въ прочности и даже превышаетъ его въ цѣлесообразности во многихъ случаяхъ строительнаго искусства. Кромѣ того въ настоящее время нѣкоторыя машины, какъ, напримеръ, машина *Gregg'a* для сухой выдѣлки кирпича, выдѣлываютъ пустотѣлый кирпичъ, отверстія котораго видны лишь съ одной стороны, тогда какъ остальные пять сторонъ представляютъ ровныя плоскости, дающія хорошо оформованный кирпичъ, пригодный даже для облицовокъ зданій.

Машины для мокрой выработки кирпича.

Машины для мокрой выдѣлки кирпича по конструкціи и работѣ дѣлятся: 1) на машины, вытѣсняющія глину изъ глиномялочнаго прибора черезъ мундштукъ въ видѣ толстой ленты, толщина и ширина которой соответствуетъ размѣрамъ изготовляемаго кирпича, при чемъ кирпичъ нарѣзывается проволокой, туго натянутой на дугѣ или рамѣ рѣзущаго прибора, и 2) на машины, изготавливающія сырой кирпичъ прессованіемъ готовой массы въ формахъ.

Общее устройство машинъ, нарѣзывающихъ кирпичъ.

Въ машинахъ этого рода глина болѣе или менѣе насыщенная и смѣшанная съ надлежащимъ количествомъ отоппающаго матеріала, разработанная въ однородную массу, выходитъ въ видѣ толстой ленты изъ мундштука и рѣжется посредствомъ рѣзущаго прибора — который или управляется рабочимъ, или дѣйствуетъ автоматически — на кирпичи одинаковой величины. Разработанная глиномялкой масса вытѣсняется изъ прибора черезъ прикрѣпленный къ ней мундштукъ или дѣйствіемъ винта (какъ у машинъ Гертеля, Шликкейна и друг.), или посредствомъ двухъ вальцевъ (машины Саксенберга и др.), или посредствомъ особаго поршня (машины Клейтона и др.), при чемъ масса выходитъ изъ мундштука или непрерывно (машины (Шликкейна, Гертеля, Саксенберга и др.), или періодически, толчками (машины Клейтона).

Мундштукъ. Выходное отверстіе мундштука представляетъ изъ себя продолговатый правильный четырехугольникъ, форму котораго и должна принять масса, выходящая изъ него въ видѣ ленты. Такъ какъ въ этихъ машинахъ мундштукъ составляетъ именно фор-

мующую часть, давая выходящей глиняной форме и размеры, соответствующим четырем сторонам кирпича, то от правильного и целесообразного устройства его в значительной степени зависит и наружный вид получаемого товара. Выходное отверстие мундштука бывает двух форм. У одних машин ширина его соответствует ширине, высота — толщине сырого кирпича; при выходе ленты, она рвется на куски сообразно длине сырого кирпича. У других выходное отверстие по размерам соответствует в высоту — высоте сырого кирпича, в длину — нескольким толщинам кирпичей, с маленьким излишком. В последнем случае выходящая из мундштука глиняная лента получается толстой, равняющейся высоте сырого кирпича, шириной — немногим более четырех толщин кирпича. Пред мундштуком находятся проволоки, расположенные друг около друга на расстоянии, равняющемся толщине сырого кирпича. По выходе ленты из мундштука, она сначала разрезывается вдоль этими проволоками, разделяющими ленту по ширине ее на четыре толщины кирпича, как это видно из фиг. 52 табл. VI, представляющей выходную часть такого мундштука у машины Гертеля в работе. Вытесняемая из машины глина разрезывается находящимися перед мундштуком проволоками вдоль, режущим же прибором она получает поперечные разрезы, равные длине сырого кирпича; следовательно каждая проволока режущего прибора машины дает в данном случае по 4 кирпича при каждом разрезе.

У машин со стоячей глиномялкой мундштук находится внизу последней; у машин больших размеров, глиномялка снабжена внизу двумя мундштуками, расположенными друг против друга. У машин с лежащими глиномялочными приборами мундштук находится в коническом суженном конце глиномялки.

Как при ручном формовании размер форм может быть рассчитан и определен соответственно тому, насколько перерабатываемая масса изменяется в объеме при просушке и обжиге, чтобы дать готовый кирпич требуемых размеров, так точно и при машинном производстве размер мундштука должен соответствовать тому, каких размеров должен быть сырой кирпич по выходе из машины при переработке данного материала с нужной степенью увлажнения, чтобы получить кирпич необходимой величины.

Мундштук приделан к машине так, чтобы он легко мог быть отвинчен и заменен другим. Это необходимо уже для того, чтобы иметь возможность одной и той же машиной выдвигать различный фабрикат. У некоторых машин мундштуки делаются из литой стали или из бронзы, гладко отполированные внутри; у других они деревянные, снабженные внутри цинковой жестию, или крепкой

тканью (известной подъ названіемъ «англійской кожи»). Въ послѣднемъ случаѣ, во время работы мундштукъ долженъ быть постоянно внутри хорошо смачиваемъ, чтобы выходящая изъ него лента имѣла достаточно гладкую поверхность и правильные углы.

При правильномъ устройствѣ мундштука съ гладкими внутренними частями, и надлежащимъ смачиваніемъ внутреннихъ частей его (если только глина по природѣ не слишкомъ тоща, чтобы быть хорошо переработанной такой машиной) — она выходитъ изъ мундштука гладкой, съ правильными углами; при малѣйшей же неправильности въ устройствѣ мундштука, даже перерабатывая довольно жирную глину, углы ленты выходятъ неправильными, съ засъками X, какъ это видно изъ фиг. 53 табл. VI.

Если же при самой правильной конструкціи мундштука и при строгомъ веденіи работы, все-таки получается глиняная лента съ неправильными, шероховатыми углами, то это указываетъ, что перерабатываемый матеріалъ слишкомъ тонкъ и хрупокъ, что онъ обладаетъ слишкомъ малою связывающею силою для обработки его такими машинами. Если это происходитъ отъ слишкомъ большой примѣси отощающаго матеріала, то это исправимо, путемъ измѣненія пропорціи для выработки подходящей массы, если же это свойство происходитъ отъ естественной природы массы, то понятно, что недостатокъ этотъ несправимъ, и такой матеріалъ для машинной обработки не годится.

Изъ вышеприведеннаго будетъ понятно важное значеніе правильного устройства мундштука у ленточно-кирпичедѣлательныхъ машинъ, благодаря которому, при надлежащемъ смачиваніи стѣнокъ простой или мыльною водою, или масломъ, вытѣсняемая изъ глиномаяки масса должна проходить черезъ мундштукъ возможно легко, съ наименьшимъ треніемъ и равномерною скоростью во всѣхъ частяхъ линіи вертикальнаго разрѣза глиняной ленты. Поэтому понятенъ тотъ трудъ, который былъ употребленъ болѣе солидными конструкторами, чтобы придать внутреннимъ стѣнкамъ мундштука возможно гладкую поверхность, приспособить подачу смазывающаго матеріала (простая и мыльная вода и масло) такъ, чтобы проходящая черезъ мундштукъ глина смазывалась равномерно со всѣхъ четырехъ сторонъ, не засоряя отверстія, черезъ которое проходитъ смазочный матеріалъ. Проведеніе смазочнаго матеріала во внутрь мундштука черезъ обыкновенныя небольшія отверстія оказалось неудобнымъ; отверстія эти скоро замазывались глиною и доступъ смазочнаго матеріала прекращался. Въ этомъ отношеніи наиболѣе удачнымъ оказалось устройство мундштука съ чешуйчатыми внутренними стѣнками, при чемъ смазочный матеріалъ вводится въ мундштукъ между чешуями. Вертикальный разрѣзъ мундштука такой конструкціи, впервые примѣненнаго

на практикѣ Шликейzenомъ, представленъ на фиг. 54 табл. VI. *aaa* — тонкія, цинковыя или изъ бѣлой жести пластинки, которыми выложены внутреннія стѣнки мундштука; эти пластинки расположены чешусообразно, одна на другой, образуя такимъ образомъ въ мѣстахъ прилеганія другъ къ другу зазоры, подъ которыми, въ основныхъ стѣнкахъ мундштука идутъ желобки *eee*, которые питаются смазочнымъ матеріаломъ черезъ трубки *bb*, ведущія послѣдній изъ ящика *e*.

Приборъ, рѣжущій выходящую изъ мундштука глиняную ленту на кирпичи, играетъ довольно важную роль въ машинномъ производствѣ кирпича, такъ какъ отъ цѣлесообразности устройства его въ значительной степени зависитъ безостановочность и производительность работы, а также внѣшній видъ товара, который при менѣе практично устроенномъ приборѣ можетъ быть при этой операціи сильно попорченъ. Главныя условія для достиженія наивозможно совершеннаго нарѣзанія кирпичей изъ глиняной ленты заключаются въ томъ: 1) чтобы рѣжущая часть была насколько возможно тонкая; 2) чтобы операція производилась съ возможно равномернымъ нажимомъ по всѣмъ частямъ нарѣза, и 3) чтобы сама глина, изъ которой выдѣлывается кирпичъ, была достаточно хорошо выработана, не содержала бы постороннихъ тѣлъ, болѣе крупныхъ чѣмъ песокъ, потребный для выработки массы. Какой бы конструкціи рѣжущій приборъ ни былъ, если рѣжущая часть его слишкомъ толста, то во время разрѣзыванія, кромѣ рѣжущаго дѣйствія, эта часть прибора производитъ сильное давленіе внизъ, отъ чего неизбежно является поврежденіе угловъ нижней части глиняной ленты. То-же самое поврежденіе можетъ случиться даже при надлежащей тонкости рѣжущей части, при проходѣ ея сквозь массу съ недостаточно равномернымъ нажимомъ по всѣмъ частямъ надрѣза ленты. Наконецъ, даже при надлежащей тонкости рѣжущаго прибора и при достаточно равномерномъ давленіи при проходѣ, нижніе канты и въ особенности углы всетаки могутъ пострадать, если масса, изъ которой выпрессована лента, содержитъ въ себѣ болѣе крупныя тѣла, чѣмъ слѣдуетъ. Въ этомъ случаѣ болѣе крупныя тѣла, встрѣтившіяся на пути рѣжущаго прибора увлекаются послѣднимъ по всему проходимому имъ пути; сначала они повреждаютъ правильность разрѣза, т. е. плоскую сторону кирпича, а затѣмъ дойдя до конца сильно крошатъ нижніе канты кирпича. Поэтому для успѣшной работы рѣжущаго прибора требуется, чтобы глиняная лента не содержала болѣе крупныхъ тѣлъ, чѣмъ это слѣдуетъ; чтобы рѣжущая часть прибора была достаточно тонка и равномерно нажимала по всему разрѣзу.

Глиняная масса, вытѣсняемая изъ мундштука въ видѣ толстой ленты, движется впередъ подъ рѣжущій приборъ, установленный передъ мундштукомъ машины. Если бы столъ, по которому происходитъ это дви-

женіе впередъ, состоялъ изъ обыкновенной неподвижной доски, то треніе, производимое нижнею частью глиняной ленты о поверхность его при движеніи впередъ оказалось бы слишкомъ великимъ и не преодолимымъ для ленты, вслѣдствіе чего она могла бы потерять свою правильную форму. Дабы устранить это и облегчить движеніе массы, столъ рѣжущаго прибора, поставленный передъ мундштукомъ машины, взамѣнъ неподвижной верхней доски снабженъ длинными деревянными валиками, небольшого діаметра, съ стальными штифтами на концахъ; валики уложены поперекъ стола и свободно вращаются въ гнѣздахъ вокругъ своей оси, соотвѣтственно той скорости, съ которою движется глиняная лента впередъ подъ рѣжущій приборъ.

Главная задача рѣжущаго прибора состоитъ въ томъ, чтобы разрѣзъ совершался строго вертикально; дабы получаемый кирпичъ имѣлъ правильные прямоугольные углы и чтобы плоскія стороны его, представляющія разрѣзъ глиняной ленты, были бы настолько ровны и правильны, чтобы дать доброкачественный товаръ. Разумѣется, все это должно происходить, если работаютъ съ подходящимъ и хорошо выработаннымъ матеріаломъ.

Рѣжущими частями прибора являются или ножи, дѣйствующіе на подобіе саморѣзокъ, какъ у машины Chambers'a, — или тонкая стальная проволока (фортепианная струна), туго натянутая на раму, образующую рѣжущій механизмъ, какъ это бываетъ у рѣжущихъ приборовъ большинства машинъ разсматриваемаго типа. Выше было упомянуто, что нѣкоторыя машины снабжены двумя мундштуками, у которыхъ глиняная лента выдвигается попеременно: то изъ мундштука одной стороны, то изъ мундштука другой. У другихъ машинъ, составляющихъ большинство, глиняная лента выходитъ изъ мундштука безостановочно, слѣдовательно и отрѣзываніе кирпичей происходитъ во время движенія ленты впередъ также безостановочно.

Такой станокъ или столъ съ проволочнымъ рѣжущимъ подвижнымъ приборомъ представленъ на фиг. 55 табл. VI. Станокъ состоитъ изъ двухъ стальныхъ рельсовъ на чугунныхъ ножкахъ. Къ тому концу станка, которымъ онъ прикрѣпленъ къ машинѣ, прочно насаженъ столикъ *a*, съ вращающимися валиками. Конецъ станка прикрѣпленъ къ машинѣ такъ, что поверхности валиковъ, части *a*, образуютъ одну горизонтальную поверхность, приходящуюся непосредственно подъ выходное отверстіе мундштука, такъ что выходящая изъ него глиняная лента, не измѣняя своего положенія, двигается впередъ по валикамъ *a*. Плотнo прилегая къ части *a*, придвигается движущаяся по рельсамъ часть *b*, поверхность валиковъ которой составляетъ одну горизонтальную поверхность съ валиками *a*. Глиняная лента, пройдя валики *a*, переходитъ на *b* и по валикамъ продолжаетъ двигаться, пока не упрется въ стѣнку *d*.

Тогда, продолжая двигаться впередъ, она двигаетъ и часть *b* по рельсамъ отъ части *a*. Замѣтивъ моментъ, когда часть *b* начинаетъ отодвигаться лентой отъ части *a*, что указываетъ, что лента подошла вплотную къ стѣнкѣ *d*, приставленный къ этому рабочій опускаетъ внизъ верхній конецъ рамы *c*, на которой натянуты рѣзущія проволоки и разрѣзываетъ находящійся на валикахъ *b* конецъ глиняной ленты на столько кирпичей, сколько натянуто проволокъ на рамѣ *c*. Когда рама *c* опустится внизъ, стѣнка *d* отбрасывается назадъ и черезъ нее рабочій удобно снимаетъ нарѣзанные кирпичи. Во все это время, подвижная часть *b* двигается по рельсамъ соотвѣтственно движенію глиняной ленты впередъ. Когда нарѣзанный кирпичъ снятъ, стѣнка *d* опять устанавливается, рама *c* подымается вверхъ, часть *b* плотно придвигается къ неподвижной части *a*, а рабочій ожидаетъ опять момента, когда глиняная лента упрется въ стѣнку *d* и т. д.

Работа эта при нѣкоторомъ навыкѣ рабочаго происходитъ очень скоро, безостановочно, такъ что разстояніе между частями *a* и *b* никогда не дѣлается настолько широкимъ, чтобы оказать вредное вліяніе на глиняную ленту. Между тѣмъ это послѣднее обстоятельство очень важно; при неумѣломъ и слишкомъ медленномъ выполненіи этой работы, или отъ невниманія рабочаго, легко можетъ случиться, что часть *b* удалится отъ части *a* настолько, что глиняная лента окажется на вѣсу между этими частями и пострадаетъ.

Представленный на фиг. 55 проволочный приборъ для нарѣзанія кирпича, при установкѣ и дѣйстви проволоки тѣмъ способомъ, какъ это показано на фигурѣ, оказался безспорно хорошимъ и цѣлесообразнымъ для жирной и полужирной глины; но при переработкѣ глины болѣе тощей, хотя и допускающей еще съ выгодой переработку машинами разсматриваемаго типа, приборъ этотъ часто оказывается не совѣмъ пригоднымъ. Въ этомъ случаѣ непригодность прибора выражается единственно тѣмъ, что при тощей глинѣ, проволока, ведя безукоризненно разрѣзъ почти во всю толщину ленты, дойдя до самого низа, портитъ дѣло тѣмъ, что снимаетъ (крошитъ) нижній кантъ разрѣза, отчего получается кирпичъ, у котораго съ обѣихъ плоскихъ сторонъ снятъ одинъ продольный кантъ, образуя затупленный или отнятый уголъ, при чемъ косая сторона отнятаго угла (затупленія) достигаетъ въ ширину до $\frac{1}{4}$ дюйма.

Этотъ недостатокъ однако удалось устранить извѣстному конструктору машинъ Шарфенбергу (Scharffenberg). Не измѣняя существенно ни въ чемъ общую конструкцію прибора, онъ измѣнилъ только точку вращенія рамы, на которой натянуты рѣзущія проволоки, заставляя проволоку при разрѣзываніи описать радіусъ, наиболѣе выгодный для этой операціи. Тогда какъ при конструкціи рѣзущаго прибора, представлен-

наго на фиг. 55, выполнѣ отвѣчающаго своему назначенію при переработкѣ жирной и средней глины, точка вращенія рѣжущей проволоки обозначается положеніемъ нижняго конца ея, который немногимъ ниже поверхности валиковъ, отчего проволока приближаясь къ низу разрѣза, дѣйствуетъ разомъ почти на всю нижнюю плоскость ленты, здѣсь Шарфенбергъ перенесъ точку вращенія при работѣ проволоки въ нижній уголъ *C* дуги, на которой натянута рѣжущая проволока. Подобной конструкціей, перенеся точку вращенія къ *C* дуги (фиг. 56 табл. VI), Шарфенбергъ достигъ того, что проволока проходитъ разрѣзъ во всю толщину ленты и во всю площадь разрѣза наискось, описывая радіусъ $B - A$, и, дѣйствуя на подобіе ножа въ рукѣ человѣка, кончаетъ разрѣзъ однимъ нижнимъ угломъ ленты. Въ силу этого разрѣзъ дѣлается настолько хорошо, что даже при переработкѣ глины тощей, насколько это допустимо у машины вырабатывающей глиняную ленту на кирпичъ, нарѣзаніе послѣдняго производится весьма удачно.

Машина
Шликейзе-
на.

Фигура 57 табл. VII представляетъ вертикальный разрѣзъ наиболѣе распространеннаго типа кирпичедѣлательной машины Шликейзена, которая въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Германіи пользуется прочной репутаціей. Основная часть машины состоитъ изъ крѣпкаго дубоваго чана, или желѣзнаго коническаго цилиндра, уширеннаго къ верху. Черезъ центръ чана или коническаго цилиндра, представляющаго глиномялку и глиномѣшалку, проходитъ круглый вертикальный валъ, удерживаемый въ вертикальномъ положеніи гнѣздами *aaa*, въ которыхъ онъ вращается. По длинѣ вала насажены четыре крыла, составляющія ломанные части архимедова винта, охватывающія отъ $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{3}$ круга. Эти четыре насадки являются дѣйствующими частями при разработкѣ массы, кромѣ крыльевъ *SSSS* архимедова винта. Среднія двѣ пасадки M_2 и M_3 снабжены еще ножами *bb*. Всѣ эти четыре насадки различной формы, какъ это видно изъ фиг. 58 табл. VII, на которой верхняя насадка M_1 , вторая M_2 , третья M_3 и четвертая или нижняя M_4 представлены въ планѣ. Всѣ эти четыре металлическія части, имѣющія на окружностяхъ толщину въ 15 мм. ($=\frac{5}{16}$ д.), въ серединѣ 30 мм. ($1\frac{1}{4}$ д.), насажены на оси, и составляютъ одинъ весьма удачно составленный механизмъ для переработки массы изъ не очень тощей и болѣе жирной глины, въ достаточно мягкомъ состояніи. При этомъ глина заданная сверху подвергается своеобразной переработкѣ каждой части отдѣльно. Масса, подвергнувшись дѣйствию одной части, передается слѣдующей части и доходитъ такимъ образомъ до самаго низа чана. Желѣзныя поперечены *d*, поддерживающія среднее гнѣздо или подшипникъ *a*, которымъ поддерживается въ свою очередь валъ по серединѣ своей длины для болѣе вѣрнаго хода, не только не мѣшаютъ операціи переработки глины, но даже перерѣзываютъ массу при переходѣ ея отъ верхняго крыла M_1 на слѣ-

дующее, находящееся подъ нимъ крыло M_2 на тонкіе слои, препятствуя этимъ слишкомъ быстрому переходу массы съ верхняго крыла на послѣдующее. Крыло S верхней насадки M снабжено ножомъ f , установленнымъ вертикально такъ, что при вращеніи вала и крыла онъ соскабливаетъ со стѣнки чана приставшую къ ней глину.

Внизу, непосредственно надъ дномъ чана, къ вертикальному валу прикрѣплена металлическая отливка, къ которой болтами привинчены четыре ножа A особой формы; назначеніе ихъ — соскребать дошедшую до дна массу со дна и съ краевъ чана, а затѣмъ всю массу, которая нижнимъ крыломъ S нагнетается внизъ, противнымъ нажимомъ направлять вверхъ, по направленію къ выходному отверстію B чана. Отъ такого двойного нажима глина получается болѣе сплотненной, и вслѣдствіе дальнѣйшаго нажима выходитъ изъ машины черезъ мундштукъ K по наклонной движущейся плоскости FR , или по рамкамъ подъ рѣзущій приборъ.

Съ устройствомъ мундштука K , чрезъ который масса выходитъ изъ машины въ видѣ глиняной ленты совершенно подготовленная для нарѣза кирпича, мы уже достаточно ознакомились выше, разбирая устройство подобнаго же мундштука (фиг. 54 табл. VI). Здѣсь для насъ имѣетъ еще значеніе приспособленіе резервуара W съ водой, для смачиванія внутреннихъ стѣнокъ rr мундштука K . Небольшой резервуаръ W для воды прикрѣпленъ снаружи къ стѣнкѣ чана. На кранѣ h резервуара W надѣта резиновая трубка g , черезъ которую и отводится вода въ коробку m мундштука K . При такомъ приспособленіи питанія мундштука водой, замѣна одного мундштука другимъ, при переходѣ отъ выдѣлки кирпича къ выдѣлкѣ трубъ или кирпича иного формата, происходитъ очень легко; стоитъ только нижній конецъ резиновой трубки g отвинтить отъ коробки m мундштука и потомъ опять привинтить къ другому вновь замѣненному мундштуку.

Машина, представленная на фиг. 57, установлена для работы лошадьми; поэтому вертикальный валъ снабженъ сверху насадкой C , къ которой болтами прикрѣплено водило Z ; длинный конецъ послѣдняго, къ которому привязываютъ лошадей, имѣетъ длину отъ $16\frac{1}{2}$ до 26 фут. При конномъ движеніи, вертикальный валъ машины дѣлаетъ отъ $1\frac{1}{2}$ до 2 оборотовъ въ минуту.

Заводъ Шликейзена строитъ машины такой же конструкціи, но большихъ размѣровъ и съ большею производительностью съ паровымъ двигателемъ. При дѣйствіи механической силой отъ приводнаго вала, вертикальный валъ машины приводится въ дѣйствіе снизу, черезъ зубчатую передачу отъ ременнаго шкива a (фиг. 59), получающаго свое вращеніе отъ главнаго вала.

На фигурѣ 59 табл. VII представлена комбинація установки машины

для дѣйствія съ механическимъ (паровымъ или водянымъ) двигателемъ. При этой комбинаціи, насыщенная и перемѣшанная съ должнымъ количествомъ отошающаго матеріала глина поступаетъ на вальцы *h*, пройдя которыя масса падаетъ на безконечное полотно элеватора *c* и переносится въ глиномаялку, глинорѣзку и глиномѣшалку *d*, вертикальный валъ которой получаетъ свое вращеніе снизу, черезъ зубчатое колесо *g*, отъ зубчатаго колеса вала шкива *a*, получающаго свое вращеніе непосредственно отъ главнаго вала, и передающаго также движеніе посредствомъ ременной передачи и шкива *b* вальцевому станку *h* и элеватору *c*. Изъ машины *d* масса, въ видѣ глиняной ленты, выходитъ черезъ мундштукъ *e* на валики стола и рѣжущаго прибора *f*.

Для болѣе крупнаго производства эти машины Шликейзена строятся съ двумя мундштуками, при чемъ, въ очень большихъ производствахъ и здѣсь, какъ у машины Гертеля, передъ мундштукомъ натянуты проволоки (фиг. 52 табл. VI), которыя разрѣзываютъ выдвигаемую глиняную ленту, до поступленія ея на валики рѣжущаго прибора, вдоль на нѣсколько толщинъ кирпичей; послѣдніе затѣмъ уже рѣжутся приборомъ по длинѣ. Обыкновенно машины Шликейзена, назначенныя для большаго производства, и снабженныя двумя мундштуками для одновременной работы, не рѣжутъ ленты вдоль на нѣсколько кирпичей, а выпускаютъ ленту, ширина которой соотвѣтствуетъ длинѣ, толщина — ширинѣ сырого кирпича. Подобная глиняная лента подходитъ подъ рѣжущій приборъ, который и разрѣзаетъ ее поперекъ на толщину сырого кирпича. Комбинація установки такой машины Шликейзена для крупнаго массоваго производства въ тепломъ помѣщеніи представлена на фиг. 60 табл. VII.

Вертикальный валъ машины получаетъ вращеніе, черезъ ременную и зубчатую передачу, отъ двигателя, находящагося подъ поломъ. Питаніе машины, т. е. подача матеріала изъ цилиндровъ въ машину, производится посредствомъ элеватора. Обработанная масса въ видѣ глиняной ленты выходитъ одновременно изъ обоихъ, противоположно лежащихъ мундштуковъ, и по валикамъ подходитъ подъ рѣжущій приборъ. Дойдя до стѣнки, глиняная лента начинаетъ подвигать и рѣжущій приборъ; въ этотъ моментъ раму съ натянутыми тремя тонкими стальными проволоками опускаютъ, нарѣзая такимъ образомъ разомъ три кирпича. Послѣдніе устанавливаютъ ребромъ на доски стоящихъ рядомъ вагонетокъ, отвозящихъ сырой кирпичъ по рельсамъ въ сушильные сараи, придвигаютъ рѣжущій приборъ къ машинѣ, и продолжаютъ работу, какъ это уже было сказано при описаніи рѣжущаго прибора фиг. 55 табл. VI.

За послѣдніе годы, преимущественно для крупнаго производства, машиностроительный заводъ Шликейзена сталъ строить и лежація

кирпичедѣлательныя машины, по своей конструкціи напоминающія въ общихъ чертахъ машину Гертеля. Шликейзенъ въ своихъ каталогахъ очень рекомендуетъ ихъ, но, не имѣвъ случая лично ознакомиться съ работой этихъ машинъ на дѣлѣ, и не имѣя пока положительныхъ данныхъ, вслѣдствіе кратковременности періода ихъ сооруженія заводовъ, я не считаю возможнымъ подробно на нихъ останавливаться.

Кирпичедѣлательная машина Гертеля (Hertel), изготовляемая Нинбургскимъ литейнымъ заводомъ (Ninburger - Eisengiesserei), заводомъ Гроке въ Мерзебургѣ (Groke — Merseburg), заводомъ Шмельцера въ Магдебургѣ (Schmelzer — Magdeburg) и другими, представлена на фиг. 61 табл. VIII, изображающей общій видъ ея.

Машина
Гертеля
(Hertel).

Задаваемый машинѣ матеріалъ проходитъ черезъ пару вальцевъ *A*, которыми глина превращается въ тонкую ленту, падающую въ широкій конецъ горизонтально лежащаго глиномялочнаго цилиндра *P*. Главное на значеніе вальцевъ *A* состоитъ въ измельченіи могущихъ встрѣтиться камешковъ до надлежащей мелкоści, при чемъ глина, проходя черезъ вальцы, выигрываетъ кромѣ того въ формовочной способности, дѣлаясь пластичнѣе. Внутреннее устройство глиномялочнаго цилиндра *P* видно изъ фиг. 62 табл. VIII. Вальцъ *B* (фиг. 61), помѣщенный надъ широкимъ концомъ цилиндра *P*, препятствуетъ массѣ выходить изъ этого конца машины вверхъ, что было бы неизбѣжно отъ сильнаго дѣйствія крыльевъ горизонтальнаго вала цилиндра *P*. Къ суженному концу цилиндра *P* прикрѣплена камера *K*, снабженная лазомъ для чистки машины въ случаѣ засоренія ея; затѣмъ слѣдуетъ мундштукъ *M*, внутреннія стѣны котораго смачиваются водою, приводимой изъ кадучки *W*. Устройство мундштука *M* представлено на фиг. 54 табл. VI. Изъ мундштука *M* глиняная лента двигается по роликамъ *A* рѣжущаго станка подъ рѣжущую его часть *S*; устройство послѣдняго прибора также намъ знакомо.

Для заводовъ съ паровымъ двигателемъ Гертель составилъ машину съ согрѣвающимъ мѣшальнымъ цилиндромъ, въ которомъ масса, во время переработки ея, подвергается согрѣванію мятымъ паромъ, прошедшимъ уже паровой двигатель. Это чрезвычайно остроумное и цѣлесообразное примѣненіе пара для согрѣванія перерабатываемой глины въ машинѣ очень способствуетъ развитію большей пластичности матеріала. Машина пріобрѣтаетъ этимъ значительныя преимущества для нѣкоторыхъ разновидностей глины передъ переработкой ея холоднымъ способомъ. Машина эта представлена на фиг. 62—64 табл. VIII. Фиг. 62 представляетъ продольный вертикальный разрѣзъ механизма глиномѣшального и глиномялочнаго цилиндра съ рѣжущимъ приспособленіемъ и приборомъ передъ нимъ; фиг. 63 представляетъ машину съ боку, показываетъ расположеніе вальцевъ *AA'*, внѣшній видъ согрѣвающего цилиндра *P* съ частью продольнаго разрѣза въ немъ; фиг. 64 представляетъ видъ съ

Машина
Гертеля
съ согрѣвающимъ
цилиндромъ.

верху, на главную часть машины, показывающую рѣжущій приборъ, глиномялочный цилиндръ *E* и часть согрѣвающего цилиндра *P*, находящуюся надъ толстымъ концомъ цилиндра *E*.

При этой машинѣ въ работу поступаетъ глина, подвергшаяся за зиму промерзанію, не требуя предварительнаго насыщенія водою. Промерзлая глина задается въ *R* обоимъ вальцамъ *AA'*; пройдя ихъ, глина въ видѣ ремня падаетъ въ согрѣвающий цилиндръ *P*, снабженный внутри мѣшательнымъ механизмомъ, которымъ разогрѣтая паромъ глина передвигается на другой конецъ согрѣвающего цилиндра, откуда глина выпадаетъ уже въ кирпичедѣлательную машину, состоящую изъ глиномялочнаго цилиндра *E*, гдѣ она сначала подвергается дѣйствию мѣшалыхъ пальцевъ *ee*., а потомъ дѣйствию винтовыхъ частей *dd*., насаженныхъ на вращающійся горизонтальный валъ *ee*.. машины. Отъ дѣйствія винтовыхъ частей *dd*., глина перемѣшиваясь вытягивается по направленію сжуженнаго конца цилиндра и выходитъ черезъ мундштукъ *D* въ видѣ толстой, плотно сжатой и равномерно выработанной ленты, и двигается далѣе по валикамъ станка, на которомъ производится нарѣзаніе кирпича.

Вальцы *AA'* приводятся въ движеніе ременной передачей. Отъ шкива *s* приводится въ дѣйствіе система зубчатой передачи *R*, приводящая въ движеніе оба вальца *AA'*, придавая имъ дифференціальную быстроту вращенія. Подшипники вальца *A'* прикрѣплены къ чугунной станинѣ неподвижно, тогда какъ подшипники вальца *A*, а слѣдовательно и самый вальецъ, подвижны по горизонтальному направленію, при чемъ послѣдній можетъ быть подвигаемъ ближе къ вальцу *A'* или отодвигаемъ отъ него, сообразно свойствамъ и природѣ перерабатываемаго матеріала. Разстояніе между вальцами устанавливается помощію двухъ винтовъ *b* (фиг. 63), которые упираются въ желѣзные и резиновые прокладки, уложенныя между винтами и подшипниками вальца *A*; резиновые прокладки служатъ для того, чтобы въ случаѣ, если между вальцами попадетъ твердый предметъ, вальецъ *A* могъ бы податься назадъ, не повреждая поверхности.

Когда приходится перерабатывать глину, содержащую довольно значительную примѣсь мелкихъ камней, которые, примѣшанные къ ней въ надлежаще измельченномъ видѣ не вредятъ доброкачественности вырабатываемаго товара, матеріалъ пропускаютъ черезъ двѣ пары вальцевъ, изъ которыхъ два верхнихъ назначаются для предварительнаго измельченія, а два нижнихъ, установленныхъ ближе другъ къ другу, — для окончательнаго измельченія матеріала, который въ видѣ тонкаго глинянаго ремня переходитъ изъ подъ этой пары вальцевъ въ согрѣвающий цилиндръ *P*.

Согрѣвающий цилиндръ *P* расположенъ въ горизонтальномъ по-

ложеніи; падающіе въ него изъ подъ вальцевъ тонкіе глиняные ремни при помощи ножей или билъ, спирально насаженныхъ на горизонтальномъ вращающемся валѣ, проходящемъ черезъ цилиндръ (фиг. 63), перемѣшиваются и переносятся по всей длинѣ цилиндра къ противоположному концу его, откуда они падаютъ въ глинялочный цилиндръ *E*. Въ этотъ противоположный вальцамъ *AA*¹ конецъ согрѣвающего цилиндра *P* введена труба, черезъ которую вводится въ цилиндръ отработавшій паръ изъ паровой машины. Паръ, входя въ этотъ конецъ согрѣвающего цилиндра, стремится на другой его конецъ, стремясь такимъ образомъ на встрѣчу передвигаемой ножами цилиндра глини, согрѣвая и насыщая ее, отчего она, обрабатываемая въ болѣе сухомъ видѣ, даже при менѣе благопріятномъ отъ природы качествѣ, даетъ хорошо формующуюся массу, изъ которой получается довольно плотный и крѣпкій сырой кирпичъ, выдерживающій сразу сушку при температурѣ до 100° Р., не коробясь и не трескаясь.

Попавъ въ глинялочный цилиндръ *E*, глина сначала подвергается дѣйствию ножей *сс*., а потомъ дѣйствию крыльевъ *dd*.. (фиг. 62), которыми и выдавливается въ видѣ толстой глиняной ленты. Передъ мундштукомъ *D* натянуты тонкія стальные проволоки *х*, какъ это видно изъ фиг. 62 и 66. Сверху мундштука тонкая проволока *х* надѣвается петлей на крючекъ *g*, переводится черезъ верхнее правило *h* съ насѣчками, въ которыхъ должны лежать проволоки, проводится затѣмъ сквозь насѣчку или вырѣзъ такого же нижняго правила *k*, и наконецъ натягивается и закрѣпляется за крючекъ *l* сильной стальной пружиной, устанавливаемой винтомъ *n*, посредствомъ котораго производится и натягиваніе проволоки *х*. *h*¹ — острые выступы, обозначающіе внизу глиняной ленты линію, по которымъ должны проходить проволоки *х*, снимая этимъ самымъ канты кирпичей, чтобы они не были слишкомъ рѣзки, ибо очень рѣзкіе канты при переноскѣ и установкѣ не только у сырого, но и у обожженного кирпича легко повреждаются.

Такихъ стальныхъ проволокъ *х* натянуто передъ мундштукомъ пять, такъ что проходя сквозь движущуюся глиняную ленту вдоль ея, эти пять проволокъ рѣжутъ ленту вдоль на четыре полныя ширины кирпича и два тонкіе отрѣзка по бокамъ, какъ это видно изъ фиг. 65 табл. VIII; получаемыя при этомъ боковые отрѣзки поступаютъ опять въ машину. При производствѣ простаго кирпича обыкновеннаго формата всѣ пять проволокъ *х* натянуты совершенно параллельно другъ къ другу, какъ это видно изъ фиг. 65, показывающей нарѣзъ четырехъ кирпичей 1, 2, 3 и 4. Если же вырабатывается клинообразный кирпичъ для сводовъ, то проволоки *х* натягиваются передъ мундштукомъ наискось другъ къ другу, по противоположному направленію, какъ это показано на фиг. 67 табл. VIII, разрѣзывая такимъ образомъ глиняную ленту

на четыре полныя клинообразныя формы, соотвѣтствующія поперечному разрѣзу клинообразнаго кирпича для сводовъ. Понятно, что въ послѣднемъ случаѣ углы, по наклонамъ которыхъ натянуты проволоки другъ къ другу, должны строго отвѣчать угламъ кирпичей, чтобы образовать сводъ именно по данному радіусу.

Глиняная лента, разрѣзанная проволоками вдоль на шесть полосъ (4 въ толщину кирпича и два обрѣза по краямъ), подвигаясь далѣе поступаетъ на валики телѣжки *U* (фиг. 62) рѣжущаго прибора; дойдя по валикамъ до откидной стѣнки *F*, глиняныя полосы упершись въ стѣнку и продолжая двигаться впередъ, отодвигаютъ телѣжку *W* по рельсамъ *G* отъ мундштука машины. Подъ телѣжкой *W* съ обѣихъ сторонъ проходятъ валы *o* и *o'*, на которыхъ неподвижно насажены колѣнчатые рычаги *p* и *p*¹ (фиг. 65 табл. VIII). При подъемѣ длиннаго рычага *L* (ф. 65) вверхъ, валы *oo'* вращаются, а вмѣстѣ съ ними вращаются и рычаги *pp*¹ во внутрь и приближаются колѣнами *ss*¹, которыми управляютъ сжимающія пластинки *VV*¹ (фиг. 65 и 62), другъ къ другу, отчего приближаются другъ къ другу и сжимающія пластинки *vv*¹, имѣющія свой ходъ по водиламъ *yy* въ параллельномъ направленіи (фиг. 65). Сближаясь другъ съ другомъ, пластинки *vv*¹ сжимаютъ всѣ шесть полосъ съ обѣихъ боковъ довольно плотно. Въ этотъ моментъ рабочій опускаетъ раму *N* (фиг. 65) и разрѣзываетъ натянутой на ней проволокой глиняныя полосы поперекъ, нарѣзая кирпичъ по длинѣ его безъ всякаго риска повредить при разрѣзѣ края, предохраняемые отъ этого пластинками *vv*¹, въ которыхъ сжатъ разрѣзанный на полосы конецъ глиняной ленты.

Разрѣзавъ рамой конецъ глиняной ленты на кирпичи, рабочій опускаетъ рычагъ *M* (ф. 65) и нажимаетъ его внизъ. Этимъ способомъ накладывается на кирпичи, на верхней боковой сторонѣ, штемпель завода. Выпустивъ рычагъ *M* изъ рукъ, послѣдній посредствомъ пружины подымается вверхъ вмѣстѣ со штемпелями и отрѣзанными четырьмя кирпичами, готовыми для сушки; затѣмъ рабочій нажимаетъ рычагъ *L* внизъ, пластинки *vv* и *v*¹*v*¹ выпускаютъ глиняныя полосы и освобождаютъ нарѣзанные кирпичи, откидная стѣнка *F* откидывается, и кирпичъ можно нести или отвозить въ сушильный сарай. Боковыя полосы, образующія тонкіе отрѣзы, идутъ опять въ машину. Когда нарѣзанный кирпичъ снятъ, откидная стѣнка *F* вновь подымается, телѣжка *W* придвигается къ мундштуку *D* и та же операція нарѣзанія повторяется.

Машина эта допускаетъ обработку не вполне свободной отъ камней глины, но при двойномъ пропускѣ черезъ вальцы, болѣе крупныя камешки выдѣляются вальцами. Перерабатывая глину безъ предварительнаго насыщенія ея водою, машина выдѣлываетъ мягкій (сырой) кирпичъ, а вслѣдствіе переработки матеріала въ подогрѣтомъ видѣ, въ состояніи

перерабатывать такую глину, которая при холодной обработкѣ не обладала бы должной формовочной способностью и не могла бы дать доброкачественнаго товара. Машина эта, расходуя отъ 10—12 силъ, въ состояніи дать около 1000 кирпичей въ часъ.

Извѣстный машиностроительный заводъ L. Henrici въ Вѣнѣ, приобрѣтши право на постройку кирпичедѣлательной машины Гертеля, въ послѣднее время приспособилъ къ ней и рѣжущій приборъ, съ автоматическимъ дѣйствіемъ отъ механическаго двигателя. Если это нововведеніе окажется удачнымъ и будетъ отвѣчать должнымъ требованіямъ (о чемъ пока изъ практики положительнаго еще ничего неизвѣстно), то это усовершенствованіе дастъ еще большую независимость машинному производству отъ рабочаго.

Изъ машинъ съ лежащимъ или горизонтальнымъ глиномялочнымъ приборомъ, одно изъ первыхъ мѣстъ занимаетъ и пользуется также значительнымъ распространеніемъ и прочной репутаціей у практиковъ машина Клейтона (фирма Clayton son & Houlett, Atlas Work Harrowroad, London), представленная на фиг. 68 и 69 табл. VIII.

Машина
Клейтона
(Clayton).

Глина подвозится по сдѣланному изъ бревенъ подъѣзду на тачкахъ и сваливается въ пріемникъ, откуда она особымъ питающимъ приборомъ поддается равномерно на вальцы, находящіеся въ кожухѣ *A*. Пройдя черезъ вальцы, масса въ видѣ тонкаго ремня поступаетъ въ толстый конецъ глиномялочнаго прибора *D*, на горизонтальномъ валѣ котораго расположены 16 ножей или мѣшалъ, установленныхъ къ валу по спиральной линіи. Изъ прибора (цилиндра) *D* глина выдавливается въ чугунный ящикъ *C*, снабженный двумя другъ противъ друга расположенными выходными отверстіями съ мундштуками, черезъ которые она выходитъ на валики станка рѣжущаго прибора. Глина выдавливается изъ цилиндра *D* въ ящикъ *C* безъ перерыва дѣйствіемъ мѣшалъ (ножей) вертикальнаго вала установленныхъ спиралью; изъ ящика *C* глина выдавливается посредствомъ особаго, взадъ и впередъ по длинѣ ящика ходящаго поршня, приводимаго въ дѣйствіе рычагомъ *v*, попеременно, то изъ одного, то изъ другого мундштука.

Дабы уменьшить треніе при выходѣ глиняной ленты изъ мундштуковъ и при движеніи ея впередъ, съ обѣихъ сторонъ каждаго мундштука установлены вальцы *rr*, стоящіе вертикально и получающіе свое вращеніе отъ ремневой передачи *m* (ф. 69). Послѣднею приводятся въ движеніе и коническія зубчатые колеса *pp*, передающія движеніе коническимъ шестернямъ *qq*, насаженнымъ на валахъ вальцевъ *rr*, которымъ и сообщается то же вращательное движеніе. Это приспособленіе для уменьшенія тренія движущейся глиняной ленты рассчитано такъ, что скорость вращенія вальцевъ *rr* равняется скорости движенія глиняной ленты выходящей изъ мундштуковъ.

Дѣйстви́емъ поршня глина выдвигается изъ ящика *C* попере́мѣнно, сперва изъ одного мундштука, потомъ изъ другого и кажды́й разъ настолько, чтобы занять всю длину рѣзущаго прибора; занявъ рѣзущій приборъ, движеніе глины впередъ на этомъ концѣ прекращается и глину рѣжутъ на кирпичи. Во время рѣзанія кирпичей, на противоположной сторонѣ глина выдвигается изъ мундштука и дойдя до конца рѣзущаго прибора, движеніе впередъ и здѣсь прекращается. Въ это время нарѣзаніе кирпичей у перваго мундштука уже окончилось и начинается у втораго, а съ перваго прибора снимаются кирпичи, послѣ чего движеніе глины опять начинается, и т. д. безъ перерыва.

Машина
Саксенберга
(Sachsenberg).

Машина Саксенберга, построена по принципу, по которому еще въ 1862 г. Ainsli построилъ еще въ 1862 г. свою кирпичедѣлательную машину, при чемъ однако машина эта мало удовлетворяла требованіямъ кирпичнаго производства. Машина Саксенберга ввела улучшенія и пользовалась довольно значительнымъ распространеніемъ на кирпичныхъ заводахъ Германіи, вырабатывая помимо кирпича и дренажныя трубы. Она представлена въ общемъ видѣ на фиг. 70 табл. IX.

Въ большинствѣ случаевъ при описаніи системы Саксенберга дѣлають ошибку, называя машиной Саксенберга весь комплектъ, какъ онъ представленъ на фиг. 70. Въ дѣйствительности же это есть соединеніе двухъ машинъ: вертикальнаго глиномялочнаго цилиндра *B*, взятаго изъ любой констукціи, наиболѣе подходящей къ свойству перерабатываемой глины и вальцеваго станка *C*, который собственно и составляетъ кирпичедѣлательную машину системы Саксенберга, соединенную болтами съ цилиндромъ *B* и ничего общаго съ системой констукціи послѣдняго не имѣющей. Саксенбергъ первый примѣнилъ для вытѣсненія глиняной массы изъ машины черезъ мундштукъ вальцы, чѣмъ достигается болѣе равномерный нажимъ.

Ошибочное предположеніе, что Саксенбергъ коснулся и констукціи глиномялочнаго аппарата, заставило многихъ принять представленное на фиг. 70 соединеніе двухъ машинъ за одну — системы Саксенберга; послѣдствіемъ этого нерѣдко оказались недостаточно удовлетворительные результаты. При значительной количественной производительности машины, качественная не всегда была удовлетворительна, вслѣдствіе недостаточно хорошей переработки массы.

При болѣе цѣлесообразномъ примѣненіи кирпичедѣлательной машины Саксенберга съ констукціей глиномѣшального прибора, отвѣчающаго свойствамъ глины, она, требуя довольно большого расхода силъ, при значительной количественной производительности, оказалась очень умѣстной въ особенности при выдѣлкѣ дренажныхъ трубъ, полаго и полного, а также облицовочнаго или фасаднаго кирпича изъ болѣе жирной по природѣ глины; въ этихъ случаяхъ равномерное дѣйствіе валь-

цевъ на глину наивыгоднѣйшимъ образомъ повліяло и на качество товара.

На томъ же принципѣ какъ и машина Саксенберга, англичанинъ Муггау построилъ кирпичедѣлательную машину съ полнымъ комплектомъ, включая и глиномѣшальный приборъ. Воспользовавшись тѣмъ же принципомъ подачи глины черезъ мундштукъ отъ вальцевъ, какъ и Саксенбергъ, Муггау въ своей машинѣ, представленной на фиг. 71 табл. IX, многое улучшилъ, что дало его машинѣ значительное преимущество передъ первой.

На чугуномъ станкѣ *B* установленъ прочно построенный изъ толстаго листового желѣза мѣшальный цилиндръ *A*, вертикальный валъ котораго получаетъ вращеніе снизу, черезъ зубчатое колесо *C*. При большомъ производствѣ, передача вращенія вертикальному валу снизу имѣетъ то преимущество, что верхъ мѣшальнаго цилиндра остается открытымъ для задачи глины сверху. Мундштукъ *D* служитъ здѣсь лишь выходнымъ отверстіемъ для переработанной массы. Спереди онъ снабженъ подъемной задвижкой, которая посредствомъ винта *E* съ маховичкомъ можетъ быть подымаема вверхъ или опускаема внизъ, чѣмъ устанавливается высота выходнаго отверстія мундштука *D*.

Машина
Mugger's.

Глиняная масса, выходящая толстой лентой изъ мундштука *D*, двигается далѣе по валикамъ *F*. Валики эти сдѣланы изъ твердаго дерева, діаметромъ въ 12 сантиметр. ($4\frac{3}{4}$ д.) и обтянуты толстой кожей. Масса идетъ по валикамъ подъ вальцы; послѣдніе уплотняютъ ее и выдѣляютъ изъ нея находящійся въ ней воздухъ въ видѣ пузырьковъ, затѣмъ выдвигаютъ черезъ бронзовый мундштукъ *H*, изъ котораго она выходитъ на валики чугунаго станка *L* рѣжущаго прибора, въ видѣ толстой глиняной ленты *K*, имѣющей въ поперечномъ разрѣзѣ форму правильнаго, продолговатаго четырехугольника, вышина котораго соотвѣтствуетъ ширинѣ, а ширина—длинѣ изготавливаемого сырого кирпича. Изъ обоихъ вальцевъ нижній получаетъ свое вращеніе отъ вертикальнаго вала цилиндра *A* посредствомъ скрещеннаго ремня; верхній—отъ нижняго зубчатаго колеса *G*. Валы вальцевъ вращаются въ подшипникахъ, которые, смотря по надобности и сообразно свойствамъ перерабатываемаго матеріала, могутъ быть сближены или отдалены другъ отъ друга, сближая или отдаляя этимъ и самыя поверхности вальцевъ. Разстояніе между вальцами устанавливается, смотря по натурѣ матеріала, отъ $1\frac{1}{2}$ до 2 сантиметр. ($\frac{5}{8}$ — $\frac{3}{4}$ дюйма).

Одинъ изъ существенныхъ недостатковъ нѣкоторыхъ кирпичедѣлательныхъ машинъ, который относится и къ машинѣ Саксенберга, состоитъ въ томъ, что глиняная лента проходитъ мундштукъ въ сухомъ видѣ, т. е. не смачивается водою. Вслѣдствіе этого наружныя стороны ленты, а впоследствии образующіеся изъ нихъ стороны кирпича, часто

выходятъ недостаточно гладкими. Какъ въ машинахъ Шликейзена и Гертеля, такъ и въ разсматриваемой нами машинѣ *Murray*'я, конструкція мундштука указываетъ на заботу конструктора устранить этотъ недостатокъ. Внутреннія стѣнки бронзоваго мундштука *H* снабжены извѣстнымъ числомъ бороздокъ, въ которыя проводится вода изъ сосуда *J*. Внутреннія стѣнки, черезъ которыя проходитъ глиняная масса, выложены англійскою кожей, черезъ которую просачивается вода довольно равномерно во всѣхъ частяхъ; отъ этого, при меньшемъ треніи, глиняная лента проходитъ болѣе легко и вслѣдствіе надлежащаго смачиванія наружныхъ сторонъ всѣ четыре стороны получаются гладкія. Выходное отверстіе мундштука соответствуетъ длинѣ и ширинѣ сырого кирпича, и дѣлается отъ $9\frac{7}{8}$ —11 д. по горизонтальной и $4\frac{3}{4}$ — $5\frac{1}{2}$ дюйм. по вертикальной линіи (т. е. въ ширину и въ высоту глиняной ленты).

Изъ мундштука *H* глиняная лента выдвигается впередъ по валикамъ станка *L* рѣжущаго прибора; послѣдній не составляетъ одного нераздѣльнаго цѣлаго съ кирпичедѣлательною машиною, а представляетъ совершенно отдѣльный станокъ, который приставляется и прикрѣпляется къ этой машинѣ, и можетъ быть приставленъ и прикрѣпленъ къ машинѣ другой конструкціи. Всѣ валики станка *L* деревянные, довольно крупныхъ размѣровъ и обтянуты англійскою кожей исключая послѣдняго, который сдѣланъ изъ очень крѣпкаго дерева и ничемъ не обтянутъ, но внизу прикасается къ маслу или мыльной водѣ въ находящемся подъ нимъ желобѣ или продолговатой коробкѣ, чѣмъ въ значительной степени облегчается дальнѣйшее движеніе глиняной ленты. Рѣжущій аппаратъ *Murray*'я по своей конструкціи и работѣ значительно отличается отъ знакомыхъ уже намъ конструкцій. Здѣсь глиняная лента разрѣзывается на кирпичи не такъ, что сквозь ленту проходятъ проволоки рѣжущаго прибора, а такъ, что отрѣзанный, довольно длинный кусокъ глиняной ленты, проводятъ черезъ рядъ проволокъ рѣжущаго прибора. Такъ какъ этотъ способъ наръзанія безспорно имѣетъ нѣкоторое преимущество, состоящее въ томъ, что при немъ болѣе оберегаются каны кирпича, то будетъ не лишнимъ ознакомиться подробнѣе съ его конструкціей и работой.

На фиг. 72 табл. IX представленъ болѣе ясный рисунокъ этого рѣжущаго аппарата. Работа его слѣдующая: пропустивъ глиняную ленту за дугу *M*, длиною на 30 дюймовъ, рабочій отрѣзаетъ этотъ конецъ туго натянутою на дугѣ проволокою, и ускоряетъ рукою движеніе отрѣзаннаго куска на доску *N*, покрытую цинковою жестью. Отрѣзанный въ 30 д. кусокъ надвигается на доску *N* такъ, чтобы боковая сторона его во всю длину равномерно прилегала къ вертикально установленной напротивъ рѣжущаго прибора доскѣ *N'*. Доска *N'* прикрѣплена винтами

къ чугунной отливкѣ и получаетъ строго-горизонтальное движеніе противъ рѣжущаго прибора посредствомъ зубчатой передачи, приводимой въ дѣйствіе рычагомъ. Надвинувъ отрѣзанный конецъ глиняной ленты противъ рѣжущаго прибора, въ которомъ туго натянуты 10—12 стальныхъ проволокъ *PP* (разстояніе между ними равняется толщинѣ сырого кирпича), рабочій вращаетъ рычагъ, отчего доска *N'* направляется къ проволокамъ *PP* и проводитъ сквозь нихъ отрѣзанную ленту, которая и разрѣзается ими на 9—10 кирпичей и два обрѣзка по обоимъ концамъ. Подведя доску *N'* къ самымъ проволокамъ, ее быстро отводятъ назадъ, чтобы проволокою дуги *M* отрѣзать новый конецъ ленты въ 30 д. длины, надвинуть ее на доску *N* и пропустить сквозь проволоки *PP* рѣжущаго прибора, продолжая работу безъ перерыва. Отрѣзанный конецъ, пройдя черезъ проволоки *PP*, уже выходитъ въ видѣ кирпича на доску, на которой относится или отвозится въ сушильный сарай. Получаемые при этомъ тонкіе отрѣзы поступаютъ обратно въ машину.

Машина *Murray*'я не требуетъ непременно каменнаго фундамента; при массивности и прочной конструкціи чугунной станины, на которой она установлена, при установкѣ ея на заводѣ, можно ограничиться крѣпкой деревянной основой, къ которой машина и прикрѣпляется болтами (фиг. 71). При установкѣ машины съ рѣжущимъ аппаратомъ, послѣднему нужно дать легкій наклонъ, дабы облегчить движеніе глиняной ленты по валикамъ и по доскѣ *N*. При расходѣ 12—14 паровыхъ силъ, машина эта выдѣлываетъ 12—18 тыс. кирпичей въ день.

Намъ пришлось видѣть эту машину въ работѣ на большомъ кирпичномъ заводѣ Гофмана, близъ Юкермюнде (*Hoffmann zu Ueckermuende*), гдѣ она работаетъ съ довольно тяжелою глиною уже много лѣтъ. Перерабатываемая заводомъ Гофмана на кирпичъ масса содержитъ около 62% чистой, жирной глины. При этомъ матеріалѣ машина расходуетъ 14—15 силъ, выдѣлываетъ на кругъ 16 тыс. чрезвычайно чистаго и хорошо выработаннаго высокаго качества кирпича въ день.

Какъ машина Саксенберга, такъ и машина *Murray*'я, перерабатываютъ глину насыщенную, но не болѣе какъ въ пропорціи $\frac{1}{4}$ — $\frac{5}{8}$ противъ количества воды, потребной при ручной выдѣлкѣ кирпича.

На томъ же основаніи построена кирпичедѣлательная машина *Cazenave*, снабженная автоматически дѣйствующимъ рѣжущимъ приборомъ. Эта машина отличается сложностью своей конструкціи, что безспорно нужно считать существеннымъ ея недостаткомъ. Количественная производительность ея дѣйствительно значительна, но конструкція глиномѣшального аппарата, при недостаточной однородности по природѣ матеріала, — какъ это въ большинствѣ случаевъ и бываетъ, — не гаран-

Машина
Cazenave.

тируетъ хорошей выработки массы. Не считая эту машину пригодной для нашихъ условій, мы не будемъ подробно на ней останавливаться.

Машина

для прессо-
ванія сырого
кирпича.

Не мало изобрѣтено и построено также машинъ для прессованія кирпича изъ глины, выработанной мокрымъ способомъ. Всѣ изобрѣтатели старались, чтобы машины ихъ возможно точно подражали ручному производству, почему, для достиженія удовлетворительныхъ результатовъ машинъ, глиняная масса должна быть насыщена водою и жидко выработана, какъ это требуетъ для успѣшной работы формовщикъ при ручномъ производствѣ.

Лишь очень немногіе изъ подобныхъ прессовъ разныхъ системъ вошли въ практику кирпичнаго производства, и изъ этихъ немногихъ большинство не оправдало своего назначенія. Однимъ изъ болѣе удачныхъ представителей этого рода безспорно является *канадскій кирпичный прессъ*, очень распространенный въ Америкѣ и Англіи, особенно въ окрестностяхъ Лондона, работы завода *S. Bawden & Co.* Общій видъ канадскаго кирпичнаго пресса представленъ на фиг. 73 IX, изъ котораго ясно видно его устройство и работа.

Четырехугольный ящикъ *A*, черезъ который проходитъ вращающійся вертикальный валъ съ ножами и мѣшалами, служить для механической разработки и мѣсенія достаточно насыщенной глины. Подобно машинамъ Шликейзена, Гертеля и др., гдѣ дѣйствіемъ крыльевъ вертикальнаго вала масса вытѣсняется черезъ мундштукъ, такъ и здѣсь, нижними крыльями и контра-крыльями жидкая масса вытѣсняется изъ ящика *A* черезъ мундштукъ, но не по горизонтальному, а вертикальному направленію. Подъ мундштукомъ, выходное отверстіе котораго обращено внизъ, устанавливаются рамы съ формами. Обыкновенно каждая рама содержитъ пять формъ и даетъ заразъ пять кирпичей. Рамы (формы) дѣлаются деревянными или желѣзными. Въ первомъ случаѣ формы и дно пресса постоянно должны быть хорошо осыпаны пескомъ, или сильно смочены водою; во второмъ — тщательно смазаны масломъ, во избѣжаніе прилипанія глины.

Установленная подъ мундштукомъ, на прочномъ деревянномъ подвижномъ столѣ *F* рама *B*, дѣйствіемъ вертикальнаго вала, наполняетъ разработанной массой всѣ пять формъ рамы; затѣмъ, автоматически, черезъ эксцентрикъ *E*, столъ *F* съ наполненной рамой выступаетъ впередъ, при чемъ рама *B* проходитъ установленное передъ мундштукомъ правило *C*. Правило *C* такъ же какъ и при ручномъ формованіи, должно снимать по края формъ весь излишекъ глины. По выходѣ формы изъ подъ правила, ее оттягиваютъ на передній конецъ стола *F*, устанавливают на ребро и относятъ на токъ, гдѣ и опоражниваютъ формы. Совершенно сырой и такой же мягкій, какъ и при ручномъ формованіи кирпичъ, устанавливаютъ на посыпанный пескомъ земляной полъ тока

для предварительнаго просыханія настолько, чтобы имѣть возможность установить его ребромъ. Еще во время наполненія формъ рамы *B* глиной, за ней вставляютъ порожнюю раму *D*, которая, по выходѣ наполненной рамы *B* изъ подъ мундштука, подходитъ подъ него, наполняется глиною и проходитъ подъ правило *C*, такимъ же порядкомъ какъ рама *B*; такимъ образомъ работа производится безъ перерыва.

Такой прессъ, при восьмиконномъ локобилѣ и трехъ рабочихъ, въ состояніи выдѣлать до 2,500 кирпичей въ часъ. Намъ пришлось видѣть этотъ прессъ въ дѣйствиіи на кирпичномъ заводѣ гг. Неймана и Мюллера въ Кетцинѣ близъ Бранденбурга (Neumann u. Müller in Ketzin bei Brandenburg a. N.), гдѣ ею работаютъ весьма удовлетворительно для массоваго производства простого кирпича уже нѣсколько лѣтъ. Перерабатываемый упомянутымъ заводомъ матеріалъ состоялъ изъ легкой глины, шедшей въ дѣло прямо изъ залежи, безъ всякой примѣси другого матеріала. Нѣкоторые заводчики, попробовавъ эту машину, признали ее негодной; другіе же, у которыхъ она работаетъ многіе годы, считаютъ ее вполне отвѣчающей своему назначенію и особенно тамъ, гдѣ по мѣстнымъ условіямъ еще выгодно вырабатывать такой же мокрый кирпичъ, какъ и при ручной выдѣлкѣ, и гдѣ матеріалъ по своему свойству этому соответствуетъ.

Прессъ этотъ одинъ изъ удачныхъ представителей этого рода; большинство другихъ прессовъ для мокрой массы либо вовсе не проникли въ практику кирпичнаго производства, либо появлялись кое гдѣ въ видѣ неудавшихся попытокъ.

Кажущееся преимущество кирпичнаго пресса выдѣлывающаго сырой кирпичъ передъ машиной, нарѣзающей его изъ глиняной ленты, состоитъ будто бы въ томъ, что изготовленный прессомъ кирпичъ получается съ менѣе поврежденной внѣшностью, чѣмъ при нарѣзаніи его проволокой изъ глиняной ленты, при чемъ случается, что даже у наиболѣе совершенныхъ рѣжущихъ приборовъ, особенно при разработкѣ сухой глины, при разрѣзѣ нижній уголъ кирпича выкрашивается. По теоріи это дѣйствительно такъ; изъ тщательно наполненной формы кирпичъ долженъ выйти съ несравненно болѣе правильными формами и менѣе поврежденной внѣшностью, чѣмъ при нарѣзаніи его проволокой; однако на практикѣ конечный результатъ прессованія сырого кирпича далеко этому не соответствуетъ. Даже при самомъ тщательномъ наполненіи всѣхъ формъ рамы глиной и одинаковомъ равномерномъ давленіи на всѣ части кирпича, полная сохранность внѣшности кирпича далеко не обезпечена. Объясняется это тѣмъ, что прессъ формуетъ массу настолько мягкую, что при освобожденіи кирпича изъ формъ для просушки, немислимо безъ поврежденія внѣшности или лица товара перенести и установить его на токъ. На практикѣ, дѣйствительно, при этомъ брака

бываетъ много больше, чѣмъ при нарѣзаніи кирпича проволокой изъ глиняной ленты, не настолько мягкой и болѣе выносливой для переноски и установки. Если еще къ этому добавить, что даже у самаго удачнѣйшаго представителя этого рода машинъ наполненіе формъ рамы производится далеко не равномернѣ по всѣмъ частямъ, и получаемый кирпичъ по своей плотности не такъ однороденъ, какъ получаемый отъ хорошей рѣзущей машины, то будетъ понятно, что приписываемыя ему преимущества окажутся мнимыми, тогда какъ недостатки его въ сравненіи съ машиной, рѣзущей кирпичъ изъ болѣе сухой массы, — очевидны.

Очевидные недостатки кирпичнаго пресса, выдѣлывающаго сырой кирпичъ, въ сравненіи съ машиной, рѣзущей болѣе сухой кирпичъ, состоятъ въ слѣдующемъ: 1) прессованный кирпичъ плотностью своею во всѣхъ частяхъ менѣе однороденъ, и послѣ обжиганія не такъ прочно удерживаетъ правильныя формы, какъ хорошій рѣзанный кирпичъ; 2) выкладка кирпича изъ формъ на сушильный токъ требуетъ чрезвычайно добросовѣстнаго и осторожнаго отношенія къ дѣлу, чтобы не получить товара, гораздо худшаго лицомъ, чѣмъ у рѣзаннаго кирпича, и 3) для успѣшной и производительной работы такого пресса глиняная масса должна быть въ той же степени насыщена водою, какъ и при ручной выдѣлкѣ кирпича. Поэтому выходящій изъ подъ пресса кирпичъ въ той же степени сыръ и требуетъ тѣ же затраты, какъ на предварительную, такъ и на окончательную просушку, какъ и при ручной выдѣлкѣ, что при рѣзанномъ кирпичѣ отчасти совершенно избѣгается, отчасти значительно сокращается, въ силу меньшаго насыщенія глины водою, отчего кирпичъ выходитъ изъ машины значительно суше.

Положительное преимущество пресса: болѣе высокая количественная производительность на израсходуемую двигательную силу.

Сопоставивъ это преимущество съ недостатками пресса, въ сравненіи съ машиной нарѣзающей кирпичъ, не трудно уже будетъ рѣшить, въ какихъ случаяхъ и при какомъ матеріалѣ этотъ прессъ можетъ оказаться болѣе подходящимъ.

Многіе конструкторы старались построить такой прессъ, который могъ бы работать съ матеріаломъ не въ такой степени насыщенномъ водою, какъ это требуетъ канадскій прессъ, желая этимъ устранить расходы на просушку сырого кирпича. Однако оказалось, что по мѣрѣ приближенія къ осуществленію этой задачи, прессъ терялъ свое единственно положительное преимущество, т. е. требовалъ значительно большихъ силъ для удовлетворительной работы, не только въ сравненіи съ нарѣзающими машинами, но даже съ прессами, выдѣлывающими кирпичъ изъ сухого матеріала и имѣющими несравненно большія преимущества.

Машины для сухой выдѣлки кирпича.

Кирпичный прессъ для мокрой выработки, при постепенномъ уменьшеніи насыщенія матеріала водою, по сходству работы приближался къ сухой выдѣлкѣ кирпича, разныя же конструкціи этихъ прессовъ для мокрой и полумокрой выработки все ближе и ближе по сходству своихъ конструкцій подходили къ прессамъ для сухой выдѣлки кирпича. Тѣмъ не менѣе ошибочно было бы предположить, что всѣ эти конструкціи прессовъ для сухой выработки представляютъ результатъ перехода отъ мокраго и полумокраго способа выработки къ сухому. Прессы для сухой выработки появились прежде и быстро укоренились въ мѣстностяхъ, гдѣ порода глины по природѣ своей не выигрывала отъ соединенія съ водою, и гдѣ ея вяжущая способность въ сыромъ видѣ оставалась такой же неудовлетворительной, какъ и въ сухомъ. Понятно, что такого рода матеріалъ пришлось бы считать непригоднымъ для кирпичнаго производства, если бы не удалось изобрѣсти способъ сухой выработки кирпича. А между тѣмъ эта негодная для мокрой выдѣлки глина, подвергнутая сильному давленію, выказала достаточную формоспособность, чтобы принять должную форму; при обжиганіи же, при сильномъ жарѣ, частицы этой глины настолько плотно спекаются въ компактную массу, что она даетъ цѣнный товаръ. Это открытіе способа переработки подобнаго рода матеріала въ сухомъ видѣ и вызвало появленіе прессовъ для сухой выдѣлки кирпича, которые впослѣдствіи съ такимъ же успѣхомъ стали примѣняться и примѣняются къ матеріалу менѣе разсыпчатому и тощему.

При выработкѣ кирпича сухимъ способомъ уже самая подготовка матеріала, безъ малѣйшей придачи воды, значительно разнится отъ мокрой разработки. То, что при мокрой разработкѣ матеріала отчасти выполняютъ атмосферическія явленія (при промерзаніи и зимовкѣ глины), отчасти вода при насыщеніи и дальнѣйшей переработкѣ, при сухомъ способѣ должна замѣнять механическая выработка матеріала, состоящая въ возможно полномъ измельченіи и размѣшиваніи матеріала до поступленія его въ кирпичный прессъ, успѣшная работа котораго въ значительной степени зависитъ отъ совершенства этой механической подготовки.

Въ Америкѣ и Англіи сухая выдѣлка кирпича помощью прессовъ для массоваго производства преобладаетъ, и прессы для сухой выдѣлки пользуются громаднымъ распространеніемъ. Причину того, почему на континентѣ Европы сухая выдѣлка не такъ сильно распространена какъ въ Америкѣ и Англіи, отчасти слѣдуетъ искать въ большемъ запасѣ на континентѣ залежей не столь тощей глины, отчасти же въ стремленіи

какъ англичанъ, такъ и американцевъ достигъ выдѣлки простаго стропильнаго кирпича изъ такихъ даже не пластичныхъ матеріаловъ, какъ уголь и шлакъ отъ желѣзнопровкатныхъ заводовъ, прибавляя эти матеріалы въ значительномъ количествѣ къ глинѣ, что возможно лишь въ сухомъ и очень измельченномъ видѣ, и недостижимо при мокрой выдѣлкѣ кирпича.

Прессъ
Клейтона
(Clayton).

Однимъ изъ прочно зарекомендовавшихъ себя и вполне успешно выполняющихъ свою работу прессовъ является машина для сухой выдѣлки кирпича Клейтона (Clayton). Фиг. 78 и 79 табл. X показываютъ сбоку и въ планѣ комбинацію его установки и связь его со станкомъ съ бѣгунами, на которомъ измельчивается должнымъ образомъ матеріалъ. *А* станокъ съ бѣгунами, на которомъ происходитъ измельченіе; *С* кирпичный прессъ; *В* элеваторъ (самотаска), посредствомъ котораго измельченный матеріалъ, вышедшій изъ подъ бѣгунцовъ, переносится въ воронку кирпичнаго пресса, чрезъ которую поступаетъ въ формы его. Фигуры 80 и 81 табл. X представляютъ прессъ, изображенный сбоку и спереди.

Станокъ *д* пресса составляетъ одну прочную основу, состоящую изъ чугунаго основанія, на которомъ установлены и закрѣплены болтами боковыя стѣнки, соединенныя сверху прочной чугунной перекладиной. Въ станкѣ *д* помѣщается ящикъ съ свободно вставляющимися въ него формами *и* (фиг. 81). Нижніе прессующіе шомполы *рр* закрѣплены на поперечникѣ, снабженномъ внизу фрикціонными роликами; этотъ поперечникъ съ нижними шомполами *рр* получаетъ въ станкѣ вертикальное движеніе вверхъ и внизъ. Главный валъ *а* пресса получаетъ вращеніе черезъ шкивъ *б* отъ главнаго приводнаго вала. На главномъ валѣ *а* находятся эксцентричныя шайбы *сс*; къ нимъ прикасаются фрикціонные ролики поперечника, на которомъ сидятъ нижніе шомпола *рр* пресса. Валъ *а* имѣетъ еще два эксцентрика *іі*, соединенныхъ съ штангами *gg*, на которыхъ держится и которыми приводится въ движеніе по вертикальному направленію вверхъ и внизъ верхній поперечникъ *т*, къ которому прикрѣплены верхніе шомпола *т* пресса.

Шомпола *т* пресса прикрѣплены къ поперечнику *т* болтами съ желѣзными прокладками, служащими для болѣе или менѣе глубокой установки верхнихъ шомполовъ *т*. Чѣмъ ниже установлены шомпола *т*, тѣмъ сильнѣе и плотнѣе спрессовывается въ формахъ *и* кирпичъ; наоборотъ, чѣмъ выше они установлены, тѣмъ толще и слабѣе спрессованнымъ выходитъ продуктъ. Нижніе шомпола *рр* посредствомъ клиньевъ, управляемыхъ винтами съ маховичками, также устанавливаются выше отъ поперечника, на которомъ они сидятъ, или ниже отъ него, гармонизируя при этомъ съ установкой верхнихъ шомполовъ *т*. Установкой нижнихъ шомполовъ *рр*, т. е. dna формъ, — выше или ниже, устанавли-

вается и количество матеріала, засыпаемаго въ каждую форму и для выдѣлки одного кирпича. Заряжаніе матеріаломъ формъ и производится автоматически; для этой цѣли, между воронкой, въ которую переносится готовый, измелченный матеріалъ элеваторомъ и формами, ходитъ ящикъ *t* (фиг. 80), вмѣщающій опредѣленную мѣру объема матеріала, потребнаго для одного кирпича. Этотъ ящикъ, наполненный матеріаломъ, автоматически передвигается, останавливается надъ опорожнившейся формой и разряжается, наполняя опорожненную форму. Дѣйствіе ящика *t* достигается посредствомъ цѣлой системы фрикціонныхъ роликовъ и колѣнъ *s* (фиг. 80), которыми ящикъ *t* держится и управляется. Формы *и* свободно вынимаются и вставляются въ свои гнѣзда, и легко могутъ быть замѣнены другими формами другого формата, давая этимъ возможность изготовлять кирпичъ различной величины. Для этой цѣли и головки нижнихъ (*pp*) и верхнихъ (*nn*) шомполовъ, входящихъ въ формы, могутъ быть легко перемѣняемы соотвѣтственно фигурамъ формъ. Верхніе шомполы *nn* — полые, при чемъ чрезъ нихъ пропускается отработавшій паръ, которымъ они и нагрѣваются, чрезъ что нижнія ихъ плоскости предохраняются отъ прилипанія къ нимъ матеріала.

Каждый разъ когда кирпичъ спрессованъ, т. е. когда верхній и нижній шомполы приблизились въ формѣ на установленное разстояніе другъ къ другу, верхній шомполъ подымается вверхъ, и вслѣдъ за нимъ подымается и нижній, неся на головкѣ готовый кирпичъ. Когда головка нижняго шомпола сравняется съ верхними краями формы, движеніе его вверхъ прекращается, и выдвинутый изъ формы головкою шомпола кирпичъ сдвигается надвигающимся на форму ящикомъ *t* въ сторону на безконечное полотно, которымъ кирпичъ и уносится на придѣланный сбоку столъ, откуда онъ убирается рабочимъ. Въ тотъ моментъ, когда ящикъ *t*, наполненный новымъ матеріаломъ для кирпича сдвинулъ готовый кирпичъ въ сторону, а самъ плотно прилегъ къ верхнимъ краямъ формы, нижній шомполъ опускается внизъ и образуетъ дно формы, принимая новый зарядъ глины. Ящикъ *t* сходитъ съ формы и оба шомпола прессуютъ глину находящуюся въ формѣ въ кирпичъ, при чемъ послѣдній подымается нижнимъ шомполомъ изъ формы вверхъ, сдвигается наполненнымъ ящикомъ *t* въ сторону и т. д.

При работѣ этимъ прессомъ, какъ и вообще при работѣ всѣхъ прессовъ для сухой выдѣлки, глина идетъ въ дѣло прямо изъ залежи, или же послѣ предварительной просушки. Спрессованный кирпичъ выходитъ изъ пресса настолько твердымъ и сухимъ, что можетъ быть прямо устанавливаемъ въ кирпичеобжигательную печь. Прессъ этотъ легко разбирается; при расходѣ 10 паровыхъ силъ, онъ выдѣлываетъ отъ 10 до 12 тыс. кирпичей въ день.

Прессъ Бред-
лея и Кре-
вена (Brad-
ley & Craven).

Одна изъ трудныхъ задачъ для кирпичныхъ прессовъ состоитъ въ томъ, чтобы при прессованіи кирпича по возможности выдавливался весь находящійся въ матеріалѣ воздухъ, дабы его осталось въ кирпичѣ настолько мало, чтобы онъ не могъ уже вызвать трещинъ. Эта задача менѣе всего достигается прессами, ограничивающимися сильнымъ прессованіемъ матеріала въ одинъ приемъ, съ равной энергіей давленія отъ начала до конца. При таковомъ прессованіи часто бываетъ, что воздухъ, находящійся въ матеріалѣ всегда въ довольно значительномъ количествѣ, подъ дѣйствіемъ сильнаго давленія пресса не успѣваетъ выйти, и остается въ сжатомъ состояніи въ кирпичѣ. Когда же кирпичъ выйдетъ изъ подъ пресса, воздухъ освободясь отъ давленія начинаетъ расширяться и выходитъ, пробивая себѣ путь черезъ стѣнки кирпича, отчего послѣдній получаетъ трещины, вредяція качеству его какъ товара. Эту задачу довольно удачно разрѣшаетъ кирпичный прессъ Бредлея и Кревена (Bradley & Craven, Wakerfield-Yorkshire) тѣмъ, что кирпичъ прессуется въ немъ не въ одинъ приемъ, а въ три. Фигура 77 табл. IX представляетъ прессъ сбоку; фиг. 76 табл. X — поперечный видъ главной его части.

Вся машина установлена на прочной чугунной платформѣ *A*, къ которой прикрѣплены болтами стойки *BB* главной станины, бабки *HH* и подшипники валовъ *I* и *E*. Въ верхней своей части чугунные стойки *BB*, на которыхъ установлены подшипники вала *C*, связаны между собою чугунной рамой *D*, образуя такимъ образомъ одну прочную станину машины. Рама *D* по срединѣ держитъ верхній подшипникъ вала *E*, который нижнимъ своимъ концомъ вращается въ гнѣздѣ подпятника, укрѣпленнаго въ основной платформѣ *A*. Машина приводится въ движеніе отъ ременной передачи черезъ работающій шкивъ *F*, валъ *G* котораго вращается въ подшипникахъ, установленныхъ на бабкахъ *HH*. На удлиненномъ концѣ вала *G* насажено зубчатое колесо *IJ*, которымъ, черезъ зубчатое колесо *I*, передается движеніе валу *K*, а отъ послѣдняго, черезъ зубчатое колесо *I* и *M*, главному валу *C* машины. На главномъ валѣ *C* прочно насажены два эксцентрика *NN*, охваченные головками двухъ стержней *OO*; стержни *OO* получаютъ свое направленіе отъ подшипниковъ *PP*, въ которыхъ они двигаются вверхъ и внизъ. Подшипники *PP* прикрѣплены болтами къ основнымъ стойкамъ *BB*. На противоположномъ отъ зубчатаго колеса *M* концѣ вала *C* насажена шестерня *Q*, вѣдущая въ зубцы шестерни *R*, передавая этимъ вращеніе валу *S* съ шайбой *T*, снабженной четырьмя кулаками *V*.

Кулаки *V* шайбы *T* настолько выступаютъ впередъ, что при вращеніи послѣдней кулакъ, обращенный къ валу *E*, каждый разъ зацѣпляетъ за одинъ изъ выступовъ круглаго стола *U* пресса, въ которомъ находятся формы для кирпичей и который, прочно насаженный на валъ *E*,

получаетъ вращательное движеніе и двигаетъ его вокругъ оси *E* на одну форму впередъ. Разница діаметровъ шестерней *Q* и *R* составляетъ отношеніе 1:4, такъ что при каждомъ оборотѣ главнаго вала *C*, валъ *S* дѣлаетъ $\frac{1}{4}$ оборота, подвигая, черезъ кулакъ *V* шайбы *T*, столъ *U* на одну форму впередъ. Для того, чтобы столъ *U* при вращеніи его отъ кулака *V* не двигался впередъ дальше чѣмъ слѣдуетъ для точной установки формъ подъ прессующіе шомпола, подъ большой шайбой *U*, на валѣ *S* насажена малая ступенчатая шайба *x*, на которой лежитъ собачка *W*, оттягиваемая гирькой однимъ концомъ на шайбу *x*, другимъ на выступы стола *U*. Четыре ступеньки шайбы *x* соотвѣтствуютъ положенію кулаковъ *V*, такъ что выступъ, выдвинутый кулакомъ *V* впередъ, подойдя формой подъ шомполъ прессы, выходитъ изъ сферы дѣйствія кулака *V*, и не можетъ быть имъ двинутъ дальше. Въ то же время, черезъ собачку *W*, онъ удерживается ступенькой шайбы *x* отъ самовольнаго движенія впередъ въ силу энергіи центробѣжной силы. Въ этотъ моментъ, въ установившуюся подъ самый шомполъ (штемпель) прессы форму входитъ шомполъ, прессующій кирпичъ давленіемъ сверху.

Работа этого прессы слѣдующая: измельченный до надлежащей степени матеріалъ, (прошедшій станокъ съ бѣгунами и черезъ сита), задается прессу посредствомъ элеватора *X* въ воронку, изъ которой матеріалъ трубами *Z* отводится въ формы, находящіяся въ столѣ *U*. Дны формъ, подвижныя по вертикальному направленію, сидятъ на шомполахъ *h*, снабженныхъ внизу роликами, которыми эти шомпола катятся по наклоннымъ линіямъ чугунаго ступенчатаго круга *i*. Уложенный на чугунной основѣ *A* кругъ *i*, соотвѣтственно свойствамъ и натурѣ перерабатываемаго матеріала, посредствомъ винтовыхъ приспособленій *K*, можетъ быть установленъ выше или ниже. Трубы *Z*, по которымъ измельченный матеріалъ вводится въ формы, находятся передъ стержнями *O*, на концахъ которыхъ имѣются штемпеля, входящіе въ форму сверху на такое же точно разстояніе, на какомъ въ столѣ *U* находятся одна форма отъ другой. Наполненная матеріаломъ форма, отъ дѣйствія кулака *V* шайбы *S* на столъ *U* подвигается на одно разстояніе впередъ подъ стержень *O*; при этомъ находящійся снизу формы шомполъ *h*, двигаясь по наклону круга *i* вверхъ, производитъ первое давленіе снизу вверхъ, прессуя содержимую въ формѣ массу. Подойдя подъ стержень *O*, столъ на мгновеніе останавливается, въ это время порожняя форма, подошедшая подъ питающую трубу *Z*, вновь наполняется матеріаломъ, а въ находящуюся подъ стержнемъ *O* форму, получившую уже давленіе снизу отъ дѣйствія эксцентрика *N*, входитъ сверху стержень *O* со штемпелемъ и производитъ болѣе сильное прессованіе кирпича сверху внизъ. Затѣмъ, при движеніи стола *U* еще на одну дистанцію впередъ, шомполъ *h*, подымаясь еще выше по наклону *i*, производитъ послѣднее силь-

ное прессованіе кирпича снизу и вмѣстѣ съ тѣмъ выдвигаетъ готовый кирпичъ изъ формы вверхъ на поверхность стола, откуда онъ либо снимается рабочимъ и устанавливается на вагонетку для отвоза въ просушку, либо относится бѣгущимъ на роликахъ безконечнымъ ремнемъ къ мѣсту назначенія (какъ это видно изъ ф. 76).

Этотъ прессъ, при расходѣ 12 паровыхъ силъ, включая и предварительное измельченіе подъ бѣгунами, при двухъ оборотахъ стола *U* въ минуту, выдѣлываетъ до 28,000 кирпичей въ день (10 рабоч. часовъ).

Прессъ Platt
Brothers.

Представленный на фиг. 82 и 83 табл. X, прессъ фирмы Platt Brothers (Oldham, Lancashire), является серьезнымъ конкурентомъ прессы Бредлея и Кревена. Хотя онъ расходуетъ значительно больше силъ чѣмъ послѣдній при меньшей производительности, за то при сильнѣйшемъ давленіи онъ производитъ прессованіе кирпича одновременно сверху и снизу, а не періодически сперва снизу, потомъ сверху и опять снизу, какъ у прессы Бредлея и Кревена. Вслѣдствіе этого вездѣ, гдѣ имѣютъ дѣло съ матеріаломъ требующимъ для изготовленія доброкачественнаго кирпича одновременное прессованіе сверху и снизу, подъ болѣе сильнымъ давленіемъ, онъ заслуживаетъ предпочтенія предъ послѣднимъ.

Основаніемъ машины служатъ массивныя чугунныя стойки *AA*, установленныя и прочно укрѣпленныя болтами на чугунной платформѣ, сверху связанныя прочной чугунной поперечиной *A₂*. *BB* — формовочный столъ, надъ которымъ двигается взадъ и впередъ приборъ *C*, наполняющій формы измельченнымъ матеріаломъ, получая его черезъ рукавъ *D*. Измельченный бѣгунами и просѣянный сквозь сита совершенно сухой матеріалъ задается въ рукавъ *D* элеваторомъ, подвергаясь при переходѣ изъ элеватора въ рукавъ слегка овлажненію струей отработавшаго пара. Приборъ или мѣра *C* наполняется заранее потребнымъ для одного кирпича количествомъ матеріала, и получаетъ свое движеніе взадъ и впередъ по формамъ, которыя онъ наполняетъ, — отъ колѣнчатого рычага *F F' F''*. Послѣдній насаженъ на валѣ *F'*. Колѣно *F* рычага соединено съ приборомъ *C* посредствомъ короткаго водила *m*. Колѣнчатый рычагъ *F F' F''* получаетъ свое движеніе отъ горизонтальнаго вала *H*, на концѣ котораго насаженъ эксцентрикъ *G*, дѣйствующій на колѣно *F''* рычага при вращеніи вала *H*. Валъ *H* кромѣ того снабженъ кулакомъ *I*, который при каждомъ оборотѣ вала *H* производитъ давленіе вверхъ на шомполъ *K*, на которомъ помѣщено дно формы, прессуя находящуюся въ формѣ массу снизу.

Верхній валъ *L* приводится въ движеніе отъ нижняго вала *H* черезъ зубчатые колеса *OO'*, которыя — такъ какъ валъ *L* долженъ дѣлать столько же оборотовъ въ минуту, какъ и валъ *H* — оба одинаковыхъ размѣровъ и съ одинаковымъ числомъ зубцовъ. Закрѣпленные на валѣ *L* кулаки *R* и *S*, вращаясь съ валомъ *L*, поднимаютъ шомполъ *M*

вверхъ, и давать его затѣмъ внизъ. На нижней части шомпола *М* насажены четыре штемпеля *Н*, которые входятъ въ находящіеся въ столѣ *В* четыре формы сверху, производя этимъ прессованіе, въ то время какъ шомпола *К* производятъ прессованіе массы снизу. Въ этомъ прессѣ, съ каждымъ оборотомъ обоихъ валовъ *Н* и *Л*, прессуемый кирпичъ получаетъ одновременно снизу и сверху сначала два отрывистыхъ удара, прессующихъ массу толчками, а затѣмъ болѣе продолжительный нажимъ, которымъ и заканчивается прессованіе подъ сильнымъ давленіемъ. Дѣйствіе нижняго шомпола *К* продолжительнѣе дѣйствія верхняго штемпеля *Н*, отчего, когда кирпичъ уже готовъ и шомполъ *М* съ штемпелемъ *Н* опять подымается вверхъ, шомполъ *К*, образующій дно формы, все еще подымается вверхъ, вынося готовый кирпичъ изъ формы на высоту поверхности стола *В*. Въ этотъ моментъ приборъ *С*, наполняющій формы матеріаломъ, направляется на формы и сдвигаетъ готовые кирпичи на боковой столъ *У*, откуда ихъ и уносятъ. Затѣмъ шомпола *К* опускаются, формы вновь наполняются и вся операція повторяется.

Этотъ прессъ съ механизмами для измельченія и просѣва матеріала требуетъ до 35 паровыхъ силъ и выдѣлываетъ до 18,000 кирпичей въ день. Цѣна ему съ механизмами для измельченія матеріала 1,000 фунт. стерлинговъ.

Фигура 84 табл. X даетъ общее понятіе о прессѣ Грегга (Isaac Gregg, Philadelphia), впервые появившемся въ Европѣ въ 1867 г. на Парижской выставкѣ и съ тѣхъ поръ употребляемомъ на нѣкоторыхъ заводахъ Франціи, гдѣ имъ работали болѣе или менѣе продолжительное время. Въ окрестностяхъ Филадельфіи (Сѣверн. Америк.) этотъ прессъ довольно распространенъ.

Ходъ работы его слѣдующій: глина, взятая прямо изъ залежи или перезимовавшая, (промерзаніе перекопанной глины), идетъ на вальцы *аа*. Камни и другія болѣе крупныя постороннія тѣла удерживаются на вальцахъ и отводятся въ находящейся съ боку ларь *т*, глина же проходитъ тонкимъ ремнемъ между вальцами *аа* въ камеру, изъ которой она переносится элеваторомъ *е* въ пріемную трубу пріемника *А*, раздѣленнаго на двѣ половины. Пріемная труба, развѣтвляющаяся къ низу на двѣ стороны, питая каждую половину пріемника *А* отдѣльно, въ пунктѣ развѣтвленія снабжена клапаномъ *К*, который направляетъ притокъ матеріала въ ту или другую сторону пріемника *А* и замыкаетъ трубу по мѣрѣ надобности. Каждая половина пріемника *А* снабжена двумя валами *и* съ ножами для дальнѣйшей разработки и размѣшиванія матеріала.

Металлическія формы *ff*. имѣютъ подвижныя дны, помѣщенные на шомполахъ, входящихъ снизу въ формы и снабженныхъ роликами. Здѣсь установлено по семи формъ въ рядъ, образуя одинъ передвижной вагончикъ,двигающійся по стальнымъ рельсамъ на роликахъ шомполовъ.

Этотъ вагончикъ изъ семи формъ *ff.* идетъ по прямому направлею стѣнокъ *tt*, которыми и подводится подъ приѣмникъ *A*. Наполненіе формъ матеріаломъ и прессованіе сверху происходитъ посредствомъ чугунаго вальца *P*, наружность котораго имѣетъ лишь $\frac{3}{4}$ окружности. Вращаясь то въ одну, то въ другую сторону, валецъ *P* наполняетъ и прессуетъ сверху то формы вагончика, подаваемыя ему справа, то формы вагончика, подаваемыя слѣва. При обратномъ движеніи наполненнаго вагончика изъ подъ приѣмника *A* назадъ къ *s*, онъ, удерживаясь сверху на одной высотѣ въ горизонтальномъ направленіи, снизу проходитъ по наклонно уложеннымъ рельсамъ *r*, повышающимся къ концу *s*, вслѣдствіе чего происходитъ прессованіе кирпича чрезъ вдавливаніе нижнихъ штемпелей формъ вверхъ. Пройдя высшую точку *s* рельсоваго пути *r* прессованіе окончено; формы въѣзжаютъ на платформу *и*, которая принявъ ихъ, автоматически подымается вверхъ, отчего формы *ff.* верхними краями доходятъ до прибора *И* назначеннаго для приѣма готоваго кирпича. Поднявшись верхними краями до уровня доски, помѣщенной съ боку прибора *И* для приѣма кирпича, формы удерживаются сверху отъ дальнѣйшаго подъема, платформа же *и* продолжаетъ подыматься и выдавливаетъ дно формъ вверхъ, отчего находящіеся въ формахъ семь готовыхъ кирпичей поднимаются надъ уровнемъ приѣмной доски. Автоматическимъ приборомъ кирпичи сдвигаются на доску. Сквозь штемпеля формъ проходитъ пропитанный жиромъ или масломъ валикъ *xx* и смазываетъ ихъ, послѣ чего вагончикъ съ формами опять подкатывается подъ приѣмникъ *A* для наполненія формъ и повторенія всей операціи. Сдвинутые на доску изъ формъ кирпичи вмѣстѣ съ доской относятся для сушки, а на прежнее мѣсто укладывается другая доска для приѣма слѣдующихъ кирпичей.

Очевидно, что прессъ Грегга не въ состояніи развитъ сильнаго давленія, и потому для матеріала, который требуетъ такового для выработки доброкачественнаго кирпича, онъ не пригоденъ; но зато тамъ, гдѣ съ успѣхомъ можно работать и съ меньшимъ давленіемъ, онъ можетъ оказаться удобопримѣнимымъ. Количественная производительность его большая: расходуя 15—16 паровыхъ силъ, онъ вырабатываетъ около 35,000 кирпичей въ день. Однако кирпичи эти далеко не такъ плотны и сухи, какъ у прессовъ Clayton'a, Bradley & Craven и фирмы Platt Brothers; передъ посадкой ихъ въ печь, они требуютъ предварительной просушки.

Очевидно, что всѣ вышеописанныя прессы по своей конструкціи рассчитаны только на крупное производство; но не въ однихъ лишь крупныхъ производствахъ приходится имѣть дѣло съ матеріаломъ, не поддающимся мокрой переработкѣ; часто бываетъ, что въ данной мѣстности, при небольшомъ сравнительно количественномъ, но прочномъ спросѣ на кирпичъ и хорошей цѣнѣ на него, является выгоднымъ ввести

Прессъ W.
Hess'a.

(Для мелкаго
производ-
ства).

машинную выдѣлку даже при мелкомъ производствѣ, въ особенности, если имѣющийся на лицо матеріалъ по своему свойству не поддается мокрой обработкѣ и не годенъ для обыкновеннаго ручного производства. Примѣнивъ къ нему прессованіе, онъ можетъ оказаться весьма цѣннымъ матеріаломъ, дающимъ доброкачественный кирпичъ. Въ такихъ случаяхъ можетъ оказаться весьма полезнымъ прессъ В. Гесса (W. Hess in Würzburg), представленный на фиг. 74 и 75 табл. IX.

На чугунномъ основаніи *K* установленъ цилиндръ *B*, въ которомъ помѣщается форма *C*. Нижнее подвижное дно формы (штемпель прессы) сидитъ на стержнѣ *q* и получаетъ прессующее движеніе вверхъ отъ рычага *D*. Последний имѣетъ четыре разныхъ центра вращенія *SS*, изъ которыхъ каждый соотвѣтствуетъ извѣстной толщинѣ спрессованнаго кирпича. Соотвѣтственно требуемой толщинѣ кирпича, валъ *e*, вокругъ оси котораго прессующій рычагъ *D* получаетъ свое движеніе,—проходитъ сквозь одну изъ муфтъ *S*, являющую центромъ вращенія рычага *D* при прессованіи кирпича данной толщины. Свободный конецъ рычага *D* приходитъ въ соприкосновеніе съ кулакомъ *H*, насаженнымъ на валъ *I*. Отъ двойного кулака *H* рычагъ *D* получаетъ свое движеніе. На томъ же валѣ *I*, на которомъ сидитъ двойной кулакъ *H*, насажено и зубчатое колесо *F*, посредствомъ котораго движеніе передается валу *G*. Зубчатое колесо *F* по окружности снабжено пальцами *n*, которые заѣвая за пальцы *mt* штанги *i*, наводятъ его на форму *C*. На внутренней сторонѣ зубчатое колесо *F* снабжено пальцами *o*, заѣмляющимися за одно колѣно колѣчататаго рычага *l*, отчего колесо вторымъ колѣномъ, прикасающимся къ штангѣ *i*, отводится обратно съ формы *C*.

Глина, тщательно измельченная подъ бѣгунами или особыми приборами Гесса, задается машинѣ черезъ воронку *a*, изъ которой она идетъ въ форму *C*; въ это время дно или штемпель формы со стержнемъ *q* находится внизу. Наполнивъ формы *C* глиной, задвижка *A*, служащая и крышкой формы, отъ дѣйствія пальцевъ *n* зубчататаго колеса *F* на пальцы *m* штанги *i* задвигается передъ отверстіемъ, черезъ которое глина поступаетъ изъ воронки *a* въ форму *C*, и закрываетъ плотно форму. Послѣ этого прессующій рычагъ *D* приводится въ дѣйствіе кулакомъ *H*, подымая стержень *q* со штемпелемъ формы вверхъ, производя этимъ прессованіе кирпича до требуемой толщины *b*. Когда штемпель прессы дойдетъ до толщины кирпича *b*, то дѣйствіе его на мгновеніе прекращается; въ этотъ моментъ отъ дѣйствія пальцевъ *o* на колѣчатый рычагъ *l* штанга *i* оттягиваетъ задвижку или крышку *A* съ формы *C*, послѣ чего стержень *q* продолжаетъ подыматься вверхъ, вынося кирпичъ на поверхность стола прессы, гдѣ его снимаютъ со штемпеля или дна формы.

Этотъ прессъ, стоящій 1,600 герм. марокъ, при одной паровой силѣ, одной сильной лошади или двухъ лошадяхъ средней силы, вырабатываетъ по 3,000 кирпичей въ 10-ти часовой рабочій день.

Выборъ машинъ.

Переживаемое нами время справедливо называется вѣкомъ замѣны ручного труда машиннымъ почти по всѣмъ отраслямъ промышленности. Но врядъ ли найдется другая какая либо отрасль промышленности, кромѣ кирпичнаго производства, въ которой успѣхъ ожидаемый отъ введенія машиннаго производства зависилъ бы въ такой степени отъ многихъ условій чисто мѣстнаго характера, которыя при рѣшеніи вопроса о переходѣ къ машинному производству должны быть взвѣшены и рѣшены самимъ заводчикомъ.

Приступая къ устройству кирпичнаго завода или помышляя перейти отъ существующаго уже ручнаго кирпичнаго производства на машинное, чтобы не бросить затраченный на машины капиталъ на вѣтеръ, заводчику необходимо самолично притти къ рѣшенію о выгодности перемѣны ручной работы на машинную, и наибольшей пригодности той или другой машины для имѣющагося у него матеріала, подкрѣпивъ это рѣшеніе результатами, полученными эмпирическими опытами надъ машинной переработкой своей глины, сдѣланными или въ личномъ присутствіи, или лицомъ или фирмой, вполне заслуживающими довѣрія при рѣшеніи столь важнаго для производства вопроса.

При этомъ на первомъ планѣ должны стоять слѣдующіе пять вопросовъ, вѣрное рѣшеніе которыхъ имѣетъ важное значеніе для прочной и выгодной постановки машиннаго производства.

1. Дѣйствительная количественная производительность машины при переработкѣ даннаго матеріала, при чемъ производительность машины должна быть взята за болѣе продолжительное время, чтобы имѣть возможность сдѣлать вѣрный выводъ.

2. Качественная производительность машины при разработкѣ даннаго матеріала, т. е. какого качества получается товаръ при наибольшей производительности машины для даннаго матеріала: а) насколько содержитъ получаемый изъ машины кирпичъ воды, и смотря поэтому требуетъ большей или меньшей основной затраты на постройку сушильных амбаровъ; б) насколько хорошъ товаръ лицомъ, т. е. насколько кирпичъ имѣетъ правильныя формы; в) какова структура получаемаго кирпича, и г) плотность и вѣсъ его.

3. Величина потребнаго основнаго и оборотнаго капитала, т. е. капитальная стоимость кирпичедѣлательной машины, всѣхъ остальныхъ

вспомогательныхъ машинъ и потребнаго двигателя для дѣйствія этихъ машинъ; постоянные расходы на ремонтъ машинъ, требуемый контингентъ рабочихъ и прочаго персонала при машинахъ, соразмѣрно количественной производительности машины, наиболѣе подходящей по первымъ двумъ пунктамъ.

4. Солидная и несложная конструкція машины, допускающая легкій доступъ ко всѣмъ частямъ ея и легкую перемѣну износившихся частей ея, и солидное и чистое выполненіе каждой отдѣльной части машины

5. Легкая установка машины, легкое приведеніе ея въ дѣйствіе и работа ея безъ препятствій со стороны какихъ либо частей ея.

Приступая къ рѣшенію перваго вопроса, у каждаго заводчика должна возникнуть мысль: насколько вѣрно обозначена въ каталогѣ строителя количественная производительность машины. Говоря здѣсь только о такихъ фирмахъ, которыя солидностью построекъ своихъ машинъ приобрѣли прочную извѣстность и съ устройствомъ машинъ которыхъ мы познакомились въ этой главѣ, можно съ увѣренностью отвѣтить, что данныя, приведенныя въ каталогахъ этихъ фирмъ о количественной производительности машинъ, положительно не противорѣчатъ ихъ дѣйствительной *максимальной* (вышей) производительности при переработкѣ матеріала, наиболѣе подходящаго по натурѣ къ конструкціи машины. Нѣкоторые изъ этихъ строителей показываютъ въ своихъ каталогахъ даже среднюю производительность машины, при переработкѣ подходящаго по натурѣ матеріала.

Не смотря на то, что въ каталогахъ извѣстныхъ солидныхъ строителей число требуемыхъ силъ для дѣйствія машины (разумѣется при правильномъ и умѣломъ веденіи дѣла) и количественная производительность ея назначены вѣрно, не переступая высшаго предѣла производительности, тѣмъ не менѣе сами по себѣ эти данныя еще далеко не въ состояніи рѣшить вопроса. Такъ, напр., если мы повторимъ здѣсь въ параллельной постановкѣ производительность вышеописанныхъ машинъ на каждую расходуюмую ими силу, и сопоставимъ стоимость машины на заводѣ, то получимъ слѣдующую таблицу:

Машины для мокрой выдѣлки кирпича (нарѣзающія кирпичъ):

Машины:	Вырабатываетъ на каждую силу въ часъ кирпичей.	Стоимость въ германскихъ маркахъ.
Sachsenberg.	125	3400
Hertel.	120	4000
Schlickeysen.	165	4400
Clayton.	200	4200
Cazenave.	200	5200

Машины для сухой выдѣлки кирпича (прессующія кирпичъ).

Bradley.....	210	22000
Platt.....	180	22000
Hess.....	300	1600

Несмотря на общій интересъ сопоставленія этихъ цифръ, сами по себѣ онѣ для рѣшенія вопроса въ частномъ случаѣ никакого значенія не имѣютъ, пока не будетъ извѣстно насколько одна изъ этихъ машинъ пригодна для разработки имѣющагося въ данномъ случаѣ налицо матеріала, и насколько при разработкѣ данного матеріала при удовлетворительной качественной производительности машины измѣняется количественная производительность ея въ сравненіи съ указанною въ каталогѣ, или при сравненіи съ заводомъ, гдѣ эта машина перерабатываетъ матеріалъ, подходящий къ ея конструкціи.

Лишь рядъ параллельныхъ опытовъ съ извѣстными машинами и надъ матеріаломъ разнаго свойства въ состояніи установить какая машина болѣе пригодна для жирнаго и какая для тощаго матеріала, давая этимъ заводчику хоть нѣкоторое указаніе въ какую сторону слѣдуетъ ему обратиться, чтобы скорѣе и съ меньшими жертвами найти машину, наиболѣе подходящую къ натурѣ его матеріала.

Къ сожалѣнію такихъ параллельныхъ опытовъ надъ извѣстными машинами и надъ разнымъ матеріаломъ въ достаточно крупныхъ размѣрахъ произведено очень и очень мало. Намъ извѣстны лишь параллельные опыты этого рода, произведенные германскимъ обществомъ кирпичезаводчиковъ (Deutscher Verein f. Ziegel-Fabrikation) надъ 44 машинами конструкціи Саксенберга, Гертеля и Шликейзена, при работѣ съ суглинкомъ, содержащимъ различное количество чистой глины. Изъ цѣлаго ряда опытовъ предѣломъ наиболѣе выгоднаго содержанія чистой глины въ массѣ для этихъ машинъ оказалось: для машинъ Саксенберга масса съ содержаніемъ 55,3 — 58,2⁰/₀; для машинъ Гертеля — 42,4 — 46,3⁰/₀; для машинъ Шликейзена — 36,2⁰/₀ чистой глины. Результаты количественной производительности этихъ 44 машинъ съ указаннымъ матеріаломъ разились въ слѣдующихъ цифрахъ:

Конструкція и число машинъ.	При переработкѣ мате- ріала съ содержаніемъ чистой глины.	Каждая машина выдѣлыва- ла въ 1 часъ, на одну силу кирпичей.
Саксенберга.. 8	58,2	152
» .. 12	55,3	133
Гертеля..... 11	46,3	94
» 8	42,4	147
Шликейзена. . 5	36,2	165

Выражаясь въ болѣе общей формѣ, упомянувъ и количество воды содержащейся въ массѣ, на кругъ качество массы и производительность машинъ были слѣдующіе:

Машины:	Въ массѣ содержалось:		Производительность машинъ на одну силу въ часъ.
	чистой глины.	воды.	
Саксенберга...	56%	32%	140 кирпичей.
Гертеля.....	44%	24%	116 »
Шликейзена...	36%	23%	165 »

Большее содержаніе воды въ массѣ, перерабатывавшейся машинами Саксенберга зависитъ отъ большаго содержанія въ ней чистой глины, такъ какъ для достиженія одинаковой пластичности масса съ большимъ содержаніемъ чистой глины требуетъ при разработкѣ и большаго количества воды, чѣмъ масса съ меньшимъ содержаніемъ чистой глины, для достиженія той же степени пластичности. Тѣмъ не менѣе масса съ большимъ содержаніемъ воды даетъ и кирпичъ болѣе сырой, требующій болѣе продолжительнаго времени для просушки его до поступленія въ обжигательную печь, а слѣдовательно и большее количество сушильных сараевъ, чѣмъ при кирпичѣ изъ массы съ меньшимъ содержаніемъ воды. Но это уже зависитъ не отъ машинъ, а отъ большаго содержанія чистой глины въ матеріалѣ, наиболѣе удачно перерабатываемаго машиной Саксенберга, такъ что потребное количество воды для выработки массы увеличивается или уменьшается пропорціонально содержанію чистой глины въ матеріалѣ. При этихъ параллельныхъ опытахъ оказалось также, что машина Гертеля, даже при наиболѣе подходящемъ матеріалѣ, разрабатываетъ его въ дѣйствительно однородную массу лишь тогда, когда матеріалъ уже отъ природы довольно однороденъ; въ противномъ же случаѣ, когда онъ по природѣ не вполне однороденъ и требуетъ болѣе тщательной разработки, машины Гертеля далеко отставали отъ машинъ Саксенберга и Шликейзена.

Приведенные здѣсь результаты параллельныхъ опытовъ несравненно важнѣе, чѣмъ данныя, приводимыя въ каталогѣ того или другого солиднаго конструктора. Тѣмъ не менѣе и по нимъ нельзя еще положительно рѣшить первыхъ два вопроса, безъ эмпирическихъ опытовъ непосредственно надъ матеріаломъ, къ разработкѣ котораго заводчикъ предполагаетъ приступить. Это достигается тѣмъ, что образцы матеріала, въ достаточномъ количествѣ, въ томъ видѣ какъ онъ добывается изъ залежи и въ томъ видѣ, въ какомъ предполагается задавать его машинѣ, посылаютъ тому изъ конструкторовъ, на котораго пало предварительное рѣшеніе. Тогда конструкторъ, изслѣдовавъ матеріалъ и сдѣлавъ изъ него пробный кирпичъ, долженъ рѣшить: за какую количественную

производительность своей машины онъ документально ручается, при чемъ выдѣланный пробный кирпичъ лучше всего покажетъ качественный результатъ. Разумѣется всего лучше, если при этой пробной выдѣлкѣ кирпича заводчикъ, заказывающій машину и вводящій машинное производство, присутствуетъ самъ. Пробный кирпичъ обжигается и затѣмъ уже получаются болѣе положительныя данныя, на основаніи которыхъ можно сдѣлать довольно вѣрное рѣшеніе первыхъ двухъ вопросовъ.

Въ крайнемъ случаѣ, при заказѣ машины у такихъ солидныхъ фирмъ какъ Шликейзенъ и друг., можно ограничиться и посылкой заводу небольшого ящика съ образцомъ глины, какою она добывается изъ залежи; въ случаѣ, если глина содержитъ камешки, то посылаются въ мѣшкѣ и эти камни, извлеченные изъ одного кубич. фута глины. При этомъ машиностроителю необходимо сообщить возможно точныя свѣдѣнія: 1) о мѣстныхъ рабочихъ условіяхъ; 2) какой силой — водяной, паровой или конной — предполагается пользоваться на устраиваемомъ заводе; 3) сколько времени въ году предполагается работать; 4) на какой глубинѣ въ залежи и подъ заводомъ показывается грунтовая вода, и 5) какими постройками предполагается снабдить заводъ. Лишь сообщивъ избранной фирмѣ всѣ подобныя свѣдѣнія, пославъ образцы матеріала и получивъ обстоятельный отвѣтъ, заводчикъ будетъ дѣйствовать не на авось, а сознательно, и только тогда онъ можетъ разсчитывать на положительный результатъ отъ производства.

При заказѣ, и даже еще при запросѣ, конструктору необходимо точно опредѣлить размѣры, которые долженъ имѣть мундштукъ или формы машины для полученія готоваго кирпича требуемыхъ размѣровъ. При этомъ заказчику слѣдуетъ знать, что машинный кирпичъ, съ момента его выхода изъ машины до окончанія обжига, уменьшается въ размѣрахъ на $\frac{2}{3}$, менѣе чѣмъ кирпичъ ручной выдѣлки. Поэтому, при заказѣ машины, кромѣ точнаго обозначенія размѣровъ, которые долженъ имѣть машинный кирпичъ послѣ обжига, его длины, ширины и толщины, необходимо сообщить и точныя размѣры сырого кирпича ручного производства по выходѣ его изъ формы и размѣръ того же кирпича послѣ обжига, дабы машиностроительный заводъ могъ на основаніи этого опредѣлить степень усышки даннаго матеріала, соотвѣтственно чему должны быть и размѣръ мундштука машины. *Всѣ размѣры (длина, ширина и толщина кирпича) должны быть точно выражены въ миллиметрахъ.*

При рѣшеніи третьяго вопроса, т. е. при составленіи смѣты на затрату основного капитала, на пріобрѣтеніе всего нужнаго для машиннаго производства и на ежегодные расходы по производству, для сопоставленія разницы во что обойдется машинная выдѣлка кирпича въ сравненіи съ ручною выдѣлкою, заводчику, намѣревающемуся ввести

машинное производство, слѣдуетъ разработать эту смѣту детально, не увлекаясь мыслью, что машинное производство непременно во всѣхъ случаяхъ должно быть выгоднѣе ручного, и не забывать подсчитывать всѣ кажущіеся мелочными расходы, изъ которыхъ, особенно если заводчикъ попадетъ въ руки недобросовѣстнаго строителя, могутъ возрасти весьма крупныя суммы, иногда превышающія капитальную стоимость главныхъ машинъ. То же самое слѣдуетъ имѣть въ виду и при опредѣленіи потребнаго ежегодно оборотнаго капитала и общей стоимости производства кирпича.

Даже и при счастливомъ выборѣ кирпичедѣлательной машины, соотвѣтствующей природѣ перерабатываемаго матеріала, все таки работающія части ея довольно быстро изнашиваются и требуютъ или частаго ремонта, или возобновленія; поэтому, даже при самомъ умѣломъ веденіи дѣла, съ опытными и добросовѣстными людьми, амортизація (погашеніе стоимости) машины непременно должна составлять не менѣе 10%; въ большинствѣ же случаевъ будетъ вѣрнѣе считать ее въ 15%, а иногда даже и 20% ея стоимости, погашая затраченный на машину капиталъ въ 5—7 лѣтъ. Для точнаго опредѣленія стоимости устройства завода и выдѣлки машиннаго кирпича, необходимо обратить должное вниманіе и на двигателя, на стоимость неизбѣжныхъ ручныхъ работъ и передаточныхъ частей (трансмиссіи). При постановкѣ двигателя съ меньшею силою, чѣмъ бы это требовалось для полнаго использованія производительности машины, когда смѣта составлялась на большую количественную производительность завода, чѣмъ онъ въ дѣйствительности производитъ, капитальная стоимость машинъ ляжетъ въ большемъ размѣрѣ на стоимость выдѣлки кирпича. То же самое можетъ случиться и при обратномъ явленіи, когда двигатель значительно сильнѣе, чѣмъ это требуетъ производство и силы его не используются вполне. Въ этомъ случаѣ, конечно, послѣдствія для производства менѣе тяжелы, чѣмъ когда силы двигателя окажутся слишкомъ малыми для использованія всей производительности кирпичедѣлательной машины во весь періодъ кампаніи. Отъ умѣлаго распредѣленія машинъ и всего устройства завода и распредѣленія работъ въ значительной степени зависитъ и основная стоимость завода, дорогое или болѣе дешевое производство, происходящее отъ ненужныхъ расходовъ или сокращенія ихъ, отъ благоразумнаго введенія вспомогательныхъ и передаточныхъ механизмовъ и сокращенія подвоза и переноски матеріала. При машинной выдѣлкѣ кирпича мокрымъ способомъ есть неизбѣжныя ручныя работы, какъ то: перелопачиваніе и промерзаніе глины и насыщеніе ея водою; стоимость этихъ работъ и здѣсь можетъ обойтись дороже или дешевле, что также зависитъ отъ болѣе обдуманнаго устройства и расположенія завода. При сухой выработкѣ кирпича всѣ эти работы, какъ подготовка

сухого матеріала для машинъ, производятся бѣгунами и прочими приборами.

Еще нужно замѣтить, что всѣ машиностроители не только въ каталогахъ, но и въ высылаемыхъ составленныхъ ими смѣтахъ показываютъ цѣны лишь голымъ машинамъ, не считая всѣхъ принадлежностей къ нимъ, дабы не испугать заказчика величиною общей суммы, что для незнающаго этого неопытнаго заказчика можетъ повести къ недоразумѣнію и имѣть весьма непріятныя для него послѣдствія. Заводчикъ, получивъ отъ машиностроителя цѣны на машины, часто совершенно упускаетъ изъ виду, что для того, чтобы машина была вполне установлена и приведена въ работоспособное состояніе, она требуетъ еще довольно значительныхъ расходовъ, какъ то: возведенія слѣдуемаго фундамента, паровой трубы, трансмисіи, монтировки и проч., такъ называемыхъ въ каталогахъ и поверхностныхъ смѣтахъ мелкихъ расходовъ, которые однако въ общей сложности входятъ въ тысячи и десятки тысячъ рублей, и при поверхностномъ вниманіи къ нимъ легко могутъ въ самомъ началѣ совершенно погубить дѣло, или же вовлечь предпріятіе въ непредвидѣнные долги, когда прочность предпріятія при разумномъ и обстоятельномъ составленіи смѣты со всѣми детальными расходами могла бы быть обезпечена. Въ этомъ отношеніи болѣе надежно предоставить машиностроителю, на которомъ остановился выборъ, поставку всѣхъ нужныхъ машинъ не иначе какъ по контракту, съ полной монтировкой ихъ, съ приведеніемъ завода въ дѣйствіе и веденіемъ въ теченіи извѣстнаго срока первоначальныхъ работъ. Кромѣ того, отъ машиностроителя слѣдуетъ требовать подробной смѣты за все до сдачи завода послѣ условленнаго пробнаго срока работъ, съ гарантіей со стороны его за количественную и качественную производительность завода, за доставку машинъ и открытіе кампаніи въ опредѣленный срокъ.

Разумѣется, что гарантія со стороны машиностроителя должна быть положительная, а условіе яснымъ договоромъ, выражающимъ обязательства обѣихъ договаривающихся сторонъ, при чемъ и самъ заводчикъ долженъ строго обдуманно приступить къ дѣлу. При несоблюденіи этого можетъ повториться слѣдующій фактъ. При постройкѣ одного кирпичнаго завода съ машиннымъ производствомъ владѣлецъ строящагося завода заключилъ съ машиностроителемъ договоръ, по которому послѣдній взялъ на себя поставку парового двигателя въ 45 силъ, трехъ кирпичныхъ машинъ со всѣми принадлежностями, установку ихъ и полное устройство внутренности завода, открытіе кампаніи производства 1-го мая, веденіе всей кампаніи съ гарантіей количественной и качественной производительности завода и передачу завода по окончаніи кампаніи владѣльцу въ полномъ порядкѣ. Владѣлецъ завода долженъ былъ по

договору окончить всё постройки и всё потребные для машинъ фундаменты къ 1-му апрѣля. Въ случаѣ невыполненія къ опредѣленному сроку со стороны владѣльца всѣхъ этихъ работъ, машиностроитель освобождался отъ обязательства начать кампанію 1-го мая. Владѣлецъ, опасаясь, что онъ не успѣетъ къ сроку выполнить всё эти работы, а главное опасаясь неаккуратнаго выполненія фундаментовъ подъ машины и придинокъ по этому со стороны машиностроителя, обратился къ послѣднему съ предложеніемъ, чтобы тотъ прислалъ своего инженера, который взялъ бы на себя кладку фундаментовъ подъ машины. Машиностроитель охотно на это согласился, а такъ какъ обязательства постройки фундаментовъ къ сроку на него не было возложено, то онъ воспользовался этимъ, чтобы имѣть возможность принять другой болѣе срочный заказъ, а посланному своему инженеру далъ инструкцію не торопиться кладкой фундамента. И дѣйствительно, фундаменты были возведены лишь къ концу іюня а постановка машинъ и проч. окончилась въ августѣ и лишь 1-го сентября заводъ былъ пущенъ въ ходъ; къ концу сентября кампанія кирпичнаго производства по контракту считалась оконченной, такъ что заводъ работалъ въ эту кампанію всего лишь одинъ мѣсяцъ, что конечно было слишкомъ незначительнымъ срокомъ для положительнаго рѣшенія о его работоспособности. На слѣдующій годъ весною, съ самаго начала кампаніи оказалось, что заводъ не соотвѣтствовалъ поставленнымъ требованіямъ, и что весь сентябрь прошлой кампаніи онъ работалъ настолько форсированно, что оба недобросовѣстно поставленные котла оказались совершенно негодными. Кирпичныя машины также сразу потребовали значительной затраты на капитальный ремонтъ, и въ послѣдствіи весьма неудовлетворительно выполняли свою работу. Въ виду этого заводъ, рассчитанный и основанный на годовую производительность въ 6 милліоновъ кирпичей, съ трудомъ и значительными расходами по производству выдѣлывалъ не болѣе 2 милліоновъ.

Описанный здѣсь фактъ къ сожалѣнію не составляетъ исключенія. Поэтому, при заключеніи договора съ машиностроителемъ, какъ кладка фундамента подъ машины, такъ и прочія работы касающіяся машинъ, должны быть съ самаго начала возложены на машиностроителя и включены въ условіе срочныхъ работъ, съ гарантіей выполненія ихъ въ опредѣленный срокъ, при чемъ срокъ полнаго окончанія внутренняго устройства завода и приведеніе его въ дѣйствіе, должны быть установлены такъ, чтобы заводъ, до сдачи его владѣльцу, проработалъ весь срокъ кампаніи сначала до конца подъ руководствомъ машиностроителя, но подъ постояннымъ наблюденіемъ владѣльца. Только тогда, принявъ осенью по окончаніи кампаніи заводъ, владѣлецъ можетъ быть увѣренъ, что заводъ его пойдетъ должнымъ порядкомъ и далѣе.

Соблюдя всё вышесказанныя условія, машинное производство кирпича, при крупной производительности завода и при доброкачественномъ матеріалѣ, болѣе подходящемъ для сухой нежели мокрой ручной выработки, положительно можетъ быть выгоднѣе и заслуживаетъ предпочтенія передъ ручнымъ производствомъ.

Кирпичъ машиннаго и кирпичъ ручного производства.

Вопросъ о томъ, можетъ ли кирпичъ машиннаго производства по доброкачественности равняться съ кирпичомъ ручной выдѣлки, до настоящаго времени все еще не рѣшенъ. Причина тому лежитъ въ томъ, что нерѣдко въ продажу поступаетъ кирпичъ машиннаго производства, который по своему качеству дѣйствительно уступаетъ ручному. Этотъ не удавшійся кирпичъ не даетъ должнаго звука, а иногда при ударѣ объ него молоткомъ даже дребезжить; при изломѣ показываетъ слоистость структуры, безъ надлежащей плотной связи. Подобный кирпичъ безусловно не доброкачественъ, но причина тому лежитъ не въ томъ, что онъ изготовленъ машиной, а въ томъ, что машина, которой онъ выдѣланъ, не пригодна для даннаго матеріала, или же дѣйствіе самого аппарата, прессующаго массу чрезъ мундштукъ, не соотвѣтствуетъ натурѣ глины, или же, наконецъ, хотя аппаратъ и пригоденъ для даннаго матеріала, глиномялочный приборъ вырабатывающій массу не удовлетворителенъ, отчего масса передается прибору, выдавливающему ее изъ мундштука или прессующему ее въ формы, недостаточно переработанной и однородной. Кромѣ того, неудача эта можетъ имѣть причиной неумѣніе обращаться съ даннымъ матеріаломъ при машинной обработкѣ его, что случается не рѣдко при жирной глинѣ, къ которой примѣшивается значительное количество отощающаго матеріала. Для болѣе сознательнаго отношенія къ этому вопросу, мы разсмотримъ теперь структуру кирпича ручного и машиннаго производства.

Сперва остановимся на кирпичѣ ручной выдѣлки, и для лучшаго различенія структуры, возьмемъ жирную глину, требующую значительной примѣси песку; съ тою же цѣлью, мы не будемъ разрабатывать глину настолько, чтобы получить вполне однородную массу съ наибольшей пластичностью во всѣхъ частяхъ ея, а возьмемъ массу обнаруживающую слоистость, равномерную во всей массѣ. Какъ намъ уже извѣстно, при формованіи мастеръ беретъ комъ глины и съ силою бросаетъ его въ форму, отчего происходитъ значительное сплотненіе массы, слѣдовательно и сплотненіе слоевъ по срединѣ кома. Затѣмъ формовщикъ, ударяя кулакомъ по глинѣ, вдавли-

ваетъ ее по краямъ и въ углы формы, но такъ какъ, даже при самомъ добросовѣстномъ исполненіи этой работы, рука формовщика при распределеніи массы по всей формѣ болѣе сильнѣе дѣйствуетъ на середину, то и структура кирпича выходитъ не равномерной, при чемъ слоистость является не одинаковой плотности во всѣхъ частяхъ кирпича, болѣе уплотняясь въ серединѣ, и распространяясь въ длину и ширину кирпича, по линіи *bac* (I и II, фиг. 85 табл. XI) менѣе плотными слоями.

Смотря по степени слоистости массы при употребленіи ея на формовочномъ столѣ, т. е. отъ меньшей или большей законченности выработки ея и достиженія меньшей или большей пластичности, слоистость обнаружится въ кирпичѣ раньше или позже. Такъ, при неравномерной усыхкѣ слоевъ во всѣхъ частяхъ, кирпичъ, тотчасъ послѣ предварительной просушки, уже сырцомъ начнетъ слоиться, при чемъ слоеніе это будетъ идти по первоначальному направленію *bac*; отслоившаяся верхняя плоская часть отстанетъ и кирпичъ получить выемку, какъ это видно изъ III фиг. 87. Чѣмъ менѣе слоиста была масса, слѣд. чѣмъ совершеннѣе она была разработана и чѣмъ большей пластичности она достигла, тѣмъ въ меньшей степени и позже обнаруживается въ кирпичѣ этотъ недостатокъ. Но даже и тотъ кирпичъ, въ которомъ слоистость обнаруживается лишь тогда, когда уже обожженный онъ будетъ разбить, или при обработкѣ его (обсѣканіи) инструментомъ, онъ недоброкачественъ и значительно скорѣе разрушается сыростью и дѣйствіемъ атмосферныхъ явленій. При совершенной разработкѣ массы и достиженіи полнѣйшей пластичности слоистость исчезаетъ вполне, и образуется однородная плотная масса, дающая послѣ обжиганія доброкачественный товаръ.

Если мы тотъ же матеріалъ, отвѣчающій конструкціи машины, выпрессовывающей глиняную ленту черезъ мундштукъ посредствомъ вальцевъ, какъ, напр., у машины Саксенберга и друг. подобныхъ, пустимъ черезъ машину въ недоработанномъ видѣ съ недостаточно разработанной пластичностью, то изъ структуры глиняной ленты ясно увидимъ ту же слоистость, которая (фиг. 86 табл. XI) въ мѣстахъ прикосновенія глиняныхъ ремней къ вальцамъ усиливается, образуя особое наслоеніе, идущее въ кирпичѣ по направленію его толщины, образуя по плоскимъ сторонамъ кирпича узоръ, показанный на A фиг. 86, представляющей разрѣзъ глиняной ленты по линіи *a—b*. Если масса выработана не вполне, и по натурѣ матеріала разстояніе отъ вальцевъ до выходного отверстія мундштука слишкомъ коротко и степень сѣуживанія къ выходу мундштука не достаточна, такъ что при выдавливаніи массы черезъ отверстіе мундштука она слишкомъ мало спрессовывается, то кромѣ слоистости самого матеріала, вслѣдствіе недостаточной разработки, является еще крупная слоистость отъ дѣйствія машины,

какъ это представлено на А Фиг. 86, и кирпичъ, даже послѣ сильнаго обжиганія остается слоистымъ, а при ударѣ по немъ молоткомъ дребезжитъ или звенить.

Если же разстояніе отъ вальцевъ до выходнаго отверстія мундштука достаточно длинно и степень сѣуживанія достаточно сильна, чтобы вызвать надлежащее спрессовываніе массы при выдавливаніи ея черезъ мундштукъ, глина же вполне выработана, слѣдовательно обладаетъ въ достаточной степени присущей ея натурѣ пластичностью, то масса спрессовывается настолько сильно, что при выходѣ изъ мундштука она болѣе не обнаруживаетъ крупной слоистости; она даетъ кирпичъ, не уступающій послѣ интенсивнаго (сильнаго) обжиганія по доброкачественности хорошо выдѣланному и выжженному ручному кирпичу.

При выработкѣ кирпича машиной, въ которой глина выдавливается черезъ мундштукъ непосредственно отъ дѣйствія горизонтальнаго винта, какъ, напр., у машины Гертеля (Фиг. 62—67 табл. VII), тамъ дѣйствіемъ винта масса выдавливается не по всей вертикальной линіи выходнаго отверстія мундштука одинаково, а испытываетъ въ центрѣ болѣшую силу нажима, образуя сообразно этому крупное наслоеніе отъ винтовыхъ пластовъ глины, нарѣзанныхъ и сдавленныхъ первыми крыльями или ножами винта, какъ это представлено на Фиг. 87 табл. XI. При малой пластичности матеріала и достаточно влажной массѣ, т. е. при малой связывающей ея способности, нажимъ, производимый винтомъ на массу при выпрессованіи ея изъ мундштука не настолько силенъ, чтобы уплотнить массу такъ, дабы получить кирпичъ плотной структуры, поэтому кирпичъ получается также слоистый, который даже послѣ сильнаго обжига не соединяется въ однородную массу, а удерживаетъ структуру, представленную на Фиг. 88 табл. XI, изъ которой видна плоская сторона и разрѣзъ кирпича. Такой кирпичъ разумѣется недоброкачественъ; онъ при ударѣ молоткомъ дребезжитъ или звенить и легко разрушается отъ атмосферныхъ явленій—влаги и мороза.

Тотъ же матеріалъ, оказавшійся не пригоднымъ для машины Гертеля, выдавливающей глиняную ленту дѣйствіемъ горизонтальнаго винта (но оказавшейся пригодной для легко связывающагося матеріала въ болѣе влажномъ состояніи), съ успѣхомъ перерабатывается въ хорошій кирпичъ, если къ дѣйствію горизонтальнаго винта присоединится еще, до выхода глины изъ мундштука, прессующее дѣйствіе поршня, выдавливающего массу изъ мундштука подъ сильнымъ давленіемъ, уплотняя ее и уничтожая свободную ея слоистость, какъ, напр., при работѣ машины Клейтона (Фиг. 68—69 табл. VIII), дающей кирпичъ, который, при соотвѣтственномъ матеріалѣ, послѣ хорошаго обжига является доброкачественнымъ товаромъ съ однородною плотностью, не уступающимъ хорошему ручному кирпичу. Совершенно то же самое слѣдуетъ сказать и о

машинахъ съ горизонтальными глиномялками (Шликейзена и др.) и о кирпичныхъ прессахъ солидной конструкціи.

Изъ сказаннаго видно, что при надлежащемъ давленіи, которымъ машина выдавливаетъ матеріалъ изъ мундштука или прессуетъ его, она дѣйствуетъ на глину несравненно сильнѣе руки формовщика; масса болѣе уплотняется и при сильномъ обжигѣ въ непрерывно дѣйствующихъ печахъ хорошей конструкціи, отъ спеканія частицъ матеріала, превращается въ однородную, давая кирпичъ по доброкачественности не уступающій хорошему товару ручной выдѣлки. Если же иногда слышится основательныя жалобы на недоброкачественность машиннаго кирпича, указанія на его слоистость и непрочность, то это происходитъ, или отъ неудачнаго выбора машины, несоотвѣтствующей свойству матеріала, или отъ неумѣлаго и неряшливаго веденія дѣла, или же оттого, что въ общей массѣ матеріала встрѣтилась партія иного свойства, къ которой конструкція машины уже не подходитъ. При строгомъ веденіи дѣла, въ случаѣ нахожденія въ залежи глины иного свойства, ее обходятъ, назначая для ручной выдѣлки, лишь бы не уронить репутаціи завода. Если же подобный островокъ новаго матеріала очень обширенъ, само же производство большихъ размѣровъ, съ нѣсколькими машинами, и есть надежда, что переработка этого новаго матеріала можетъ окупиться, то пріобрѣтаютъ соотвѣтствующую этому матеріалу машину.

Причина того, почему на кирпичъ ручной выдѣлки крупныхъ, солидныхъ заводовъ, не слышится подобныхъ жалобъ, заключается въ томъ, что при ручномъ производствѣ для каждой отдѣльной партіи матеріала, соотвѣтственно его натурѣ, примѣняется и соотвѣтственный способъ обработки, сокращая или удлиняя ту или другую операцію, за чѣмъ строго слѣдитъ самъ формовщикъ, завершающій эту работу; слѣдитъ же онъ строго потому, что какъ онъ, такъ и нарядъ, находящійся подъ его руководствомъ, получаютъ плату съ тысячи готоваго, выжженнаго кирпича, слѣдовательно все, что при разборѣ печки пойдетъ въ бракъ, составляетъ личный убытокъ работающихъ. Единственный справедливый упрекъ, дѣлаемый машинному кирпичу, тотъ, что онъ значительно плотнѣе, компактнѣе, а поэтому и тяжеловѣснѣе кирпича ручной выдѣлки, отчего для нѣкоторыхъ цѣлей въ строительномъ искусствѣ ручной кирпичъ предпочитается машинному. Этотъ упрекъ достаточно важенъ, и могъ бы нанести сильный ударъ машинной выдѣлкѣ кирпича, если бы техника, сознавъ недостатокъ тяжеловѣсности кирпича, не достигла способа выработки *машиннаго пустотѣлаго кирпича*, который для упомянутыхъ строительныхъ цѣлей заслуживаетъ безусловнаго преимущества предъ обыкновеннымъ машиннымъ кирпичомъ.

Производство пористаго и пустотѣлаго кирпича.

Пористый
кирпичъ.

Для достиженія меньшей тяжеловѣсности въ машинномъ кирпичѣ прибѣгаютъ къ фабрикаціи пористаго кирпича, примѣшивая къ глинѣ легко сгораемый матеріалъ, который, сгорая при обжиганіи, дѣлаетъ полыми мѣста, наполняемые имъ въ кирпичѣ. Подобной примѣсью служатъ: угольная пыль, древесныя опилки, мелочь бураго угля и т. п. матеріалъ. Чѣмъ глина по природѣ пластичнѣе, тѣмъ она пригоднѣе для выдѣлки такого пористаго кирпича и тѣмъ болѣе можно примѣшивать этого легко сгорающаго матеріала безъ ущерба для грузоспособности кирпича, достигая однако большей легкости его. Наиболѣе пригодной глиной для изготовленія такого пористаго кирпича оказывается глина буро-угольной формаціи. Тогда какъ выдѣланный изъ этой глины полный плотный машинный кирпичъ, при форматѣ 250—120—65 мм., вѣситъ болѣе 3½ киллогр. (или 8,54 фунт.), приготовляемый изъ этой же глины на нѣкоторыхъ германскихъ заводахъ пористый кирпичъ тѣхъ же размѣровъ вѣситъ 2 киллогр. (= 4,88 фунт.), безъ ущерба его технической пригодности.

Для приготовленія пористаго кирпича пользуются тѣми же машинами, какъ и при выдѣлкѣ плотнаго кирпича, съ тою лишь разницею, что подмѣшивая къ глинѣ легко сгорающій совершенно разнородный съ нею матеріалъ, необходимо возможно совершенно измельчить его, слѣдовательно вся масса требуетъ несравненно сильнѣйшаго размѣшиванія и болѣе тщательной предварительной подготовки. Выдѣлывая кирпичъ мокрымъ способомъ, сгораемый матеріалъ задается глинѣ въ тщательно измельченномъ видѣ во время нагруженія ямы, въ которой производится насыщеніе массы водою; подмѣшиваніе этой примѣси къ глинѣ предъ насыщеніемъ должно производиться возможно равномерно. Чтобы выработать изъ подобнаго матеріала массу, пригодную для выдѣлки доброкачественнаго кирпича, недостаточно ограничиться работой одного глиномѣшальнаго прибора кирпичной машины; для надлежащей разработки подобной массы необходимо или пропустить ее лишній разъ или два черезъ глиномѣшальный и глиномялочный приборы кирпичной машины и затѣмъ уже при послѣднемъ пропускѣ сквозь мѣшальный приборъ пустить ее черезъ мундштукъ и нарѣзать на кирпичъ, или же, что при большомъ производствѣ подобнаго кирпича болѣе цѣлесообразно, — поставить сильно дѣйствующую глиномѣшальную и глиномялочную машину, черезъ которую пропускаютъ массу до поступленія ея въ такой же сильно дѣйствующій мѣшальный приборъ кирпичной машины. Произведя всю эту операцію, получимъ весьма тщательно переработанную массу для выдѣлки доброкачественнаго пористаго кирпича.

При сухой выработкѣ слѣдуетъ обращать вниманіе, чтобы и здѣсь матеріалъ хорошо былъ измельченъ въ порошокъ и тщательно размѣшанъ до поступленія его въ формы пресса; въ противномъ случаѣ, такъ же какъ и при мокромъ способѣ, при недостаточно равномерномъ распредѣленіи мелкихъ частицъ сгораемаго матеріала по всѣмъ частямъ кирпича, тамъ, гдѣ скопится большое количество этого матеріала, образуются гнѣзда, которыя послѣ обжиганія обращаются въ случайныя полныя мѣста, уменьшающія прочность пористаго кирпича, дѣлая его недоброкачественнымъ.

Хорошій пористый кирпичъ обладаетъ большими достоинствами для строительнаго искусства и особенно пригоденъ для нѣкоторыхъ цѣлей, обладая тѣмъ преимуществомъ предъ полымъ кирпичемъ, что при кладкѣ изъ него стѣны, онъ требуетъ менѣе связывающаго матеріала (цемента). Но и онъ имѣетъ свои недостатки; такъ, онъ лишенъ яснаго звука хорошаго полнаго кирпича и трудно поддается браковкѣ. Вслѣдствіе этого, при нѣкоторой недобросовѣстности заводчика, или при недостаточномъ вниманіи на тщательную выработку массы, негодный кирпичъ легко можетъ быть принятъ за хорошій, чего съ полымъ кирпичемъ не можетъ случиться. Наконецъ пористый кирпичъ совершенно не годится для облицовокъ зданій.

Гораздо удачнѣе въ teknikѣ кирпичнаго производства разрѣшена задача дать для нѣкоторыхъ частей зданій легкій кирпичъ изобрѣтеніемъ пустотѣлаго фабриката, снабженнаго сквозными или слѣпыми дырами. На фиг. 89 табл. XI, представлены всѣ три рода пустотѣлаго кирпича, снабженнаго сквозными четырехугольными дырами или съ узкой поперечной стороны, такъ что отверстія идутъ вдоль кирпича, какъ это показываетъ *A* фиг. 89, или съ продольной боковой стороны кирпича, при чемъ отверстія идутъ поперекъ, какъ это показываетъ *B*, или наконецъ съ плоской стороны во всю толщину кирпича, какъ это показываетъ *C* фиг. 89. Дыры въ пустотѣломъ кирпичѣ должны быть четырехугольными, дабы внутреннія промежуточные и наружныя стѣны во всѣхъ частяхъ кирпича имѣли одинаковую толщину. Это необходимо для того, чтобы кирпичъ во всѣхъ своихъ частяхъ усыхалъ равномерно, не коробился и не трескался при сушкѣ и обжиганіи, что было бы неизбежно при круглыхъ дырахъ, дающихъ стѣнки неравномерной толщины.

Пустотѣлый
кирпичъ.

Размѣры дыръ и число ихъ, чѣмъ обуславливается толщина внутреннихъ и наружныхъ стѣнокъ пустотѣлаго кирпича, зависятъ всецѣло отъ свойства перерабатываемой глины, отъ степени пластичности ея, и отъ цѣли, для которой требуется полый кирпичъ. Стѣнки пустотѣлаго кирпича, назначеннаго для возведенія стѣнъ жилыхъ построекъ, должны быть настолько толсты, чтобы при испытаніи его, онъ могъ выдержать

такое же сильное давленіе, какое установлено какъ минимальный предѣлъ при испытаніи обыкновеннаго полного кирпича.

Чѣмъ пластичнѣе по природѣ глина и чѣмъ связывающая сила ея сильнѣе, тѣмъ стѣнки пустотѣлаго кирпича могутъ быть тоньше, наоборотъ, чѣмъ менѣе въ ней пластичности, тѣмъ толще должны быть стѣнки кирпича. Матеріаломъ для изготовленія полаго кирпича можетъ служить каждая глина, признанная годной для выдѣлки обыкновенно полного, хорошаго кирпича; только глина эта должна быть значительно чище выработана и болѣе тщательно отдѣлена отъ постороннихъ предметовъ. Кромѣ того, вся масса должна быть болѣе мелкозерниста, чѣмъ при изготовленіи обыкновеннаго кирпича. Выработка массы для выдѣлки доброкачественнаго полаго кирпича, возможно легковѣснаго, прочнаго и выносящаго большое давленіе, должна подходить къ выработкѣ массы для водопроводныхъ трубъ, и быть выше выработки массы для черепицы. Поэтому тамъ, гдѣ глина отъ природы недостаточно чиста, необходимо прибѣгать къ отмучиванію ея. Песокъ, служащій отошающимъ матеріаломъ, долженъ быть тщательно просѣянъ или промытъ.

Доброкачественный пустотѣлый кирпичъ есть фабрикатъ исключительно машиннаго производства. При небольшемъ производствѣ, выдѣлка его производится довольно успѣшно машиной, употребляемой для выдѣлки дренажныхъ трубъ (фиг. 93 табл. XI), или машиной Шликейзена для выдѣлки трубъ (фиг. 95 табл. XII). Обѣ эти машины приводятся въ дѣйствіе отъ руки; выдѣлываютъ кирпичъ изъ массы заранѣе хорошо выработанной посредствомъ глиномѣшалки и глиномялки, давая чистый и доброкачественный кирпичъ, если только задаваемая масса дѣйствительно отвѣчаетъ требованіямъ и въ совершенствѣ обработана.

При болѣе крупномъ производствѣ для выдѣлки пустотѣлаго кирпича употребляются тѣ же машины, которыми выдѣлывается и обыкновенный кирпичъ; только мундштукъ или форму прессы замѣняютъ мундштукомъ или формой для выдѣлки пустотѣлаго кирпича. Пустотѣлый кирпичъ можетъ быть выдѣлываемъ и кирпичными прессами, употребляемыми для сухой выдѣлки кирпича, но въ этомъ случаѣ выдѣлывается лишь пустотѣлый кирпичъ со слѣпыми дырами, идущими черезъ плоскую сторону, но не проходящими насквозь, во всю толщину кирпича (С фиг. 89), такъ что другая плоская сторона кирпича представляетъ глухую стѣну, толщина которой соотвѣтствуетъ остальнымъ стѣнамъ его. Слѣпыя дыры, расположенныя по одной плоской сторонѣ прессованнаго кирпича, получаются оттого, что въ данномъ случаѣ верхній штемпель снабженъ шипами, которые въ поперечномъ своемъ разрѣзѣ соотвѣтствуютъ четырехугольной формѣ дыръ, длина которыхъ не доходитъ до дна формы на толщину стѣнокъ пустотѣлаго кирпича. Такому кирпичу приписываютъ то преимущество предъ пустотѣлымъ кирпичомъ съ сквозными

дырами, что при кладкѣ стѣнъ онъ гораздо менѣе требуетъ связывающаго матеріала (раствора). Доводъ этотъ вѣренъ, но за то прессованный пустотѣлый кирпичъ значительно тяжеловѣснѣе, ибо матеріалъ, требуемый при машинной выработкѣ для пресса, наименѣе пригоденъ для выдѣлки прочнаго пустотѣлаго кирпича съ тонкими стѣнками. Кромѣ того, пустотѣлый кирпичъ, выдѣланный прессомъ, въ большинствѣ случаевъ имѣетъ не такую гладкую внѣшность и не такія правильныя формы, какъ кирпичъ, выдѣланный машиной, выдавливающей его черезъ мундштукъ; въ этомъ и заключается причина, почему послѣдній кирпичъ предпочитается, несмотря на большій расходъ на связывающій матеріалъ при кладкѣ стѣнъ.

При выдѣлкѣ пустотѣлаго кирпича машиной, выдавливающей его изъ мундштука, къ внутренней (обращенной во внутрь машины) сторонѣ мундштука *A* (фиг. 90 табл. XI) привинчивается болтами бюгель *B*, по которому расположены шипы *CC*, образующіе на выходящей изъ мундштука глиняной лентѣ, во всю ея длину, четырехугольныя дыры, какъ это видно изъ фиг. 91 табл. XI, представляющей продольный разрѣзъ мундштука *A* съ шипомъ *C* и пустотѣлой глиняной лентой, двигающейся по валикамъ *cc*. Фиг. 92 табл. XI представляетъ поперечный разрѣзъ глиняной ленты, которая двигается далѣе на свободно вращающихся валикахъ *cc*. (какъ при выдѣлкѣ обыкновеннаго кирпича) до рѣзущаго прибора. Приборъ этотъ, сообразно тому, соотвѣтствуютъ ли размѣры выходнаго отверстія мундштука размѣрамъ поперечной стороны кирпича, или размѣрамъ продольной или плоской стороны (*A*, *B* и *C* фиг. 89), рѣжетъ ленту на куски, равныя ширинѣ (*A* ф. 89), или длинѣ кирпича (*B* и *C* ф. 89).

Каждая солидная машина, выдѣлывающая обыкновенный полный кирпичъ, годится и для выдѣлки пустотѣлаго кирпича, но не всѣ онѣ въ этомъ случаѣ одинаково производительны. Наиболеѣе производительными оказались машины Саксенберга и Шликейзена. Но не слѣдуетъ предполагать, что большая производительность машины Саксенберга и слѣдующей за нею машины Шликейзена, зависитъ единственно отъ ихъ конструкцій. Конструкціи ихъ имѣютъ значеніе здѣсь настолько, насколько онѣ наиболѣе отвѣчаютъ натурѣ матеріала, а производительность ихъ зависитъ отъ качества матеріала. Матеріалъ съ наивысшимъ содержаніемъ чистой глины, которая въ то же время является и лучшимъ матеріаломъ для выдѣлки пустотѣлаго кирпича, болѣе всего увеличиваетъ производительность машинъ. Если мы тѣ же машины Саксенберга или Шликейзена употребимъ для выработки пустотѣлаго кирпича изъ матеріала съ меньшимъ содержаніемъ чистой глины, чѣмъ это требуется для полученія удовлетворительнаго результата, то и онѣ окажутся по своей производительности далеко ниже машинъ, не настолько совершен-

ныхъ по своей конструкціи, но болѣе подходящихъ къ матеріалу съ меньшимъ содержаніемъ чистой глины.

VI.

Производство дренажныхъ трубъ.

Между дренажными и водопроводными трубами существуетъ значительное различіе; главная задача водопроводныхъ трубъ — служить плотно замкнутымъ проводникомъ воды, чего не требуется отъ дренажныхъ. Это существенное различіе и дѣлаетъ производство каменныхъ (гончарныхъ) трубъ для водопроводовъ, клозетовъ и прочихъ цѣлей, совершенно самостоятельной отраслью технического производства, которое нельзя уже считать побочной отраслью кирпичнаго. Производство это настолько важно и обширно, что не можетъ входить въ предѣлы этого руководства, выдѣлка же дренажныхъ трубъ является часто довольно выгодной побочной отраслью кирпичнаго или черепичнаго производства, что начинаетъ теперь все чаще и чаще проявляться и въ Россіи по мѣрѣ распространенія у насъ сознанія, что хозяйничанье съ землею, не заботясь объ отводѣ лишней почвенной, или проводѣ недостающей влаги, не приноситъ выгоды, и что во многихъ хозяйствахъ, въ интересѣ доходности хозяйства, приходится прибѣгать къ дренажнымъ трубамъ. Поэтому я счелъ бы большимъ пробѣломъ не остановиться здѣсь на производствѣ дренажныхъ трубъ, какъ на побочной отрасли кирпичнаго и гончарнаго производства, существующаго въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Россіи.

Матеріаль
для дренаж-
ныхъ трубъ.

Предположеніе, что дренажныя трубы непременно должны быть сдѣланы изъ матеріала, остающагося пористымъ и послѣ обжига, дабы почвенная вода могла просачиваться черезъ стѣны трубъ, — совершенно ошибочно. Пористость стѣнъ трубъ, если онѣ сдѣланы даже изъ самаго соотвѣтственнаго матеріала, удерживается ненадолго, ибо поры черепка скоро закупориваются иломъ, скопляющимся на поверхности трубъ настолько, что проникновеніе воды черезъ этотъ слой дѣлается положительно немыслимымъ, какъ бы пористъ не былъ черепокъ первоначально. Проникновеніе почвенной воды въ трубы происходитъ не черезъ поры стѣнъ, а черезъ тѣ маленькія скважины, которыя даже при самой тщательной кладкѣ трубъ дѣлаются въ значительномъ количествѣ въ мѣстахъ прилеганія ихъ другъ къ другу для успѣшнаго отвода излишней влаги изъ почвы. Въ виду этого слѣдуетъ признать, что матеріаль,

дающій послѣ обжига пористый черепокъ, для дренажныхъ трубъ не годится, потому что подобный черепокъ скоро подвергается разрушающему дѣйствію влаги. Хорошія дренажныя трубы должны быть сдѣланы изъ матеріала, дающаго послѣ обжига черепокъ плотный, показывающій при сильномъ обжиганіи слѣды начала сплавленія. Обжиганіе при матеріалѣ соответственномъ для дренажныхъ трубъ не должно быть слишкомъ сильное; оно должно вызвать уплотненіе черепка черезъ спеканіе (клинкерованіе), не допуская его до сплава. Дренажныя трубы съ такимъ черепкомъ наиболѣе цѣнны и наиболѣе устойчивы противъ разрушительнаго вліянія влаги. Сообразно съ этимъ, принимая во вниманіе сказанное въ главахъ II и III, въ каждомъ данномъ случаѣ можно опредѣлить, насколько имѣющаяся на лицо глина можетъ служить подходящимъ матеріаломъ для выдѣлки дренажныхъ трубъ. Добавлю еще, что и глина съ содержаніемъ до 25% углекислой извести можетъ служить довольно цѣннымъ матеріаломъ, что мы видимъ на практикѣ на заводѣ Фельтена близъ Берлина (Velten bei Berlin).

Годная для трубъ глина должна обладать большой пластичностью; кромѣ того, она должна быть свободна отъ всякихъ постороннихъ тѣлъ и мелкозерниста, а вслѣдствіе этого должна быть обязательно отмучиваема и тщательно переработана въ совершенно однородную мелкозернистую массу.

Въ прежнее время дренажныя трубы выдѣлывались также отъ руки. При ручной выдѣлкѣ сначала готовится изъ массы тонкая плита или листъ, толщина котораго равняется толщинѣ стѣнъ дренажныхъ трубъ, ширина наружному діаметру трубы съ незначительнымъ излишкомъ, длина — длинѣ трубы. Приготовленный глиняный листъ обвивается въ сыромъ видѣ вокругъ круглой палки, толщина которой соответствуетъ внутреннему діаметру сырой трубы; наконецъ оба продольные края глинянаго листа, ложившіеся одинъ на другой вдоль палки, соединяются сдавливаніемъ ихъ вмѣстѣ въ увлажненномъ состояніи. Этимъ завершалась работа. Однако подобный способъ изготовленія трубъ былъ такъ кропотливъ и обходился настолько дорого, что даже въ мелкихъ производствахъ онъ былъ вытѣсненъ машинами, которыя строятся и для мелкаго производства съ дѣйствіемъ машины отъ руки.

Для производства дренажныхъ трубъ съ внутреннимъ діаметромъ въ 30 мм. или $1\frac{1}{4}$ дюйм. и наружнымъ въ 45 мм. или $1\frac{3}{4}$ д., или немного крупнѣе, словомъ мелкаго калибра, наиболѣе пригодными оказались машины, представленныя на фиг. 93—94 табл. XI, построенныя и дѣйствующія по одному и тому же принципу, какъ и всѣ существующія машины для выдѣлки мелкихъ дренажныхъ трубъ болѣе солидныхъ конструкторовъ. Сами машины эти (фиг. 93, 94) не готовятъ массы, а заряжаются уже готовымъ матеріаломъ; послѣдній вырабатывается

Выдѣлка
дренажныхъ
трубъ

надлежащимъ образомъ отдѣльно, ручнымъ или машиннымъ способомъ, смотря по величинѣ производства. Наполнивъ машину массой, рабочий приводитъ ее въ дѣйствіе помощью рукоятки, насаженной на одномъ концѣ вала, отъ котораго приводится въ дѣйствіе система зубчатыхъ колесъ, передающихъ находящемуся въ ящикѣ машины поршню пресующее движеніе по направленію къ стѣнѣ ящика; въ послѣдней находятся три круглыхъ отверстія съ круглыми шипами въ центрѣ, на подобіе шиповъ въ мундштукахъ при производствѣ полаго кирпича. Шипы эти держатся бюгелями, черезъ которые прорѣзается масса, выдавливаемая прессующимъ поршнемъ машины черезъ круглыя отверстія передней стѣны, представляющія собою поперечный разрѣзъ сырыхъ дренажныхъ трубъ. Такихъ круглыхъ отверстій три, при чемъ діаметръ ихъ равняется наружному діаметру сырыхъ трубъ. Въ центрѣ каждого отверстія находится круглый шипъ, діаметръ котораго равняется внутреннему діаметру сырой трубы. Передъ передней стѣной машины установленъ столъ съ свободно вращающимися валиками и рѣжущимъ приборомъ. При дѣйствіи прессующаго поршня изъ машины одновременно выходятъ три трубы, которыя двигаются впередъ въ длину по свободно вращающимся валикамъ стола, подводящимъ трубы подъ рѣжущій приборъ, сходный своею конструкціею съ рѣжущимъ приборомъ кирпичныхъ машинъ. Посредствомъ этого прибора трубы нарѣзаются обыкновенно длиною въ 1 футъ.

На фигурѣ 93 представлена такая машина съ ординарнымъ дѣйствіемъ, при чемъ поршень дойдя до конца, выдавивъ весь зарядъ массы, возвращается назадъ холостымъ ходомъ; тогда машина вновь заряжается, поршень приводится въ дѣйствіе и т. д. Нѣкоторые машиностроители, желая воспользоваться обратнымъ ходомъ поршня, строятъ машины съ двойнымъ дѣйствіемъ, какъ это представлено на фиг. 94. У такихъ машинъ съ двойнымъ дѣйствіемъ находятся два ящика для заряжанія массы, а поперечныя стѣнки съ обѣихъ сторонъ снабжены отверстіями для выпуска трубъ; такъ что одинъ поршень,двигающійся въ машинѣ взадъ и впередъ, непрерывно прессуетъ то въ одну, то въ другую сторону, выдавливая трубы попеременно съ обѣихъ сторонъ машины. Количественная производительность двойной машины разумѣется большая, чѣмъ у ординарной, почему въ нѣкоторыхъ случаяхъ, при большомъ производствѣ, она предпочитается послѣдней. Двѣ двойныя машины (фиг. 94), по количественной производительности, равняются тремъ ординарнымъ (ф. 93), требуя то же число рабочихъ; разница въ стоимости двухъ двойныхъ, или трехъ ординарныхъ машинъ очень незначительна; только три ординарныя машины предпочтительнѣе двумъ двойнымъ, ибо въ случаѣ временной порчи, при ординарныхъ производство менѣе страдаетъ отъ временной остановки одной машины.

При мелкомъ производствѣ, для выдѣлки трубъ болѣе крупнаго діаметра, съ успѣхомъ примѣняется машина Шликейзена, представленная на фиг. 95 табл. XII. Въ этой машинѣ, приводимой въ дѣйствіе также отъ руки, цилиндръ *a*, изъ котораго выпрессовывается глина въ видѣ трубы *c*, покоится въ станкѣ машины на горизонтальной оси, вокругъ которой цилиндръ свободно вращается, когда прессующій поршень, оканчивающійся зубчатой штангой *b*, совершенно выдвинуть изъ него; въ это время цилиндръ *a* устанавливается выходнымъ отверстіемъ вверхъ, какъ это показано пунктиромъ *a'*, стѣнка съ выходнымъ отверстіемъ отвинчивается, цилиндръ наполняется заранѣе приготовленной массой, стѣнка опять привинчивается, цилиндръ укладывается въ горизонтальное положеніе и дѣйствіемъ зубчатой передачи отъ рукоятки поршень *b* получаетъ свое движеніе впередъ, выдавливая при проходѣ черезъ цилиндръ *a* трубу *c*, которая двигаясь по роликамъ *h* впередъ, подходит по рѣзущій приборъ *ee* и нарѣзается послѣднимъ на трубы требуемой длины. При соотвѣтствующемъ матеріалѣ машина эта работаетъ довольно успѣшно, выдѣлывая трубы до 6 дюйм. наружнаго діаметра.

Тотъ же машиностроительный заводъ Шликейзена въ Берлинѣ строитъ машины съ глиномѣшальнымъ приборомъ для выдѣлки трубъ въ небольшомъ производствѣ. Такая машина небольшого калибра съ дѣйствіемъ отъ руки (№ 1), выдѣлывающая трубы до $8\frac{11}{16}$ дюйм. наружнаго діаметра, представлена на фиг. 96 таб. XII. Отъ вала *a*, на которомъ насаженъ маховикъ съ рукояткой, черезъ валъ *b* приводится въ движеніе вертикальный валъ глиномялочнаго цилиндра *h*, изъ котораго глина, дѣйствіемъ крыльевъ насаженныхъ въ винтовомъ порядкѣ на валѣ *h*, выдавливается въ выходное отверстіе въ видѣ трубы *i*, при чемъ послѣдняя отрѣзывается натянутой проволокой рѣзущаго прибора *e*. Количественная производительность этой машины въ значительной степени зависитъ отъ натуры перерабатываемаго матеріала, а также и отъ діаметра и толщины стѣнъ выдѣлываемыхъ трубъ. Было бы ошибкой предполагать, что дѣйствія одного мѣшального прибора *h* достаточно для совершенной выработки массы безъ предварительной обработки ея.

Напротивъ масса, до поступленія ея въ цилиндръ *h*, должна быть пропущена черезъ глиномялку, соотвѣтствующую свойству матеріала, и затѣмъ уже можетъ поступить въ глиномѣшальный и глиномялочный цилиндръ *h*, мѣшальнымъ приборомъ котораго масса выдавливается черезъ форму въ видѣ трубы. Тѣмъ не менѣе благодаря мѣшальному прибору *h*, машина эта во многихъ случаяхъ, при производствѣ болѣе крупныхъ трубъ, имѣетъ значительное преимущество передъ машинами безъ мѣшальныхъ приборовъ.

Производительность такой машины небольшого размѣра (№ 1) при-

близительно можетъ быть усмотрѣна изъ слѣдующихъ данныхъ: высота цилиндра $h=500$ мм., внутренний діаметръ его $=188$ мм., крайній предѣлъ наружнаго діаметра трубъ, могущихъ быть выработанными этой машиной $=220$ мм. или $8\frac{11}{16}$ дюйм. На 12 оборотовъ маховика a происходитъ одинъ оборотъ вала c мѣшального прибора. Въ каждую минуту, при 7 оборотахъ вала c (слѣдовательно 84 оборотовъ маховика a), дѣйствіемъ одного рабочаго могутъ быть изготовлены трубы слѣдующихъ размѣровъ: 1) 66 мм. внутреннего, 94 мм. наружнаго діаметровъ, длиной 350 мм. ($2\frac{9}{16}$, $3\frac{3}{4}$ и $13\frac{3}{4}$ дюйм.); или 2) 100 мм. внутреннего, 136 мм. наружнаго діаметровъ, длиной 250 мм. ($3\frac{15}{16}$, $5\frac{3}{8}$ и $9\frac{3}{4}$ дюйм.); или 3) 135 мм. внутр., 181 мм. наружн. діаметровъ, длиной 200 мм. (что $=5\frac{5}{16}$, $7\frac{1}{4}$ и 8 д.); или 4) 165 мм. внутреннего, 211 мм. наружнаго діаметровъ, длиной 180 мм. ($6\frac{1}{2}$, $8\frac{5}{16}$ и 7 д.) или наконецъ 5) цилиндръ въ 70 мм. ($2\frac{3}{4}$ д.) наружнаго діаметра, длиной въ 400 мм. ($15\frac{3}{4}$ д.).

При значительномъ производствѣ крупныхъ дренажныхъ и водосточныхъ трубъ, форма, чрезъ которую продавливается глина для образованія трубы, придѣлывается ко дну глиномѣшального и глиномялочнаго чана, служащаго для выработки глины вообще. Въ этомъ случаѣ глиномялочный чанъ, приводимый въ дѣйствіе лошадью, устанавливается на подмосткахъ надъ сухой ямой, въ которой рабочій принимаетъ трубы, отрѣзывая ихъ рѣжущей рамой, какъ это видно на фиг. 97 табл. XII. Приспособленная для этой цѣли глиномялка вся желѣзная. На заводѣ Шликейзена она обходится въ 900 герм. марокъ; вѣсъ ея 800 киллогр. (\approx около 50 пуд.); каждая отдѣльная форма для трубъ различныхъ діаметровъ, до 400 мм. ($15\frac{3}{4}$ д.) наружнаго діаметра, обходится въ 60 марокъ.

Сушка трубъ.

Выйдя изъ машины, трубы сначала подвергаются предварительной просушкѣ; затѣмъ, достигнувъ извѣстной степени сухости, онѣ подвергаются провѣркѣ и укладываются въ сушильные сараи для окончательной просушки. Чѣмъ меньшаго калибра трубы, тѣмъ менѣе густо должна быть замѣшена масса для выдѣлки ихъ, тѣмъ нѣжнѣе выходить онѣ изъ машины и тѣмъ большей осторожности требуютъ при перекладкѣ ихъ въ сушильные сараи. Понятно, что мелкія дренажныя трубы требуютъ еще большей осторожности, дабы не быть поврежденными при переносѣ ихъ съ машины на доску, на которую онѣ кладутся для просушки и относятся въ сушильный сарай. Въ избѣжаніе поврежденія трубъ, для пріема ихъ съ машины и перекладки на доску, употребляютъ трехпальчатую деревянную вилку съ прямыми круглыми пальцами (фиг. 98 табл. XII). Толщина пальцевъ вилки немного менѣе внутреннего діаметра трубы; разстояніе пальцевъ другъ отъ друга точно соотвѣтствуетъ разстоянію трехъ трубъ при выходѣ изъ стѣнокъ машины, когда онѣ

подвигаются рядомъ по валикамъ стола подъ рѣжущій приборъ. Забравъ пальцами отрѣзанныя три трубы, ихъ укладываютъ на доску поперекъ, не болѣе какъ въ два ряда (фиг. 99 табл. XII). Трубы большихъ размѣровъ, выдавливаемыя изъ машины лишь по одной трубѣ (фиг. 95), выдѣлываются изъ массы болѣе густо замѣшанной и имѣютъ болѣе толстыя стѣны, почему при необходимой осторожности онѣ свободно перекладываются съ машины на доску руками и относятся въ сарай; въ сушильномъ сараѣ онѣ снимаются съ доски и укладываются на особо устроенныя для этого стойки (фиг. 100 табл. XII).

Когда дренажныя трубы настолько просохли и окрѣпли, что ихъ можно свободно поднимать руками, приступаютъ къ ихъ провѣркѣ. Операция эта необходима потому, что иногда трубы во время просушки коробятся, дѣлаясь вслѣдствіе этого негодными. Провѣрка состоитъ въ слѣдующемъ: рабочій беретъ круглый валикъ изъ твердаго дерева, діаметръ котораго значительно меньше внутренняго діаметра трубы, длина же на 10 дюйм. болѣе трубы. Просунувъ валикъ въ трубу, онъ начинаетъ катать ее нѣсколько разъ взадъ и впередъ по совершенно ровной поверхности стола, сильно нажимая валикъ на стѣнку трубы, отчего происходитъ выпрямленіе ея по длинѣ. Затѣмъ провѣряютъ концы трубы, что необходимо, дабы при кладкѣ трубъ они по всей своей окружности совершенно плотно прилегали другъ къ другу. Обстоятельство это очень важно, ибо если концы трубъ не правильны и не плотно прилегаютъ другъ къ другу, они легко засоряются мелкимъ пескомъ или землею, дренажъ не можетъ выполнить своего назначенія, и положенный на него трудъ и деньги безцѣльно затрачены. Провѣрка концовъ производится тѣмъ, что конецъ трубы вкладываютъ въ металлическую розетку или шаблонъ, представленный на фиг. 101 табл. XII, въ разрѣзѣ и планѣ. По немъ, въ случаѣ неправильности концовъ, притираютъ края трубы.

Провѣрка
трубъ.

Послѣ провѣрки трубы складываются въ нѣсколько рядовъ для окончательной просушки и затѣмъ подвергаются обжиганію. Обжиганіе можетъ производиться въ каждой хорошо устроенной кирпичеобжигательной печи, въ которой трубы устанавливаются стоймя. При обжиганіи одновременно трубъ разныхъ калибровъ вмѣстѣ, трубы меньшаго діаметра вкладываются въ трубы съ большимъ діаметромъ. Обжиганіе должно вестись до спеканія частицъ матеріала въ одну плотную массу, чтобы получился плотный черепокъ; однако не слѣдуетъ доводить обжигъ до сплава матеріала въ стекловидную массу.

Обжиганіе
трубъ.

VII.

Сушка кирпича и устройство сушильныхъ сараевъ.

Просушка сырого кирпича до полной сухости, дѣлающей его годнымъ для обжиганія, одна изъ главныхъ заботъ заводчика, требующая не малыхъ затратъ, и отъ удачнаго рѣшенія которой въ значительной степени зависитъ какъ доброкачественность товара, такъ и степень выгоды предпріятія. На временныхъ заводахъ, существованіе которыхъ разсчитано на годъ или на нѣсколько лѣтъ для выдѣлки нужнаго для опредѣленной цѣли количества кирпича, сушка производится на токахъ и на грядахъ, какъ это было уже раньше указано при описаніи временнаго кирпичнаго завода. Подобнаго рода сушка, безъ сараевъ, крайне невыгодна вслѣдствіе убытковъ, которые получаютъ отъ нехорошаго вида товара, значительнаго брака и опасности внезапнаго дождя. Если такой дождь попадетъ на не покрытый кирпичъ, и особенно если продолжительный ливень попадетъ на кирпичъ уже порядочно просохшій, что несравненно болѣе опасно, чѣмъ при сыромъ кирпичѣ, такая случайность можетъ уничтожить работу цѣлаго наряда за нѣсколько дней. Поэтому будетъ понятно, что даже при незначительномъ, ручномъ производствѣ, если только оно не кратковременное, обзаведеніе нужнымъ количествомъ сараевъ для просушки сырого кирпича является одною изъ важнѣйшихъ заботъ заводчика и одной изъ существеннѣйшихъ затратъ основнаго капитала при постройкѣ кирпичнаго завода. Эта затрата основнаго капитала, соразмѣрно величинѣ производства, дѣйствительно значительна, и тѣмъ значительнѣе, чѣмъ сырѣе выходящій изъ формъ кирпичъ и чѣмъ болѣе времени требуетъ глина данной мѣстности для своей просушки.

Раньше было уже сказано, что чѣмъ жирнѣе глина, тѣмъ большаго количества воды требуетъ она для выработки массы слѣдуемой степени зрѣлости, и тѣмъ труднѣе и въ болѣе продолжительный срокъ выпускаетъ изъ себя известное количество воды. Поэтому чѣмъ жирнѣе по природѣ глина, тѣмъ болѣе требуется сушеніе, т. е. сараевъ для сушки кирпича; наоборотъ, чѣмъ тощѣ глина, тѣмъ менѣе нужно сушильныхъ сараевъ. Чѣмъ суше вырабатывается при машинномъ производствѣ кирпичъ, что въ значительной степени зависитъ отъ свойства матеріала, тѣмъ менѣе требуется сушеніе, число которыхъ, при сухой выдѣлкѣ кирпича прессами, сокращается до минимума, ограничиваясь лишь сухимъ сараемъ для храненія кирпича, сложеннаго другъ на друга въ нѣсколько

рядовъ. Въ сравненіи съ вѣсомъ совершенно сухого кирпича, сырецъ по выходѣ изъ формы содержитъ отъ 20 до 45% воды. Это громадное содержаніе воды должно быть удалено изъ кирпича до обжиганія его, что ясно указываетъ на значеніе цѣлесообразно веденной сушки кирпича и важность затраты на потребное количество сушильных сараевъ.

Когда кирпичъ достаточно просохъ въ сушильныхъ, для окончательной просушки его переносятъ въ сухіе сараи и устанавливаютъ ребромъ другъ на друга въ ряды. Это особенно необходимо тамъ, гдѣ скопится большой запасъ кирпича сырца до поступленія его въ обжигательную печь, что является неизбежнымъ при большихъ, періодически дѣйствующихъ печахъ, или тамъ, гдѣ заготавливается кирпичъ сырецъ съ тѣмъ, чтобы по окончаніи кампаніи (выдѣлки сырца), съ наступленіемъ морозовъ имѣлся достаточный запасъ готового кирпича для работы непрерывно дѣйствующимъ печамъ.

Сараи для досушки уже достаточно просохшаго кирпича бываютъ самаго простого и не сложнаго устройства. Главная задача состоитъ въ томъ, чтобы полъ былъ настолько поднять, дабы обезпечить извѣстную сухость, чтобы крыша была плотная и не пропускала течи даже въ дождливое лѣто, и наконецъ, чтобы стѣны сараевъ были снабжены такими же щитами, какъ это у сараевъ, назначенныхъ для просушки сырого кирпича выходящаго изъ формъ, для регулированія прохода воздуха и предохраненія кирпича отъ атмосферной влаги. Послѣдніе сушильные сараи требуютъ однако уже болѣе specialнаго устройства, какъ сообразно роду товара, который вырабатывается на данномъ заводѣ, такъ и по чисто частнымъ, мѣстнымъ условіямъ завода, для возможнаго сокращенія расходовъ на доставку кирпича въ сушильный сарай и доставку просушеннаго въ запасный сарай, или сухого кирпича въ обжигательную печь. Такъ какъ эти чисто частныя условія каждаго отдѣльнаго завода играютъ довольно большую роль при устройствѣ наиболѣе цѣлесообразныхъ сушилень, то и конструкція ихъ довольно разнообразна. Здѣсь было бы излишне останавливаться на разборѣ всѣхъ этихъ разновидностей. Считаю достаточнымъ ограничиться описаніемъ самаго простого и болѣе цѣлесообразнаго устройства такихъ сушильных сараевъ; въ каждомъ же отдѣльномъ случаѣ заводчикъ самъ долженъ ввести у себя тѣ измѣненія и усовершенствованія, которыя окажутся болѣе цѣлесообразными по условіямъ его завода и роду вырабатываемаго имъ товара.

Иногда сушка кирпича производится въ сараяхъ со сплошными стѣнами, въ которыхъ продѣланы окна для доступа наружнаго воздуха; если при этомъ и крыша сплошная, хотя бы и снабженная нѣсколькими отверстиями, то при подобномъ устройствѣ сарая нельзя ожидать успѣшнаго просыханія кирпича и прочаго товара. Такъ какъ кирпичъ самъ по себѣ

Сушильный сарай.

содержитъ значительное количество воды, то при недостаточномъ обмѣнѣ свѣжаго воздуха, испаряющаяся изъ кирпича влага настолько будетъ насыщать воздухъ сарая, что сушка кирпича будетъ значительно парализована. Поэтому гораздо лучше замѣнять сплошныя стѣны стойками или столбами, расположенными другъ отъ друга на разстояніи около $1\frac{1}{2}$ саж. Для устойчивости между столбами слѣдуетъ располагать подкосы. Если крыша расположена настолько высоко, что косой дождь или солнечные лучи могутъ достигать сырца, то между стойками слѣдуетъ прикрѣплять щиты или соломенные маты (фиг. 102 табл. XII). Однако гораздо лучше края крыши спускать ниже и дѣлать большіе свѣсы, снабжая всетаки стѣну щитами для регулированія тока воздуха. Такъ какъ невыгодно дѣлать сарай небольшой ширины, то во избѣжаніе затрудненій при устройствѣ большихъ крышъ, стропила слѣдуетъ подпирать тѣми стойками, которыя служатъ для укрѣпленія пологъ или планокъ, и при этомъ стойки полезно врывать въ землю или располагать на брусьяхъ. Необходимо также, чтобы полъ сарая былъ возвышенъ надъ поверхностью земли приблизительно на $\frac{1}{2}$ аршина и чтобы дождевая вода отводилась отъ сараевъ канавками или дренажемъ; въ противномъ случаѣ нужно опасаться сырости въ сушильнѣ, которая будетъ замедлять просушиваніе товара. Что же касается до размѣровъ сушильнаго сарая, то они вполне зависятъ отъ размѣра производства.

Понятно, что всего важнѣе, чтобы сушильный сарай всегда находился подъ прочной крышей, — соломенной, тесовой или черепичной. При постоянномъ производствѣ, черепичная крыша заслуживаетъ предпочтенія.

Далеко не безразлично по какому направленію будетъ поставленъ сушильный сарай; это зависитъ отъ природы перерабатываемаго матеріала. Если разрабатывается матеріалъ болѣе нѣжный и воспріимчивый, то лучше ставить сарай продольной его стороной по направленію преобладающихъ сухихъ вѣтровъ; имѣя же дѣло съ матеріаломъ болѣе грубымъ и выносливымъ, выгоднѣе ставить сарай поперечной стороной по направленію сухихъ вѣтровъ.

Внутренняя вышина сарая должна быть такова, чтобы рабочій стоя на полу могъ свободно доставать верхнія полки или планки, на которыя устанавливается кирпичъ. Полъ (земляной) сарая и всѣ полки должны быть совершенно горизонтальны, для болѣе равномерной циркуляціи воздуха между кирпичами во всѣхъ частяхъ сарая. Болѣе широкіе сушильные сараи имѣютъ то преимущество, что удешевляютъ въ значительной степени подвозку сырого и отвозъ сухого кирпича по рельсовому пути.

Если въ сушильномъ сараѣ выполняются еще какія либо операціи, какъ, напр., при выдѣлкѣ облицовочнаго кирпича, когда въ проходахъ производится подчистка кирпичей по шаблону, то онъ долженъ быть

достаточно свѣтѣль, имѣя на извѣстной высотѣ необходимое число оконъ. Фигура 103 табл. XII представляетъ поперечный разрѣзъ, фиг. 104 — часть плана сушильнаго сарая съ внутреннимъ устройствомъ для болѣе крупнаго производства. Фигуры 105 и 106 табл. XIII, — поперечный разрѣзъ и часть плана сушильнаго сарая съ внутреннимъ устройствомъ для небольшого производства, но при выдѣлкѣ болѣе цѣннаго товара. Внутреннее устройство сушильныхъ сараевъ состоитъ либо изъ стоекъ, на продольные брусья которыхъ непосредственно устанавливается кирпичъ *a* ребромъ, какъ это видно изъ фиг. 107 табл. XIII, показывающей устройство такой стойки, удобной для небольшого производства, или же изъ стоекъ, устраиваемыхъ изъ болѣе толстыхъ продольныхъ брусьевъ, на которые настилаются доски, при чемъ кирпичъ ставится ребромъ уже на эти доски (фиг. 103 и 104 табл. XII).

Кирпичъ устанавливается въ стойкахъ ребромъ такъ, чтобы между кирпичами оставалось свободное разстояніе въ палецъ толщины; при болѣе близкой установкѣ кирпича другъ къ другу не будетъ достаточнаго прохода воздуху, требуемаго для успѣшной просушки его.

Изъ главы II, гдѣ были разсматриваемы природныя свойства глины, мы видѣли, что глина при сушкѣ уменьшается по объему, сама же форма кирпича не измѣняется; измѣняются лишь его размѣры. Если бы мыслимо было сушить кирпичъ на воздухѣ такъ, чтобы онъ висѣлъ ни къ чему не прикасаясь, то сокращеніе размѣровъ его совершилось бы совершенно равномерно и пропорціонально со всѣхъ сторонъ. Но такъ какъ подобная сушка невозможна, и кирпичъ долженъ одною стороною на что либо опираться, то это прикосновеніе, напримѣръ, къ доскѣ на которой онъ лежитъ, уже нарушаетъ равномерное сокращеніе объема во всѣхъ частяхъ его. Поэтому заводчику предстоитъ позаботиться, дабы получить доброкачественный фабрикатъ, уменьшить до минимума это парализованіе равномернаго сокращенія матеріала.

Представимъ себѣ сформованный большой кирпичъ, положенный на доску для просушки, и прослѣдимъ всѣ тѣ измѣненія во внѣшней его формѣ, которыя онъ претерпѣваетъ при томъ или другомъ свойствѣ матеріала (глины), изъ котораго онъ сдѣланъ. Сначала, безъ различія свойствъ матеріала, мы замѣтимъ, что верхняя, свободная или открытая часть кирпича, скорѣе просыхаетъ, чѣмъ нижняя, лежащая на доскѣ; вслѣдствіе этого сокращеніе объема въ верхней части будетъ сильнѣе, чѣмъ въ нижней, и кирпичъ изъ прямоугольнаго четырехугольника преобразовывается въ трапецію (фиг. 108 табл. XIII). Это измѣненіе формы тѣмъ рѣзче проявится, чѣмъ матеріалъ по натурѣ склоняетъ къ сокращенію отъ усышки. Въ данномъ случаѣ верхняя открытая часть при просыханіи уменьшается въ объемѣ свободно, соотвѣтственно натурѣ матеріала, нижняя же часть, для того чтобы уменьшиться въ объемѣ,

Уходя за кирпичемъ при сушкѣ.

должна преодолѣть треніе, вызываемое отъ прикосновенія къ доскѣ. При этомъ получится одно изъ слѣдующихъ явленій: 1) если матеріалъ (глина) изъ котораго сдѣланъ кирпичъ не обладаетъ достаточно сильнымъ вяжущимъ свойствомъ, при довольно значительномъ свойствѣ уменьшаться въ объемѣ при высыханіи, нижняя часть кирпича, лежащая на доскѣ, не въ силахъ преодолѣть тренія при сильномъ уменьшеніи въ объемѣ верхней открытой части, отчего въ нижней части кирпича образуются трещины и онъ выйдетъ изъ сушки съ неправильною формою (фиг. 108). 2) Если матеріалъ по природѣ настолько вяжущъ, что свойство это по своей силѣ можетъ противостоять свойству уменьшенія въ объемѣ отъ усыхания, при сильномъ уменьшеніи въ объемѣ верхней открытой части кирпича послѣдній покоробится, подыметься нижними поперечными краями вверхъ отъ доски, оставаясь въ прикосновеніи съ доской лишь средней частью прилегающей площади (фиг. 109 табл. XIII); черезъ нѣсколько времени поднявшіеся вверхъ края нижней части кирпича, сдѣлавшись доступными вліянію воздуха, начнутъ также скоро просыхать и сжиматься, отчего произойдетъ, послѣ оттягиванія поднявшихся нижнихъ краевъ кирпича вверхъ, опять оттягиваніе ихъ внизъ, при чемъ верхняя часть кирпича, просохшаго уже раньше и потерявшая вслѣдствіе этого вяжущую свою способность, дастъ трещины (фиг. 110 табл. XIII).

Для избѣжанія этихъ послѣдствій, заботятся уже во время выработки массы уменьшеніемъ степени усышки глины до крайняго предѣла путемъ примѣси къ ней песку или шамота, и возможнаго уменьшенія придачи воды при разработкѣ массы, чѣмъ дѣйствительно въ значительной степени сокращается степень усышки матеріала. Но всего этого еще мало; даже въ тощемъ матеріалѣ явленія эти очень сильны, и при сушкѣ кирпича должна быть приложена забота, чтобы избѣгнуть трещинъ какъ въ верхней (ф. 110), такъ и въ нижней (ф. 108) частяхъ кирпича, дѣлающихъ его негоднымъ товаромъ. При сушкѣ кирпича забота эта выражается тѣмъ, чтобы по возможности уменьшить треніе, которое приходится преодолѣвать нижней части кирпича, прилегающей къ доскѣ или току. Это достигается тѣмъ, что доска или токъ, на которые кладется кирпичъ для просушки, посыпаются мелкимъ, твердымъ, зернистымъ пескомъ, облегчающимъ передвиженіе нижней плоскости кирпича по доскѣ или току, такъ какъ въ данномъ случаѣ зерна песка играютъ до нѣкоторой степени роль мельчайшихъ роликовъ, или шариковъ.

Сформованный сырой кирпичъ относится рабочимъ съ формовочнаго стола въ сушильный сарай, при машинной обработкѣ въ рамѣ, и въ сараѣ уже выкладывается на полки стоекъ. При ручномъ производствѣ вынутый изъ формы кирпичъ тутъ же около формовочнаго стола укла-

дывается на доску, на которой и относится въ сушильный сарай. Когда масса замѣшивается не такъ густо, что бываетъ при ручномъ производствѣ или при машинной выработкѣ въ тѣхъ случаяхъ, когда натура глины требуетъ выдѣлки болѣе мягкаго кирпича, послѣдній въ сушильнѣ сначала кладется плашмя, пока не получитъ необходимой крѣпости, а потомъ уже устанавливается на ребро. Если сушильные сараи сильно переполнены, что при мокромъ лѣтѣ легко можетъ случиться даже при достаточномъ числѣ ихъ, то простой кирпичъ первоначально можетъ быть уложенъ плашмя (на широкую сторону) на земляной полъ сарая, который однако слѣдуетъ посыпать сухимъ, просѣяннымъ, зернистымъ пескомъ. Однако къ этому слѣдуетъ прибѣгать лишь въ крайнемъ случаѣ, за неимѣніемъ мѣста на полкахъ. Кирпичъ, просохшій настолько, что можетъ выдержать давленіе нѣсколькихъ рядовъ кирпича, переносится, въ случаѣ тѣсноты въ сараѣ, въ другое помѣщеніе съ плотной крышей и щитовыми стѣнами, но безъ стоекъ, гдѣ и устанавливается другъ на другѣ въ нѣсколько рядовъ кострами, черезъ которые могъ бы свободно проходить воздухъ. Первоначально сырой кирпичъ устанавливается на стойкахъ сушильнаго сарая не ближе какъ на 3 толщины пальца (3 дюйма) другъ отъ друга, для свободной циркулизаціи воздуха; потомъ сближеніе можетъ быть допущено до 1 дюйма, но не ближе.

Если на заводѣ кромѣ обыкновеннаго полного кирпича выдѣлывается также и полый, или дренажныя трубы, или черепица, то нижніе ярусы стоекъ слѣдуетъ всегда занимать кирпичомъ, какъ болѣе тяжелымъ товаромъ, а самые верхніе — полымъ кирпичемъ, трубами или черепицей, какъ болѣе легкимъ товаромъ.

Кирпичъ, установленный на стойкахъ, и во время сушки требуетъ ухода, заключающагося главнымъ образомъ въ регулированіи притока воздуха посредствомъ щитовъ сушильнаго сарая. Всего опаснѣе при сушеніи кирпича въ сушильнѣ сильный сквозной вѣтеръ, который въ короткое время можетъ нанести заводчику довольно крупный убытокъ, такъ какъ сырой кирпичъ отъ него трескается и попадаетъ въ бракъ до поступленія въ обжигательную печь. Поэтому при сушкѣ кирпича должно строго наблюдать, чтобы щиты сушильнаго сарая съ подвѣтренной стороны всегда были закрыты, а съ противоположной — открыты. Когда кирпичъ достаточно просохъ, при тихой погодѣ и не очень жаркомъ днѣ, люки или щиты сушильнаго сарая могутъ быть все открыты, исключая находящихся подъ крышей, во избѣжаніе слишкомъ сильнаго сквознаго вѣтра. На ночь щиты должны быть закрыты, дабы внезапно поднявшійся вѣтеръ не причинилъ убытковъ. Вообще заводчикъ помощію щитовъ, образующихъ стѣны сушильнаго сарая, всегда въ состояніи регулировать притокъ воздуха въ сушильномъ сараѣ, располагая ими какъ требуютъ того обстоятельства.

Уже по внѣшнему виду просушиваемаго кирпича можно замѣтить когда наружныя части его достаточно просохли; тогда мастеръ разламываетъ кирпичъ для пробы, чтобы узнать какъ глубоко просохъ онъ внутри. Это пробное разламываніе кирпича время отъ времени повторяется, пока не окажется, что кирпичъ настолько просохъ внутри, что можетъ быть снятъ со стоекъ и перенесенъ въ другой сарай, гдѣ онъ устанавливается другъ на другѣ въ сквозные ярусы для окончательной просушки. При снятіи просохшаго кирпича съ полокъ стоекъ, его сначала очищаютъ тупымъ ножомъ отъ прилипшихъ къ нему постороннихъ предметовъ, и потомъ уже переносятъ въ сарай. При теплой благопріятной погодѣ и благопріятствующемъ этому матеріалѣ, просушка кирпича на стойкахъ можетъ окончиться въ 14 дней, изъ которыхъ 8 дней кирпичъ лежитъ плашмя, а остальные 6 дней установленъ ребромъ. При сырой погодѣ операція эта значительно замедляется, не рѣдко вынуждая заводчика даже снимать со стоекъ кирпичъ не вполне просохшій, чтобы освободить стойки для новой партіи сырого кирпича за недостаткомъ сушильныхъ сараевъ.

Сушка кирпича грѣтымъ воздухомъ.

Сушка кирпича въ сушильныхъ сараяхъ ставитъ все производство настолько въ зависимость отъ климатическихъ условій разнаго времени года, что только благодаря этому обстоятельству кампанія производства при мокрой выработки кирпича продолжается не круглый годъ, а лишь въ лѣтніе и тѣ исключительные весеніе и осенніе мѣсяцы, когда сушка въ сушильныхъ сараяхъ еще возможна, что въ общей сложности составляетъ не болѣе 6-ти мѣсяцевъ въ году. При таковой зависимости производства отъ климатическихъ условій, уменьшающихъ его дѣятельность на 6 мѣсяцевъ, всякая основная затрата по производству, разумѣется ложится двойною тяжестью на стоимость выработки товара. Обстоятельство это заставляло чаще и чаще обращать вниманіе на то, какимъ бы способомъ обойти это неудобство, дабы кампанію кирпичнаго производства можно было вести круглый годъ. Разрѣшается этотъ вопросъ двояко, при чемъ первое рѣшеніе дало въ настоящее время уже положительные результаты, именно—это сухая выдѣлка кирпича, что впрочемъ возможно лишь тамъ, гдѣ матеріалъ по своей натурѣ этому благопріятствуетъ. Другое рѣшеніе составляетъ искусственная сушка сырого кирпича посредствомъ грѣтаго воздуха, пользуясь для этого тепломъ отъ кирпичеобжигательныхъ печей, продляя кампанію мѣсяца на два, что дало довольно хорошіе результаты. Зато попытка продлить кампанію при мокрой выдѣлкѣ кирпича на весь годъ, ведя сушку сырого кирпича въ особо отопляемыхъ сушильныхъ посредствомъ грѣтаго воздуха, не дала до сихъ поръ такихъ положительныхъ результатовъ, которые могли бы заставить слѣдовать этому при-
мѣру.

Не смотря на всѣ выгоды, которыя даетъ сухая выработка кирпича, не требуя затратъ на постройку сушильныхъ сараевъ, на передвиженіе большихъ грузовъ, и тѣмъ, что кампанія можетъ продолжаться круглый годъ, она часто не примѣнима по натурѣ матеріала; въ такомъ случаѣ приходится или оставаться при сушильныхъ сараяхъ, прибѣгая кромѣ того къ помощи тепла отъ кирпичеобжигательныхъ печей, чѣмъ можно нѣсколько продлить кампанію, или же пытаться продлить производство на круглый годъ, устроивъ искусственную сушику.

До сихъ подъ изъ послѣднихъ двухъ способовъ первый, т. е. использование тепла кирпичеобжигательныхъ печей устройствомъ надъ ними сушильныхъ сараевъ со стойками для кирпича, примѣняется въ самыхъ широкихъ размѣрахъ и съ большимъ успѣхомъ во многихъ хорошо устроенныхъ производствахъ, гдѣ такіе сушильные сараи надъ печами являются необходимыми сооружениями. Съ устройствомъ этихъ сушильныхъ отдѣленій мы ознакомимся ближе въ слѣдующей главѣ, трактующей о кирпичеобжигательныхъ печахъ. Что же касается продленія кампаніи на круглый годъ, при мокрой выработкѣ кирпича, посредствомъ искусственно согрѣтаго воздуха, то при рѣшеніи этого вопроса на практикѣ имѣютъ большое значеніе: 1) цѣнность вырабатываемого товара, 2) стоимость въ данной мѣстности топлива и 3) способность глины выдерживать интенсивную просушку въ сравнительно короткій срокъ, необходимый при искусственной сушкѣ согрѣтымъ воздухомъ.

Изъ всѣхъ извѣстныхъ до сихъ поръ попытокъ осуществить сушику сырого кирпича круглый годъ въ сушильныхъ посредствомъ грѣтаго воздуха наиболѣе заслуживающими вниманіе слѣдуетъ считать сушильни, возникшія кое-гдѣ на черепичныхъ заводахъ Америки. Онѣ состоятъ изъ обыкновенной сушильни съ плотными стѣнами, снабженной внизу, подъ поломъ, топкой на подобіе сушиленъ для крахмала на нашихъ крахмальныхъ заводахъ Ростовскаго уѣзда, Ярославской губ., съ тою лишь разницею, что полъ ростовскихъ крахмальныхъ сушиленъ, составляющихъ верхъ печки, изразцовый, между тѣмъ какъ верхъ печки, образующій полъ въ сушильнѣ американскихъ черепичныхъ заводовъ, сдѣланъ изъ чугуновыхъ плитъ. На топкѣ сушильни установлены стойки съ рѣшетчатыми полками, на которыхъ лежитъ просушиваемый товаръ; вверху сушильни снабжена вентиляторами и регуляторами для вытягиванія насыщеннаго влагою отработавшаго воздуха, при чемъ въ сушильню вводится снизу свѣжій наружный воздухъ.

Совершенно по этому же принципу устроена сушильня нѣмецкаго инженера Рюне (J. Rühne), рекламируемая имъ для кирпичнаго производства. Разница только та, что въ сушильнѣ Рюне нагреваніе тока производится посредствомъ пара отъ паровика завода. Если, смотря по мѣстнымъ условіямъ, хоть одна изъ этихъ сушиленъ окажется цѣлесо-

образной и для завода безразлично, будетъ ли она нагрѣваться паромъ или топливомъ, то нагрѣваніе паромъ имѣетъ то преимущество, что оно легче можетъ быть регулировано, и температура пара въ сушильнѣ не будетъ допускаться выше 100 градусовъ, что очень важно. Слѣдуетъ еще упомянуть одну сушильню нѣмецкаго инженера Бока (Otto Bock), которая также сильно имъ рекламируется. Конструкція сушильни Бока ничѣмъ не отличается отъ принципа, на которомъ построена его кирпичеобжигательная печь, съ которой мы познакоимся въ слѣдующей главѣ, почему мы и не будемъ останавливаться здѣсь на подробномъ ея разсмотрѣніи.

Для болѣе цѣннаго товара искусственныя сушильни, если только матеріалъ въ состояніи перенести быстроту подобной сушки, при извѣстныхъ условіяхъ могутъ оказаться и цѣлесообразными; но для малоцѣннаго товара, какъ, напр., обыкновеннаго кирпича, при извѣстныхъ до сихъ поръ конструкціяхъ искусственныхъ сушиленъ, сушка обходится слишкомъ дорого.

VIII.

Обжиганіе кирпича и кирпичеобжигательныя печи.

Общія свѣдѣнія по обжиганію, о топливѣ, топкѣ и кирпичеобжигательныхъ печахъ.

Уже изъ параграфа, трактующаго объ организаціи временнаго кирпичнаго завода (глава IV) мы видѣли, что операція обжиганія до выгрузки кирпича изъ печи въ сущности состоитъ изъ трехъ отдѣльныхъ операцій: а) изъ удаленія путемъ испаренія оставшейся еще въ кирпичѣ гигроскопически и химически связанной съ нимъ воды, б) изъ самаго обжиганія кирпича и в) охлажденія кирпича до выгрузки его изъ печи.

Даже при самомъ совершеннѣйшемъ и полномъ просушиваніи кирпича на воздухѣ въ сушильныхъ сараяхъ, изъ него выпаряется лишь вся находящаяся въ немъ пористая вода, тогда какъ гигроскопическая вода требуетъ уже болѣе энергическаго фактора для извлеченія ея изъ кирпича, такъ какъ она не испаряется дѣйствіемъ воздуха при естественной сушкѣ. При этомъ, даже при полномъ просыханіи въ сушиль-

номъ сараѣ и при совершенномъ удаленіи пористой воды, количество гигроскопической воды въ высушенномъ кирпичѣ настолько еще значительно, что если подвергнуть кирпичъ сразу энергичному дѣйствию огня, которое требуется для самаго обжига, безъ предварительнаго испаренія гигроскопической воды посредствомъ постепеннаго усиливанія теплоты, то кирпичъ отъ чрезмѣрно быстрого скопленія въ немъ паровъ, будетъ разорванъ и при самомъ благопріятномъ исходѣ обжига все-таки получится непомѣрное количество брака. Иногда можетъ случиться даже разрывъ самой печи парами. Къ этому слѣдуетъ еще добавить, что сушка въ сушильныхъ сараяхъ рѣдко бываетъ настолько совершенна, чтобы она могла извлечь и всю пористую воду изъ кирпича. Иногда, просто по недосмотру, вслѣдствіе того что кирпичъ на видъ по эмпирическому испытанію показался болѣе сухимъ, чѣмъ онъ былъ въ дѣйствительности, а часто даже завѣдомо, кирпичъ относится въ печь не совершенно просохшимъ, чтобы освободить мѣсто на полкахъ сушильнаго сарая для сырого кирпича. Вслѣдствіе этого ясно, что помимо гигроскопической воды, при нагрузкѣ печи въ кирпичѣ почти всегда находится еще и нѣкоторое количество пористой воды, которая должна испариться уже въ печи посредствомъ тепла.

На сколько количество воды содержимой кирпичомъ обуславливаетъ и расходъ топлива, потребнаго для выпариванія всей воды изъ кирпича, послѣ чего только онъ становится годнымъ для самаго обжига, видно изъ слѣдующихъ цифровыхъ данныхъ. Совершенно высушенный въ сушильномъ сараѣ кирпичъ, т. е. кирпичъ, содержащій лишь одну гигроскопическую воду, содержитъ около 0,6% влаги; кирпичъ средней сушки — около 3,5%, кирпичъ мало досушенный — около 6,2%. При форматѣ кирпича въ 250:120:65 мм., въ одной тысячи готоваго кирпича принимается въ 3,000 киллогр. или 183 пуда, слѣдовательно каждая тысяча такого кирпича, при наступленіи въ печь, содержитъ въ первомъ случаѣ 1,08 пуд., во второмъ — 6,41 пуд., а въ третьемъ — 11,35 пуд. воды, которая предварительно должна быть выпарена.

Считая что при хорошемъ каменномъ углѣ каждый пудъ угля въ состояніи испарить 6 пуд. воды, то на испареніе вышеприведеннаго количества воды изъ каждой тысячи кирпича потребуется въ первомъ случаѣ 0,18 пуд., во второмъ — 1,08 пуд., въ третьемъ — 1,92 пуд. каменнаго угля высокаго качества. Сообразно этимъ даннымъ печь содержащая 50,000 кирпичей содержитъ воды, которую слѣдуетъ выпарить изъ нихъ, въ первомъ случаѣ 55 пуд., во второмъ — 320 пуд., въ третьемъ — 567 пуд., на что потребуется: $9\frac{1}{4}$, $53\frac{1}{2}$ и $94\frac{1}{2}$ пуд. хорошаго каменнаго угля. Въ дѣйствительности этого количества угля недостаточно уже потому, что вмѣстѣ съ кирпичомъ нагрѣвается и находящійся между нимъ воздухъ, на что также расходуется извѣстное количество

горючаго матеріала. Если къ этому еще добавить, что на практикѣ, кирпичъ поступаетъ въ печь въ большинствѣ случаевъ съ значительно большимъ содержаніемъ воды, то и расходъ горючаго матеріала на выпариваніе воды нерѣдко возрастаетъ до 4 пуд. каменнаго угля на тысячу кирпичей.

Чѣмъ больше при поступленіи въ печь кирпича содержится въ немъ воды, и чѣмъ большее количество чистой глины содержитъ масса, изъ которой онъ приготовленъ, тѣмъ процессъ выпариванія воды требуетъ болѣе продолжительнаго времени, и продолжительность выпариванія воды изъ кирпича, до начала настоящаго обжига, очень различна. При этомъ, даже при одинаковомъ содержаніи воды въ кирпичѣ и однородности массы, продолжительность процесса выпариванія зависитъ также и отъ величины печи и отъ конструкціи ея. Поэтому мы видимъ, что въ практикѣ кирпичнаго производства процессъ выпариванія воды изъ кирпича въ малыхъ печахъ, при нагруженіи ихъ сухимъ кирпичемъ, продолжается сутки, а иногда не болѣе 12—18 часовъ, тогда какъ въ большихъ печахъ, при менѣе сухомъ кирпичѣ, процессъ выпариванія продолжается до шести сутокъ.

Также значительна разниця въ продолжительности времени, нужномъ для самого обжига, т. е. съ момента полнаго испаренія воды до достиженія той степени обжига, послѣ котораго товаръ, по совершенному измѣненію черепка, долженъ считаться готовымъ. Этотъ періодъ времени зависитъ 1) отъ величины и конструкціи печи, 2) отъ степени огнеупорности матеріала, изъ котораго выдѣланъ товаръ, чѣмъ обусловливается и высота температуры (степень жара), при которой долженъ вестись обжигъ, и 3) отъ той степени уплотненія структуры черепка, которой необходимо достигнуть при выдѣлкѣ извѣстнаго товара. По этому въ практикѣ кирпичнаго производства процессъ обжига находится въ зависимости отъ конструкціи печи, натуры матеріала, рода выдѣливаемого фабриката и рода топлива, т. е. горючаго матеріала. Продолжается обжигъ отъ однихъ до восьми сутокъ, а иногда, какъ, напримѣръ, въ Голландіи, при обжиганіи клинкера въ громадныхъ кирпичеобжигательныхъ печахъ, онъ продолжается нѣсколько недѣль.

Древесное топливо безспорно является самымъ цѣннымъ (по качеству) горючимъ матеріаломъ для кирпичнаго и гончарнаго производствъ. Но такъ какъ древесное топливо при полной сухости, которую можно достигнуть при сушкѣ дровъ на воздухѣ, всетаки содержитъ еще отъ 20 до 25% воды, то для выпариванія воды изъ кирпича, т. е. для самаго начала топки, слѣдуетъ употреблять возможно сухія дрова, дабы не увеличить продолжительности процесса выпариванія и количества расхода топлива. Благодаря тому чистому и длинному пламени, которымъ горитъ хорошее древесное топливо, оно является особенно цѣннымъ при обжи-

Горючій
матеріалъ
(топливо).

ганіи тонкаго высоко-качественнаго фабриката, оставляя далеко за собою каменный уголь и торфъ.

При этомъ слѣдуетъ еще замѣтить, что не всѣ древесныя породы даютъ топливо, обладающее одинаковыми свойствами. Всѣ твердыя породы (букъ, дубъ и проч.) при горѣніи даютъ не столько сильное пламя, сколько большое количество угля, развивая этимъ болѣе лучевого тепла, болѣеіи раскалѣ; наоборотъ всѣ мягкія породы дерева (ель, сосна и проч.) даютъ менѣе угля, слѣд. менѣе лучевого тепла, но за то горятъ значительно болѣеіи пламенемъ. Это различіе имѣетъ большое значеніе въ технику кирпичнаго и гончарнаго производствъ при обжиганіи болѣе цѣннаго фабриката, какъ это будетъ видно изъ послѣдующихъ главъ.

Довольно часто печи, построенныя для обжиганія кирпича древеснымъ топливомъ, снабжаются топками безъ рѣшетокъ. Это не вѣрно и въ значительной степени парализуетъ силу древеснаго топлива, замедляя сгораніе угля, который скопается довольно толстымъ слоемъ, такъ какъ требуетъ для успѣшнаго сгоранія болѣе сильнаго тока воздуха; послѣднее же безъ рѣшета не выполнимо.

Торфъ и у насъ нчинаетъ употребляться какъ горючій матеріалъ на кирпичныхъ заводахъ. По своей натурѣ торфъ представляетъ довольно разнообразный горючій матеріалъ, являющійся болѣе или менѣе цѣннымъ топливомъ. Хорошій, темный торфъ горитъ довольно чистымъ пламенемъ; поэтому онъ, послѣ древеснаго топлива занимаетъ первое мѣсто какъ горючій матеріалъ для обжиганія болѣе цѣннаго фабриката, требующаго сохраненіе чистаго цвѣта при обжиганіи. Торфъ, высушенный на воздухѣ, содержитъ въ себѣ еще болѣе воды, чѣмъ дрова. Для болѣе успѣшнаго сгоранія его, топка печи должна быть снабжена рѣшеткою на болѣеіи пространствѣ, чѣмъ при топкѣ дровами; кромѣ того, камера, назначенная для пріема золы, проваливающейся сквозь рѣшетку (зольникъ), должна имѣть большую глубину, чѣмъ при древесномъ топливѣ, такъ какъ нѣкоторыя породы торфа даютъ значительно больше золы чѣмъ дрова.

Каменный уголь безспорно является самымъ цѣннымъ представителемъ минеральнаго топлива для кирпичнаго производства, ибо является одинаково хорошимъ горючимъ матеріаломъ какъ въ началѣ операціи обжиганія, т. е. при выпариваніи воды изъ кирпича менѣе сильнымъ огнемъ, такъ и послѣ, при выполненіи самаго обжига кирпича. Но и каменный уголь также бываетъ различный. Въ общихъ чертахъ разныя породы каменнаго угля можно раздѣлить на двѣ группы: 1) на группу тощаго и 2) на группу жирнаго угля. Въ данномъ случаѣ тощій каменный уголь заслуживаетъ предпочтенія, ибо онъ горитъ менѣе коптящимъ пламенемъ и рѣже проявляетъ содержаніе сѣры. Довольно полное сгораніе каменнаго угля достигается на обыкновенныхъ плоскихъ рѣ-

шеткахъ; лишь болѣе мелкій, землянистый каменный уголь требуетъ для болѣе полного своего сгорания устройства ступенчатыхъ рѣшетокъ.

Для начала операціи, при выпариваніи воды изъ кирпича, чрезвычайно цѣннымъ матеріаломъ оказывается *каменноугольный коксъ*. Непригодный для самого обжиганія товара, вслѣдствіе недостаточно интенсивнаго жара, развиваемаго имъ въ кирпичеобжигательныхъ печахъ, онъ чрезвычайно полезенъ въ началѣ операціи при выпариваніи воды, такъ какъ развивая для этого достаточное количество тепла, онъ испускаетъ при горѣніи газы наименѣе насыщенные водою, въ сравненіи со всѣми другими горючими матеріалами. Поэтому ведя обжиганіе каменнымъ углемъ, торфомъ или бурымъ углемъ, пока дѣло идетъ о выпариваніи воды, всего цѣлесообразнѣе употреблять для топки печи каменноугольный коксъ, конечно если есть возможность получать его по сходной цѣнѣ и не надалекомъ разстояніи. При обжиганіи кирпича каменнымъ углемъ, нужное количество кокса иногда скопится въ зольникѣ, куда онъ проваливается сквозь рѣшетку топки при прогараніи каменнаго угля, изъ котораго коксъ образуется; изъ золы онъ отдѣляется просѣиваніемъ.

Бурый уголь, не только по большому содержанію воды, но и вслѣдствіе легкости этого топлива и пыльности его, является для кирпичеобжигательныхъ печей довольно плохимъ горючимъ матеріаломъ, дающимъ при томъ чрезвычайно много золы. Для начала обжиганія, при выпариваніи воды изъ кирпича, только самые высокіе сорта крупнаго бураго угля еще пригодны; остальные сорта, по значительному содержанію воды, совсѣмъ не годятся. Для дѣйствительнаго обжиганія, послѣ испаренія воды, даже съ лучшими сортами бураго угля очень трудно достигъ требуемой высокой температуры, не говоря уже о менѣе доброкачественномъ мелкомъ углѣ, съ которымъ достигъ этого оказывается совершенно невозможнымъ. Слѣдуетъ еще замѣтить, что каменный уголь довольно часто содержитъ сѣру, которая при горѣніи выдѣляется и приходитъ въ соприкосновеніе съ обжигаемымъ товаромъ; то же самое, но уже значительно рѣже, замѣчается иногда при топкѣ бурымъ углемъ. При торфѣ такое явленіе встрѣчается лишь какъ рѣдкое исключеніе.

Такъ какъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ, о которыхъ рѣчь будетъ впереди, это выдѣленіе изъ горючаго матеріала сѣры и соприкосновеніе его съ обжигаемымъ фабрикатомъ можетъ оказать вредное на него вліяніе, при выборѣ горючаго матеріала для производства слѣдуетъ обращать вниманіе на свойство топлива, для предупрежденія этого явленія.

Теплопроизводительная способность разнаго горючаго матеріала выражается въ слѣдующихъ цифрахъ:

Каменный уголь лучшаго качества.....	8000	единицъ	тепла.
„ „ средняго „	7500	„	„
„ „ низшаго „	6000	„	„
Коксъ средняго качества	7400	„	„
Древесный сосновый уголь	6800	„	„
Бурый уголь высшаго качества	5300	„	„
„ „ средняго „	2500	„	„
„ „ низшаго „	1600	„	„
Торфъ сухой.....	4500	„	„
„ съ содержаніемъ 20 ⁰ / ₀ воды.....	3500	„	„
Дрова сухія.....	3800	„	„
„ съ содержаніемъ 20 ⁰ / ₀ воды.....	3000	„	„

Въсь кубическ. сажени горючаго матеріала въ пудахъ выражается въ слѣдующихъ цифрахъ:

Дрова хвойныя годовалыя.....	225	пуд.
„ „ сырыя.....	275	„
„ березовыя и ольховыя годовалыя.....	300	„
„ „ „ сырыя.....	375	„
Хворостъ годовалый.....	96	„
„ „ сырой.....	125	„
Уголь хвойный.....	100	„
„ березовый.....	143	„
Каменный уголь.....	500—670	„
Коксъ газовый.....	178—208	„
„ обожженный.....	237—267	„

Въ кирпичеобжигательныхъ печахъ простаго устройства, въ началѣ операціи, т. е. во время испаренія воды изъ кирпича, при всѣхъ рядахъ топлива въ него слѣдуетъ пропускать какъ можно больше воздуха, впуская его какъ сквозь рѣшетку, такъ и черезъ створцы топки, дабы въ это время не развитъ слишкомъ сильнаго жара (высокой температуры); въ противномъ случаѣ, ближайшій къ топкѣ кирпичъ, будетъ разрушенъ вслѣдствіе усиленнаго жара, отъ быстро образовавшихся въ немъ водяныхъ паровъ. Кромѣ того, достаточный доступъ свѣжаго воздуха сквозь горящій матеріалъ необходимъ для уменьшенія развитія интенсивнаго жара еще потому, что во время испаренія воды изъ кирпича нижніе ряды его, находящіеся ближе къ горючему матеріалу, нагрѣваются

Обращеніе
съ топливомъ
во время
топки.

быстрѣ верхнихъ рядовъ и испаряють воду, которая въ видѣ пара поднимается вверхъ и дойдя до верхнихъ, еще не нагрѣтыхъ до надлежащей температуры, осаждается на нихъ, сгущаясь при охлажденіи въ воду. Этимъ портится лицо товара, что имѣетъ особенно важное значеніе при выдѣлкѣ лицевого (фасаднаго) строительнаго матеріала. Когда въ началѣ обжигапія достаточное количество воздуха пропускается черезъ рѣшетку, на которой лежитъ топливо, и черезъ дверцы топки, нагрѣваніе кирпича въ печи происходитъ постепенно и довольно равномерно во всю вышину ея, вслѣдствіе того, что топливо при этомъ развиваетъ менѣе усиленный жаръ. Въ это время нижніе ряды уже настолько нагрѣлись, что вода изъ нихъ начинаетъ испаряться, верхніе же ряды настолько уже нагрѣты, что въ состояніи пропускать сквозь себя паръ, не вызывая сгущенія и осадка его отъ охлажденія.

Удостоверившись, что процессъ испаренія воды по всей печкѣ оконченъ, постепенно переходятъ къ полному развитію теплоты, прекращая доступъ воздуха черезъ рѣшетку топки и створы, закрывая ихъ задвижками, и удерживая полную силу жара горячаго матеріала до окончанія обжигапія товара. Для этого заботятся, чтобы горючій матеріалъ каждой топки сгоралъ возможно вполне, не допуская скопленія угля толстымъ слоемъ на рѣшѣткѣ. При этомъ необходимо слѣдить, чтобы отверстія рѣшетокъ не засорялись шлакомъ и золою, для чего при каждой новой задачѣ топлива необходимо тщательно прочищать отверстія рѣшетокъ длиннымъ желѣзнымъ крюкомъ. Если на рѣшѣткѣ при этомъ замѣтятся большіе куски шлака, которые не могутъ пройти сквозь отверстія и настолько тверды, что не разбиваются крюкомъ, ихъ извлекають черезъ створы топки и оставляють до новой задачи топлива. При каждой новой задачѣ топлива, послѣдній должно распределять по возможности равномернымъ слоемъ одинаковой толщины по всей топкѣ.

При плоскихъ рѣшѣткахъ въ топкахъ куски каменнаго угля должны быть не мельче, но и не многимъ крупнѣ грецкаго орѣха; древесное топливо должно быть мелко наколото длинными полѣнами; торфъ также не долженъ быть задаваемъ въ топку крупными кусками. Все это необходимо для равномернаго и наиболѣе полезнаго использования теплотворной способности топлива. Дрова и торфъ въ сухомъ состояніи даютъ наиболѣе сильный эффектъ теплотворности, тогда какъ хорошій каменный уголь развиваетъ наибольшую теплотворную силу въ увлажненномъ состояніи.

При рѣшеніи вопроса о наиболѣе цѣлесообразномъ устройствѣ топки, слѣдуетъ имѣть въ виду два возможныхъ способа использования горячаго матеріала. Если сгораніе должно происходить вполне, въ видахъ извлеченія всей теплоспособности матеріала слѣдуетъ устано-

вить сильную тягу воздуха во время горѣнія. Однако при этомъ на согрѣваніе входящаго наружнаго воздуха будетъ расходоваться не малое количество теплоспособности матеріала, которое уйдетъ въ выходную трубу бесполезно для производства, при чемъ температура останется довольно низкой. Если же сгораніе горючаго матеріала будетъ происходить при возможно малой тягѣ воздуха, въ такомъ количествѣ, которое нужно лишь для достиженія наивысшей температуры, тяга эта будетъ недостаточна для полнаго сгоранія, а слѣдовательно и для полнаго извлеченія теплотворной способности горючаго матеріала, потеря котораго въ послѣднемъ случаѣ довольно значительна, доходя до $\frac{1}{3}$ всей теплотворности горючаго матеріала.

Смотря по тому, требуется ли для даннаго производства достичь наивысшей температуры, хотя бы съ большей потерей теплотворности горючаго матеріала, или же выгоднѣе использовать вполне теплотворность матеріала при достиженіи менѣе сильнаго жара и менѣе интенсивнаго тепла, топки по своему устройству въ технику разныхъ производствъ могутъ быть раздѣлены на три системы.

1) Топка, въ которой горючій матеріалъ задается на рѣшетку не толстымъ слоемъ. Въ этомъ случаѣ сквозь топливо, черезъ рѣшетку и створы топки, воздухъ пропускается въ такомъ количествѣ, что онъ сгораетъ не весь, превратившись въ углекислоту, но часть его только согрѣвается и выходитъ черезъ трубу наружу, унося съ собой значительное количество тепла. Это тотъ принципъ, по которому устроено большинство простыхъ топокъ паровыхъ котловъ, безъ отношенія къ тому, снабжены ли онѣ плоскими или ступенчатыми (ярусными) рѣшетками. При топкѣ основанной на этомъ принципѣ, температура можетъ быть доведена до 1,100—1,200° Ц.

2) Топка, при которой горючій матеріалъ задается на рѣшетку болѣе толстымъ слоемъ. При этой системѣ воздухъ, проходящій черезъ горючій матеріалъ, находится въ прикосновеніи, съ нимъ болѣе продолжительное время, проходя черезъ него въ незначительномъ количествѣ, вслѣдствіе чего все количество воздуха химически измѣняется, превращаясь въ равныхъ частяхъ въ углекислоту, угольную окись, и обнаруживая этимъ неполное сгораніе матеріала. Это неполное сгораніе горючаго матеріала при топкѣ основанной на этомъ принципѣ окупается возможностью достичь болѣе высокой температуры, доходящей здѣсь до 1,500 — 1,600° Ц.

3) Горючій матеріалъ задается на рѣшетку такимъ толстымъ слоемъ, что количество воздуха могущаго пройти черезъ него настолько мало, что хватаетъ лишь на образованіе угольной окиси, безъ угольной кислоты. Въ этомъ случаѣ изъ другой части печи сюда проводится ровно такое количество воздуха, которое требуется для полнаго сгоранія

получаемыхъ такимъ образомъ газовъ (угольной окиси) въ угольную кислоту. Этимъ способомъ, вслѣдствіе сгорания газовъ (полученныхъ отъ наименѣе полнаго сгорания горючаго матеріала) достигается наиболѣе высокая температура. Поэтому печи, отопливаемые этимъ способомъ, называются газовыми генераторами или печами съ газовой топкой, при помощи которой возможно достигъ температуры доходящей до 2000 — 2200° Ц.

При постройкѣ отопливающихъ аппаратовъ или отопливающихъ частей (топокъ) печи для того или другого технического производства конструкція ихъ, согласно назначенію печи и нужной для даннаго производства температуры, должна соответствовать одному изъ этихъ принциповъ. При этомъ конструкція отопливающего аппарата должна допускать возможно совершенное регулированіе притока воздуха, проникающаго черезъ топливо, отчего болѣе или менѣе зависитъ и полнѣйшее сгораніе горючаго матеріала и достиженіе болѣе или менѣе интенсивнаго жара или высокой температуры.

Регулированіе притока воздуха и предѣла высоты температуры безспорно наиболѣе совершеннымъ способомъ достигается при топкѣ, основанной на послѣднемъ принципѣ, т. е. при газовой топкѣ, или газовыхъ генераторахъ. Въ послѣднемъ случаѣ интенсивность жара можетъ быть въ значительной степени еще увеличена тѣмъ, что вводимый въ топку воздухъ для сжиганія газовъ (образовавшихся изъ горючаго матеріала), вводится уже согрѣтымъ до той температуры, которая требуется для сгорания ихъ. Изъ техники горнозаводскаго дѣла мы видимъ, что при вводѣ въ топку воздуха, согрѣтаго до температуры сгорания газовъ, интенсивность жара топки увеличивается настолько, что при увеличеніи производительности производства на $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$, расходъ горючаго матеріала уменьшился на $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{3}$ противъ прежняго. Для нагрѣванія вводимого для сжиганія газовъ воздуха не требуется устройства особыхъ печей; для этого пользуются исходящимъ изъ печи пламенемъ, которое отводятъ въ особо для этого пристроенныя камеры, черезъ которыя проходитъ вводимый воздухъ, нагрѣваясь до требуемой температуры. Этотъ процессъ нагрѣванія воздуха называется регенерацией, а часть отопливающего аппарата печи съ камерами — регенераторомъ.

При постройкѣ печи для какого бы то ни было технического производства выборъ системы конструкціи отопливающей части ея не всегда зависитъ оттого, какимъ образомъ лучше достигъ наиболѣе интенсивнаго жара, или наиболѣе полнаго использованія теплотворности матеріала, но главнымъ образомъ оттого — какая конструкція отопливающей части печи, и слѣдовательно какой способъ отопленія, можетъ использовать наиболѣе цѣлесообразно въ данномъ производствѣ горю-

чій матеріалъ, во всѣхъ періодахъ дѣйствія печи и при томъ или иномъ родѣ топлива данной мѣстности. Это общее правило во всей своей силѣ примѣняется и къ кирпичному производству, къ кирпиче-обжигательной печи, конструкція отапливающей части которой тогда лишь можетъ быть признана наиболѣе цѣлесообразной, когда при извѣстныхъ пріемахъ топки, съ наиболѣе дешевымъ въ данной мѣстности топливомъ и при сравнительно меньшемъ расходѣ его, она способствуетъ достиженію потребной максимальной высоты температуры, допуская удовлетворительное регулированіе тепла въ необходимыхъ предѣлахъ въ разные періоды операціи, возможно равномернымъ распределеніемъ тепла по всей печи, и охватывая тепломъ возможно равномерно всѣ обжигаемые предметы.

Ясно, что при производствѣ кирпича изъ огнеупорнаго матеріала, требующаго выполненія самаго обжиганія при очень высокой температурѣ, теоретически казалось бы наиболѣе цѣлесообразно устраивать для этого кирпичеобжигательныя печи непременно съ газовыми генераторами. Въ дѣйствительности, вслѣдствіе того, что цѣлесообразная конструкція кирпичеобжигательной печи должна соответствовать еще многимъ другимъ требованіямъ производства, этотъ способъ топки для обжиганія кирпича не оказался цѣлесообразнымъ. Уже въ началѣ и въ сороковыхъ годахъ текущаго столѣтія, во Франціи было сдѣлано не мало попытокъ для обжиганія фабриката на фаянсовыхъ и фарфоровыхъ заводахъ каменнымъ углемъ, но безъ успѣха. Лишь въ пятидесятихъ годахъ Сальвета (Salvetat) обратилъ серьезное вниманіе на тотъ успѣхъ, который могло бы имѣть примѣненіе газовыхъ генераторовъ при обжиганіи фарфоровыхъ и фаянсовыхъ издѣлій. Веніе (C. Venier) былъ первый, который осуществилъ эту мысль на практикѣ, примѣнивъ впервые этотъ способъ топки на фарфоровомъ заводѣ Туна въ Клѣстерлѣ, въ Чехіи (Thun'sche Porzellanfabrik in Klösterle in Böhmen). Съ тѣхъ поръ топка газовыми генераторами довольно сильно распространилась въ фарфоровомъ производствѣ, подвергшись многимъ улучшеніямъ и усовершенствованіямъ. Между тѣмъ въ кирпичномъ производствѣ этотъ способъ топки до настоящаго времени не нашелъ еще себѣ примѣненія. Причины тому слѣдующія.

До шестидесятихъ годовъ, когда въ кирпичномъ производствѣ не знали другихъ печей какъ съ періодическимъ производствомъ, топка съ газовыми генераторами была не примѣнима вслѣдствіе той громадной разницы въ температурахъ, которыя требовались съ одной стороны въ началѣ операціи при испареніи воды изъ кирпича, окончательной просушкѣ и предварительнаго нагрѣванія, съ другой — при самомъ обжиганіи огнеупорнаго кирпича. Съ 1860 года, съ появленіемъ кольцевой кирпичеобжигательной печи для непрерывнаго дѣйствія, создавшей

новую эпоху въ кирпичномъ производствѣ и обратившей вниманіе многихъ серьезныхъ техниковъ на усовершенствованіе разныхъ конструкций кирпичеобжигательныхъ печей, казалось, что наступило время примѣненія къ ней топки съ газовыми генераторами. Особенно это могло казаться возможнымъ при непрерывно дѣйствующихъ печахъ, гдѣ совершенное выпариваніе воды и предварительное нагрѣваніе кирпича въ камерахъ, назначенныхъ для послѣдовательнаго обжига, производится отводимымъ тепломъ изъ топящейся камеры такъ, что при началѣ топки въ камерѣ сразу можетъ дѣйствовать высокая температура, развиваемая газовымъ генераторомъ; кромѣ того, кольцевая кирпичеобжигательная печь, несмотря на всѣ ея преимущества для крупнаго массоваго производства, имѣетъ тотъ недостатокъ, что горючій матеріалъ приходитъ въ непосредственное соприкосновеніе съ обжигаемымъ товаромъ, что разумѣется не могло не вліять въ ущербъ вида товара. На дѣлѣ же выяснилось, что при отопляваніи непрерывно дѣйствующей печи газовыми генераторами, самый обжигъ огнеупornaго матеріала при высокой температурѣ въ дѣйствительности протѣкаетъ чрезвычайно хорошо, не вредя лицу товара, но что обжиганіе этимъ способомъ настолько дорого, что примѣнять его можно только при обжиганіи цѣннаго факриката. Дѣйствительно при выдѣлкѣ, напр., облицовочнаго строительнаго матеріала керамическаго характера, гдѣ особенно цѣнится чистота натурального цвѣта товара, расходъ на нихъ окупался, между тѣмъ при массовомъ производствѣ такого дешеваго товара какъ обыкновенный строительный кирпичъ, у котораго небольшая окраска отъ прикосновенія съ горючимъ матеріаломъ нисколько не обезцвѣиваетъ его, расходъ этотъ ложился слишкомъ тяжело на предпріятіе.

Насколько кольцевая кирпичеобжигательная печь и послѣдовавшія за нею непрерывно-дѣйствующія печи сдѣлали дѣйствительный переворотъ въ кирпичномъ производствѣ, видно уже изъ того, что до появленія ихъ (въ 1860 г.) кирпичное производство считалось внѣ области крупнаго массоваго производства и внѣ предѣловъ машиннаго производства, такъ какъ при послѣднемъ для выработки достаточно доброкачественнаго кирпича, требовалось болѣе сильное обжиганіе, чѣмъ это можно было достигнуть при обыкновенной топкѣ періодическихъ печей. Когда же съ введеніемъ непрерывно-дѣйствующихъ печей сталъ производиться болѣе интенсивный обжигъ при меньшемъ расходѣ горючаго матеріала, кирпичное производство сдѣлалось при извѣстныхъ условіяхъ возможнымъ и выгоднымъ какъ машинное и крупное массовое предпріятіе, безъ ущерба для менѣе крупныхъ производствъ, гдѣ только непрерывно-дѣйствующая печь умѣстна.

До 1860 года кирпичные заводы въ Германіи работали только

периодически дѣйствующими кирпичеобжигательными печами; въ 1877 году уже насчитывалось болѣе 2,000 непрерывно-дѣйствующихъ кирпичеобжигательныхъ печей, а въ 1892 г. уже болѣе 3,160 печей. Причина такого быстраго распространенія этихъ печей лежитъ въ преимуществахъ, которыя онѣ имѣютъ предъ печами, дѣйствующими периодически. Въ числѣ прочихъ, одно изъ главнѣйшихъ ихъ преимуществъ — меньшій расходъ горючаго матеріала, котораго онѣ расходуетъ на половину и даже на 70% меньше противъ большинства периодически дѣйствующихъ кирпичеобжигательныхъ печей. Такъ, по даннымъ Прокопа, въ 1873 году въ окрестностяхъ Вѣны было выработано около 400 милліоновъ кирпича, изъ которыхъ обжиганіе 130 милл. кирпичей производилось въ непрерывно-дѣйствующихъ, преимущественно кольцевыхъ кирпичеобжигательныхъ печахъ, и обошлось въ 260,000 гульденовъ, что составить стоимость обжиганія въ 2 гульд. на тысячу. Обжиганіе остальныхъ 270 милл. кирпичей производилось въ различныхъ периодически дѣйствующихъ печахъ, и обошлось въ 1.890,000 гульд. или по 7 гульд. на тысячу.

Въ виду такихъ преимуществъ непрерывно-дѣйствующихъ печей передъ периодически, первыя, смотря на вопросъ отвѣченно, казалось бы должны были окончательно вытѣснить послѣднія. Между тѣмъ мы видимъ, что на ряду съ распространеніемъ непрерывно-дѣйствующихъ печей, процвѣтаютъ и съ выгодною существуютъ производства съ периодически печами, несмотря на всѣ существенные техническіе недостатки каждой изъ нихъ въ сравненіи съ непрерывно-дѣйствующими. Причина состоитъ именно въ томъ, что, какъ уже было сказано раньше, при рѣшеніи вопроса о наибольшей пригодности той или другой кирпичеобжигательной печи для даннаго завода, кромѣ рѣшенія этого вопроса со строго технической точки, рѣшеніе это должно соответствовать и всѣмъ экономическимъ условіямъ мѣстности, въ которой находится заводъ. А такъ какъ, несмотря на существенные недостатки съ технической стороны всѣхъ конструкцій периодически дѣйствующихъ печей въ сравненіи съ непрерывно-дѣйствующими, каждая изъ нихъ, при извѣстныхъ экономическихъ условіяхъ, имѣетъ и свои существенныя преимущества, то и постройка ихъ, несмотря на многіе техническіе недостатки, является въ извѣстныхъ случаяхъ цѣлесообразной и наиболѣе выгодной.

Наиболѣе выгодное мѣстоположеніе печи по отношенію ко всѣмъ остальнымъ работамъ завода опредѣляется расположеніемъ всего завода, чему должно соответствовать и расположеніе сушильных сараевъ. Если уже при выборѣ мѣста подъ сушильные сараи первымъ требованіемъ является сухое положеніе его, то тѣмъ въ большей степени это относится къ мѣсту, на которомъ предполагается поставить кирпичеобжига-

Мѣстоположеніе печи.

тельную печь. Построенная на сыромъ мѣстѣ, она сильно страдаетъ отъ сырости, которая не только значительно сокращаетъ срокъ службы ея, но появившись внутри печи, сильно парализируетъ дѣйствіе горючаго матеріала, требуетъ большаго расхода его и оказываетъ вредное вліяніе на товаръ, вслѣдствіе чрезмѣрно большаго образованія паровъ во время испаренія воды изъ кирпича. Поэтому, выбирая мѣсто подъ печь, необходимо основательно убѣдиться не только въ томъ, что въ этомъ мѣстѣ не скопляется дождевая или весенняя вода отъ таящаго снѣга, но что и грунтовая вода не подымается столь высоко, чтобы оказать вредное вліяніе на печь.

Отъ вреднаго вліянія дождя печь оберегается тѣмъ, что ставится подъ крышу, вполнѣ защищающую ее отъ дождя, или въ сараѣ, верхняя часть котораго служитъ для сушки кирпича; при этомъ, разумѣется, крыша должна быть крѣпкая, безъ течи и снабжена необходимымъ количествомъ водоотводныхъ желобовъ, чтобы вода не забивалась сильнымъ вѣтромъ въ сарай или даже въ печь. Тѣ же предосторожности должны быть соблюдены и при постройкѣ сушильных сараевъ. Если же, смотря по мѣстности или по общему расположенію завода, поневолѣ приходится избрать подъ печь сырое мѣсто, для устраненія вреднаго вліянія сырости на печь прибѣгаютъ или къ прокладыванію въ фундаментѣ печи вдоль и поперекъ цѣлой системы воздухопроводныхъ трубъ, содѣйствующихъ осушенію мѣста, или же кладутъ подъ печь такъ называемый изолирующій слой изъ матеріала легко пропускающаго воздухъ и воду, чѣмъ также достигается осушеніе верхняго слоя и парализованіе вреднаго вліянія сырости.

Если мѣсто, назначенное подъ кирпичеобжигательную печь, совершенно сухо и свободно отъ появленія грунтовой воды на извѣстной глубинѣ, то получается та выгода, что печь можетъ быть опущена на нѣкоторую глубину въ землю, что весьма существенно. Опасеніе, что при постройкѣ печи подъ уровнемъ земли въ нее можетъ проникать дождевая вода—не основательно, такъ какъ при постройкѣ каждой печи нужно заботиться, чтобы дождевая вода была отводима и не могла скопиться въ непосредственной близости; между тѣмъ постройка печи въ землѣ, кромѣ экономіи отъ возведенія болѣе тонкихъ стѣнъ чѣмъ на поверхности (не толще $1\frac{1}{2}$ арш.), даетъ еще существенныя удобства при самомъ производствѣ.

Также не основательно предполагать, что печь, опущенная нижней своей частью въ землю, теряетъ болѣе тепла, которое могло бы служить для просушки кирпича въ сараѣ, въ которомъ она находится, чѣмъ печь, находящаяся на поверхности. Для наиболѣе выгоднаго использованія тепла внутри печи, во избѣжаніе лишней потери его, и при правильномъ устройствѣ печи, наружныя ея стѣны, находящіяся надъ

землей, получаютъ слой прокладки матеріаломъ, служащимъ плохимъ проводникомъ тепла; въ виду этого сушильный сарай, въ которомъ находится печь, ни въ какомъ случаѣ не можетъ получить для просушки кирпича отъ печи, стоящей на поверхности земли, большого количества наружнаго тепла, псходящаго отъ боковыхъ стѣнъ. Между тѣмъ при печи, опущенной въ землю и выходящей на поверхность не болѣе какъ на 2—3 арш., тепломъ, выходящимъ изъ нея и поднимающимся вверхъ, можно воспользоваться болѣе цѣлесообразно, именно тѣмъ, что при той же вышиинѣ сарая выгадывается значительно большее пространство между верхомъ печи и крышей сарая, и это пространство можетъ быть установлено стойкамъ для просушки кирпича, недосушеннаго въ сушильныхъ сараяхъ.

На постройку кирпичеобжигательной печи можетъ идти каждый природный камень, если только онъ достаточно огнеупоренъ и не трескается отъ перемѣны температуры. Поэтому раньше, чѣмъ приступать къ заготовкѣ матеріала на постройку, если предполагается строить печь изъ дикаго природнаго камня, — необходимо подвергнуть матеріалъ испытанію, насколько онъ выдерживаетъ высокую температуру, и насколько выдерживаетъ перемѣну съ высокой на низкую. Лишь тотъ только камень можетъ быть признанъ годнымъ матеріаломъ, который, будучи подвергнутъ самой высокой температурѣ кирпичеобжигательной печи, не обнаруживаетъ при этомъ признаковъ сплава, не трескается при охлажденіи, не становится мягкимъ отъ обжиганія и не притягиваетъ сырости. Природный камень, оказавшійся при этомъ испытаніи не вполне выносливымъ, ни въ какомъ случаѣ не долженъ быть употребляемъ на постройку печи. Изъ природнаго камня лучшимъ для этого матеріаломъ являются: гранитъ и порфиръ.

Строитель-
ный матері-
аль для
печей.

При употребленіи на постройку природнаго камня, онъ долженъ быть правильно обработанъ, иначе при употребленіи въ дѣло необтесаннаго камня, при кладкѣ, вслѣдствіе неправильности формъ его, онъ недостаточно плотно прилегаетъ другъ къ другу, образуя промежутки, которые слишкомъ велики для наполненія ихъ глиной, на которой производится кладка печи, и слишкомъ малы для закладки ихъ небольшими камнями. Въ виду этого такая кладка отличается непрочностью и представляетъ въ случаѣ поврежденія большія затрудненія для починки. Кромѣ того, стѣны, выложенныя изъ такого необработаннаго камня съ неправильными формами, легко даютъ трещины. Эти недостатки можно уменьшить тѣмъ, что стѣны съ обѣихъ сторонъ, внутренней и наружной, получаютъ кладку (обшивку) изъ хорошо обожженного, огнеупорнаго кирпича, чего не требуется при кладкѣ изъ обтесаннаго камня съ правильными формами. Также было бы ошибочно предполагать, что при обшивкѣ печи, внутреннія ея стѣны могутъ быть выло-

жены дикимъ, природнымъ камнемъ, не оказавшимся достаточно огнеупорнымъ; такія стѣны не прочны.

Послѣ огнеупорнаго, хорошаго природнаго камня въ обработанномъ видѣ, лучшимъ матеріаломъ для постройки кирпичеобжигательной печи слѣдуетъ считать кирпичъ. При кладкѣ стѣнъ непрерывно-дѣйствующей печи должно употреблять хорошій огнеупорный кирпичъ, при чемъ на внутреннія стороны стѣнъ можно брать менѣе сильно обожженный. При постройкѣ простой кирпичеобжигательной печи, въ томъ случаѣ, если избранное для нея мѣсто дѣйствительно сухое и нѣтъ основанія опасаться сырости, фундаментъ кладется изъ хорошо обожженного кирпича, а стѣны изъ не обожженного, но возможно сухого сырца. Если выстроенной заблаговременно изъ не обожженного, но сухого сырца печи, находящейся подъ крышей, дать хорошенько просохнуть и при первомъ обжиганіи соблюсти извѣстныя предосторожности, то отъ перваго же обжиганія внутреннія стороны стѣнъ хорошо обожгутся и прокалятся, обратятся въ одну плотную массу. Необходимыя при этомъ предосторожности состоятъ въ продленіи огневой просушки перваго ряда кирпича (во время испаренія изъ него воды) нѣсколько долѣе, чѣмъ обыкновенно принято для самого обжигаемаго кирпича, развивая силу жара до перехода къ настоящему обжиганію съ большою постепенностью. Если при аккуратной и правильной кладки печи до окончательной ея просушки внутреннія стороны стѣнъ тщательно обскоблить и сгладить, превративъ ихъ въ совершенно ровныя плоскости, то онѣ останутся такими и послѣ перваго обжиганія, превратившись въ твердую обожженную массу. Отъ ровности и гладкости внутреннихъ стѣнъ получается еще та выгода, что жаръ сильнѣе рефлектируется (отбрасывается) ими на обжигаемые предметы и менѣе ими поглощается, чѣмъ не гладкими стѣнами; наконецъ постройка печей изъ необожженного кирпича обходится значительно дешевле. Разумѣется, что это относится только до печей простого устройства съ періодическимъ дѣйствіемъ.

Кладку печей ни въ какомъ случаѣ не слѣдуетъ дѣлать на известковомъ растворѣ, не выдерживающемъ дѣйствія огня; постройку печей производятъ на глиняномъ растворѣ, приготовляемомъ въ видѣ тщательно раеработанной глиняной массы, нѣжной на оцупь. Практика кирпичнаго производства показываетъ, что значительная часть недостатковъ въ печахъ возникаетъ отъ плохой кладки, вслѣдствіе недостаточно тщательной разработки массы, служащей растворомъ при ней; поэтому на выработку этого раствора слѣдуетъ обращать особое вниманіе, во избѣжаніе непріятныхъ послѣдствій для производства.

Первое условіе для этого составляетъ употребленіе на изготовленіе раствора глины, совершенно свободной отъ примѣси какихъ

бы то ни было постороннихъ тѣлъ и крупнозернистаго песка поэтому ее необходимо подвергать отмучиванію. Отмученная глина просушивается и измельчается возможно мелко, дабы при насыщеніи ея водою, она лучше пропиталась. При насыщеніи глины слѣдуетъ однако слѣдить, чтобы не пересытить ее; для болѣе совершеннаго насыщенія необходимо чаще перелопачивать ее и нарубить вертикальными ударами желѣзной лопаты на тонкіе пласты. Подготовленной такимъ образомъ глины, совершенно свободной отъ всякихъ комьевъ, задаютъ соотвѣтственное ея натурѣ количество просѣяннаго зернистаго песку или пзмельченнаго кирпича, и перерабатываютъ до тѣхъ поръ, пока все это не будетъ превращено въ совершенно однородную массу.

Опредѣлить пропорцію просѣяннаго песку или пзмельченнаго кирпича невозможно, ибо это всецѣло зависитъ отъ природы глины; во всякомъ случаѣ слѣдуетъ заботиться о томъ, чтобы эта масса не была слишкомъ жирна. Слишкомъ тощей она почти никогда и быть не можетъ; разъ только она обладаетъ необходимымъ для дѣла связывающимъ свойствомъ. Если этотъ растворъ достаточно тощъ и жидокъ, то при кладкѣ камней, весь излишекъ его выдавливается изъ щелей, оставляя въ образовавшемся между уложенными камнями пространствѣ лишь то количество раствора, которое необходимо для наполненія его. Здѣсь слѣдуетъ еще замѣтить, что кирпичъ при кладкѣ долженъ быть овлажняемъ, (легко смачиваемъ предъ самой укладкой на назначенное мѣсто), безъ чего онъ сильно впитываетъ въ себя влагу изъ раствора, что препятствуетъ образованію прочнаго соединенія кирпича. Будучи предварительно смачиваемъ, кирпичъ всасываетъ влагу изъ раствора постепенно.

Толщина стѣнъ въ значительной степени зависитъ отъ величины печи; длинныя и высокія печи требуютъ болѣе толстыхъ стѣнъ и наоборотъ. Кромѣ размѣра печи, толщину стѣнъ обуславливаютъ и другія причины, какъ то: помѣщеніе ея въ землѣ или на поверхности, накрытіе ея сводчатымъ верхомъ или другимъ и т. п. Если печь покрыта сводомъ, то толщина стѣнъ къ верху должна быть гораздо толще, чѣмъ у печей безъ сводчатаго верха, не только для того, чтобы стѣны могли выдерживать давленіе свода, которое само по себѣ довольно значительно, но и для того, чтобы стѣны могли выдерживать давленіе, происходящее вслѣдствіе развитія газовъ внутри печи.

Во всякомъ случаѣ наружныя стѣны печей, стоящихъ свободно, въ основаніи своемъ не должны быть тоньше 1 сажени. Къ верху, если печь не покрыта сводомъ, такія стѣны могутъ быть сведены до толщины въ два фута; при сводѣ стѣны вверху не должны быть тоньше 3 футовъ. Если стѣны снаружи снабжены достаточнымъ количествомъ контрафорсовъ (каменныхъ подпорочныхъ столбовъ), выведенныхъ до

Толщина
стѣнъ.

$\frac{2}{3}$ высоты стѣнъ, тогда толщина стѣнъ съ основанія можетъ быть на два фута тоньше, чѣмъ безъ контрафорсовъ, т. е. вмѣсто 7 фут. имѣть въ основаніи 5 фут., удерживая къ верху ту же толщину, т. е. не тоньше 2 фут. безъ свода и 3 фута со сводомъ. Эти данныя могутъ служить уже нѣкоторой точкой опоры для невысокихъ стоячихъ и лежащихъ печей.

При постройкѣ печи съ сводчатымъ верхомъ слѣдуетъ обращать особое вниманіе на то, чтобы сводъ былъ выведенъ возможно правильно и соотвѣтствующей формы, такъ какъ сила распиренія печного жара наиболѣе направлена вверхъ, между тѣмъ какъ сводъ вслѣдствіе своей формы является наиболѣе слабою частью печи. Понятно, что та форма свода значительно прочнѣе и устойчивѣе, которая наиболѣе уклоняется отъ горизонтальной прямой и дѣлаетъ болѣе сильную дугу. Что касается до техники постройки, то плоскіе своды сами по себѣ могутъ быть также прочно построены, какъ и своды крутые, и имѣютъ еще то преимущество, что при плоскихъ сводахъ, удобнѣе производить насадку верхнихъ рядовъ кирпича, но такъ какъ при обжиганіи кирпича своду приходится выдерживать довольно сильное давленіе снизу вверхъ, которому плоскія своды менѣе способны противостоять, то въ дѣйствительности для кирпичеобжигательныхъ печей болѣе крутые своды являются болѣе прочными и цѣлесообразными.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ можетъ оказаться цѣлесообразнѣе возводить наружныя стѣны нѣсколько тоньше, окруживъ ихъ другой не толстой стѣной въ видѣ кожуха, оставивъ между этими двумя стѣнами промежутокъ въ 6—12 дюймовъ ширины. Этотъ промежутокъ во всю вышину стѣнъ плотно наполняется сухой землей, пескомъ, золой или другимъ какимъ либо сухимъ матеріаломъ. При такомъ способѣ устройства наружныхъ стѣнъ выгадывается иногда значительная экономія въ строительномъ матеріалѣ и усиливается изолированіе стѣнъ.

Форма
кирпичеоб-
жигатель-
ныхъ печей.

Кирпичеобжигательныя печи строятся со сводомъ и открытыми; послѣднія называются *открытыми* или *шахтовыми*; первыя — *крытыми* или *сводчатыми* печами. Само собою понятно, что въ каждой крытой печи менѣе теряется бесполезно ушедшаго тепла, чѣмъ въ открытой; кромѣ того, верхніе ряды кирпича, обжигаемаго въ открытой печкѣ, всегда дадутъ товаръ менѣе обожженный, чѣмъ кирпичъ нижнихъ рядовъ. При крытыхъ же печахъ своды не только удерживаютъ тепло отъ слишкомъ скорого выхода изъ печи, но и отбрасываютъ лучевое тепло обратно въ печь, используя такимъ образомъ значительно полнѣе его дѣйствіе на обжигаемые предметы.

Не мало есть мастеровъ и заводчиковъ, которые и въ настоящее время предпочитаютъ открытыя печи. Причина этому заключается отчасти въ томъ, что крытыя печи всегда меньше вмѣщаютъ товара,

чѣмъ открытыя, отчасти въ томъ, что насадка и выгрузка въ открытыхъ печахъ много легче, чѣмъ въ закрытыхъ и наконецъ отчасти и потому, что крытыя печи требуютъ болѣе строгаго надзора и ухода за теченіемъ операци, чѣмъ при открытыхъ печахъ, такъ какъ при послѣднихъ тепло выходитъ вмѣстѣ съ дымомъ сквозь слой земли, насыпанной на верхній рядъ насаженнаго кирпича, и имѣя свободный выходъ на всемъ пространствѣ верхней площади, ясно показываетъ, въ какомъ мѣстѣ жаръ дѣйствуетъ сильнѣе, въ какомъ слабѣ. Это послѣднее обстоятельство въ крытыхъ печахъ легко устанавливается въ столь же полномъ видѣ тѣмъ, что сводъ крытой печки получаетъ для свободного отработавшаго тепла возможно большее число отдушинъ выхода, которыя по мѣрѣ надобности, для усиленія или ослабленія тепла въ томъ или другомъ мѣстѣ, сверху печи закрываются или открываются. Снабдивъ крытую печь достаточнымъ числомъ такихъ отдушинъ, получимъ полную возможность управлять дѣйствіемъ тепла по всей печи, такъ же успѣшно, какъ это дѣлается и при открытыхъ печахъ посредствомъ утолщенія или уменьшенія насыпаннаго на верху слоя земли въ томъ или другомъ мѣстѣ. Болѣе строгій уходъ за крытою печью во время всей операци съ лихвою вознаграждается болѣе полнымъ и равномернымъ обжигомъ товара.

Въ остальномъ, при рѣшеніи вопроса о наиболѣе цѣлесообразной для данныхъ условій формѣ печи, слѣдуетъ имѣть въ виду слѣдующія обстоятельства:

1) Въ видахъ экономическихъ и техническихъ форма печи должна отвѣчать естественнымъ законамъ теплого лучеиспусканія, не представляя въ этомъ отношеніи ни малѣйшаго препятствія.

2) Пропорціональныя отношенія высоты, ширины и длины печи находятся въ прямой зависимости отъ внутренней формы ея, которая въ свою очередь находится въ тѣсной зависимости отъ рода горючаго матеріала, которымъ придется вести топку.

3) Пламя по мѣрѣ уменьшенія своего объема, соотвѣтственно теряетъ и свою теплотворную силу, которая затѣмъ, при тягѣ, вслѣдствіе полнаго разложенія пришедшаго въ соприкосновеніе съ пламенемъ свѣжаго воздуха, опять усиливается, что можетъ быть значительно использовано при обжиганіи. Изъ этого слѣдуетъ: а) что печь внутри должна къ одному концу, по направленію къ тягѣ (къ дымовой трубѣ), настолько суживаться, насколько уменьшается теплотворная сила пламени, соотвѣтственно уменьшенію его въ объемѣ; б) длина печи находится въ прямой зависимости отъ величины топочной камеры (топки), т. е. чтобы печь была достаточно длинная, дабы пламя въ топочной камерѣ проходило достаточно длинный путь и слѣдовательно достаточно долго, чтобы использовать всю теплотворность его.

4) Если обжиганіе приходится выполнять топливомъ, которое при горѣніи даетъ мало пламени, но тѣмъ большее количество лучевого тепла, то печь должна получить такую форму, при которой лучевое тепло могло бы достигать каждый изъ обжигаемыхъ предметовъ. Это достигается тѣмъ, что путь, который должно пройти тепло, чтобы достигнуть самага отдаленнаго обжигаемаго предмета, сокращается, а тяга лучевого тепла къ тому концу усиливается.

5) Для того, чтобы наилучше использовать теплотворность топлива, оно располагается въ топкѣ такъ, чтобы проходящій сквозь него воздухъ касался до него возможно во многихъ мѣстахъ, дабы этимъ способствовать быстрому и болѣе равномерному сгоранію, не допуская обугливанія.

6) Притокъ свѣжаго воздуха долженъ быть достаточный, чтобы топливо постоянно имѣло его въ нужномъ количествѣ для полнаго своего питанія, безъ котораго немыслимо полное сгораніе; однако количество проходящаго сквозь топливо воздуха не должно превышать того предѣла, который обезпечиваетъ полное его разложеніе. Съ переступленіемъ этого предѣла, теплотворность горючаго матеріала парализуется.

Періодически дѣйствующія кирпичеобжигательныя печи.

Открытыя
печи.

Изъ главы IV мы уже знакомы съ переходомъ отъ обжиганія кирпича безъ печи (фиг. 42 табл. V) къ первой примитивной формѣ кирпичеобжигательной печи, назначенной для проведенія нѣсколькихъ обжиговъ. Печь такой примитивной формы состоитъ (фиг. 47 табл. V) изъ продольныхъ наружныхъ стѣнъ съ топочными отверстіями и стѣны, раздѣляющей печь на двѣ равныя половины или на два отдѣленія, изъ которыхъ въ одномъ производится обжиганіе, тогда какъ другое или нагружается, или разгружается. Печь эта безъ наружныхъ поперечныхъ стѣнъ и открыта наверху. Этотъ примитивный представитель открытой кирпичеобжигательной печи не имѣетъ поперечныхъ наружныхъ стѣнъ, которыя каждый разъ складываются изъ обжигаемаго кирпича, или изъ брака предшествовавшаго обжига. По своей конструкціи она рассчитана на большое массовое производство простаго кирпича, при которомъ, ведя обжиганіе періодически, такая печь вмѣщаетъ въ себя громадное количество, отъ 50 — 100 тыс. и болѣе кирпича за одинъ разъ. При такомъ массовомъ обжигѣ въ одинъ разъ, отсутствіе наружныхъ поперечныхъ стѣнъ имѣетъ большія преимущества, облегчая нагрузку и разгрузку печи, что при извѣстныхъ условіяхъ вполнѣ окупаетъ потери, получаемыя при самомъ обжигѣ въ видѣ значительно большаго количества брака, являющагося отъ отсутствія постоянныхъ, наружныхъ поперечныхъ стѣнъ. По мѣрѣ того какъ производство при-

нимаетъ болѣе прочный характеръ въ извѣстныхъ предѣлахъ количественной производительности, дѣлающей выгоды открытыхъ поперечныхъ сторонъ печи менѣе дѣйствительными, а убытки, получаемые отъ этого при обжиганіи болѣе чувствительными, становится все болѣе и болѣе цѣлесообразнымъ устройство печи съ постоянными стѣнами со всѣхъ четырехъ сторонъ, какъ это показано въ планѣ на фиг. 119 табл. XIV.

При менѣе обширномъ производствѣ, и если топографическое положеніе мѣстности это допускаетъ, можно для устройства кирпичеобжигательныхъ печей пользоваться обрывами или оврагами, устраивая въ нихъ выемки въ формѣ печи, что дѣлается слѣдующимъ образомъ: сдѣлать въ землѣ выемку во всю высоту, закладывая съ свободной стороны топочныя отверстія; печи придаютъ форму квадрата или правильнаго четырехугольника съ тремя выпуклыми наружу стѣнами, какъ это видно изъ фиг. 112 табл. XIII, представляющей планъ такой печи. Выкопавъ правильно всю печь въ землѣ, три стѣны ея внутри обшиваютъ кирпичной кладкой въ одинъ кирпичъ на глиняномъ растворѣ. Эта кирпичная обшивка служитъ лишь для удержанія земли отъ обвала и съ самаго своего основанія, т. е. отъ пола до верха, идетъ одинаковой толщины. Четвертая, свободная сторона земляной печи снабжается каменной стѣной надлежащей толщины, соотвѣтствующей толщинѣ стѣнъ печей, устраиваемыхъ на поверхности земли. Эта четвертая, наружная стѣна выкладывается на фундаментѣ, у подошвы значительно толще и суживаясь къ верху; при этомъ она можетъ быть выложена съ внутреннимъ пустымъ промежуткомъ, который засыпается сухимъ пескомъ, золой и другимъ сухимъ изолирующимъ матеріаломъ. Изъ фиг. 111 и 112 табл. XIII, показывающихъ вертикальный разрѣзъ и планъ такой печи, ясно усматривается все ея устройство.

Тамъ гдѣ мѣстоположеніе не позволяетъ устройства такихъ печей, при сооруженіи которыхъ сберегается много строительнаго матеріала и гдѣ лишь только часть ихъ можетъ быть опущена въ землю, тамъ стѣны, съ выходомъ на поверхность земли, утолщаются и снабжаются изолирующею прокладкою, какъ это усматривается изъ фиг. 113 и 114 табл. XIII, представляющихъ вертикальный разрѣзъ и планъ такой печи.

Считая въ этихъ печахъ продольными стѣнами заднюю стѣну, прилегающую къ землѣ и переднюю, снабженную топочными отверстіями, длина печи не должна быть непременно извѣстнаго размѣра, съ соотвѣтствующимъ количествомъ топочныхъ отверстій; ее не слѣдуетъ лишь дѣлать длиннѣе того, что можетъ выдержать задняя стѣна, прилегающая къ землѣ. Если же почему либо окажется нужнымъ построить длинную печь и въ то же время явится опасеніе въ прочности задней стѣны,

необходимо упрочить ея устойчивость, выложивъ по срединѣ длины печи прочную стѣну, связывающую заднюю стѣну съ передней, служа прочнымъ укрѣпленіемъ первой. Въ этомъ случаѣ, для укрѣпленія устойчивости передней стѣны въ томъ мѣстѣ, гдѣ прилегаетъ къ ней поперечная стѣна, необходимо снаружи подстроить прочный контрафорсъ.

Глубина печи, отъ задней стѣны до передней, должна соотвѣтствовать тому, чтобы было возможно управлять топливомъ и содержать очищенными рѣшетки во всю длину топочныхъ каналовъ или очелокъ. Смотря по тому, насколько боковыя, поперечныя стѣны сложены прочно, глубина печи не должна превышать 13—17 футовъ. Высота печи находится въ прямой зависимости отъ рода горючаго матеріала, которымъ приходится вести обжиганіе, и отъ того, насколько обжигаемый товаръ огнеупоренъ. При производствѣ болѣе огнеупорнаго товара печь не должна быть такъ высока, какъ при производствѣ менѣе огнеупорнаго товара. На этомъ основаніи наиболѣе цѣлесообразная высота такой печи, при обжиганіи каменнымъ углемъ, 10 до 14 фут.; при обжиганіи торфомъ — 14 до 17 фут., и при обжиганіи дровами — 17 до 20 футовъ.

Топочныя отверстія, находящіяся въ передней продольной стѣнѣ, закладываются на такомъ разстояніи другъ отъ друга, чтобы отъ центра одного отверстія до центра другого было отъ $4\frac{1}{2}$ до 5 футовъ; въ высоту они имѣютъ отъ 18 до 32 дюйм., въ ширину 16—20 дюйм. Наибольшую высоту даютъ топочнымъ отверстіямъ при обжиганіи кирпича дровами, если топки (топочныя каналы, очелки) не снабжены рѣшетками и нѣтъ зольниковъ. При устройствѣ топокъ съ зольниками подъ ними, послѣдніе, смотря по количеству остающейся отъ даннаго горючаго матеріала золы, дѣлаются глубиною въ $3\frac{1}{2}$ —5 футовъ.

Открытыя печи примитивнаго устройства, какъ, напр., представленная въ поперечномъ разрѣзѣ на фиг. 122 табл. XIV, не имѣютъ ни выложеннаго кирпичомъ пола, ни зольниковъ съ рѣшетками; въ такихъ печахъ полъ земляной, тщательно выровненный и уплотненный; онъ служитъ основаніемъ, на которомъ при насадкѣ кирпича въ печь устраиваются и изъ того же кирпича выкладываются зольники, рѣшетки и очелки или топочныя каналы, какъ это мы видѣли при описаніи насадки кирпича, (фиг. 42 табл. V). При такомъ устройствѣ пола или тока, даже при обжиганіи каменнымъ углемъ, мелочью котораго могутъ быть прослоены при насадкѣ въ печь ряды кирпича, нижніе два ряда всегда останутся менѣе обожженными и съ значительнымъ количествомъ брака, что особенно замѣтно при обжиганіи кирпича дровами, при которыхъ прослойка рядовъ горючимъ матеріаломъ при насадкѣ невозможна. Поэтому несравненно цѣлесообразнѣе и открытыя печи снабжать поломъ, выложеннымъ въ одинъ кирпичъ и выложенными въ печи зольниками съ рѣшетками, какъ это показано на фиг. 130 табл.

XV, представляющей поперечный разрѣзъ такого прочно сложенного зольника съ рѣшеткой, и поперечный разрѣзъ топочнаго канала (очелки), выложеннаго изъ кирпича, назначеннаго для обжигапія.

Рѣшетки надъ зольниками дѣлаются массивно, чугуныя, въ видѣ плитъ, при наиболѣе подходящемъ поперечномъ профилѣ, соотвѣтственно ширинѣ зольниковъ. Изъ этихъ плитъ составляется потомъ во всю длину зольника и топочнаго канала рѣшетка. Кромѣ этого рѣшетки выдѣлываются изъ огнеупорнаго кирпича, особой формы, представленной на фиг. 127 табл. XV, на которой *a* представляетъ плоскій верхъ кирпича, *b*—видъ кирпича съ боку, *c*—поперечный разрѣзъ кирпича для образованія рѣшетки надъ зольникомъ. Кирпичи эти выдѣлываются такой длины, которую допускаетъ грузоспособность матеріала, изъ котораго они выдѣланы. Кирпичи, образующіе рѣшетку, держатся огнеупорными кирпичами уже другой формы, представленной на фиг. 128 и 129 табл. XV, показывающихъ кусокъ продольной части такой рѣшетки изъ кирпича и поперечный разрѣзъ верхней части зольника и рѣшетки.

Заслонка наиболѣе подходящей конструкціи для закрыванія по мѣрѣ надобности топочныхъ отверстій представлена на фиг. 126 табл. XV. Она состоитъ изъ массивной желѣзной рамы, въ которую вкладывается кирпичъ, удерживаемый въ рамѣ винтами. Заслонка виситъ на крѣпкомъ крючкѣ, помѣщенномъ по срединѣ топочнаго отверстія; оставленная въ покоѣ она плотно закрываетъ отверстіе, открывая его настолько, насколько ее оттягиваютъ въ сторону; такимъ способомъ довольно удачно можетъ быть регулированъ токъ воздуха, пропускаемый черезъ топочное отверстіе въ началѣ операціи и во все время просушиванія кирпича (испаренія изъ него воды).

Въ открытыхъ печахъ (безъ свода), съ кирпичнымъ поломъ и прочно устроенными зольниками съ рѣшетками кирпичъ насаживается крестъ на крестъ рядами, образуя топочные каналы (топки, очелки), при чемъ онъ устанавливается такъ, что на каждые три вдоль идущіе кирпича, слѣдующій надъ ними рядъ устанавливается поперекъ, также въ три кирпича, оставляя между кирпичами свободное пространство въ толщину руки (или пальца), которое при насадкѣ каждый разъ приходится плашмя между раньше установленнымъ и устанавливаемымъ кирпичомъ, образуя такимъ образомъ уже само по себѣ промежутки. Такая насадка видна изъ фиг. 130 табл. XV.

При обжиганіи черепицы одновременно съ кирпичомъ, какъ это дѣлается постоянно на кирпичныхъ заводахъ изготовляющихъ и черепицу, насадку черепицы начинаютъ не раньше, пока не выложены топочные каналы и ряда три кирпичей надъ ними. Насадивъ рядовъ 7 кирпича, образовавъ топочные каналы и доведя насадку кирпича до положенія, показаннаго на фиг. 130, приступаютъ къ насадкѣ

Насадка
кирпича и
прочаго то-
вара въ печь.

черепицы, устанавливая ее также ребромъ поперекъ предшествовавшаго ряда.

При обжиганіи болѣе тонкой черепицы и тонкихъ трубъ, вообще болѣе нѣжнаго товара вмѣстѣ съ кирпичомъ, что въ сущности вполнѣ правильно, такъ какъ это даетъ возможность помѣстить болѣе тонкій товаръ въ томъ мѣстѣ печи, гдѣ онъ наиболѣе подвергается выгодной для него температурѣ, при насадкѣ кирпича выкладываютъ гнѣзда или камеры, въ которые и помѣщаютъ болѣе нѣжный товаръ. Все сказанное здѣсь о насадкѣ кирпича и другого товара относится какъ до открытыхъ печей съ выложеннымъ поломъ и зольникомъ съ рѣшетками, такъ и до крытыхъ сводчатыхъ печей. То же самое касается и заслонокъ передъ топочными отверстіями (фиг. 126 табл. XV).

Къ печамъ, не находящимся въ сараяхъ и не имѣющимъ передъ топочными отверстіями какого либо крытаго помѣщенія (какъ это видно изъ фиг. 123—125 табл. XV и фиг. 132 табл. XVI), и стоящихъ совершенно открыто со стороны топочныхъ отверстій, какъ это въ большинствѣ случаевъ и бываетъ при открытыхъ печахъ, весьма полезно и выгодно для дѣла на нѣкоторомъ разстояніи отъ топочныхъ отверстій устанавливать передъ ними тесовую стѣну (заборъ), или соломенные щиты, около 4—7 фут. вышиной, для защиты отверстій отъ дѣйствія вѣтра, способствуя этимъ болѣе равномерному обжиганію.

Голландская
сводчатая
печь (для
торфа или
дровъ).

Одною изъ старѣйшихъ и по настоящее еще время весьма распространенныхъ сводчатыхъ кирпичеобжигательныхъ печей простой конструкціи является голландская печь, (фиг. 115—118 табл. XIV). Голландская печь при извѣстныхъ условіяхъ служитъ довольно успѣшно для обжиганія простого кирпича и черепицы, какъ для совмѣстнаго ихъ обжиганія, такъ и отдѣльно. Она устроена для обжиганія торфомъ, но съ такимъ же успѣхомъ можетъ быть приснаровлена и для обжиганія дровами.

На фиг. 115 представленъ общій видъ со стороны *A—C* плана (фиг. 118); на этой сторонѣ находится и отверстіе, черезъ которое производится нагрузка и разгрузка печи. Изъ представленнаго рисунка мы видимъ, что снаружи со всѣхъ четырехъ сторонъ печь охватывается деревянными брусьями *G*, оберегающими наружныя ея стѣны отъ распиранія дѣйствіемъ жара въ печи. Брусья *G* крѣпко связаны деревянными клиньями, которые легко выбиваются изъ своихъ гнѣздъ при разборкѣ брусевъ, что дѣлается каждый разъ передъ выгрузкой кирпича изъ печи. Для этого снимаютъ брусокъ, проходящій передъ отверстіемъ, черезъ которое нагружаютъ и разгружаютъ кирпичъ. Выгрузивъ обожженный кирпичъ и нагрузивъ печь вновь сырцомъ, этотъ брусокъ *G* опять накладываютъ и стягиваютъ деревянными клиньями, вбивая послѣдніе въ находящіяся на концахъ брусевъ гнѣзда. Фигура

116 представляет поперечный разрѣзъ, фиг. 117 — продольный разрѣзъ, фиг. 118 — планъ печи.

Внизу (см. фиг. 116—118) расположены 4 очелка (топочные каналы, топки), отопленіе которыхъ производится съ двухъ сторонъ черезъ топочныя отверстія *F*. Очелки имѣютъ видъ каналовъ, покрытыхъ рядомъ арокъ *a*, съ небольшими промежутками *b*, черезъ которые проходитъ пламя прямо въ то помѣщеніе, гдѣ находится кирпичъ или черепица, Между очелками расположены толстыя стѣны, оканчивающіяся къ верху наравнѣ съ арками *a*, образуя ровный полъ или токъ печи, на который и устанавливаютъ назначенный къ обжиганію товаръ. Поперекъ этихъ стѣнокъ, внизу арокъ, сдѣланы каналы, посредствомъ которыхъ всѣ очелки имѣютъ сообщеніе между собою, дабы огонь равномерно распредѣлялся въ печи. Находящееся надъ очелками помѣщеніе для обжигаемаго товара покрыто полукруглымъ сводомъ, въ которомъ продѣланы рядъ отдушинъ или дымовыхъ ходовъ. Насадка кирпича производится черезъ отверстіе *E*, которое во время обжиганія закладывается кирпичомъ на глинѣ.

При обжиганіи кирпича торфомъ, ширина печи дѣлается отъ 10—12 фут., при обжиганіи дровами — отъ 12—14 фут., при произвольной длинѣ, соотвѣтствующей величинѣ производства; однако длина эта не должна превышать ширины печи болѣе чѣмъ вдвое, т. е. не должна быть длиннѣе 24—28 футовъ. Вышина печи не должна быть болѣе 14—17 фут. Центры одного топочнаго отверстія *F* отъ другого должны отстоять на $5\frac{3}{4}$ —6 фут.; ширина очелокъ въ чистотѣ— $1\frac{1}{4}$ фут.; образующіеся между топочными отверстіями *F* простѣнки имѣютъ $4\frac{1}{2}$ — $5\frac{3}{4}$ фут.

Арковидные кирпичи *a* изготовляются по особой формѣ, по шаблону, толщиной въ $3\frac{1}{2}$, вышиною 4 дюйма, при соотвѣтствующей длинѣ. Продушины или дымовые ходы, проходящіе сквозь сводъ печи, сверху закрываются кирпичами, чѣмъ регулируется тяга и ходъ обжиганія, накрывая ту или другую продушину совершенно или только отчасти кирпичомъ, а иныя оставляя совсѣмъ открытыми, смотря по ходу обжиганія. Число этихъ продушинъ достигаетъ 60. Приведенныхъ размѣровъ печь вмѣщаетъ въ себя за одинъ разъ до 10,000 обыкновеннаго кирпича и до 25 тыс. обыкновенной кровельной черепицы.

Довольно распространеннымъ типомъ простой сводчатой печи, схожей по конструкціи съ голландской, является представленная на фиг. 123—125 табл. XV печь, находящаяся въ коронномъ имѣніи Codgram близъ Воллина. Фигура 123 представляетъ планъ печи, фиг. 124 — боковой видъ и вертикальный разрѣзъ по линіи *E—B*, фиг. 125 — видъ продольной стороны печи и разрѣзъ по линіи *A—B—C—D*.

Печь эта, помѣщенная на совершенно ровномъ мѣстѣ, построена

Другая
сводчатая
печь для об-
жиганія дро-
вами и тор-
фомъ.

изъ кирпича и имѣть внутреннюю длину въ $28\frac{3}{4}$, внутреннюю ширину 15 и вышину, до высшей точки свода, 17 футовъ. Внутреннія стороны стѣнъ, толщиною въ 3—4 кирпича, сложены на глинь; наружная часть стѣнъ (облицовка) сложена на извести; весь сводъ сложенъ на глинь. Внутреннія стороны стѣнъ покрыты тонкимъ слоемъ глины (штукатурки) и тщательно содержатся въ исправности. Цѣль этой штукатурки—вызвать наиболѣе полное отраженіе лучевого тепла отъ стѣнъ и свода на обжигаемые предметы, чего нельзя достигнуть въ той же степени при стѣнахъ и сводѣ съ менѣе гладкою поверхностью. Для укрѣпленія стѣнъ, онѣ снаружи съ трехъ сторонъ снабжены контрафорсами, которые и подпираютъ ихъ. Продольная стѣна, черезъ которую проходятъ топочныя отверстія, не имѣетъ контрафорсовъ, такъ какъ они неудобнопримѣнимы здѣсь и были бы лишь помѣхой при топкѣ, поэтому эта стѣна выведена значительно толще остальныхъ. Передъ продольной стѣной съ топочными отверстіями помѣщается крытый сарай, который служить для склада топлива и для болѣе удобнаго наблюденія за обжиганіемъ во время дурной погоды.

Поль печи снабженъ пятью топочными каналами (очелками) *a*, имѣющими топочныя отверстія лишь съ одной продольной стороны печи, откуда и производится топка. При сравнительно значительной ширинѣ печи и значительной толщинѣ стѣны, черезъ которую проходятъ топочныя отверстія *d*, для удобнаго управленія топливомъ и равномернымъ распредѣленіемъ его по всей длинѣ топочныхъ каналовъ, оказалось необходимымъ, для утонченія стѣнъ въ мѣстахъ топочныхъ отверстій, снабдить ихъ нишами *e*, въ которыя могъ бы свободно входить рабочій, присматривающій за топкой, что въ значительной мѣрѣ облегчаетъ ему работу.

Поль у печи кирпичный. Онъ представляетъ вполне правильную, горизонтальную плоскость *b*; топочные каналы, расположенные другъ къ другу параллельно, углублены въ полъ на $5\frac{1}{4}$ дюйм. противъ остальной плоскости *b*. Топочные каналы не имѣютъ зольниковъ, а поэтому не имѣютъ и рѣшетокъ. Рѣшетками *i*, подъ которыми находятся зольники *h*, снабжены лишь топочныя отверстія *d*, при чемъ рѣшетки *i* расположены такъ, что составляютъ какъ бы продолженіе дна топочнаго канала *a*, образуя одну горизонтальную прямую линію. Рѣшетки *i* состояются изъ особенно для этого приготовленнаго, сильно огнеупорнаго кирпича, въ родѣ представленнаго на фиг. 127 табл. XV. Длина такого кирпича $18\frac{1}{2}$ д., высота — $4\frac{1}{2}$ до $4\frac{3}{4}$ д., толщина — $3\frac{1}{2}$ д. сверху и $2\frac{5}{8}$ внизу. Оставленныя между этими карнизами промежутки въ $1\frac{5}{8}$ д. ширины, служатъ для прохода золы въ зольники *h*.

Насадка и выгрузка печи производится черезъ отверстія *p* и *q*, сдѣланныя для этой цѣли въ обѣихъ поперечныхъ стѣнахъ печи. Насадка

кирпича черезъ верхнія отверстія q производится лишь тогда, когда выполненіе этой операціи черезъ нижнія отверстія p сдѣлается неудобнымъ. Насадивъ печь товаромъ, назначеннымъ для обжиганія, отверстія qq и pp закладываются кирпичомъ на глинь.

Печной сводъ выведенъ въ $1\frac{1}{2}$ кирпича толщины (считая длину кирпича), при чемъ первый рядъ выведенъ въ одинъ кирпичъ изъ клинообразнаго кирпича, соотвѣтствующаго радіусу формы; затѣмъ слѣдуетъ уже обыкновенная кладка въ $\frac{1}{2}$ кирпича. Въ образовавшемся полукругломъ сводѣ продѣланы 72 квадратныхъ отдушины или дымовыхъ хода, расположенныхъ въ 11 рядовъ, идя параллельно съ поперечными стѣнами по 6 и 7 отдушинъ въ ряду. Отдушины эти имѣютъ $6\frac{3}{8}$ дюйм. въ квадратъ; во время обжиганія онѣ по мѣрѣ надобности закрываются квадратными плитами.

Продольныя стѣны возвышаются надъ печью еще на 2 метра ($6\frac{3}{8}$ фут.) и въ 2 кирпича толщиной; по всей длинѣ этой части продольныя стѣны для большей устойчивости соединены двумя желѣзными связями s . Соотвѣтственно высотѣ продольныхъ стѣнъ, надъ печью выведены вверхъ и поперечныя стѣны, сначала на 2 метра въ 2 кирпича, а затѣмъ въ 1 кирпичъ толщины; потомъ слѣдуетъ черепичная крыша. Для свободнаго выхода дыма тамъ, гдѣ онъ выходитъ изъ печи черезъ отдушины свода, стѣны снабжены достаточнымъ числомъ оконныхъ отверстій, верхняя же часть крыши — сквознымъ люкомъ, (фиг. 124 и 125 табл. XV).

Въ этой печи за одинъ разъ обжигается около 45—50 тыс. кирпича средней величины; при обжиганіи вмѣстѣ съ кирпичомъ и черепицы считаютъ наиболѣе цѣлесообразнымъ насаживать 40 тыс. кирпича и 12 тыс. обыкновенной кровельной черепицы.

Обжиганіе кирпича ведется здѣсь дровами и торфомъ и продолжается 9 сутокъ, изъ которыхъ $6\frac{1}{2}$ сутокъ употребляются на просушку кирпича на легкомъ огнѣ, 12 часовъ — на работу при среднемъ жарѣ и 2 сутокъ на обжиганіе кирпича до самаго конца при сильномъ жарѣ. При этомъ топлива расходуется въ первые $6\frac{1}{2}$ сутокъ на просушку и нагрѣваніе кирпича 12,000 кусковъ торфа; на 12 часовую работу при среднемъ жарѣ — $\frac{3}{4}$ саж. хорошихъ сосновыхъ полѣнчатыхъ дровъ и 4000 кусковъ торфа; на двухсуточное окончательное обжиганіе, при сильномъ огнѣ, $8\frac{1}{4}$ квадр. саж. дровъ и 17 тыс. кусковъ торфа.

Слѣдовательно на обжигъ 50 тыс. кирпича требуется 9 кв. саж. хорошихъ, полѣнчатыхъ сосновыхъ дровъ и 33 тыс. кусковъ торфа, что на кругъ составляетъ 0,18 саж. дровъ и 660 кусковъ торфа на каждую тысячу кирпича. При веденіи обжиганія одними дровами расходуется около 27 кв. фут. или 0,55 кв. саж. сосновыхъ дровъ на каждую

тысячу кирпича. На охлаждение кирпича требуется 7 сутокъ, затѣмъ печь разгружаютъ.

При насадкѣ печи занято трое взрослыхъ людей, изъ которыхъ одинъ занять насадкой, двое подвозомъ на тачкахъ кирпича къ печи. Работа эта при правильномъ ходѣ продолжается 6 дней; для разгрузки и сортировки обожженного кирпича при томъ же числѣ рабочихъ требуется также 6 дней; слѣдовательно каждый обжигъ требуетъ $(6+9+7+6=)$ 28 дней.

Изъ 50 тысячъ обожженного кирпича получается на кругъ: кирпича высшаго качества (или 1-го сорта) 15 тыс., среднего качества (2-го сорта) — 15 тыс. и низшаго сорта (3-го сорта) 20 тыс.; изъ послѣдняго отходить въ видѣ лома въ бракъ около 1,800 кирпичей.

На практикѣ этой печи оказалось, что при обжиганіи дровами и торфомъ, или одними дровами, всего лучше устраивать зольники съ рѣшетками только въ топочныхъ отверстіяхъ, а не во всю длину топочнаго канала, такъ какъ дѣйствіе рѣшетки въ данномъ случаѣ важно главнымъ образомъ при просушкѣ кирпича на легкомъ огнѣ, который во все время поддерживается болѣе спереди топочнаго канала; затѣмъ, при переходѣ уже на сильный огонь, какъ при дровахъ, такъ и при торфѣ, рѣшетка и зольникъ теряютъ свое значеніе. При обжиганіи каменнымъ углемъ очелки или топочные каналы должны быть снабжены зольниками и рѣшетками во всю ихъ длину. Въ этомъ случаѣ рѣшетки должны быть не изъ кирпича, а изъ желѣзныхъ прутьевъ или чугуна.

Эти печи строятся также и двойными. Поперечный разрѣзъ такой двойной печи безъ надстроеннаго верха представленъ на фиг. 132 табл. XVI. На этой фигурѣ представлена двойная печь съ конструкціей для обжиганія каменнымъ углемъ, съ зольниками во всю длину топокъ и чугунными надъ ними рѣшетками. При постройкѣ двойной печи, отверстія для насадки и выгрузки кирпича (двери) дѣлаютъ въ каждой печи въ противоположно лежащихъ поперечныхъ стѣнахъ, дабы избѣгнуть задержекъ и препятствій при насадкѣ одной и разгрузкѣ другой печи.

Голландская
печь въ зем-
лѣ (отапли-
ваемая соло-
мой).

Фигуры 133, 134 и 135 табл. XVI, показываютъ въ поперечномъ разрѣзѣ, планѣ и общемъ видѣ, съ той стороны, съ которой производится топка, голландскую печь, построенную въ землѣ; она находится въ окрестностяхъ Таганрога. Эта печь, отличающаяся простотой своей конструкціи, служитъ для обжиганія кирпича и черепицы и приспособлена къ отопленію соломой. Открытая стѣна печи укрѣплена контрафорсами изъ дикаго камня. Ходъ работы въ этой печи тотъ же, какъ и въ открыто стоящей голландской печи (ф. 115—118 табл. XIV).

Сводчатая
печь съ тру-
бою.

Въ предшествовавшемъ параграфѣ, рассматривая свойства различнаго горючаго матеріала и системы топокъ, мы видѣли, что правильный

притокъ воздуха къ топливу для наиболѣе успѣшнаго сгорания, а слѣдовательно и для наиболѣе выгоднаго использованія его при обжиганіи кирпича, очень важенъ. Усилить притокъ воздуха возможно посредствомъ высокой дымоотводной трубы, соразмѣряя объемъ и высоту ея съ потребнымъ количествомъ притока воздуха. Поэтому, для наиболѣе выгоднаго использованія топлива, особенно такого, которое для возможно полнѣйшаго сгорания требуетъ и болѣе сильной тяги, какъ, напр., каменный уголь, все чаще и чаще стали примѣнять къ кирпичеобжигательнымъ печамъ трубы, что оправдалось относительно экономіи въ топливѣ не только каменнаго угля, при сжиганіи котораго примѣненіе трубъ оказалось особенно выгоднымъ, но и при древесномъ и торфяномъ топливѣ.

Французскій заводчикъ *Feau*, близъ Орлеана, обжигалъ на своемъ заводѣ кирпичъ сначала въ обыкновенной голландской печи съ отдушниками или дымовыми отверстиями въ сводѣ. Желая дать печи лучшую тягу, онъ проломалъ сводъ и надстроилъ надъ нимъ квадратную пирамиду, высотой въ 9 метровъ (29,55 фут.). Убѣдившись въ пользѣ этого опыта, онъ надстроилъ на эту пирамиду еще трубу въ 6 метр. (19,70 фут.) длины. Полученные результаты выражаются въ слѣдующихъ цифрахъ: первоначально топливомъ на заводѣ служили дубовыя дрова, при которыхъ обжиганіе каждой тысячи кирпича обходилось въ 7—8 франк.; потомъ заводъ перешелъ на дрова изъ дубовыхъ корней, что обходилось значительно дешевле, при этомъ обжигъ каждой тысячи кирпича въ печи безъ пирамиды и трубы обходился въ 5—6 франк.; съ возведеніемъ пирамиды стоимость обжиганія колебалась между 4—5 фр., съ пристройкой трубы, доведя общую высоту пирамиды и трубы до 15 метр. (49,25 фут.), расходъ на обжиганіе одной тысячи кирпича упалъ до 3—4 франковъ.

Одной изъ самыхъ лучшихъ представительницъ створчатыхъ печей съ трубами безспорно является кассельская кирпичеобжигательная печь, первоначально появившаяся въ окрестностяхъ Касселя, а затѣмъ, благодаря выгодамъ, которыя она представляетъ по цѣлесообразности своей конструкціи, быстро распространившаяся и укоренившаяся повсюду. Отличіе ея отъ другихъ печей состоитъ въ томъ, что топливо сгораетъ въ ней на рѣшеткѣ, не касаясь обжигаемыхъ предметовъ и только лишь пламя и развивающійся при сгораніи топлива жаръ проводится сквозь обжигаемые предметы, допуская довольно точное регулированіе силы и равномерное распредѣленіе пламени во время прохода его черезъ всю печь; для этого печь снабжена необходимыми отдушниками, а труба—передвижной рѣшеткой, помощью которой легко регулируется тяга воздуха. Все это дало возможность въ значительной степени сократить продолжительность періода обжиганія, уменьшить расходъ на топливо и употре-

Кассельская
печь.

блять при обжиганіи не только древесное топливо и торфъ, но и каменный и бурый уголь.

Кассельская печь строится всегда двойною, т. е. съ двумя рядомъ лежащими помѣщеніями для обжиганія, съ отдѣльными топками и отдѣльными ходами. Такая двойная печь, приспособленная къ обжиганію въ каждой половинѣ печи каменнымъ или бурымъ углемъ отъ 12,5 до 13,5 тыс. кирпичей русскаго формата, или 8 тыс. голландской черепицы, представлена съ нѣкоторыми детальными частями на таблицѣ XVII. Фиг. 141 — планъ печки, фиг. 142 — ея видъ со стороны топочныхъ отверстій, фиг. 143 — продольный разрѣзъ печи, фиг. 144 — разрѣзъ по линіи *ABCD* (по плану печки), фиг. 138 — детальный рисунокъ заслонокъ, висящихъ передъ топочными отверстіями, фиг. 139 и 140 — детальный рисунокъ передвижной рѣшетчатой задвижки въ трубѣ.

a — углубленіе для производства топки, которое въ случаѣ надобности можетъ быть покрыто навѣсомъ, служащимъ для склада топлива и болѣе удобнаго наблюденія за ходомъ обжиганія. Изъ углубленія *a* ведутъ шесть топочныхъ отверстій *b*, по три въ каждомъ отдѣленіи, на рѣшетку *c* горнила (топочнаго отдѣленія). Рѣшетка *c* для помѣщенія топлива дѣлается изъ чугуна, желѣза или кирпича, въ видѣ свода съ прогарами. Для пропуска свѣжаго воздуха подъ рѣшетку въ каждое отдѣленіе ведетъ каналъ *d*, снабженный заслонкой, посредствомъ которой можно усиливать или уменьшать притокъ воздуха одновременно по всей длинѣ рѣшетки *c* горнила. *e* — щитовая стѣна съ прогарами, чрезъ которые проходитъ пламя въ помѣщеніе *f*. *f* — помѣщеніе для расположенія обжигаемыхъ предметовъ, которое, какъ это видно изъ плана и разрѣзовъ (фиг. 141, 143 и 144), по мѣрѣ приближенія къ дымовой трубѣ все болѣе суживается, превращаясь въ дымовой ходъ *g*, сообразно съ уменьшеніемъ объема охлаждающихся газовъ, чрезъ что достигается болѣе равномерное распредѣленіе температуры между обжигаемыми предметами. *h* — задвижки въ дымовой трубѣ; *o* — отверстія для нагрузки и разгрузки печи, которыя во время обжиганія закладываются кирпичомъ на глиня. Въ этой же щитовой стѣнѣ располагаются отверстія для наблюденія за ходомъ обжиганія, что гораздо удобнѣе, нежели помѣщеніе ихъ въ замкѣ свода, какъ это показано на фиг. 143. Эти отверстія, когда они не нужны, закладываются каменными втулками съ замазкою изъ глины, или желѣзными заслонками.

Щитовая стѣна *e* (фиг. 143) внизу сложена въ $1\frac{1}{2}$ кирпича, по срединѣ имѣетъ толщину въ 1 кирпичъ, и вверху оканчивается въ $\frac{1}{2}$ кирпича. Это постепенное утонченіе вверхъ необходимо, потому что отъ сильнаго шара верхняя часть стѣны наклоняется къ горнилу *c*, и если бы стѣна во всю свою вышину была сложена одинаковой толщины въ $1\frac{1}{2}$

кирпича, то верхняя часть потеряла бы равновѣсіе и обрушилась непременно въ горнило. Стѣнка *e* съ прогарами имѣетъ назначеніе уменьшать жгучесть пламени, которое могло бы расплавлять попавшіеся подъ его вліяніе предметы. Кромѣ того, она направляетъ горячіе газы вверхъ, откуда они равномерно распределяются въ помещеніи *f* печи. Если при этомъ обезпечить проходъ пламени къ нижнему слою обжигаемыхъ предметовъ (что легко достижимо посредствомъ извѣстной нагрузки и распределения прогаровъ въ щитовой стѣнѣ, которые на различной высотѣ ея получаютъ различную величину и направленіе, сообразно свойству обжигаемаго матеріала), то эта конструкція печи можетъ быть одною изъ самыхъ выгодныхъ въ отношеніи равномерности обжиганія. Щитовая стѣнка *e* строится изъ сильно обожженного огнеупорнаго кирпича, на хорошемъ глиняномъ растворѣ.

Внутреннія стѣны печи, толщиною въ $1\frac{1}{2}$ кирпича, равно какъ и своды, складываются изъ сильно обожженного кирпича на глинѣ; затѣмъ слѣдуетъ изолирующій слой, толщиною въ 3—4 дюйма и потомъ наружныя стѣны, складываемыя или изъ дикаго камня, или изъ кирпича, смотря по тому, что въ данной мѣстности дешевле. Кирпичъ, назначенный для обжиганія, устанавливается косыми рядами на ребро, одинъ рядъ на другой, крестъ на крестъ. Фигура 145 табл. XVII, показываетъ намъ часть этой установки у щитовой стѣнки *e* въ планѣ; фиг. 146 показываетъ ее съ боку, со стороны щитовой стѣнки.

Заслонки передъ топочными отверстіями сдѣланы у кассельской печи не изъ листового желѣза и не изъ чугуна; онѣ, какъ показываетъ фиг. 138 табл. XVII, состоятъ изъ массивной желѣзной рамы съ поперечными перехватами, за верхніе загнутые концы которыхъ прицѣпляется цѣпь, которою заслонка привѣшивается къ крюку, вдѣланному въ стѣнѣ надъ топочнымъ отверстіемъ. Рама наполняется кирпичомъ, уложеннымъ въ ней ребромъ, какъ это видно изъ рисунка. Нижняя шина рамы на одномъ боку удлинена и загнута крючкомъ внизъ; этимъ крючкомъ управляется заслонка. Во время полного горѣнія топлива, заслонки эти висятъ передъ топочными отверстіями, какъ это представлено у пяти топочныхъ отверстій пунктиромъ на фиг. 142. Во время задачи топлива и расположенія его по рѣшеткѣ *c*, заслонка оттягивается за загнутый конецъ шины въ сторону и прицѣпляется за вбитый на боку топочнаго отверстія гвоздь, какъ это показано на фиг. 142, подъ третьимъ топочнымъ отверстіемъ слѣва, пунктиромъ. По окончаніи топки, заслонки, плотно закрывающія топочныя отверстія, замазываются наглухо глиной и остаются въ этомъ положеніи до охлажденія печи.

Выгода этихъ заслонокъ, равно какъ и представленныхъ на фиг. 126 табл. XV, очень существенна въ сравненіи съ заслонками или дверцами желѣзными или чугунными, въ большинствѣ случаевъ употребляе-

мыми при кирпичеобжигательныхъ печахъ. Онѣ не такъ скоро прогораютъ, отчего въ общемъ обходятся дешевле; не коробятся отъ жара; замазанныя глиной, онѣ плотно закрываютъ топочное отверстіе, и наконецъ являются очень плохимъ проводникомъ тепла, почему не такъ сильно нагрѣваются, какъ заслонки изъ желѣза или чугуна, что значительно облегчаетъ весьма нелегкую работу обжигальны.

На фиг. 139 табл. XVII представлены верхняя подвижная и нижняя прочно вдѣланная часть рѣшетчатыхъ задвижекъ *h* (фиг. 141—143 табл. XVII) въ дымовой трубѣ; на фиг. 140 представленъ въ большемъ масштабѣ поперечный разрѣзъ обѣихъ частей задвижки, установленныхъ для полной тяги.

Производительность кассельской печи того размѣра, въ какомъ она представлена на фиг. 141—144 табл. XVII, согласно приложенному масштабу, выражается въ слѣдующихъ данныхъ. Каждая половина печи, т. е. каждое помѣщеніе *f* съ топкою и проч., вмѣщаетъ въ себѣ по $12\frac{1}{2}$ — $13\frac{1}{2}$ тыс. кирпичей и требуетъ для выполненія всѣхъ работъ слѣдующій персоналъ:

а) для подвоза (на тачкахъ) кирпича и насадки его въ каждую половину двойной печи по одному мастеру, насаживающему кирпичъ, и по двое рабочихъ для подвозки;

б) для ухода за печью во время обжиганія—одинъ мастеръ (обжигало) и помощникъ къ нему;

в) мастеръ-браковщикъ кирпича и двое рабочихъ, отвозящихъ кирпичъ изъ печи подъ навѣсъ.

Съ этимъ персоналомъ, на выполненіе каждой изъ упомянутыхъ работъ и обжиганія каждыхъ $12\frac{1}{2}$ — $13\frac{1}{2}$ тыс. кирпичей, требуется времени:

На подвозъ и насадку кирпичей и на закладку отверстій о, черезъ которыя производится нагрузка печи.	$1\frac{1}{4}$ дня.
На все обжиганіе, начиная съ растапливанія печей и кончая полнымъ обжигомъ.	3 сутокъ.
На охлажденіе кирпича въ печи, смотря по погодѣ и внѣшней температурѣ, отъ.	$3\frac{1}{2}$ до 5 »
Выгрузка печи	1 день.

Это составляетъ, смотря по погодѣ и внѣшней температурѣ, отъ $8\frac{3}{4}$ до 10 сутокъ на всѣ работы по обжиганію $12\frac{1}{2}$ — $13\frac{1}{2}$ тыс. кирпичей, при чемъ на полный обжигъ этого количества кирпичей расходуется топлива:

При отопленіи каменнымъ углемъ—отъ 160 до 180 куб. футовъ и $\frac{3}{4}$ саж. дровъ.

При отопленіи бурымъ углемъ—480 куб. фут., безъ дровяного топлива.

Изъ этого видно, что при обжиганіи кирпича въ кассельской печи, топлива расходуется на $\frac{1}{3}$ меньше, чѣмъ въ обыкновенныхъ сводчатыхъ печахъ безъ трубы.

Несмотря на довольно совершенную работу этой печи и болѣе равномерное обжиганіе предметовъ въ ней, въ сравненіи съ обжиганіемъ въ другихъ печахъ, всетаки и въ ней товаръ обжигается далеко не съ одинаковою силою жара во всѣхъ ея частяхъ. Установленный въ непосредственной близости щитовой стѣнки *e*, товаръ подвергается болѣе сильному обжигу, чѣмъ находящійся ближе къ дымовому ходу *g*, поэтому, при выдѣлкѣ разнороднаго товара, слѣдуетъ въ непосредственной близости щитовой стѣнки *e* помѣщать при обжиганіи огнеупорный кирпичъ или клинкеръ; затѣмъ кладутъ обыкновенный кирпичъ и потомъ уже, ближе къ дымовому ходу *g*, черепицу и дренажныя трубы.

Кассельскія печи могутъ быть построены въ большихъ размѣрахъ, чѣмъ на $12\frac{1}{2}$ — $13\frac{1}{2}$ тыс. кирпичей въ каждой половинѣ. При увеличеніи ея размѣровъ слѣдуетъ увеличивать ширину и длину печи, а не высоту, дабы удержать равномерность силы топки.

Въ разсмотрѣнныхъ нами до сихъ поръ конструкціяхъ печей, обжиганіе кирпича происходило или чрезъ проходъ пламени и тепла сквозь обжигаемые предметы снизу вверхъ, подымаясь подъ сводъ и выходя изъ печи черезъ отдушины или дымовые ходы въ сводѣ, или пламя и тепло проходило вдоль печи, съ одного конца въ другой, оставляя ее черезъ дымовую трубу (кассельская печь). Фигуры 136 и 137 табл. XVI представляютъ поперечный разрѣзъ и планъ печи такой конструкціи, въ которой пламя изъ топочныхъ отдѣленій (снабженныхъ ступенчатыми рѣшетками, на которыхъ, достигается болѣе полное сгораніе и мелкаго каменнаго угля) отводится ходами (см. фиг. 136) подъ самый сводъ печи, откуда пламя и жаръ дѣйствіемъ высокой дымовой трубы оттягиваются къ полу или поду печи, проходя такимъ образомъ сквозь обжигаемые предметы сверху внизъ. Отработавшіе газы и дымъ вытягиваются изъ печи черезъ четыре отверстія въ полу въ дымовые ходы *g*, откуда дымъ и газъ переходятъ въ дымовой ходъ *h*, ведущій въ дымовую трубу печи. Печь имѣетъ съ обѣихъ продольныхъ сторонъ по пяти топockъ съ ступенчатыми рѣшетками и снабжена двумя крытыми помѣщеніями или сараями для склада топлива, для болѣе удобнаго наблюденія въ случаѣ непогоды за обжиганіемъ, и для огражденія топочныхъ камеръ отъ дѣйствія вѣтра при задачѣ топлива.

Печь со ступенчатыми рѣшетками и подъ сводымъ пламенемъ.

Въ замкѣ свода находятся 3 или 4 отверстія для отвода пара, развивающагося при огневой просушкѣ и нагрѣваніи кирпича передъ самымъ обжиганіемъ; по окончаніи испаренія, съ переходомъ отъ слабого огня къ болѣе сильному, эти отверстія плотно закрываются и засыпаются сверху землею. Стѣны, образующіяся между ходами, которыми

пламя отводится въ помѣщеніе, гдѣ расположены обжигаемые предметы, должны быть сложены изъ хорошаго, шамотнаго огнеупорнаго кирпича.

Главное преимущество такихъ печей вообще состоитъ въ томъ, что благодаря удачному приспособленію ступенчатыхъ рѣшетокъ въ топкахъ, обжиганіе можетъ быть производимо и менѣе цѣннымъ топливомъ, какъ, напр., каменноугольною мелочью и мелкимъ бурымъ углемъ. Эти печи имѣютъ также то преимущество, что при обжиганіи кирпича изъ недостаточно огнеупорнаго матеріала, въ силу того, что жаръ проникаетъ сверху внизъ, наиболѣе интенсивному жару подвергаются верхніе ряды; а такъ какъ кирпичъ во время раскала становится мягкимъ, то дошедшіе до этого состоянія верхніе ряды не обременены тяжестью и поэтому не теряютъ своей формы. Въ галландскихъ печахъ, въ которыхъ жаръ проникаетъ снизу вверхъ, этого преимущества нѣтъ, ибо на раскаленныхъ до мягкости нижнихъ рядахъ лежитъ грузъ верхнихъ рядовъ, что не можетъ не измѣнить его формы въ ущербъ лицу товара. За то въ этихъ печахъ почти невозможно вести обжиганіе кирпича вмѣстѣ съ болѣе мелкимъ товаромъ, какъ, напр., черепицей или дренажными трубами; такъ какъ его пришлось бы помѣстить внизу печи, а на него сверху кирпичъ, что конечно невозможно по сравнительной тяжести послѣдняго.

Печи для
обжиганія
огнеупорнаго
кирпича.

При сооруженіи всякаго рода топокъ и печей для различныхъ техническихъ производствъ, чрезвычайно важно имѣть хорошій огнеупорный (шамотовый) кирпичъ, выдѣлка котораго уже при первыхъ операціяхъ подготовленія отличается и болѣе строгимъ выборомъ матеріала на кирпичъ и большею тщательностью и строгостью во всѣхъ отдѣльныхъ операціяхъ производства, начиная съ отмучиванія глины и кончая переноской его въ сушильные сараи. Въ силу такого важнаго и нерѣдко даже роковаго значенія, которое имѣетъ доброкачественность хорошаго огнеупорнаго кирпича въ строительномъ искусствѣ, онъ и цѣнится въ сравненіи съ обыкновеннымъ кирпичемъ вдвое и даже въчетверо дороже.

Разсматривая конструкціи разныхъ кирпичеобжигательныхъ печей мы видимъ, что даже самыя совершенныя изъ нихъ, выполнѣя отвѣчающія требованія производства простаго кирпича, кромѣ извѣстнаго количества брака, даютъ еще значительное число слабо обожженного кирпича, идущаго въ продажу за второй и третій сорта. Этотъ отходъ почти не обременяетъ производства, ибо и сама выдѣлка простаго кирпича настолько обходится дешевле, что и эти 2-е и 3-и сорта, находящіе себѣ сбытъ при постройкѣ внутреннихъ тонкихъ стѣнъ въ жилыхъ постройкахъ, все таки окупаютъ стоимость ихъ производства. Иначе обстоитъ дѣло при производствѣ цѣннаго огнеупорнаго (шамотаго) кирпича, гдѣ уже сама выдѣлка обходится значительно дороже,

и поэтому подобный отходъ при обжиганіи ложится слишкомъ тяжело на все производство, дѣлая предпріятіе убыточнымъ и несостоятельнымъ для прочнаго существованія.

Изъ этого понятно, что для усовершенствованія и упроченія производства огнеупорнаго кирпича, которое никогда не можетъ принять размѣровъ крупнаго, массоваго производства, не смотря на существованіе прочнаго сбыта, — возникло и нѣсколько конструкцій печей для болѣе совершеннаго обжиганія его. Вслѣдствіе большой капитальной затраты на постройку такихъ печей, а также и большого расхода при каждомъ обжигѣ, обжиганіе это обходится слишкомъ дорого для обжига въ такихъ печахъ простаго кирпича; но при обжиганіи огнеупорнаго кирпича, вслѣдствіе равномернаго выполненія обжига во всей печи онѣ даютъ доброкачественный стропильный матеріалъ, цѣнность котораго съ лихвою вознаграждаетъ болѣе большой расходъ на обжиганіе.

Главныя условія, которымъ должна удовлетворять хорошо устроенная печь для обжиганія огнеупорнаго товара, заключаются въ томъ, чтобы: 1) не только обжигъ производился одинаково равномерно по всей площади печи, но, чтобы обжигало въ каждый моментъ обжиганія могъ наблюдать за правильностью хода операціи и чтобы онъ всегда былъ въ состояніи регулировать силу обжиганія.

2) Чтобы обжигаемые предметы, стоящіе первыми къ огню, не подвергались непосредственному интенсивному дѣйствію пламени, дабы они не дали трещинъ.

3) Чтобы въ такой печи можно было равномерно обжигать и предметы большихъ размѣровъ.

Для возможно совершеннаго выполненія всѣхъ этихъ условій печь для обжиганія огнеупорнаго кирпича по своей конструкціи и размѣрамъ должна въ значительной степени отличаться отъ печи для обжиганія простаго кирпича.

При постройкѣ послѣднихъ съ топкой съ одной стороны, внутренняя ширина печи, смотря по роду топлива, допускается до 12—16 фут.; съ топкою съ двухъ сторонъ — до 18—22 фут. и произвольной длины, соотвѣтственно количественной производительности завода, снабжая печь и соотвѣтствующимъ ей длинѣ числомъ топочныхъ отверстій и зольниковъ.

Иначе обстоитъ дѣло при постройкѣ печи для обжиганія огнеупорнаго кирпича. Практика показала, что для выполненія во всѣхъ частяхъ печи равномернаго обжиганія, необходимаго для полученія доброкачественнаго огнеупорнаго товара, находящійся въ печи продуктъ нигдѣ по горизонтальной линіи не долженъ отстоять отъ топлива, даже какъ на разстояніи 6—7 $\frac{1}{2}$ фут. Въ виду этого внутренній діаметръ такой круглой печи не можетъ превышать 12—15 футовъ.

При постройкѣ на томъ же основаніи четырехъугольной печи, внутренняя ширина ея, при топкѣ съ одной стороны, не должна превышать 6—7½ фут., при топкѣ съ двухъ сторонъ — 12—15 фут.; длина такихъ печей не дѣлается болѣе чѣмъ на двѣ, много на три топки въ продольной стѣнѣ, что въ громадномъ большинствѣ случаевъ вполне удовлетворяетъ количественной производительности огнеупорнаго кирпича, производство котораго никогда не происходитъ въ большихъ, массовыхъ размѣрахъ.

Бельгійская
печь для
обжиганія
огнеупорнаго
товара

Бельгійская печь для обжиганія огнеупорнаго товара представлена на фиг. 120 табл. XIV, въ вертикальномъ разрѣзѣ; на фиг. 121 — въ планѣ по линіи *CD* и по линіи *AB*, въ $\frac{1}{60}$ натуральной величины. По своей конструкціи она чрезвычайно сходна съ севрской печью, употребляемой на фарфоровыхъ заводахъ для обжиганія товара. Въ планѣ печь имѣетъ круглую форму, образуя невысокій каменный (кирпичный) цилиндръ. Эта печь снабжена восемью, а при меньшихъ размѣрахъ — шестью топками *D*, расположенными снаружи такъ, что пламя изъ нихъ входитъ въ печь непосредственно надъ каменнымъ поломъ ея. Во избежаніе непосредственнаго прикосновенія пламени прямо отъ топлива и централизаціи его въ центрѣ печи, отверстіе каждой топки, черезъ которое проходитъ пламя въ печь, закладывается двумя большими огнеупорными камнями *a* такимъ образомъ, чтобы изъ каждой топки *D* пламя проходило въ помѣщеніе, гдѣ происходитъ обжиганіе предметовъ, лишь сквозь узкіе ходы *b*, имѣющіе 5⅛ д. ширины и 20½ д. вышины. На каждую топку приходится по два хода *b*, слѣдовательно печь, по всей своей окружности, имѣетъ 16 ходовъ, черезъ которые пламя распредѣляется равномерно по всей плоскости печи, не касаясь непосредственно обжигаемыхъ предметовъ. Такимъ образомъ достигнуто, что вся находящаяся въ печи масса матеріала во всѣхъ частяхъ ея равномерно подвергается дѣйствію жара, избегая въ тоже время вреднаго вліянія непосредственнаго прикосновенія пламя къ предметамъ лежащимъ вблизи самой топки.

Внутреннія стороны стѣнъ и свода печи выложены огнеупорнымъ кирпичомъ на глинѣ. Сводъ въ центрѣ имѣетъ главную отдушину круглой формы 12⅝ дюйм. въ діаметрѣ; кромѣ того сводъ, по наружной окружности своей, снабженъ 16-ю болѣе мелкими отдушинами съ квадратнымъ сѣченіемъ, (4 д. въ квадратѣ), служащими для точнаго регулированія тяги и распредѣленія жара во всѣхъ мѣстахъ печи.

Надъ сводомъ печи выложенъ цилиндрической конусъ, вышиною въ 12¾ фут., снабженный сверху отверстіемъ *G*, для выхода паровъ и дыма, а съ боку отверстіемъ *H* для предметовъ, назначенныхъ для насадки въ печь въ слѣдующее обжиганіе. Такимъ образомъ этотъ конусъ получаетъ двойное назначеніе: служить для оживленія тяги воздуха въ печи

и для предварительной просушки предметовъ тепломъ, выходящимъ изъ печи. Для большей прочности и продолжительности службы печи, при сооруженіи ея употребляютъ возможно крупные камни изъ хорошаго огнеупорнаго матеріала; этимъ въ значительной степени обуславливается долговѣчность печи.

Отверстіе для нагрузки и разгрузки печи всегда устраивается съ боку, на высотѣ удобной для насадки и со стороны, обращенной къ отверстию или дверцамъ сушильни. Насадка предметовъ должна производиться мастеромъ обжигаломъ съ полнымъ вниманіемъ и пониманіемъ дѣла, ибо отъ неправильной насадки образуется слишкомъ много свободного мѣста въ той, или другой части печи, а этимъ въ значительной степени затрудняется регулированіе равномерности жара во всѣхъ частяхъ ея посредствомъ отдушинъ въ сводѣ. Нагрузивъ печь, отверстіе закладывается соотвѣтствующей величины и формы камнями на глинтѣ. За ходомъ обжиганія слѣдятъ черезъ небольшія отверстія о, продѣланныя для этой цѣли на подходящей вышинѣ въ стѣнѣ. Они затыкаются каменными втулками.

Насаживаемые въ печь предметы должны быть совершенно просушены. Въ виду этого на огневую просушку и согрѣваніе обжигаемаго товара требуется около 24 часовъ легкой топки, послѣ чего переходятъ къ самому обжиганію при сильной топкѣ, которая продолжается до полнаго обжига предметовъ отъ 30 до 36 часовъ.

Если обжигаемые предметы насажены умѣло, то обжиганіе совершается чрезвычайно хорошо и равномерно, даже при обжиганіи очень крупныхъ предметовъ, что при производствѣ огнеупорнаго каменнаго товара не рѣдкость.

Заводу, выдѣлывающему предметы изъ огнеупорнаго матеріала, не приходится ограничиваться выдѣлкой однихъ огнеупорныхъ кирпичей, но приходится выдѣлывать самый разнородный и различной формы товаръ, поэтому, при опредѣленіи производительности печи и расхода топлива, слѣдуетъ руководствоваться вѣсомъ обжигаемаго товара, принимая кубическій футъ обожженного огнеупорнаго матеріала на кругъ въ 170 русск. фунтовъ или 4,25 пуда. Такая круглая бельгійская печь, имѣющая 12 фут. въ діаметрѣ и $10\frac{3}{4}$ фут. вышины (3,75 и 3,14 метр.), вмѣщаетъ въ себѣ до самаго свода 95—105 тыс. фунт. или 2,375—2,625 пудовъ огнеупорнаго товара, расходуя на полное обжиганіе каждаго 1,000 фунт. товара $4\text{—}5\frac{1}{2}$ пуд. каменнаго угля.

Такъ называемая «англійская печь», употребляемая въ Англіи для обжиганія огнеупорнаго кирпича, а также для горшечнаго и гончарнаго товара, и распространившаяся подъ этимъ названіемъ кое-гдѣ и внѣ предѣловъ Англіи, также круглая, какъ видно изъ фиг. 131 табл. XVI, представляющей вертикальный разрѣзъ, и по своему устройству очень

Англійская
печь.

сходна съ бельгійской и прототипомъ ея севрской печами для обжиганія фарфора. Отличіе этой печи отъ бельгійской состоитъ въ томъ, что при томъ же числѣ топокъ *f*, послѣднія проходятъ подъ поломъ печи до самаго центра ея; ближайшіе къ топкѣ предметы ограждаются отъ непосредственнаго прикосновенія съ пламенемъ рѣшетчатой каменной кладкой *b*. Тяга воздуха во всей печи и здѣсь регулируется также чрезъ отдушины *o* въ сводѣ и усиливается надстроеннымъ конусомъ *S* и помѣщенной на немъ трубой. Работаетъ печь довольно успѣшно и почти не уступаетъ по совершенству обжига бельгійской печи. Какъ бельгійская печь, такъ и эта для большей устойчивости стѣнъ охвачены снаружи толстыми желѣзными обручами.

Четырех-
угольная
печь для
обжиганія
огнеупорнаго
товара.

Для завода, не выдѣлывающаго болѣе тонкаго огнеупорнаго товара, а только огнеупорный кирпичъ, чрезвычайно цѣлесообразною оказывается четырехугольная печь конструкціи, представленной на фиг. 147—150 табл. XVIII въ $\frac{1}{60}$ натуральной величины. Эта печь не въ состояніи конкурировать съ бельгійской тамъ, гдѣ выдѣлывается болѣе тонкій товаръ, требующій наибольшей равномерности при обжиганіи; но при производствѣ огнеупорнаго кирпича и болѣе грубаго товара, вслѣдствіе болѣе простой конструкціи и легкаго обращенія съ нею, при весьма удовлетворительной работѣ ея, она во многихъ случаяхъ и вездѣ, гдѣ дѣло касается производства только огнеупорнаго кирпича, заслуживаетъ предпочтенія передъ бельгійской печью. Фигура 147 представляетъ вертикальный разрѣзъ по линіи *A—B*, по направленію вдоль топокъ; фиг. 148, вертикальный разрѣзъ по направленію поперекъ топокъ; фиг. 149 — планъ печи надъ топками (по линіи *E—F* фиг. 147); фиг. 150 — планъ печи по линіи *G—H* (фиг. 147).

Представляемая планомъ печь имѣетъ форму удлиненнаго четырехугольника, черезъ обѣ узкія стороны котораго проходятъ по два топочныхъ отверстія, находящихся подъ поломъ, и по двѣ топки въ каждой узкой сторонѣ печи; слѣдовательно печь имѣетъ 4 топки, помѣщенные подъ подомъ. Внутренніе размѣры помѣщенія для насадки товара имѣютъ: въ узкихъ сторонахъ $8\frac{1}{2}$ фут., въ длинныхъ — $13\frac{1}{4}$ фут. Топочные ходы покрыты аркообразными кирпичами, расположенными арка отъ арки на $3\frac{1}{8}$ дюйм., образуя такимъ образомъ отверстія, черезъ которыя проходитъ пламя изъ топочныхъ ходовъ въ помѣщеніе съ обжигаемыми предметами. Топки во всю длину снабжены рѣшетками, такъ что каменный уголь, служащій въ данномъ случаѣ топливомъ, располагается по всей длинѣ топки. Заднія стѣнки топокъ имѣютъ откосъ вверхъ, такъ что пламя, пробиваясь изъ подъ пола съ двухъ противоположныхъ концовъ по одной линіи находящихся топокъ, выходитъ на разстояніи равномъ толщинѣ аркообразнаго кирпича (какъ это видно изъ фиг. 147), не прерывая равномерности дѣйствія топки по всей линіи. Подъ рѣшет-

камн топокъ устроены надлежащей глубины зольники, проходящіе вдоль всей печи; этимъ обезпечивается полный доступъ свѣжаго воздуха къ горючему матеріалу по всей длинѣ рѣшетокъ и достигается болѣе полное сгораніе топлива. Печь покрыта полукруглымъ сводомъ, въ замкѣ котораго находится главная отдушнина и дымовый ходъ, имѣющій отверстіе съ діаметромъ въ $12\frac{5}{8}$ д.; кромѣ того, по угламъ свода находятся еще 4 отдушнины меньшихъ размѣровъ, которыя замыкаются каменными втулками. Для большей прочности печи и устойчивости стѣнъ, кругомъ ихъ идутъ желѣзныя шпиль, связанныя желѣзными прутowymi связями и болтами. Какъ во всѣхъ печахъ для обжиганія огнеупорнаго товара, такъ и здѣсь, всѣ внутреннія части выложены огнеупорнымъ кирпичомъ на глинѣ. Все устройство этой печи ясно усматривается изъ фиг. 147—150.

Эта печь для указанныхъ цѣлей чрезвычайно цѣлесообразна, чѣмъ и объясняется значительное распространеніе ея на кирпичныхъ заводахъ, изготовляющихъ огнеупорный кирпичъ высокаго качества. Приведенныхъ размѣровъ печь вмѣщаетъ въ себя за одинъ разъ около 8 тыс. кирпича средняго формата, или около 1,830 пуд. обожженного, огнеупорнаго товара. Какъ въ каждой печи, назначенной для обжиганія огнеупорнаго товара, такъ и здѣсь назначенные къ насажденію въ печь предметы должны быть совершенно сухи. Весь процессъ обжиганія продолжается отъ 32 до 40 час., изъ которыхъ 18—24 час. производится легкая топка, а слѣдующіе затѣмъ 14—16 час. уже окончательный обжигъ, при сильномъ огнѣ. При этомъ на каждую тысячу огнеупорнаго кирпича средняго формата расходуется отъ 39 до 42 пуд. хорошаго каменнаго угля, или $4\frac{1}{2}$ пуд. на каждыя 1,000 фунт. обожженного огнеупорнаго товара.

Если сравнить расходуемое количество топлива на обжиганіе каждой тысячи кирпича при обыкновенномъ обжигѣ и при обжигѣ огнеупорнаго товара, то увидимъ, что при обжиганіи обыкновеннаго кирпича каменнымъ углемъ расходъ его колеблется отъ 25 до 36 пуд. на тысячу, тогда какъ при обжиганіи огнеупорнаго товара расходъ колеблется отъ 4 до $5\frac{1}{2}$ пуд. на каждыя 1,000 фунт. обожженного товара, считая въсь кирпича въ $8\frac{1}{2}$ фунт., или отъ 39 до 42 пуд. на 1,000 огнеупорнаго кирпича. На первый взглядъ поражаетъ и кажется страннымъ, что несмотря на болѣе совершенную конструкцію печей для обжиганія огнеупорнаго товара, на значительно большую тщательность, съ которою производится обжигъ, и при исполненіи всей операціи въ болѣе короткій срокъ, топлива расходуется гораздо больше, чѣмъ при обжиганіи обыкновеннаго, не огнеупорнаго товара. Между тѣмъ это явленіе станетъ вполне понятнымъ, если мы припомнимъ все сказанное о различныхъ принципахъ топокъ, гдѣ было объяснено, что чѣмъ интенсивнѣе, сильнѣе долженъ быть развиваемъ жаръ, тѣмъ большее количество тепло-

творности теряется топливомъ безъ пользы. Это объясненіе вполне примѣнимо и въ данномъ случаѣ, гдѣ для развитія несравненно сильнѣйшаго жара, при которомъ только и возможно достигъ обжига огнеупорнаго товара въ извѣстномъ совершенствѣ, значительная часть теплотворности топлива, а слѣдовательно и извѣстное количество самого топлива расходуется безъ пользы. Къ этому слѣдуетъ еще прибавить ту потерю тепла, которая въ данномъ случаѣ получается, въ сравненіи съ обжиганіемъ болѣе крупныхъ количествъ простого кирпича, при охлажденіи печи и обожженного товара. Расходуется здѣсь тепло почти въ томъ же количествѣ, какъ при выдѣлкѣ простого кирпича, но приходится на значительно меньшее количество товара. Зато всѣ эти лишніе расходы, удорожающіе обжиганіе огнеупорнаго товара, съ лихвою вознаграждаются несравненно вышею цѣною на этотъ товаръ, если онъ вполне доброкачественъ.

Безпрерывно-дѣйствующія кирпичеобжигательныя печи.

Кольцеобразная печь системы Ф. Гофмана.

Гораздо ранѣе появленія печи Гофмана, во многихъ странахъ сдѣлано было не мало попытокъ къ устройству кирпичеобжигательной печи съ безпрерывнымъ дѣйствіемъ, съ использованием испускаемаго охлаждающимся кирпичомъ тепла для окончательной просушки и предварительнаго нагрѣванія кирпича, насаженного въ печь для обжиганія. Такъ еще въ 1839 году, во Франціи, была патентована и построена на кирпичномъ заводѣ въ *Villeneuve le Roi* кирпичеобжигательная печь нѣкоего г. *Maille*, съ которою печь Гофмана имѣетъ очень большое сходство. У печи *Maille*'я недоставало только канала, въ который оттягивается дымъ изъ дымоотводовъ до выхода его изъ трубы, какъ это сдѣлано у Гофманской печи; это было однако настолько существеннымъ недостаткомъ, совмѣстно съ нѣкоторыми другими разницами въ конструкціи, что печь эта сдѣлалась менѣе выгодной и цѣлесообразной, чѣмъ печь Гофмана. Въ томъ же 1839 году на кирпичномъ заводѣ въ *Ketschendorff* близъ *Fürstenwalde* была построена нѣкіемъ *Arnold*'омъ печь семиугольной формы, съ трубой по срединѣ, имѣвшая семь камеръ (помѣщеній) для обжиганія кирпича, которыя отдѣлялись другъ отъ друга прочными перегородочными стѣнами съ отдушинами, черезъ которыя могъ проходить горячій воздухъ, испускаемый обожженнымъ и охлаждающимся кирпичемъ. Отдушины эти также допускали безпрерывное дѣйствіе печи съ предварительнымъ нагрѣваніемъ кирпича горячимъ воздухомъ, исходящимъ изъ обожженного и охлаждающагося кирпича.

Въ 1841 году, въ Англіи, была патентована кольцеобразная кирпичеобжигательная печь *Gibbs*'а, имѣвшая 12 камеръ и также во многомъ

сходная съ печью Гофмана. Въ 1843 г. патентована печь *Peclet'a*, состоявшая изъ пяти отдѣльныхъ помѣщеній или камеръ для обжиганія кирпича, имѣвшихъ одну общую трубу; этой печью также предполагалось осуществить непрерывное дѣйствіе, съ использованиемъ тепла, испускаемаго обожженнымъ кирпичемъ при охлажденіи, для предварительнаго нагрѣванія передъ обжигомъ. Но лишь печи Гофмана, патентованной впервые въ Пруссіи въ 1858 году, съ послѣдующими усовершенствованіями въ ея конструкціи, суждено было произвести переворотъ въ кирпичномъ производствѣ. Она прочно осуществила болѣе совершенную работу кирпичеобжигательной печи, сдѣлала самую операцію обжиганія болѣе положительной, поддающейся точному управленію, дала возможность довести равномерный обжигъ кирпича въ болѣе сильной степени, чѣмъ при простыхъ печахъ, и проложила этимъ дорогу машинному производству кирпича, такъ какъ послѣдній для полной своей конкурентоспособности, какъ доброкачественный строительный матеріалъ, требуетъ болѣе сильного и равномернаго обжиганія, чѣмъ это могутъ допустить простыя, періодически дѣйствующія печи. При полномъ использованіи тепла отъ обожженного и охлаждающагося кирпича для нагрѣванія назначеннаго къ обжиганію, достигается значительная экономія въ топливѣ и самая операція обжиганія происходитъ болѣе быстро, — чѣмъ увеличивается годовая производительность печи.

Фигура 161 табл. XIX, представляетъ полъ печи въ планѣ; фиг. 162 вертикальный ея разрѣзъ. Изъ этихъ фигуръ мы можемъ познакомиться съ общей ея конструкціей.

Общее устройство печи и работа ею.

Обжигаемый матеріалъ помѣщается въ кольцообразномъ пространствѣ или коридорѣ *aa..*, заключенномъ между двумя концентрическими стѣнами, покрытыми сводомъ, въ которомъ находятся отверстія *hh..*, служащія для забрасыванія топлива. Коридоръ *aa..* раздѣленъ на двѣнадцать равныхъ частей, представляющихъ собою какъ бы 12 отдѣльныхъ помѣщеній или камеръ (въ которыхъ происходитъ обжиганіе товара), такъ какъ каждая изъ нихъ отдѣлена отъ другихъ металлическими заслонками *g* (фиг. 161), двигающимися въ пазахъ, образуемыхъ выступами кирпича.

Получаемые при сгораніи топлива продукты горѣнія выходятъ по дымовымъ ходамъ *cc..*, устроеннымъ у пода коридора или камеръ *aa..*, по возможности ближе къ заслонкамъ *g*. Изъ дымоваго хода *c*, поднявъ предварительно колоколь *f* (фиг. 162), продукты горѣнія поступаютъ въ кольцообразный каналъ *ee*, образуемый двумя концентрическими стѣнами, прикрытыми сводомъ, въ которомъ имѣются отверстія для стержней или пѣпей, служащихъ для подъема колоколовъ *ff*. Въ свою очередь каналъ *e* соединяется съ дымовою трубой *d* посредствомъ четырехъ ходовъ.

Схема, изъ которой ясны виденъ ходъ дѣйствія печи, пред-

ставлена на фиг. 160 табл. XIX, представляющей печь въ ходу, когда всѣ отдѣленія ея наполнены обжигаемымъ товаромъ, кромѣ отдѣленія 1-го, изъ котораго обожженный и охлажденный матеріалъ выгружается; топка черезъ верхнія отверстія производится въ седьмомъ отдѣленіи или камерѣ печи. Въ этотъ моментъ дѣйствія печи заслонка между первой и двѣнадцатой камерами закрыта, остальные подняты или вынуты. Всѣ отверстія (дверцы), имѣющіяся для нагрузки и выгрузки камеръ заложены, кромѣ отверстія камеры № 1. При такихъ условіяхъ въ печи происходитъ слѣдующее. Затягиваемый и необходимый для сгорания топлива воздухъ входитъ въ печь черезъ открытое отверстіе выгружаемой камеры № 1 и, поступая по направленію стрѣлки, нагревается все сильнѣе и сильнѣе, такъ какъ встрѣчаетъ по пути обожженный уже, но еще не остывшій товаръ, и отнимаетъ часть его теплоты. Такимъ способомъ достигается какъ ускореніе въ остываніи обожженного уже товара, такъ и сбереженіе въ топливѣ, ибо горѣніе поддерживается постепенно накапливающимся воздухомъ.

Продукты горѣнія, полученные въ камерѣ № 7, не вдругъ выходятъ въ трубу, а двигаясь дальше, по направленію стрѣлки, нагреваютъ встрѣчаемый по пути матеріалъ. Такимъ образомъ, постепенно понижая свою температуру, продукты горѣнія достигаютъ камеры № 12, только накопивъ нагруженной свѣжимъ товаромъ и въ свою очередь, обладая сравнительно низкою температурою, скорѣе досушиваютъ, нежели накалываютъ его. Здѣсь опять видимъ сбереженіе топлива, ибо даже теплота продуктовъ горѣнія утилизируется на досушку и подготовку матеріаловъ къ ихъ обжигу. Изъ камеры № 12, газы, использованные насколько это возможно, направляются по дымовому ходу *c* въ дымовый каналъ *e* (колоколь *f*, фиг. 162, при этомъ поднять) и оттуда по дымовому ходу въ трубу *d*.

Послѣ выгрузки, камера № 1 въ тотъ же день наполняется свѣжимъ товаромъ, и на другой день заслонка между камерами № 12 и № 1 вынимается и закладывается слѣдующая, между камерами № 1 и № 2; колоколь *f* на дымовомъ ходѣ *c*, сообщаемъ камеру № 12 съ трубой, закрывается, и открывается колоколь *f* (фиг. 162) дымоваго хода *c* камеры № 1; топливо забрасывается въ отверстія *hh*. (фиг. 161 и 162), находящіяся надъ камерой № 8-й, въ которой производится обжиганіе. Такимъ же образомъ производится обжиганіе поочередно въ камерахъ №№ 9, 10, 11, 12, 1, 2, и т. д. получая ежедневно одну камеру обожженного товара.

При насадкѣ кирпича въ печь, онъ устанавливается другъ на другѣ ребромъ, горизонтальными рядами, въ томъ же родѣ какъ въ кассельской печи (фиг. 145 и 146 табл. XVIII). Въ Гофманской печи, кладка кирпича производится такимъ образомъ, что изъ него выкладываются вертикальные топочные каналы или шахты, приходящіеся своими верхними отвер-

стіями непосредственно подъ топочными отверстіями *h* въ потолокъ печи, и идущіе до самаго пода, такъ что забрасываемое съ верху печи въ отверстія *h* топливо попадаетъ въ соотвѣтствующій вертикальный топочный каналъ и падаетъ до самаго пода печи. При насадкѣ кирпича этимъ топочнымъ каналомъ или шахтамъ дается различная форма, соотвѣтствующая роду топлива. Если употреблять какъ топливо дрова, солому, торфъ и другіе легко воспламеняемые горючіе матеріалы, боковыя стѣнки этихъ вертикальныхъ каналовъ могутъ быть совсѣмъ гладкія, а нижняя часть канала въ объемѣ больше верхней, чтобы она могла вмѣщать требуемое количество топлива. При употребленіи же въ качествѣ топлива каменнаго угля, въ особенности мелкаго, спекающагося, необходимо стѣнки каналовъ дѣлать съ уступами, на которыхъ мелкія части угля задерживаются и сгораютъ независимо отъ лежащихъ ниже слоевъ. Этимъ достигается болѣе совершенное сгораніе угля и избѣгается накопленіе золы на днѣ топочнаго канала. При насадкѣ кирпича или черепицы, подъ печи и каждый рядъ товара посыпаютъ мелкимъ пескомъ, а между отдѣльными кирпичами оставляютъ полудюймовые промежутки. При этомъ можно принять, что промежутки составляютъ $\frac{1}{5}$ объема нагруженного кирпича.

Черепицу насаживаютъ такимъ же образомъ, какъ и кирпичъ, съ тою лишь разницею, что вновь приготовленная черепица, во избѣжаніе порчи, чередуется съ бракованною. Всего цѣлесообразнѣе насаживать и обжигать черепицу вмѣстѣ съ простымъ кирпичемъ, выкладывая топочные каналы или шахты изъ кирпича и образуя изъ нихъ гнѣзда для черепицы; такимъ образомъ получается черепица высокой добротности, при чемъ лицо товара не теряется отъ непосредственнаго соприкасанія съ топливомъ.

При обжигѣ известняка его нужно укладывать гораздо рыхлѣе, такъ чтобы промежутки составляли не меньше половины объема, занимаемаго камнемъ. Это необходимо въ виду неправильности формъ кусковъ известняка и способности его разсыпаться при обжигѣ. Этихъ же условій нужно придерживаться и при укладкѣ гипса, обжигаемаго для полученія алебастра.

Въ первую нагрузку новой печи (и въ началѣ каждой кампаніи) наполняютъ всѣ камеры, кромѣ одной, приготовленнымъ для обжига товаромъ. Во всѣхъ нагруженныхъ камерахъ отверстія, служація для загрузки и выгрузки, закладываютъ кирпичомъ и замазываютъ глиною, оставляя внизу отверстія вышиною около $1\frac{1}{2}$ фута и шириною въ дверь. Въ отверстія эти забрасывается горючій матеріалъ и начинается топка. Всѣ отверстія въ сводѣ закрываются колокола *f* (ф. 162) открываются и дается сначала самая тихая тяга. Пока стѣны не вполне высушены, топить нужно очень осторожно и только постепенно повышать температуру печи, ибо въ противномъ случаѣ вся печь растрескается. Сбоку

порожней камеры № 1, по направленію стрѣлки на фиг. 160, слѣдовательно между камерами № 1 и № 2, возводится временная стѣнка *ab*, въ которой оставлены такія же отверстія, какъ и въ дверяхъ, служащія также для топки. Когда печь уже высушена, прекращаютъ топку въ отверстіяхъ дверей и послѣднія задѣлываются наглухо; всѣ колокола *f*, кромѣ находящагося при камерѣ № 12, закрываются, наконецъ закладывается заслонка между камерами № 12 и № 1. Съ этого момента начинаютъ разводить сильный огонь въ отверстіяхъ временной стѣнки *ab* и поддерживаютъ его до тѣхъ поръ, пока обжигаемый товаръ не накалится до красна, т. е. до такой температуры, при которой загорается забрасываемый черезъ верхнія отверстія *hh* (ф. 161 и 162) горючій матеріалъ. Затѣмъ топка прекращается въ отверстіяхъ временной стѣнки и горючій матеріалъ забрасывается сверху, при чемъ однако отверстія временной стѣнки *ab* не задѣлываются, такъ какъ черезъ нихъ долженъ проникать требуемый для горѣнія воздухъ.

Когда обжигаемый товаръ въ камерѣ № 2 обожженъ, начинается топка сверху въ камерѣ № 3, и воздухъ получается уже немного нагрѣтымъ, такъ какъ онъ проходитъ черезъ отверстія временной стѣнки *ab* и касается еще сильно накаливаемаго товара, обожженнаго въ камерѣ № 2. Затѣмъ топка производится въ камерѣ № 4 и т. д. до тѣхъ поръ, пока обожженный въ камерѣ № 2 товаръ не остынетъ настолько, что его можно выгружать. Тогда разбираютъ временную стѣнку *ab*, открываютъ отверстіе (дверь), служащее для нагрузки и выгрузки камеры № 2, выгружаютъ товаръ и нагружаютъ камеру № 1. Послѣ этого дверь камеры № 1 закладывается наглухо, закладывается заслонка между камерами № 1 и № 2, опускается колоколь *f* на дымовый ходъ *e* (ф. 162) камеры № 12, поднимается колоколь *f* дымоваго хода камеры № 1 и вынимается заслонка между камерами № 12 и № 1. Вслѣдъ затѣмъ нагружается камера № 2 и т. д., какъ было сказано выше.

Громадныя выгоды, которыя такой способъ обжиганія въ кольцеобразной непрерывно-дѣйствующей печи по системѣ Гофмана имѣетъ для массоваго кирпичнаго производства въ сравненіи съ производительностью въ обыкновенной печи съ періодическимъ дѣйствіемъ, состоятъ въ слѣдующемъ.

1) Улучшеніе качества обжигаемаго товара, вслѣдствіе равномернаго и постепеннаго нагрѣванія его, вслѣдствіе достиженія болѣе сильнаго обжига, чѣмъ это возможно въ обыкновенныхъ печахъ, что особенно важно для кирпича машиннаго производства, требующаго для полученія вполне конкурентоспособнаго товара болѣе сильнаго обжига и болѣе равномернаго и постепеннаго охлажденія.

2) Вслѣдствіе болѣе равномернаго и постепеннаго нагрѣванія товара до обжига и охлажденія его послѣ обжига получается значительно меньшій

отходъ въ бракъ, какъ это бываетъ въ печахъ старой конструкціи (дѣйствующихъ періодически) отъ слишкомъ скорого накаливанія или охлажденія товара, даже при самомъ осторожномъ обращеніи при обжигѣ.

3) Уменьшеніе расходовъ при нагрузкѣ и выгрузкѣ печи, ибо товаръ при насадкѣ не приходится поднимать высоко, такъ какъ камеры *aa* (ф. 161—162), даже въ самыхъ большихъ печахъ, не должны превышать 10 футовъ; у обыкновенныхъ кирпичеобжигательныхъ печей онѣ иногда достигаютъ 25 фут. вышины.

4) Значительное сбереженіе времени на каждомъ обжигѣ въ сравненіи съ расходуемымъ временемъ на всю операцію обжиганія въ обыкновенныхъ печахъ, отчего печь несравненно болѣе используется, съ меньшимъ учетомъ на погашеніе капитальной стоимости ея на каждый обжигъ и каждую тысячу обожженного въ ней кирпича.

5) Громадное сбереженіе топлива, расходуя лишь 40 и даже 30 и 25% того количества, которое расходуется въ обыкновенныхъ простыхъ печахъ съ періодическимъ дѣйствіемъ при обжигѣ того же количества кирпича, что достигается утилизаціею продуктовъ горѣнія, какъ это видно изъ описанія дѣйствія печи. О подобной утилизациі въ печахъ съ періодическимъ дѣйствіемъ нельзя и думать, такъ какъ для сгорания топлива вводится воздухъ холодный, отнимающій много теплоты у газовъ, и кромѣ того продукты горѣнія, еще при очень высокой температурѣ, выходятъ бесполезно наружу. Кромѣ того теряется безъ пользы много тепла при остываніи товара и при каждой новой насадкѣ печи.

6) Исключая кирпичъ и черепицу, въ этой печи можно обжигать и известнякъ на известъ и гипсъ на алебастръ, что въ періодическихъ печахъ можно дѣлать только въ печахъ съ ступенчатыми рѣшетками, гдѣ пламя проникаетъ сквозь содержимое въ печи сверху внизъ, какъ, напр., въ печи, представленной на фиг. 136 и 137 табл. XVI. Но въ этихъ послѣднихъ, по указаннымъ уже причинамъ, расходуется несравненно болѣе топлива, чѣмъ въ печи системы Гофмана.

Приведенныя преимущества кольцеобразной печи системы Гофмана, ставящія ее по выгодности выше всѣхъ системъ печей съ періодическимъ дѣйствіемъ, безспорно должны бы сдѣлать ее полной побѣдительницей надъ всѣми печами старой конструкціи, если бы вопросъ о наиболѣе цѣлесообразной для даннаго завода печи рѣшался только на основаніи технической ея производительности. Однако вопросъ этотъ тѣсно связанъ еще съ чисто мѣстными условіями, съ родомъ выдѣляемаго заводомъ товара, съ требованіями мѣстнаго рынка, съ размѣромъ, характеромъ и продолжительностью предпріятія. Такъ, напр., для завода съ постоянною годовою производительностью обыкновеннаго добротнаго кирпича, при непрерывномъ производствѣ и при довольно дорогомъ топливѣ, печь Гофмана безспорно является внѣ всякой конку-

ренціи и наиболѣе выгодной для производства, тогда какъ для завода съ тѣмъ же годовымъ количественнымъ производствомъ, но съ кратковременной, лѣтней кампаніей и при очень дешевомъ древесномъ топливѣ, кассельская или какая либо другая печь съ періодическимъ дѣйствіемъ можетъ оказаться безусловно цѣлесообразнѣе и выгоднѣе, обойдась дешевле печи системы Гофмана и вполне удовлетворяя условіямъ, въ которыхъ находится данный заводъ.

Если къ этому прибавить, что печь системы Гофмана требуетъ умѣлаго обращенія, большой сноровки въ управленіи тягою и забрасываніи топлива, и строго сознательнаго отношенія къ дѣлу, безъ чего нельзя ожидать указанныхъ сбереженій, то будетъ понятно, что несмотря на то, что печь Гофмана безусловно должна быть признана самой совершенной и выгодной для кирпичныхъ заводовъ съ болѣе продолжительной кампаніей, не ниже извѣстной годовой производительности и наличности должнаго комплекта рабочаго персонала, она во многихъ случаяхъ въ провинціи и особенно въ деревнѣ должна уступить мѣсто одной изъ печей съ періодическимъ дѣйствіемъ, хотя и несравненно менѣе совершенной съ технической стороны, но болѣе подходящей къ мѣстнымъ условіямъ даннаго завода.

Вслѣдствіе того значенія, какое можетъ имѣть печь Гофмана для большинства кирпичныхъ заводовъ и принимая во вниманіе тѣ выгоды, которыми пользуются при обжиганіи въ ней товара, мы познакомимся болѣе детально съ устройствомъ главныхъ частей ея.

Форма печи.

Первоначальная форма, которую далъ своей печи Гофманъ, была круглая, какъ это видно изъ фиг. 161 и 162 табл. XIX. Но затѣмъ, по мѣрѣ усовершенствованія ея конструкціи, какъ самимъ Гофманомъ, такъ и другими строителями, а главнымъ образомъ вслѣдствіе разныхъ частныхъ условій, печи Гофмана стали строится самыхъ различныхъ формъ. Такъ, напр., встрѣчаются кольцообразныя печи системы Гофмана квадратной формы съ закругленными углами, какъ это нерѣдко приходится видѣть тамъ, гдѣ для постройки печи воспользовались старымъ фундаментомъ квадратной формы. Встрѣчаются продолговато четырехугольной формы съ закругленными концами, и такія, которыя въ своемъ основаніи имѣютъ продолговатую форму, какъ представленная въ планѣ на фиг. 158 табл. XIX, у которой камеры *a* обѣихъ продольныхъ сторонъ печи идутъ параллельно, по прямой линіи и связаны съ обонхъ концовъ правильными полукругами коридора съ камерами *a*. Изъ всѣхъ различныхъ формъ, придаваемыхъ печи Гофмана, наиболѣе цѣлесообразными слѣдуетъ считать круглую форму, удержанную въ послѣднемъ усовершенствованномъ образцѣ по патенту Гофмана и Лихта (Hoffmann und Licht), а также продолговатую форму, представленную на фиг. 158, которая, вслѣдствіе большой закругленности коридора *aaa*., содѣйствуетъ болѣе

совершенному ходу обжига́нія, чѣмъ это достижимо при иныхъ формахъ, болѣе отступающихъ отъ правильнаго круга. Поэтому при постройкѣ, печи системы Гофмана не слѣдуетъ придавать иной формы, какъ правильнаго круга (ф. 161), или продолговатой фигуры съ правильными полукругами въ концахъ (ф. 158); на этихъ двухъ формахъ остановился и самъ изобрѣтатель этой системы. Вопросъ о предпочтеніи одной изъ этихъ двухъ формъ зависитъ всецѣло отъ топографическихъ условій мѣстности, на которой предполагается закладка новаго завода, отъ расположенія остальныхъ построекъ, отъ наибольшей цѣлесообразности той или другой формы по отношенію къ изолированію печи отъ почвенной влаги и наконецъ отъ того, предполагается ли построить печь съ ординарнымъ или двойнымъ — тройнымъ комплектомъ камеръ.

Кромѣ ординарныхъ печей съ однимъ кольцевымъ корридормъ, образующимъ камеры, въ которыхъ обжигается товаръ (фиг. 161 и фиг. 158), строятся, если признается болѣе цѣлесообразнымъ имѣть печь съ большимъ числомъ камеръ, — печи двойныя и тройныя. Въ этомъ случаѣ печь всегда получаетъ форму правильнаго круга, какъ это представлено на фиг. 163—165 табл. XX. На этихъ фигурахъ, какъ и на фигурахъ 161, 162 и 158, всѣ детальныя части обозначены одинаковыми буквами: *a* — камеры, составляющія корридоръ, въ которомъ обжигается товаръ; *b* — внѣшнія отверстія — двери, черезъ которыя производится нагрузка и выгрузка камеръ; *e* — дымовой корридоръ, въ который отводится дымъ дымовыми ходами изъ камеръ *a*, откуда онъ выходитъ въ трубу *d*; *h* — топочныя отверстія, черезъ которыя забрасывается топливо.

Фигуры 163 и 164 представляютъ планъ и вертикальный разрѣзъ двойной печи, рздѣленной коридорами *n* на двѣ половины, изъ которыхъ каждая половина печи образуетъ самостоятельный корридоръ съ 18-ю камерами *a*, въ которыхъ обжигается товаръ. Каждый изъ этихъ двухъ кольцевыхъ корридоровъ работаетъ независимо другъ отъ друга; теплый и холодный воздухъ проходитъ черезъ вновь насаженный и охлаждаемый обожженный товаръ; топка производится такъ же, какъ и въ круглой (ф. 161) или продолговатой (ф. 158) печи, проходя схему, представленную на ф. 160. Двери *b* камеръ *a*, лежащихъ внутри круга, выходятъ въ широкій, открытый корридоръ *m*, отъ котораго идутъ узкіе корридорры *n*, по коимъ производится подвозъ сырого и отвозъ обожженного товара. Каждая камера *a* соединена съ дымовымъ корридоромъ *e* дымоотводомъ, какъ это показано на фиг. 163 (пунктиромъ) и 164, гдѣ съ лѣвой стороны рисунка показано соединеніе одной изъ наружныхъ камеръ *a*, а съ правой стороны рисунка одной изъ внутреннихъ камеръ *a* съ дымовымъ корридоромъ *e* посредствомъ дымоотвода.

Фигура 165 представляетъ вертикальный разрѣзъ тройной печи круглой формы, въ которой три корридора, образующіе камеры *a*, распо-

ложены террасами, что при тройной печи необходимо для свободного доступа къ каждому коридору при нагрузкѣ и выгрузкѣ камеръ *a*. Дымоотводы, изъ всѣхъ камеръ *a* всѣхъ трехъ корридоровъ, выходятъ въ одинъ дымовой корридоръ *e*, изъ котораго дымъ поступаетъ въ трубу *d*. Въ данномъ случаѣ каждый изъ трехъ корридоровъ *aa*, *a'a'* и *a''a''*, образующихъ камеры, окружаютъ трубу *d* замкнутымъ правильнымъ кругомъ, какъ и при ordinarily печи круглой формы (ф. 161).

Дымовая труба, составляющая очень важную часть кольцевой печи, у печей круглой формы (ф. 161, 163 и 165), почти всегда устраивается въ центрѣ круга, тогда какъ у продолговатыхъ кольцевыхъ печей съ прямымъ дымовымъ корридоромъ, она всегда почти устраивается сбоку, вѣѣ печи, какъ это видно изъ фиг. 158 (табл. XIX). Хотя бываютъ случаи, когда и при круглыхъ печахъ труба ставится сбоку, отдѣльно отъ печи, и наоборотъ при продолжныхъ печахъ помѣщается внутри, но это исключительные случаи. Нерѣдко одна труба соотвѣтствующихъ размѣровъ служить для двухъ или нѣсколькихъ отдѣльно стоящихъ кольцевыхъ печей, составляющихъ одну группу, что встрѣчается при очень крупномъ производствѣ; также встрѣчается, что труба кирпичеобжигательной печи въ тоже время служить и трубой для парового котла завода.

Размѣръ печи и число камеръ, на которыя раздѣляется корридоръ, стоятъ въ прямой зависимости отъ производительности завода въ данное время и отъ предполагаемой производительности его въ ближайшемъ будущемъ; поэтому размѣры печей системы Гофмана чрезвычайно разнообразны, сообразно требованіямъ каждаго завода, не нарушая однако предѣловъ цѣлесообразности съ технической точки зрѣнія. Такъ, напр., встрѣчаются печи для обжига известняка, въ которыхъ корридоръ или камеры имѣютъ внутреннюю ширину всего въ 3 фута и вышину въ 2,75 фута, давая ежедневно 42 куб. фут. или 58—65 пуд. обожженной извести, и вполне удовлетворяя свою работою заводчика. Встрѣчаются также печи продолговатыя, построенныя специально для обжиганія известняка на известъ, съ корридоромъ въ 28 камеръ, съ внутренней шириной въ 20,7 фут. (6,30 метр.) и внутренней вышиной въ 11,5 ф. (3,50 метр.). Такая печь имѣетъ наружную длину въ 52½ и ширину въ 12 саж.

Въ кирпичномъ производствѣ чаще всего встрѣчаются печи системы Гофмана среднихъ размѣровъ, съ камерами на 6 и до 15 тыс. кирпичей, хотя есть заводы, на которыхъ съ выгодною для предпріятія работаютъ печи и значительно меньшихъ размѣровъ, съ камерами на 3 тыс. кирпичей. Во всякомъ случаѣ не слѣдуетъ строить ихъ большихъ размѣровъ, чѣмъ этого требуетъ нормальная производительность завода, иначе уменьшенная за недостаткомъ сбыта производительность печи противъ нормы, соотвѣтствующей ея размѣрамъ, удорожаетъ въ значи-

Размѣры
печи, число
камеръ и
величина
вмѣстимости
ихъ.

тельной степени обжигъ, чѣмъ парализуется выгодное дѣйствіе кольцеобразной печи въ ущербъ качеству товара, нерѣдко вызывая даже остановку дѣйствія печи, что влечетъ значительную потерю лучевого тепла безъ пользы. Кромѣ того, устраивая печь въ размѣрѣ нормальной производительности завода, можно увеличить число камеръ на одну или двѣ болѣе нормы, что не будетъ убыточнымъ и при нормальной производительности, дѣйствіе же печи легко можетъ быть форсировано и въ случаѣ надобности значительно увеличено.

Самыхъ крупныхъ размѣровъ печи системы Гофмана имѣетъ Вѣнское строительное общество, на заводахъ котораго находятся въ дѣйствіи болѣе 30-ти такихъ печей, изъ которыхъ многія двойныя съ 28—32 камерами, въ родѣ представленной на фиг. 163 и 164 табл. XX, при чемъ каждая камера вмѣщаетъ по 30.000 кирпичей. Слѣдовательно каждая такая двойная печь ежедневно даетъ двѣ камеры, или 60 тыс. готовыхъ кирпичей, а при форсированной работѣ производительность такой камеры можетъ быть увеличена въ $1\frac{1}{2}$ раза и печь приготавливаетъ до 100 тыс. кирпичей въ день, какъ это и было предъ Вѣнскою всемірною выставкою, когда вышеупомянутое общество взяло на себя поставку кирпича сравнительно въ очень короткій срокъ, не нарушая и не задерживая прежде заключенныхъ обязательствъ.

Большихъ размѣровъ, какъ на обжигъ 30 тыс. кирпичей германскаго формата (24 тыс. русскаго формата), печи не должны быть сооружаемы, такъ какъ опытъ показалъ, что при постройкѣ печей большаго размѣра приходится преодолевать такія техническія трудности, которыя не обезпечиваютъ долговѣчности и прочности печи, увеличивая стоимость ея. Поэтому лучше построить двѣ печи меньшихъ размѣровъ, нежели одну большую, превышающую нормальный предѣлъ; вообще печи меньшихъ размѣровъ легче построить и онѣ прочнѣе. Хотя постройка печи для ежедневнаго обжига 3,000 кирпичей и обходится лишь въ 2 раза дешевле печи для обжига 9 тысячъ и въ 3 раза дешевле печи для 15,000 кирпичей въ день, всетаки ошибочно было бы предполагать, что печь большаго размѣра выгоднѣе меньшаго; печь для обжига 3 тыс. кирпичей въ день, при одинаковомъ числѣ рабочихъ дней въ году, при одинаковомъ уходѣ за нею, прослужитъ большее число лѣтъ и потребуетъ соответственно меньшаго расхода на ремонтъ, чѣмъ печь для ежедневнаго обжига 9 тыс., а тѣмъ болѣе 15 тысячъ. Во всякомъ случаѣ тамъ, гдѣ количественная производительность этому соответствуетъ, предѣломъ наиболѣе выгоднаго размѣра кольцеобразной печи системы Гофмана слѣдуетъ считать: минимальнымъ — 6,000, максимальнымъ 15,000 кирпичей въ день.

Число камеръ, которыя долженъ имѣть корридоръ, состоитъ въ прямой зависимости отъ свойства матеріала перерабатываемаго даннымъ заводомъ

на тотъ или другой товаръ. Если имѣютъ дѣло съ матеріаломъ, требующимъ болѣе продолжительнаго просыханія и нагрѣванія предъ обжигомъ, и болѣе продолжительнаго обжига, печь должна имѣть болѣе камеръ, т. е. быть больше печи, въ которой обжигаемый матеріалъ не требуетъ такъ много времени на просушку и нагрѣваніе, чтобы достигнуть той же степени спѣлости. Понятно, что количество камеръ зависитъ также и отъ числа существующихъ при заводѣ сушильных сараевъ и отъ того — поступаетъ ли кирпичъ сырецъ въ печь достаточно сухимъ или сырымъ, за отсутствіемъ должнаго числа сараевъ. Въ послѣднемъ случаѣ общее число камеръ необходимо увеличить на 2 или на 3.

Въ силу этого существуютъ заводы, на которыхъ, благодаря значительному количеству сушильных сараевъ и самому матеріалу, легко достигающему степени спѣлости обжига, работаютъ весьма удовлетворительно печи при 8 камерахъ, не прибѣгая къ ночной работѣ при обжиганіи; конечно это рѣдкія исключенія, зависящія отъ счастливаго свойства матеріала; наоборотъ есть заводы, гдѣ и при достаточномъ числѣ сушильных сараевъ и при печи съ 12 камерами, чтобы достигнуть полной спѣлости обжига, нужно прибѣгать къ ночной топкѣ, что требуетъ уже двойного комплекта людей. Число камеръ, изъ которыхъ долженъ состоять корридоръ, зависитъ также и оттого, какой фабрикатъ или товаръ вырабатываетъ заводъ.

Изъ практики кирпичнаго и гончарнаго производства намъ извѣстно, что достаточно 5-ти наполненныхъ сырцомъ камеръ, чтобы вполне приготовить товаръ для той камеры, въ которой въ данный моментъ производится обжигъ, а также достаточно 5 камеръ, исключая той, гдѣ происходитъ обжигъ, для нормальнаго охлажденія обожженнаго товара. На самое обжиганіе, смотря по свойству и роду товара, отчего зависитъ и интенсивность или сила обжига, требуется отъ 1—3 дней; слѣдовательно 1—3 камеры и 1—2 камеры для выгрузки и нагрузки печи.

На основаніи этого установилось, что для кирпичныхъ заводовъ, вырабатывающихъ обыкновенный простой кирпичъ, вполне удовлетворяетъ требованіямъ производства печь съ 12-ю отдѣленіями въ корридорѣ (12 камеръ), тогда какъ при выработкѣ болѣе цѣннаго облицовочнаго или фасаднаго кирпича, орнаментовъ и прочихъ предметовъ гончарнаго производства требуется печь съ 16-ю отдѣленіями или камерами, а при слишкомъ туго обжигающемся матеріалѣ, число камеръ доходитъ до 18. Послѣдній случай впрочемъ опять таки есть исключеніе. Вообще для производства простого кирпича достаточно имѣть печь съ 12 камерами, для производства гончарныхъ издѣлій съ 16 камерами.

Для обжиганія известняка и гипса печь должна имѣть не менѣе 14 — 16 камеръ; при меньшемъ числѣ можетъ случиться, что назна-

ченная для выгрузки камера еще не успѣла въ должной степени остынуть.

Величина или вмѣстимость камеръ должна отвѣчать количеству ежедневно обжигаемаго кирпича, что опредѣляется числомъ рабочихъ дней въ году и годовою производительностью завода. Такъ, напр., для завода, годовая производительность котораго опредѣляется въ 2 милліона кирпичей, при веденіи только лѣтней кампаніи при 200 рабочихъ дняхъ, каждая камера должна быть рассчитана на 10 тыс. кирпичей. При работѣ круглый годъ, при 300 рабоч. дняхъ, на 6,700 кирпичей. При годовой производительности завода въ 600 тыс. кирпичей, при 300 раб. дняхъ, каждая камера должна быть рассчитана на 2,000 кирпичей; при 200 раб. дняхъ — на 3000 кирпичей.

Для насадки каждой тысячи кирпича русскаго размѣра ($6+3+1\frac{1}{2}$ вершк.), принимая въ расчетъ промежутки между нимъ, требуется 134,3 куб. фут. внутренняго пространства въ камерѣ. Слѣдовательно на 3,000 кирпичей камера должна имѣть $134,3 \times 3 = 403$ куб. фут. внутренней емкости. Вообще при опредѣленіи внутренней величины камеры для ежедневнаго обжига слѣдуетъ принимать въ расчетъ, что, противъ дѣйствительнаго объема товара, помѣщеніе, въ которомъ онъ обжигается, увеличивается: для кирпича — на 25%, для известняка — на 50% и для черепицы на — 75%, что уходитъ при насадкѣ на образующіеся промежутки.

Если же при постройкѣ періодически дѣйствующей печи важнымъ вопросомъ является выборъ сухого и прочнаго мѣста, то тѣмъ болѣе вопросъ этотъ важенъ при выборѣ мѣста подъ кольцеобразную, непрерывно дѣйствующую печь, которая несравненно болѣе можетъ пострадать отъ недостаточно сухого и прочнаго мѣста. Поэтому, выбирая сообразно общему расположенію завода мѣсто для печи, необходимо обстоятельно изслѣдовать почву и подпочву, насколько онѣ сухи и прочны, чтобы выдержать тяжесть постройки. Въ случаѣ если окажется, что избранное мѣсто недостаточно прочно, то для усиленія его подъ фундаментомъ дѣлаютъ насыпь песку или кладутъ слой бетона. Особенное вниманіе слѣдуетъ обращать на то, чтобы изолировать печь отъ почвенной влаги. Не вполне изолированная отъ сырости печь не только не долговѣчна, но сырость въ значительной степени парализуетъ силу пламени, задерживаетъ процессъ горѣнія, увеличиваетъ расходъ на топливо и сильно вліяетъ въ ущербъ доброкачественности обжигаемаго товара. Поэтому чрезвычайно существенно предохранить всѣ части печи, черезъ которыя проходятъ продукты горѣнія до поступленія ихъ въ трубу, отъ вліянія не только грунтовой, но и атмосферной влаги, накапливающейся въ почвѣ въ силу ея капиллярности. Въ данномъ случаѣ, при кольцеобразной печи, вредное вліяніе сырости еще усугубляется тѣмъ, что сырость тѣмъ силь-

Постройка
печи.

Выборъ
мѣста подъ
печь и изоли-
рованіе ея
отъ почвен-
ной влаги.

нѣе вытягивается изъ почвы, чѣмъ сильнѣе нагрѣвается извѣстная часть печи, что особенно замѣтно въ камерахъ, гдѣ товаръ, задолго до задачи топлива, настолько накаливается, что забрасываемое потомъ топливо разомъ загорается; подобное развитіе тепла въ состояніи извлекать влагу изъ почвы изъ значительной глубины, и если печь не изолирована, можетъ наносить ей существенный вредъ.

Изолированіе печи производится по свойству подпочвы. Если избранное мѣсто по своему положенію и по свойству подпочвы можетъ считаться безусловно сухимъ, то достаточно сдѣлать сплошную выемку на 1 много 2 фута глубже нижнихъ частей печи, и насыпать песку въ 1 или 2 фута толщины. Если же подпочва сыра, то сдѣлавъ надлежащей глубины сплошную выемку, покрываютъ все пространство изолирующимъ веществомъ, какъ-то: асфальтомъ, кровельнымъ толемъ или сгарью, сваренной съ угольной смолой. Слой изолирующаго вещества долженъ находиться на разстояніи $2\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$ фут. отъ пода печи, дабы не пострадать отъ жара. Сверху насыпается слой песку, который окончательно предохраняетъ его отъ жара. Въ случаѣ, если подпочва избраннаго мѣста состоитъ изъ сыпучаго песка, то для укрѣпленія изолирующаго вещества избранное мѣсто выкладываютъ въ одинъ кирпичъ плашмя безъ раствора, а затѣмъ наносятъ асфальтъ или уголь съ смолой.

Въ Англіи, на многихъ заводахъ изолированіе пода корридора производится посредствомъ кирпичной кладки съ засыпкою пескомъ. При этомъ способѣ подошва выемки подъ подомъ корридора устилается въ одинъ кирпичъ плашмя; на этой настилкѣ выкладываются ходы, между которыми устраиваются стѣнки: въ ширину одного и въ вышину трехъ кирпичей. Поверхъ ходовъ укладывается полъ въ два кирпича плашмя, прерывающійся лишь въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ подъ подомъ корридора находятся заслонки, отдѣляющія одну камеру отъ другой. Образовавшееся пустое пространство наполняется пескомъ, который равномернo уплотняется. Затѣмъ сверху настилается подъ корридора, въ камерахъ котораго производится обжиганіе. Изолировавъ такимъ образомъ подъ отъ почвенной сырости, пространство отъ подошвы сплошной выемки до нижней части дымовыхъ ходовъ, а также и пространство между дымовыми ходами засыпается поверхъ изолировки пескомъ.

Послѣ этихъ подготовительныхъ работъ приступаютъ къ кладкѣ дымовой трубы, стѣнъ корридора *a* и дымоваго канала *e*, а также дымовыхъ ходовъ *ee* (фиг. 158, 161 и 162 табл. XIX).

При кольцообразныхъ печахъ по системѣ Гофмана старой констукціи, сводъ корридора прерывался продолговатыми отверстіями *g* (ф. 161), черезъ которыя подымались и опускались заслонки, раздѣлявшія камеры другъ отъ друга. Число этихъ отверстій соответствовало числу камеръ въ корридорѣ; проходили отверстія почти во всю ширину свода. Въ настоя-

щее время эти поднимавшіяся и опускавшіяся заслонки замѣнены составными, которыя составляютъ и разбираются по частямъ тутъ же въ камерѣ; поэтому отверстія *g* сдѣланы лишними, сводъ подъ корридоромъ дѣлается сплошнымъ и снабжается лишь большимъ числомъ топочныхъ отверстій, черезъ которыя забрасывается топливо.

Въ печахъ, назначенныхъ для обжига известняка, сводъ корридора снабжается крупными отверстіями или лазами, черезъ которыя производится нагрузка печи известнякомъ, а для выгрузки готовой извести дѣлаются отверстія сбоку корридора, въ наружной стѣнѣ его; эти отверстія значительно меньшихъ размѣровъ, чѣмъ у печей для обжига кирпича и проч. товара, гдѣ они служатъ для нагрузки и выгрузки камеры. Корридоръ печи для обжига известняка представленъ въ поперечномъ разрѣзѣ на фиг. 171 табл. XX. *b* — корридоръ, гдѣ происходитъ обжигъ; *c* — отверстіе въ сводѣ корридора для нагрузки камеры известнякомъ; *a* — отверстіе, черезъ которое выгружаютъ известь. Подобнымъ образомъ устроено большинство корридоровъ у печей для обжига известняка (ф. 171). На болѣе крупныхъ известковыхъ заводахъ встрѣчаются печи, въ которыхъ подъ корридоромъ *b*, во всю его длину, идетъ туннель *e*, по которому двигаются тележки съ готовою известью, выходящей изъ корридора *b* черезъ отверстіе *a*, сдѣланное здѣсь уже не въ наружной стѣнѣ, а подъ подомъ корридора, какъ это видно изъ фиг. 170 табл. XX.

Прежде, строя печь, ее снабжали вертикальными стѣнами, покрытыми болѣе или менѣе плоскимъ сводомъ, какъ это видно изъ фиг. 166 и 167 табл. XX, представляющихъ такой конструкціи корридоръ въ планѣ и поперечномъ разрѣзѣ. Но практика показала, что даже при самой солидной постройкѣ печи съ такой формой корридора, продолжительность службы ея недолговременна. Вертикальныя стѣны корридора, удерживаемыя сверху въ неизмѣнномъ положеніи прочнымъ сводомъ, внизу фундаментомъ, а чтобы онѣ не поддались наружу — пескомъ и другимъ матеріаломъ, засыпаннымъ въ промежуточныхъ пространствахъ *z* и *x*, — отъ попеременнаго дѣйствія нагрѣванія и охлажденія поддаются во внутрь печи въ видѣ выпуклостей, какъ это показано пунктиромъ на фиг. 167, и скоро обваливаются, требуя постоянно значительнаго ремонта, чѣмъ обуславливается и кратковременность службы печи.

Это заставило Гофмана, а за нимъ и его послѣдователей, совершенно покинуть постройку корридоровъ съ вертикальными стѣнами, придавъ имъ отъ самаго пода форму двухъ полукруговъ, которые образуютъ и сводъ корридора, какъ это видно изъ фиг. 173—174 табл. XXI, или (въ поперечномъ разрѣзѣ) форму $\frac{3}{4}$ правильного круга, какъ представлено на фиг. 169 табл. XX (фиг. 168 представляетъ планъ корридора такой формы). Эти послѣднія двѣ формы корридора оказались несравненно

практичнѣе вертикальныхъ стѣнъ и требуютъ не только значительно менѣе ремонта, но и печь съ корридоромъ одной изъ этихъ формъ несравненно долговѣчнѣе.

Многолѣтнія наблюденія надъ печью съ корридоромъ, имѣющимъ въ поперечномъ разрѣзѣ форму $\frac{3}{4}$ правильнаго круга (ф. 167), выложеннымъ изъ лекальнаго кирпича, форма котораго соотвѣтствуетъ радиусу круга, показали, что при такой формѣ растяженіе отъ усиленнаго жара поперечной окружности корридора происходитъ преимущественно по направленію вверхъ; затѣмъ, при охлажденіи отработавшей камеры, окружность легко принимаетъ опять свой нормальный объемъ, осаждаясь естественнымъ путемъ отъ собственной тяжести, безъ вреда для стѣнъ и свода. Такъ, напр., наблюденія надъ печью показали, что расширеніе поперечной окружности корридора вверхъ достигало въ самый сильный моментъ обжига до $2-2\frac{3}{8}$ дюйма (5—6 сантим.), съ соотвѣтственнымъ затѣмъ осаживаніемъ безъ вреда внутреннимъ стѣнамъ въ теченіе шестилѣтней службы, несмотря на постройку печи изъ матеріала далеко не удовлетворительнаго качества.

Стѣны корридора возводятся изъ различнаго матеріала, въ зависимости отъ величины печи и товара, къ обжигу котораго она предназначена. Если строящаяся печь предназначена для обжига черепицы или гипса, стѣны ея могутъ быть выложены изъ обыкновеннаго краснаго кирпича. Въ случаѣ же, если въ печи требуется обжигать кирпичъ, известъ или товаръ гончарнаго производства, требующіе гораздо высшей температуры, нужно внутреннія стороны стѣнъ и свода, а также и *подъ* камеры (корридора) выложить огнеупорнымъ кирпичомъ на огнеупорной же глинѣ. Толщина стѣнъ зависитъ отъ размѣра печи и мѣста ея нахождения. Для печей самыхъ малыхъ размѣровъ, наименьшая толщина стѣнъ можетъ быть въ 2 кирпича; въ большихъ печахъ наружная стѣна дѣлается толще, при чемъ кладутся двойныя стѣны съ полымъ пространствомъ (х фиг. 166—169 табл. XX), которое засыпается пескомъ какъ это видно изъ фиг. 166—169, ф. 170 и 171 табл. XX и фиг. 173 и 174 табл. XXI).

Все эти способы кладки примѣняются съ цѣлью противодѣйствія расширенію или распору, которому стѣны подвергаются при обжигѣ. Однако, хотя мѣра эта и очень существенна, но она не вполне достаточна, почему приходится всю печь скрѣплять еще обручами. Смотря по величинѣ печи, ставятъ 2 или 3 желѣзныхъ или деревянныхъ обруча (обозначенныхъ на фиг. 162, 167, 169, 170 и 171 табл. XIX и XX буквою *и.*). Изъ нихъ, деревяннымъ должно отдать преимущество. Желѣзные обручи дороги и не вполне удовлетворяютъ требованіямъ, такъ какъ они гибки и подвергаются вліянію высокой температуры.

Гораздо лучше употреблять деревянные обручи, которые жестки и

легко накладываются на печь. Обручи эти составляются изъ досокъ слѣдующимъ образомъ. Въ различныхъ мѣстахъ намѣченнаго подъ обручъ пояса печи сверлятъ въ кирпичѣ углубленія, въ которыя забиваются деревянныя пробки, служащія для укрѣпленія гвоздями перваго ряда досокъ, плотно прилегающихъ къ стѣнѣ. На первый рядъ накладываютъ второй рядъ досокъ, которыя прибиваются гвоздями къ первому; затѣмъ прибивается третій, четвертый и т. д. Обыкновенно обручъ состоитъ изъ 6—8 рядовъ досокъ, при чемъ накладывать ихъ нужно такъ, чтобы стыки досокъ были въ разбѣжку (перевязку). Забиваемые гвозди (лучше всего проволочные) должны быть по длинѣ не меньше тройной толщины употребленныхъ въ дѣло досокъ. Гвозди же, которыми прикрѣпляется наружный рядъ досокъ, должны быть по длинѣ равны всей толщинѣ обруча. Толщина употребляемыхъ для обручей досокъ обыкновенно бываетъ отъ $\frac{3}{4}$ до $1\frac{1}{4}$ дюйма.

Теперь не дѣлаютъ болѣе въ сводѣ прорѣзовъ *g* (ф. 161) для подъема заслонокъ; необходимость въ прорѣзахъ избѣгнута тѣмъ, что заслонки дѣлаются составными, (фиг. 157 табл. XIX), такъ что онѣ могутъ быть вынуты черезъ дверцы камеры по частямъ, не требуя болѣе для своего подъема черезъ прорѣзъ въ сводѣ блока и цѣпей, которые скоро портили края свода и вызывали частый ремонтъ.

Заслонки.

Составная заслонка изъ желѣзной жести, (фиг. 157), состоитъ изъ двухъ или трехъ легко разбираемыхъ частей, составныя линіи которыхъ идутъ поперекъ заслонокъ. Сквозь сводъ, на мѣстѣ, находящемся надъ самыми заслонками, проходятъ два квадратныхъ отверстія для пропуска цѣпей, по которымъ поднимаются обѣ верхнія части заслонки, и для деревянныхъ брусковъ *a*, которыми удерживается заслонка въ вертикальномъ положеніи. Дабы верхнія части квадратныхъ отверстій отъ дѣйствія цѣпи не такъ скоро изнашивались, онѣ снабжены чугунными мундштуками.

Составляется заслонка изъ трехъ частей: верхней, средней и нижней. Верхняя часть на верхнемъ кантѣ снабжена двумя петлями, нижняя часть рейкой; средняя часть также снабжена сверху двумя петлями, а на нижнемъ кантѣ рейкой. Сначала черезъ дверь камеры спускается верхняя часть заслонки, вслѣдъ за нею спускаются чрезъ отверстіе свода двѣ цѣпи, концы которыхъ зацѣпляютъ за петли верхней части заслонки, которую и поднимаютъ вверхъ, нѣсколько выше опредѣленнаго для нея мѣста; затѣмъ спускаютъ среднюю часть и двѣ цѣпи черезъ тѣ же квадратныя отверстія въ сводѣ; затѣмъ прицѣпляютъ концы цѣпей къ петлямъ и поднимаютъ вверхъ, но такъ, чтобы верхній кантъ средней части вошелъ въ рейку, находящуюся въ нижнемъ кантѣ верхней части. Такимъ образомъ обѣ части плотно соединятся. Потомъ спускаютъ третью, нижнюю часть,

а за нею спускають обѣ плотно соединенныя верхнія части и опять такъ, чтобы верхній кантъ третьей, нижней части вошелъ въ рейку средней части. Такимъ образомъ изъ всѣхъ трехъ частей составитъ одна плотно сфугованная заслонка. Чтобы заслонка, прислоненная къ своему мѣсту, держалась въ вертикальномъ положеніи, чрезъ тѣ же квадратныя отверстія въ сводѣ спускають деревянные квадратные бруски *a*, которые нижнимъ концомъ своимъ входятъ въ гнѣзда, устроенныя въ подѣ камеры. Для большаго удобства, дабы брусья не возвышались во всю свою длину надъ сводомъ, они на половинѣ своей длины перерѣзаны пополамъ и снабжены шарнирами, дабы ихъ можно было складывать на половинѣ своей длины.

Заслонки дѣлаются изъ желѣзной жести; ихъ прочность и долговременность значительно увеличивается, если онѣ получаютъ досчатую обшивку. Для предохраненія желѣза отъ ржавчины, жечь въ нагрѣтомъ состояніи покрываютъ растворомъ асфальта съ каменноугольнымъ дегтемъ; еще лучше обшить всѣ части заслонки тонкой цинковой жостью, которая лучше всего предохранитъ желѣзо отъ разъѣдающаго дѣйствія ржавчины.

На нѣкоторыхъ заводахъ, часто печь изъ ложной экономіи имѣетъ всего лишь одну такую заслонку, что не можетъ не нанести ущерба ходу дѣла, такъ какъ при выработкѣ простого кирпича каждая печь должна имѣть не менѣе двухъ, а при обжиганіи болѣе цѣннаго товара не менѣе четырехъ такихъ заслонокъ, дабы обжигальщикъ могъ отдѣлать вновь нагруженную камеру на день или на два отъ находящихся уже въ работѣ сосѣднихъ камеръ, чтобы сырость, испаряемая вновь насаженнымъ товаромъ не коснулась до обжигаемаго товара и не повліяла на его видъ, т. е. цвѣтъ.

Топочныя
отверстія.

Приходящееся на каждую камеру число топочныхъ отверстій въ сводѣ соотвѣтствуетъ величинѣ камеры и роду товара, вырабатываемаго даннымъ заводомъ. Вообще теперь печи снабжаются большимъ числомъ топочныхъ отверстій чѣмъ прежде, но меньшаго діаметра, такъ какъ это оказалось цѣлесообразнѣе. Прежде камера имѣла соотвѣтственно своей величинѣ 8 топочныхъ отверстій *h* (ф. 161 табл. XIX) съ діаметромъ 17—18 дюйм. въ чистотѣ; теперь, смотря по степени интенсивности (силы) развиваемаго для обжиганія товара жара и свойству даннаго матеріала, дѣлають отъ 18 до 24 отверстій, съ діаметромъ лишь 5—6 д. въ чистотѣ. Большимъ числомъ топочныхъ отверстій достигается болѣе равномерное распредѣленіе горючаго матеріала, слѣдовательно и болѣе равномерное сгораніе его по всей камерѣ, чѣмъ достигается и болѣе равномерный обжигъ товара. Малый діаметръ топочныхъ отверстій имѣетъ еще то большое преимущество, что при засыпкѣ топлива (рѣчь идетъ о каменномъ углѣ, являющемся по преимуществу

топливомъ для кольцеобразныхъ печей), черезъ топочныя отверстія проходить въ камеру меньшее количество свѣжаго воздуха, поэтому онъ не такъ сильно парализуетъ правильный ходъ нагрѣванія, какъ это случается каждый разъ при засыпкѣ топлива въ отверстія прежней конструкции, большаго діаметра.

Дабы предохранить края топочныхъ отверстій отъ отбиванія при засыпкѣ топлива, ихъ снабжаютъ чугунными трубками, которыя во все время операціи плотно закрываются чугунными крышками, чѣмъ устраняется также притокъ свѣжаго воздуха въ камеру. Въ настоящее время это достигается двоякимъ способомъ; или въ томъ видѣ какъ это представлено на фиг. 159 табл. XIX, или какъ это показано на фиг. 172 табл. XX. Въ первомъ случаѣ чугунная трубка *a* снабжена лишь плоской шайбообразной розеткой, въ которую входитъ чугунная, колоколообразная крышка *b*. Труба при этомъ опускается въ топочное отверстіе настолько, что вокругъ нея засыпается песокъ. Во второмъ случаѣ труба *a* отливается вмѣстѣ съ глубокою чашеобразною розеткою, въ которую засыпается песокъ и въ которую вдаются острые края крышки *b*; эта труба, какъ видно изъ фиг. 172, доходитъ до поверхности свода. Размѣры обозначены на обоихъ рисункахъ въ метрахъ.

Послѣднее устройство трубки и крышки (ф. 172) лучше, нежели первое (ф. 159), потому что 1) для полнаго закрыванія отверстія къ трубкѣ прилита и чаша, наполняемая пескомъ; чрезъ это удлинняется срокъ службы отверстій безъ ремонта, который неизбеженъ, если чаша для песка выложена въ сводѣ изъ кирпича (фиг. 159); 2) крышка *b* (фиг. 172) снабжена петлей, за которую она подымается крючкомъ изъ внутренняго выема и имѣетъ совершенно плоскій верхъ. Благодаря этому она не мѣшаетъ движенію на поверхности свода, производимому подносомъ или подвозомъ топлива.

Извѣстно, что въ печахъ системы Гофмана старой конструкции товаръ, насаженный не совершенно просушеннымъ, терялъ свое лицо, т. е. свой природный, чистый цвѣтъ окраски, такъ какъ вновь нагруженный въ камеру сырецъ, приходилъ въ соприкосновеніе съ продуктами горѣнія другихъ камеръ. Эти продукты горѣнія, проходя сквозь вновь насаженный товаръ, на которомъ осаждаются еще пары, образовавшіеся отъ испаренія влаги изъ сырца, касались овлажненной осѣвшимъ паромъ поверхности просушиваемаго товара и тѣмъ самымъ сильно вредили его наружному виду. Вслѣдствіе этого Гофманъ уже съ 1870 года сталъ строить печи (въ особенно на тотъ случай, если печь назначается для обжига болѣе дорогого товара, чѣмъ простой кирпичъ) не иначе, какъ съ запаснымъ каналомъ для отвода тепла, свободнаго отъ продуктовъ горѣнія, для окончательной просушки вновь насаженного товара до полной сухости его, послѣ чего

прикосновеніе продуктовъ горѣнія уже не можетъ оказывать вреднаго на него вліянія.

У вновь строящихся печей этотъ каналъ, въ видѣ трубы (какъ видно изъ фиг. 178 табл. XXI) *c*, прокладывается подъ землей, между фундаментомъ обѣихъ наружныхъ стѣнъ корридора. У старыхъ печей (фиг. 177 табл. XXI) каналъ помѣщенъ за фундаментомъ второй наружной стѣны, и противъ дверей каждой камеры корридора имѣетъ козѣнчатое отвѣтвленіе *c*, выходящее наружу въ корридорѣ у дверей камеры. Выходящій конецъ канала снабженъ затворомъ (фиг. 176 табл. XXI). Въ этомъ мѣстѣ выложенъ изъ кирпича круглый ящикъ *o* (ф. 177 — 178), въ который снизу входитъ труба *s* (ф. 176), накрытая крышкой *d*, которая краями своими вдается въ песокъ засыпанный въ ящикъ; послѣдній сверху покрывается толстыми досками *b*, поверхъ которыхъ производится подвозка и отвозка товара при нагруженіи и разгрузеніи камеры.

Если мы представимъ себѣ схему дѣйствія печи съ 14-ю камерами и съ подобнымъ каналомъ для просушиванія товара, то просушка будетъ происходить слѣдующимъ порядкомъ. Если интенсивный обжигъ товара происходитъ въ камерѣ № 6, то при нумераціи камеръ и ходѣ операциі въ круговую по направленію стрѣлки (фиг. 160 табл. XIX), камеры подъ №№ 14, 1, 2, 3, 4 и 5 будутъ содержать уже обожженный и остывающій товаръ, въ камерѣ № 14 онъ будетъ наиболѣе остывшимъ, готовымъ для выгрузки, а въ камерѣ № 5 еще вполнѣ накалившимся. Въ камерахъ №№ 7, 8, 9, 10, 11 и 12 содержится не обожженный товаръ, изъ которыхъ камера № 7 содержитъ совершенно нагрѣтый и готовый къ обжигу товаръ, камера № 12 — лишь наканунѣ насаженный сырецъ. Камера № 13 нагружается. Въ данный моментъ, чтобы начать просушку наканунѣ и третьяго дня насаженного сырца въ камеры № 12 и 11, эти обѣ камеры отдѣляютъ отъ другихъ, раньше насаженныхъ камеръ, закладываютъ заслонки (ф. 157 табл. XIX) между камерами № 10 и 11 и между № 13 и 14, отдѣливъ такимъ образомъ камеры №№ 11 и 12 съ сырцомъ, насаженнымъ наканунѣ и за день передъ тѣмъ, изъ общей системы. Точно также поступаютъ и съ обѣими камерами № 1 и 2, содержащими обожженный и еще горячій кирпичъ, назначенный черезъ день или два къ выгрузкѣ. Въ камерѣ № 1 откладываютъ дверь снизу, для доступа свѣжаго воздуха, въ камерѣ же № 2 сверху, заслоняя дверь изъ корридора снаружи желѣзнымъ щитомъ *t* (ф. 178), который обмазывается глиной, и открывая въ ящикѣ *o* (ф. 178) крышку съ трубы канала *c*. При этомъ дымовые ходы обѣихъ этихъ камеръ закрыты, такъ что сообщеніе съ дымовымъ каналомъ *e* (ф. 158 и 161 табл. XIX) прерывается. Въ нагруженныхъ за послѣдніе два дня сырцомъ камерахъ № 12 и 11 и въ камерѣ № 11 закладываютъ двери, оставляя въ нижней

части ея отверстіе не заложенымъ. Снаружи корридора двери также закладываются щитомъ *t* (ф. 177) и замазываются глиной, а крыша отъ трубы *c*, въ ящикѣ *o*, такъ же какъ самъ ящикъ, открываются. Въ камерѣ № 12 (наканунѣ насаженная сырцомъ), двери закладываются совершенно, а дымовой ходъ у ней открывается, образуя сообщеніе камеры съ дымовой трубой, черезъ дымовой каналъ; отъ этого образуется тяга, вызывающая слѣдующую циркулизацію воздуха. Отъ дѣйствія трубы воздухъ втягивается извнѣ черезъ отверстіе, оставленное въ дверяхъ камеры № 1 и проходитъ черезъ горячій кирпичъ камеръ № 1 и 2; изъ камеры № 2, значительно согрѣтый, онъ выходитъ, какъ показано стрѣлкой на ф. 178, въ каналъ *c* и вводится опять (стрѣлка на ф. 177) въ камеру № 11, проходитъ черезъ нее и камеру № 12, изъ послѣдней же пропитанный парами сырца, насаженного наканунѣ, выходитъ черезъ дымовой ходъ и дымовой каналъ въ дымовую трубу. Въ каналѣ *c* (фиг. 177 и 178), на каждую камеру печи приходится по вентилятору или душнику *K* (фиг. 179 табл. XXI), которымъ каналъ въ данномъ мѣстѣ закрывается или открывается, для установленія дѣйствія воздуха между извѣстными камерами.

Такимъ образомъ, соединяя и разъединяя послѣдовательно въ указанномъ соотношеніи камеры вновь нагруженные съ отработавшими и остывающими, дѣйствительно достигается очень полная просушка товара нагрѣтымъ уже воздухомъ ранѣе, чѣмъ до товара могутъ коснуться продукты горѣнія, которые уже потомъ, на совершенно просушенный товаръ не могутъ оказать вреднаго вліянія. На фигурахъ 173 и 174 табл. XXI, представляющихъ поперечный и часть продольнаго разрѣза продолговатой, кольцеобразной печи, съ точнымъ опредѣленіемъ размѣровъ въ метрахъ, каналъ *a* для подобной сушки сырца устроенъ сверху дѣйствуя черезъ сводъ печи. Способъ, представленный на фиг. 176—179, въ большинствѣ случаевъ заслуживаетъ предпочтенія, онъ не ослабляетъ свода печи, какъ это можетъ случиться (ф. 173—174) если строитель недостаточно опытенъ въ этомъ дѣлѣ.

Дымовые ходы *c* (фиг. 158, 161 и 162 табл. XIX), посредствомъ которыхъ сообщаются камеры *a* съ дымовымъ корридоромъ или каналомъ *e*, а также и самый дымовой корридоръ (каналъ) *e*, безусловно должны быть изолированы отъ влаги, вредно вліяющей на тягу. Стѣны дымовыхъ ходовъ *c* выкладываются въ $\frac{1}{2}$ кирпича; внутри онѣ, соотвѣтственно величинѣ печи, имѣютъ діаметръ (въ чистотѣ) въ 12—24 дюйма; на концахъ дымовыхъ ходовъ *c*, въ дымовомъ корридорѣ *e*, задѣланы чугуныя сѣдла, на которыя плотно помѣщаются колокола *f* (фиг. 162 табл. XIX). Фигура 175 табл. XXI, представляетъ болѣе детальное устройство такого колокола, замыкающаго верхній конецъ дымовыхъ ходовъ. Для болѣе плотнаго замыканія и здѣсь устраиваются запасы для засыпки

Дымовой
корридоръ
и дымовые
ходы.

песку. Размѣры колокола, соотвѣтственно величинѣ печи, обозначены на фигурѣ въ метрахъ.

Колоколъ можетъ быть чугунный или желѣзный, отчего конечно зависитъ и форма его. Посредствомъ желѣзнаго стержня, цѣпи и блока, укрѣпленнаго къ стропилу сарая, можно открывать и закрывать дымовый ходъ *с*, подымая или опуская колоколъ (фиг. 162); для этого въ сводѣ дымоваго прибора *е* надъ каждымъ колоколомъ дымоваго хода сдѣлано отверстіе, черезъ которое проходитъ стержень; верхняя часть отверстія снабжена чугунной трубкой, дабы при подъемѣ и опусканіи колокола оберечь края отверстія отъ поврежденія стержнемъ.

Дымовый каналъ (корридоръ) *е* печи дѣлають, соотвѣтственно величинѣ печи, шириною въ 4—7, вышиною въ 5—6 фут. въ чистотѣ (внутри), такъ чтобы въ дымовомъ корридорѣ можно было свободно ходить человѣку, дабы безъ затрудненія производить необходимыя починки поврежденныхъ внутри мѣстъ и дѣлать подсыпку песка въ запасы дымовыхъ ходовъ, для болѣе плотнаго замыканія ихъ колоколами, что слѣдуетъ дѣлать довольно часто, чтобы песокъ не опускался въ запасахъ ниже извѣстнаго предѣла.

Послѣ окончанія каменныхъ работъ, остающееся пустое пространство закладывается глиною и засыпается пескомъ; этимъ предохраняются стѣны отъ охлажденія, распора и прониканія холоднаго воздуха въ случаѣ если стѣна дастъ трещину. Глина служитъ главнымъ образомъ средствомъ охраненія стѣны печи отъ непосредственнаго прикосновенія съ засыпаннымъ пескомъ, что содѣйствуетъ долговременной службѣ печи; поэтому всѣ стѣны, въ мѣстахъ засыпки пескомъ, обкладываются слоемъ глины (фиг. 173 и 174 табл. XXI). При круглыхъ печахъ глина закладывается къ стѣнамъ болѣе толстымъ слоемъ, достигающимъ отъ 1½ до 2½ футовъ.

Съ тою же цѣлью и на сводѣ печи, для охраненія его отъ остыванія, распора и прониканія холоднаго воздуха въ случаѣ образовавшейся трещины дѣлается засыпка песку. Поверхъ песка печь замощается въ одинъ кирпичъ. Къ засыпкѣ пескомъ оставленнаго для этой цѣли надъ сводомъ пространства (см. *З* ф. 167 и 169 табл. XX и фиг. 173 и 174 табл. XXI) приступаютъ однако не одновременно съ обкладкой стѣнъ печи глиной и засыпкой пустого между ними пространства, а лишь тогда, когда печь отработала уже весь кругооборотъ, т. е. когда каждая камера прошла одинъ обжигъ. Тогда снимаютъ съ поверхности свода песокъ, который былъ засыпанъ лишь временно, готовятъ глину съ соломой и наводятъ этой смѣсью слой толщиною въ 6—8 дюйм., поверхъ котораго засыпаютъ уже песокъ на прокъ, а поверхъ его дѣлается кладка въ одинъ кирпичъ, образующая поверхность печи. Но и верхняя кирпичная кладка надъ сводомъ дѣлается лишь спустя нѣкоторое время по

просушкѣ насыпаннаго песка, да и тогда въ кладкѣ оставляють довольно большое число отверстій для свободнаго выхода испареній изъ песку. Кладка закладывается окончательно лишь послѣ довольно продолжительной работы печи.

Конструкція сарая, въ которомъ устанавливается печь представленной формы, представлена на фиг. 173 и 174 табл. XXI.

Стоимость постройки печи системы Гофмана зависитъ въ значительной степени отъ мѣстныхъ условій, въ которыхъ находится данный заводъ. Къ сожалѣнію данныхъ, во что обходилась постройка подобныхъ печей на нѣкоторыхъ изъ нашихъ заводовъ въ Россіи, мы не имѣемъ. Что же касается Германіи, гдѣ условія несравненно болѣе однородны по всей странѣ, нежели у насъ, приблизительная стоимость кольцеобразной печки системы Гофмана опредѣляется: при производительности въ 3 тыс. кирпичей въ день (2,3 тыс. кирп. русск. формата) — 10,500 герм. марокъ; 6 тыс. (4,6 тыс. р. ф.) — 16,500 мр.; 9 тыс. (7 т. р. ф.) — 21,000 мр.; 12 тыс. (9,7 т.) — 24,000 мр.; 15 тыс. (11,6 тыс.) — 27,000 мр.; 20 тыс. (15,4 т.) — 30,000 мр. Въ большинствѣ случаевъ, постройка кольцеобразной печи системы Гофмана, обходится у насъ на 10% и даже на 30% дороже, чѣмъ въ Германіи.

Мы остановились болѣе подробно на печи системы Гофмана въ силу важности ея для кирпичнаго и гончарнаго производствъ и цѣлесообразности ея конструкціи. При этомъ мы имѣли въ виду лишь познакомить читателя съ ея конструкціей, ходомъ работы и уходомъ за нею, но отнюдь не предполагали дать въ руки матеріалъ, по которому хозяинъ, не будучи самъ опытнымъ специалистомъ по постройкѣ подобныхъ печей, могъ бы взяться лично за постройку такой печи. Считаемъ нужнымъ предупредить, что печь системы Гофмана, по цѣлесообразности своей конструкціи и по настоящее время остается самой совершенной и во многихъ случаяхъ самой выгодной, но только тогда она обладаетъ этими положительными качествами, когда она построена безъ ошибокъ въ конструкціи, т. е. когда постройкой ея руководилъ опытный техникъ, зарекомендовавшій уже себя постройкой этихъ печей въ другихъ мѣстахъ.

Съ перваго появленія печи Гофмана до настоящаго времени, взято множество привилегій на изобрѣтеніе непрерывно дѣйствующихъ печей. По словамъ и общаніямъ изобрѣтателей, печи ихъ обладаютъ несравненными преимуществами предъ печью системы Гофмана, даже послѣдней его конструкціи, извѣстной по патенту и привилегіи на имя Гофмана и Лихта (Hoffmann u. Licht). Но общанія эти остались либо на бумагѣ и не осуществились на практикѣ, или осуществившись на практикѣ не соотвѣтствовали общаніямъ. Вообще печи эти далеко не въ состояніи были конкурировать съ печью Гофмана. Этимъ и объ-

ясняется такое широкое распространение печей системы Гофмана вездѣ, гдѣ желаютъ перейти отъ періодически дѣйствующихъ къ непрерывно дѣйствующимъ печамъ. Изъ всѣхъ этихъ конкурентовъ системъ Гофмана, наиболѣе заслуживающей вниманія является печь Бока, описаніемъ конструкціи и дѣйствія которой мы закончимъ параграфъ о непрерывно дѣйствующихъ кирпичеобжигательныхъ печахъ.

Принципъ, на которомъ построилъ свою печь Бокъ, былъ извѣстенъ гораздо раньше до него и рѣшеніе его занимало многихъ строителей кирпичеобжигательныхъ печей; онъ состоялъ въ томъ, чтобы самый обжигъ производить въ одной средней части печи, образующей длинный прямой каналъ, черезъ который проходятъ вагонетки, нагруженные сырцомъ; на этихъ вагонеткахъ сырецъ и долженъ былъ обжигаться въ средней части печки, выходя изъ противоположнаго конца уже обожженнымъ. До Бока, всѣ конструкціи подобныхъ печей при осуществленіи ихъ на практикѣ оказывались непригодными (какъ, напр., печь Р. Borrie & Co); такъ какъ отъ высокой температуры, необходимой для обжига даже обыкновеннаго кирпича, плавилась колеса и прочія части вагонетокъ. Несмотря на упорное стараніе многихъ строителей устранить этотъ недостатокъ, стараясь разными способами предохранить колеса и другія части вагонетокъ отъ прямого сообщенія съ высокой температурой, впервые удалось это сдѣлать и осуществить эту систему на практикѣ Боку, печь котораго и дѣйствуетъ на нѣкоторыхъ заводахъ въ Германіи и Швеціи, далеко не оправдавъ впрочемъ возложенныхъ на нее надеждъ.

Общее понятіе о наружномъ видѣ печи Бока даетъ фиг. 156 табл. XIX. Фигура 153 табл. XVIII представляетъ продольный вертикальный разрѣзъ печи съ задвинутыми вагонетками; фиг. 151 и 152 табл. XVIII — вагонетки, нагруженные для вдвиганія въ печь; фиг. 154 и 155 табл. XIX поперечные разрѣзы печи въ различныхъ частяхъ ея и различныхъ масштабахъ.

Печь состоитъ изъ совершенно прямого канала, длиною до 60 метровъ (28 саж.), по которому проложены рельсы d (ф. 154 и 155), по которымъ двигаются нагруженные кирпичомъ вагонетки. Внутренняя высота канала — 1,30 метр. (= 4,16 фут.), ширина — 1 метръ (= 3,2 фута). По длинѣ своей каналъ раздѣляется на три части, изъ которыхъ средняя часть $c-c_1$ (ф. 153) снабжена такими же топочными отверстіями, какъ и печь системы Гофмана. Топочныя отверстія въ печи Бока расположены по продольной линіи канала, на такомъ разстояніи другъ отъ друга, что на каждую длину вагонетки приходится одно топочное отверстіе; между каждыми двумя вагонетками одно отверстіе приходится по серединѣ длины вагонетки (ф. 153). Надъ частью $c-c_1$, въ которой находятся топочныя отверстія, крыша расположена значительно выше, чѣмъ надъ остальными частями печи (ф. 155 и 156), образуя свѣтлое

помѣщеніе *g*, способствующее уходу за топкой. Въ концѣ *A* (ф. 153), съ котораго вагонетки вдвигаются въ печь, находится дымовая труба *K*, по направленію которой продукты горѣнія и направляются изъ части *c—c₁* канала.

Дѣйствіе печи слѣдующее: подъ навѣсомъ *f* (ф. 155) нагружаютъ вагонетку, установленную на рельсы *e—e*, по которымъ и подвозятъ ее къ концу *A* печи; здѣсь вагонетку наводятъ на рельсы, идущіе сквозь каналъ печи и вдвигаютъ въ каналъ, гдѣ она, если печь въ полномъ ходу, наталкивается на послѣднюю насаженную вагонетку. Чтобы нагруженную вновь вагонетку ввести въ каналъ, необходимо находящіяся въ каналѣ вагонетки подвинуть впередъ на длину одной вагонетки, отчего первая къ концу *B* канала вагонетка должна быть выдвинута изъ канала печи наружу. При такомъ непрерывномъ движеніи, вдвигая и выдвигая каждые два часа по одной вагонеткѣ съ 500 кирпичей, каждая вагонетка въ теченіе двухъ сутокъ проходитъ весь каналъ въ 28 саж. длины. При этомъ товаръ подвергается слѣдующему дѣйствію печи: въ средней части *c—c₁*, гдѣ топка находится въ непрерывномъ ходу, вновь вдвинутый съ товаромъ вагончикъ подвергается дѣйствію слабого тепла; съ подачей черезъ каждые два часа каждой вновь нагруженной вагонетки, она все ближе подвигается къ средней части, проходя постепенно все болѣе высокую температуру, пока наконецъ не поступитъ уже сильно накалившейся въ среднюю часть канала, въ которой производится засыпка горючаго матеріала и самый обжигъ. Двигаясь все дальше товаръ проходитъ обжигъ и поступаетъ въ продолженіе канала, гдѣ постепенно охлаждается и наконецъ, черезъ двое сутокъ, выходитъ въ концѣ *B* канала настолько уже остывшимъ, что вагонетка переводится на рельсы *g* (ф. 153) и отвозится для браковки и склада товара.

Если бы каналъ во всю свою длину былъ совершенно одинаковой ширины, — какъ это первоначально и было, — то, при постепенномъ нагрѣваніи подвинутого уже на извѣстное разстояніе впередъ товара, изъ него выпарялось бы настолько значительное количество влаги, что сгущенные охлажденіемъ пары вновь осѣлись бы на него, что, при прикосновеніи мелкой золы и прочихъ продуктовъ горѣнія къ товару, должно было бы сильно испортить лицо его. Поэтому Бокъ сдѣлалъ отводные отверстія *i*, расширивъ каналъ съ конца дымовой трубы до отводныхъ отверстій *i*, и удержавъ ровную его ширину желѣзными листами или тонкими чугуныими плитами *cc* (ф. 153 и 154), образовавъ такимъ образомъ за этими плитами отводные ходы *i*, которыми и отводятся продукты горѣнія и пары, развившіеся изъ товара предшествовавшихъ вагонетокъ, въ дымовую трубу, не прикасаясь къ вновь нагруженному товару и не портя лица его, но косвенно согрѣвая его посредствомъ нагрѣтыхъ плитъ *cc*.

Употребляемые для этой цѣли вагонетки имѣютъ впереди платформъ собачки *n*, (фиг. 151, 152 и 154), которыя входятъ въ гнѣзда, сдѣланные на соответствующихъ мѣстахъ задней части платформы другой вагонетки, прочно и плотно соединяя вагонетки между собою. Платформы выложены огнеупорнымъ кирпичомъ и на огнеупорной же глинѣ въ два ряда плашмя, служа изолирующимъ слоемъ, оберегающимъ металлическія части вагонетки отъ разрушающаго дѣйствія высокой температуры. Способъ установки кирпича на вагонетки виденъ изъ фиг. 151—152. По обѣимъ сторонамъ, во всю длину, вагонетки снабжены крыльями *b*, которыя во время движенія вагонетки въ каналѣ ходятъ въ желобахъ *aa* канала (ф. 154), наполненныхъ пескомъ, вполнѣ отдѣляя нижнюю часть *m* канала отъ верхней его части, изолируя прониканіе высокой температуры изъ верхней части, въ которой производится обжигъ въ нижнюю, такъ что вагонетки работаютъ безъ малѣйшаго опасенія за прочность своихъ металлическихъ частей. Это то и составляетъ существеннѣйшую часть конструкціи печи Бока, давшую ему возможность осуществить идею, надъ которой работало не мало строителей безъ всякаго успѣха.

Печь Бока, работающая на кирпичномъ заводѣ въ Брауншвейгѣ, имѣетъ въ длину 65 метровъ, изъ которыхъ 33 метра составляютъ первое отдѣленіе ея, гдѣ происходитъ предварительное нагрѣваніе товара, 15 метровъ приходится на среднюю часть *c* — *c*₁ (ф. 153), гдѣ производится обжигъ, и 17 метровъ на часть канала, въ которомъ происходитъ охлажденіе товара. Въ каналѣ печи постоянно находится 40 вагонетокъ, передвигаемыхъ черезъ каждыя 2 часа на длину двухъ вагонетокъ впередъ, при чемъ въ то время, когда въ каналѣ вдвигаются двѣ вагонетки съ сырцомъ, съ противоположной стороны выдвигаются двѣ вагонетки съ готовымъ кирпичомъ. Печь Бока работаетъ круглыя сутки, днемъ и ночью. Каждая вагонетка проходитъ весь каналъ въ теченіе двухъ сутокъ. Въ Брауншвейгѣ при печи занято постоянно (днемъ и ночью) три человекъ, изъ которыхъ двое — нагрузкой вагонетокъ сырцомъ и передвиженіемъ ихъ по каналу впередъ, что производится посредствомъ ворота, третій ведетъ топку черезъ топочныя отверстія въ сводѣ. Каждая вагонетка съ изолирующею площадкою на ней изъ двухъ рядовъ огнеупорнаго кирпича вѣситъ около 1,150 герман. фунтовъ; 500 кирпичей, которыми нагружена каждая вагонетка, вѣсятъ около 4,200 фунт.; слѣдовательно нагруженная вагонетка представляетъ собою грузъ въ 6,350 герм. фунт., а всѣ 40 вагонетокъ грузъ въ 254,000 герм. фунт. или 7,747 русск. пудовъ. Передвиженіе ихъ двумя рабочими требуетъ хорошихъ приспособленій, и даже при помощи послѣднихъ не можетъ считаться легкой работой.

Самъ изобрѣтатель печи г. Бокъ, выступая конкурентомъ печи

системы Гофмана, приписываетъ своей печи слѣдующія существенныя выгоды передъ послѣдней: 1) болѣе короткій срокъ всей операціи; 2) меньшая потеря лучевого тепла и меньшая затрата топлива, и 3) меньшая капитальная стоимость печи при одинаковой ея производительности. На дѣлѣ же, въ сравненіи съ производительностью печи системы Гофмана, оказалось слѣдующее:

1) Лишь очень немногія породы глины въ состояніи пройти всю операцію обжига и охлажденія въ теченіе двухъ сутокъ безъ ущерба доброкачественности товара, что заставило самого Бока изобрѣсти искусственную сушильню для просушки сырца до поступленія его въ печь, что значительно удорожаетъ производство.

2) Въ печи системы Гофмана лучевое тепло, получающееся при охлажденіи отработавшихъ камеръ почти вовсе наружу не попадаетъ, будучи вполнѣ используемо самимъ товаромъ, подготовляемымъ къ обжигу. Въ печи же Бока испусканію лучевого тепла, какъ чрезъ изолирующій слой огнеупорнаго кирпича вагонетокъ, такъ и черезъ стѣны средней части печи, гдѣ производится самый обжигъ, весьма значительно, чѣмъ и объясняется, что въ дѣйствительности, несмотря на болѣе кратковременный періодъ обжига, на каждую тысячу обжигаемаго кирпича въ печи Бока расходуется каменнаго угля не меньше чѣмъ въ печи Гофмана, а съ особой предварительной просушкой кирпича даже еще и больше.

3) Обжигъ въ печи Бока происходитъ цѣлыя сутки, поэтому требуетъ и болѣе усиленной работы отъ приставленныхъ къ ней людей, чѣмъ это требуется при печи Гофмана.

4) Товаръ обжигается не такъ однородно (равномѣрно), какъ въ печи Гофмана.

5) Сравнивая работу и степень изнашиванія стѣнъ печи Бока съ печью системы Гофмана, хорошо построенною и 15 лѣтъ находившеюся уже въ работѣ, никакихъ преимуществъ въ пользу печи Бока не было замѣчено.

6) Вся операція обжига въ печи Гофмана несравненно проще.

7) Стоимость самой печи Бока, безъ подвижного состава, дѣйствительно обходится дешевле постройки всей печи Гофмана, но въ полномъ составѣ, со всѣми металлическими частями, печь Бока обойдется даже дороже печи Гофмана, при одинаковой производительности, при чемъ эта разница тѣмъ болѣе возрастаетъ въ пользу печи Гофмана, чѣмъ значительное ежедневное производство печи будетъ превышать количество 6,000 кирпичей въ день. У насъ въ Россіи, гдѣ подвижной составъ и прочія металлическія части значительно дороже, чѣмъ въ Германіи, эта разница въ пользу печи Гофмана будетъ еще рѣзче.

8) Трудящаяся части подвижного состава въ печи Бока чрезвычайно

быстро изнашиваются отъ песка, падающаго изъ желобовъ *a* (Ф. 154) на рельсы.

Сортировка и пріемъ готоваго кирпича.

Сырецъ, лежащій надъ очелками, въ особенности въ нижней ихъ части, обжигается сильнѣе находящагося около стѣнъ и верхней части печи, соотвѣтственно чему онъ получаетъ отличный цвѣтъ и сортируется при разгрузкѣ печи на три сорта.

1) *Желѣзнякъ* — пережженный кирпичъ, темно-краснаго цвѣта, иногда даже съ металлическимъ отливомъ. Онъ до того крѣпокъ, что трудно разбивается молоткомъ; воду въ себя не вбираетъ, отчего и не вяжется съ растворомъ. Желѣзнякъ употребляется преимущественно на кладки, подверженныя сырости, какъ, напримѣръ, фундаменты.

2) *Красный* — хорошо обожженный кирпичъ, получившій названіе по цвѣту. Онъ издаетъ при ударѣ звонкій чистый звукъ, хорошо обтесывается, имѣетъ чистыя правильныя кромки и втягиваетъ въ себя сильно воду, почему къ нему хорошо пристаётъ растворъ. Этотъ самый употребительный сортъ кирпича идетъ больше всего на постройки; изъ него кладутся стѣны, своды, арки, трубы и т. п.

3) *Алый* — недожженный кирпичъ, блѣдно-краснаго цвѣта, при ударѣ издаетъ глухой звукъ, легко раздавливается, сильно втягиваетъ въ себя воду и даже часто совершенно размокаетъ въ ней. Какъ показываютъ свойства его, кирпичъ этотъ можетъ быть употребляемъ только на части зданія не подверженныя сильному давленію и притомъ совершенно защищенныя отъ сырости, какъ, напр., на верхнія части внутреннихъ стѣнъ, на смазку половъ и потолковъ, на обкладку боковъ и верха печей. Въ виду этого онъ отнюдь не долженъ быть употребляемъ на кладку наружныхъ стѣнъ, трубъ и частей подверженныхъ сильному грузу и сырости.

Такъ какъ за кирпичъ платится по тысячно, его выставляютъ на мѣстѣ постройки клѣтками, т. е. прямоугольными столбами, по 250 кирпичей въ каждомъ. Въ клѣткѣ должно быть по вышинѣ 25 рядовъ, по 10 кирпичей въ каждомъ. Такъ какъ клѣтки устанавливаются плотно одна около другой, то для удобства счета на верху каждой ставится по кирпичу стоймя, *попомъ*. Послѣ пріема цѣлаго штабеля, наружныя клѣтки обрызгиваются известковымъ молокомъ, *прыскомъ*.

Во время складки кирпича, при сдачѣ его на постройку, пріемщикъ строителя слѣдитъ за тѣмъ, чтобы негодный кирпичъ не укладывали внутри клѣтокъ и не смѣшивали сорта кирпича, укладывая красный отдѣльно отъ алаго. При выставкѣ всего кирпича, его свидѣтельствуютъ,

осматривая наружный видъ и изломъ кирпича, повѣряютъ высоту клѣтокъ, пересчитываютъ ихъ по числу поповъ и наконецъ разбираютъ какую либо внутреннюю клѣтку. Кирпичъ разбитый пополамъ называется *половнякомъ*. Если обѣ половинки кирпича цѣлы, то онъ допускается къ укладкѣ въ клѣтки, но не болѣе 15-ти штукъ на каждую. Если же онъ разрознены, то отбрасываются и принимаются кубическими саженьями. Болѣе мелкіе куски составляютъ *кирпичный щебенъ* и принимаются тоже кубическими саженьями. Кирпичъ, хотя и цѣлый, но съ обломанными углами бракуется. Вообще поврежденнаго кирпича или брака при приемѣ для постройки не допускается болѣе $\frac{1}{10}$ всего принятаго; заключаются однако условія и болѣе строгія.

IX.

Выработка огнеупорнаго или шамотоваго товара.

Огнеупорный (шамотовый) кирпичъ, смотря по натурѣ и свойствамъ огнеупорной глины, изъ которой онъ выдѣлывается, бываетъ или *перваго класса*, выработанный изъ огнеупорной глины и выдерживающій безъ измѣненія даже высокую температуру въ металлургическомъ дѣлѣ, или *второго класса*, выдѣланный изъ огнеупорной глины не столь высокаго достоинства, и выдерживающій, не показывая признаковъ сплава, высшую температуру кирпичеобжигательной печи, въ которой обыкновенный строительный кирпичъ высшаго качества уже плавится. Первый матеріалъ даетъ огнеупорный кирпичъ высшаго достоинства, пригодный для сооруженія металлургическихъ печей и оплачивается значительно дороже кирпича изъ матеріала второго качества, употребляемаго на каменные кладки для паровыхъ котловъ и печей, работающих при менѣе высокой температурѣ, чѣмъ металлургическія печи. Но и доброкачественный огнеупорный кирпичъ второго класса цѣнится настолько дороже обыкновеннаго строительнаго кирпича, что онъ хорошо вознаграждаетъ тѣ большіе расходы, съ которыми связана выдѣлка его, сравнительно съ производствомъ обыкновеннаго кирпича, и даже выдерживаетъ болѣе дальнюю перевозку, дѣлаясь конкурентоспособнымъ товаромъ на международномъ рынкѣ и прочною статью отпускной торговли, какъ мы видимъ, напр., изъ оффиціальныхъ отчетовъ виѣшней германской торговли.

Насколько хорошая огнеупорная (шамотовая) глина цѣнится обык-

новенной глины, давая и несравненно болѣе цѣнный товаръ, видно уже изъ того, что въ каждой странѣ, найденныя и разрабатываемыя залежи дѣйствительно высококачественной огнеупорной глины приобретаютъ извѣстность, и она находитъ себѣ сбытъ даже въ не обработанномъ видѣ, не въ видѣ шамотоваго товара, а просто сырой глиной.

Изъ видовъ этой глины у насъ болѣе извѣстна: *андомская* и *вытегорская*. Первая добывается въ Олонецкой губерніи на рѣкѣ Андомѣ и имѣетъ сѣрый цвѣтъ; она отправляется въ Петербургъ на фарфоровыя и сталелитейныя заводы. Вторая же добывается у города Вытегры на р. Онегѣ, — чернаго цвѣта, идетъ для плавильныхъ печей и на выдѣлку огнеупорнаго кирпича на мѣстѣ. Въ Москвѣ извѣстна *гжельская* глина, употребляемая для тѣхъ же цѣлей. Особенно богата огнеупорными глинами Новгородская губернія, именно уѣзды: Боровичскій и Демьянскій. Вообще сорта огнеупорной глины очень распространены и встрѣчаются во многихъ губерніяхъ.

Напавъ на залежь глины, которая по своему внѣшнему виду нѣсколько отличается отъ обыкновенной грубой глины, каждый разъ стоитъ подвергнуть ее испытанію на степень огнеупорности ея. Тамъ, гдѣ уже работаетъ кирпичеобжигательная печь болѣе совершеннаго устройства или даже печь для огнеупорнаго кирпича, или тамъ, гдѣ вблизи находится фаянсовый заводъ, предварительное испытаніе глины на степень ея огнеупорности дѣлаютъ такъ, какъ это указано въ главѣ III. Если же подобныхъ работающихъ печей вблизи нѣтъ, то испытаніе можно произвести въ горнѣ большой кузницы. Въ этомъ случаѣ формуютъ изъ глины два кубика и тонкую плитку, которые въ совершенно сухомъ состояніи устанавливаютъ въ горнъ такъ, какъ представлено на фиг. 180 табл. XXII передъ самымъ поддуваломъ и обкладываютъ углемъ, но такъ, чтобы уголь по возможности не касался верхней плитки; затѣмъ постепенно раздуваютъ жаръ, мало по малу доводя нагрѣваніе плитки и кубиковъ до полнаго раскала и въ этомъ состояніи держатъ плитку $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ часа, затѣмъ даютъ имъ въ горнѣ остыть и подвергаютъ осмотру.

Сначала осмотръ дѣлается снаружи; если углы удержали правильную свою форму, не пострадавъ отъ обжига, тогда плитку надламываютъ и тщательно изслѣдываютъ черепокъ, даже при помощи увеличительнаго стекла. Если никакихъ признаковъ сплава массы не оказывается, то имѣютъ дѣло съ шамотовой, огнеупорной глиной; если при этомъ глина получила отъ обжига бѣлый цвѣтъ, безъ малѣйшаго оттѣнка красноты, и дала чистый мелкозернистый черепокъ, то есть основаніе предполагать, что имѣютъ дѣло съ огнеупорной глиной высшаго качества. Въ этомъ случаѣ слѣдуетъ образецъ этой глины послать въ одну изъ лабораторій: въ Институтъ инженеровъ путей сообщенія, или

Горный или Технологическій институты въ Петербургѣ, для точнаго изслѣдованія и оцѣнки ея по степени огнеупорности; кромѣ того, въ лабораторіи какой либо агрономической станціи или земледѣльческаго училища слѣдуетъ изслѣдовать ея физическій составъ, съ опредѣленіемъ содержащагося въ ней количества чистаго кварца, посредствомъ отмучиванія приборомъ Шёне.

Отмучиваніе глины приборомъ Шёне и опредѣленіе содержанія чистаго кварца дастъ понятіе, слѣдуетъ ли глину считать сильно или слабо огнеупорной, такъ какъ это зависитъ отъ большаго или меньшаго содержанія чистаго кварца; окончательную же оцѣнку дадутъ результаты, добытые въ лабораторіи. Точныя данныя о физическомъ составѣ глины, полученныя чрезъ отмучиваніе, дадутъ понятіе въ какомъ количествѣ глина нуждается въ отощающемъ матеріалѣ, чтобы дать огнеупорный товаръ высокаго качества. Это уже окончательно опредѣляется цѣлымъ рядомъ эмпирическихъ опытовъ, вырабатывая массу съ наиболѣе выгодной для нея примѣсью отощающаго матеріала.

Отощающимъ матеріаломъ для огнеупорной глины служить или кварцевый песокъ, или шамотъ. Шамотомъ называютъ ту же огнеупорную или шамотовую глину, но уже обожженную и измельченную въ мелкозернистый порошокъ, по одному изъ способовъ, описанныхъ въ параграфѣ «Измельченіе подмѣшиваемаго къ глинѣ матеріала» (глава III).

Сдабриваніе огнеупорной глины кварцемъ, если таковой имѣется подъ рукой, обходится дешевле сдабриванія шамотомъ, но при сдабриваніи шамотомъ получается масса, дающая болѣе доброкачественный огнеупорный товаръ, который и цѣнится дороже. Часто для полученія шамота, особенно если глина по природѣ не требуетъ его въ большомъ количествѣ, достаточно того шамотоваго кирпича, который по выходѣ изъ обжига отходить при сортированіи въ видѣ лома въ бракъ; будучи измельченнымъ въ шамотъ, его хватаетъ на производство, не обжигая для этого особыхъ партій огнеупорной глины.

Вслѣдствіе той чистоты и однородности массы, которая требуется для выдѣлки доброкачественнаго огнеупорнаго товара, часто глину подвергаютъ отмучиванію по одному изъ описанныхъ въ главѣ III способовъ.

При производствѣ шамотоваго товара, разрушеніе естественной структуры глины слѣдуетъ производить не мокрымъ путемъ, и не чрезъ промораживаніе глины, а чрезъ просушку и измельченіе ея въ сухомъ видѣ въ мелкій порошокъ; хотя этотъ послѣдній способъ и дороже мокраго, какъ это намъ извѣстно изъ главы III, но при выполненіи его въ закрытомъ помѣщеніи съ каменнымъ поломъ (изъ шамотоваго кирпича), этотъ способъ болѣе гарантируетъ чистоту вырабатываемой массы. Совершенно сухую глину превращаютъ въ порошокъ посредствомъ дере-

вянных колотушекъ. Измельченная глина насыщается водою, возможно равномерно размѣшивается съ шамотомъ и затѣмъ сгребается въ кучи, которыя черезъ день перештыковываются. Все это производится въ крытомъ помѣщеніи. Приготовленную такимъ образомъ массу пропускаютъ потомъ два или три раза черезъ глиномялку хорошей конструкціи, послѣ чего масса считается готовой и переносится къ формовочному столу, или же складывается въ сырой погребъ въ кучи, гдѣ покрывается мокрыми мѣшками или рогожами, которые по временамъ увлажняются изъ лейки и оставляются въ этомъ состояніи на нѣсколько дней, послѣ чего масса поступаетъ въ выдѣлку. Примѣненіе одного изъ этихъ способовъ должно соответствовать натурѣ глины и устанавливается послѣ ряда эмпирическихъ опытовъ.

Огнеупорная шамотовая масса получаетъ различную форму, смотря по надобности: или форму кирпича извѣстныхъ размѣровъ, или изъ нея выдѣлываютъ разной величины и формы камни, для извѣстной определенной цѣли, по заказу, или же выдѣлываютъ предметы для извѣстныхъ техническихъ производствъ. Формованіе шамотового кирпича и прочаго огнеупорного товара производится такимъ же образомъ, какъ и формованіе обыкновенной глиняной массы въ кирпичномъ и гончарномъ производствахъ.

При небольшомъ производствѣ шамотового товара, формованіе производится въ ручную, употребляя лишь глиномялку болѣе совершенной конструкціи. Если же производство ведется въ болѣе широкихъ размѣрахъ, тамъ часто бываетъ выгодноѣ прибѣгать къ машинной выдѣлкѣ, приобретаая для этого специальную машину для переработки шамотовой массы и формованія ея черезъ мундштукъ машины. Изъ машинъ этого рода довольно сильно распространены машины завода Шликейзена, который строитъ ихъ пяти различныхъ номеровъ, съ различною качественною производительностью. Сообщаемъ здѣсь данныя о машинахъ №№ 1 и 5. № 1 — машина малаго калибра. Она требуетъ для своего дѣйствія 4 — 5 лошадей, силъ, вырабатываетъ въ часъ 72 пуда (1,200 кил.) шамотовой массы и даетъ 300 кирпичей или плитъ шириною въ $9\frac{13}{16}$ дюйм. (250 мм.) и толщиною до $\frac{5}{16}$ д. (8 мм.); машина большаго калибра № 5 требуетъ 10 — 12 силъ, перерабатываетъ въ часъ 300 пуд. (5000 кил.) шамотовой массы и даетъ въ часъ 1,200 — 1,800 штукъ шамотового кирпича, или массу въ видѣ плиты шириною до $19\frac{11}{16}$ д. (500 мм.), толщиною до $11\frac{13}{16}$ д. (300 мм.). Цѣна машинамъ: № 1 — 1,000 герм. мар. — сама машина; полный приборъ мундштуковъ для различныхъ формъ 240 мр., наборъ рѣжущаго прибора и проч. 1,250 мр. — всего 2,490 марокъ. № 5 — 3,000 мар. полный наборъ мундштуковъ 675 мр., рѣжущаго прибора и проч. — 1,500 мр., всего 5,175 герм. марокъ.

Сформованный шамотовый кирпичъ относится для просушки прямо

на стойки сушильшаго сарая, или отдѣльно установленными рядами на стойки покрытыя черепицею. Боковой видъ такой стойки, употребляемой въ настоящее время и въ производствѣ обыкновеннаго кирпича на болѣе благоустроенныхъ заводахъ, представленъ на фиг. 181 табл. XXII. Въ этихъ стойкахъ кирпичъ укладывается на кровельной черепицѣ, служащей дощечками, сперва плашмя, а потомъ ребромъ; въ случаѣ дождя съ продольныхъ сторонъ стоекъ опускаютъ брезенты. Когда кирпичъ настолько просохъ въ стойкахъ, что его можно перевезти и болѣе тѣсно установить въ нѣсколько рядовъ въ сушильномъ сараѣ, онъ перевозится въ сарай, находящійся вблизи печи для обжига огнеупорнаго товара.

Насаживать въ печь такой товаръ слѣдуетъ совершенно сухимъ. Съ устройствомъ печи для обжиганія огнеупорнаго товара мы уже знакомы изъ второго параграфа главы VIII и изъ фигуръ 120—122 табл. XIV, фиг. 131 табл. XVI, и фиг. 147—150 табл. XVIII.

Х.

Черепичное производство.

Наиболѣе распространенные у насъ въ Россіи виды черепицы суть: *Форма черепицы.* плоская голландская и коническая коньковая черепица. *Плоская черепица*, какъ видно изъ фиг. 183 табл. XXII, имѣетъ прямоугольную форму, длиною 12, шириною 6—8 и толщиною 0,4—0,5 дюймовъ. На одной (нижней) сторонѣ въ верхнемъ концѣ ея придѣлывается шипъ, которымъ она держится за обрѣшетку крыши. Нижній конецъ ея или закругленъ, или заостренъ, образуя прямой уголъ, или остается подъ прямымъ угломъ къ продольнымъ сторонамъ черепицы.

Голландская черепица, представленная на фиг. 184 табл. XXII, извѣстна у насъ въ разныхъ мѣстностяхъ подъ различными названіями. *Въшанной* ее называютъ въ отличіе отъ конической черепицы, держащейся на крышѣ треніемъ; *горбатой* — въ отличіе отъ прямой черепицы. Въ строительномъ же дѣлѣ она извѣстна подъ названіемъ голландской; въ урочномъ положеніи она названа *желобчатой*.

Голландская черепица имѣетъ желобчатый видъ съ небольшимъ загيبомъ для прикрытія сосѣдней черепицы и снабжена прочнымъ шипомъ на нижней поверхности. Если длина ея въ 16 дюйм., то ширина измѣняется отъ 9,5 до 10,5 дюйм., при толщинѣ отъ 0,4 до 0,75 д., что обусловливается качествомъ глины и тщательностью выдѣлки.

Покрыть крышу одной только голландской черепицей невозможно,

а потому, для покрытія конька и выступающихъ реберъ, должна быть приготовлена черепица другого типа, а именно — коническая, представленная на фиг. 185, безъ которой не обходятся и крыши, покрытыя другими черепицами. Эта черепица, длиною отъ 14—16 дюйм., имѣетъ форму желоба, у котораго одинъ конецъ шире другого, и закругленія немного менѣе полукруга ($= 150^\circ$). Полукругъ діаметромъ около 10 дюйм. въ широкомъ концѣ и около 8 д. въ узкомъ, который при покрываніи крыши долженъ входить въ широкій конецъ. Величина закроя должна быть около 4 д., при толщинѣ черепицы около $1\frac{1}{4}$ дюйма.

Коньковая черепица, представленная на фиг. 185, готовится двухъ видовъ. Въ однихъ мѣстахъ она имѣетъ цилиндрическую форму и кладется на растворъ въ притычку; большею же частью ей придаютъ видъ усѣченного конуса и кладутъ въ закрой. Величина покрытія отъ 3 до 4 дюймовъ, длина черепицы отъ 14—16 д., при ширинѣ около 7 д. и толщинѣ 0,8 (около $\frac{7}{8}$) дюйма. На узкомъ концѣ, въ разстояніи двухъ дюймовъ, дѣлается отверстіе для прикрѣпленія черепицъ гвоздями. Если черепица готовится специально для покрытія князька, то дѣлается безъ шипа на широкомъ концѣ (фиг. 186). Для этой цѣли употребляютъ часто черепицу и съ шипами, которые нисколько не безобразятъ крыши *).

Кромѣ этихъ наиболѣе распространенныхъ вездѣ видовъ черепицы въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ западной Европы въ видахъ украшенія зданія кроютъ его *узорчатой черепицей*. Три наиболѣе распространенные вида узорчатой черепицы представлены на фиг. 187, 188 и 189; размѣръ этихъ черепицъ указанъ на рисункахъ въ метрахъ. Узорчатая черепица выдѣлывается изъ хорошей однородной гончарной глины, изъ которой сначала выдѣлывается тонкій пластъ, а изъ послѣдняго посредствомъ пресса формуется узорчатая черепица согласно заказанному образцу; толщина ея не превышаетъ $\frac{7}{8}$ дюйма.

Ошибочно было бы предполагать, что всякая глина годится на выдѣлку доброкачественной черепицы. Главныя качества, которыми должна обладать доброкачественная черепица, чтобы имѣть прочный сбытъ въ строительномъ дѣлѣ, слѣдующія: 1) возможная легкость при достаточной прочности; 2) достаточная водоупорность, чтобы дождевая вода не просачивалась сквозь черепицу и 3) возможно малая чувствительность къ рѣзкимъ переѣнамъ температуры.

Перечень этихъ главныхъ качествъ хорошей черепицы ясно уже указываетъ, что глина, дающая сильно пористый черепокъ, имѣющая большую цѣну при изготовленіи многихъ другихъ предметовъ гончар-

*) Die Ziegelfabrikation, 7 Auflage v. P. Schaller's praktischer Ziegler. стр. 70—84 и Руководство къ выдѣлыванію черепицы и возведенію черепичныхъ крышъ. Спб. 1881.

Глина, какъ
матеріаль
для чере-
пицы.

наго производства, для черепицы въ чистомъ видѣ, безъ водоупорной глазури не годится, ибо она во время сильныхъ дождей настолько сильно насыщается водою, что послѣдняя проникаетъ сквозь черепицу въ зданіе, при чемъ вся крыша отъ сырости тяжелѣетъ, рѣшетины же не-выдерживая тяжести надламываются. Между тѣмъ наведеніе глазури для придачи черепицѣ должной водоупорности настолько удорожаетъ стоимость производства ея, что возможно лишь тамъ, гдѣ изящный видъ такой черепицы особенно цѣнится и требуется, какъ, напр., при постройкахъ дачъ, которымъ желаютъ придать болѣе красивый видъ и т. д. При производствѣ же простой кровельной черепицы, гдѣ дешевизна производства вмѣстѣ съ доброкачественностью играютъ главную роль, глина, дающая плотный мелкозернистый, но пористый черепокъ, можетъ итти въ дѣло только въ томъ лишь случаѣ, если имѣется подъ рукою сдѣлывающій матеріалъ, который будучи смѣшанъ въ извѣстной пропорціи съ глиной, можетъ вызвать въ массѣ именно ту степень сплава, при которой пористость черепка отъ спеканія значительно уменьшается.

Настолько же непригодна для черепицы глина, которая при обжигѣ легко расплавляется, если и здѣсь посредствомъ сдѣлывающаго матеріала этотъ недостатокъ не будетъ парализованъ. Черепица, выдѣланная изъ легко плавящейся глины, хотя и выходитъ чрезвычайно водоупорной, но не достаточно огнеупорной и не выдерживаетъ слишкомъ рѣзкихъ переизмѣненій температуры зимою. Черепица изъ такого матеріала во время пожара легко накаливается и трескается, разбрасывая раскаленные черепки на далекое разстояніе, заноса огонь и на другія зданія. Зимою же, особенно въ февралѣ и мартѣ мѣсяцахъ, при ясныхъ солнечныхъ дняхъ и сильно морозныхъ ночахъ, такая черепица также трескается и требуетъ значительной поправки крыши.

Лучшимъ матеріаломъ для черепичнаго производства является чистая, мелкозернистая кирпичная глина высшаго качества, дающая плотный мелкозернистый черепокъ съ легкимъ сплавомъ въ сильномъ огнѣ обжигательной печи, при чемъ масса эта должна быть настолько жирна и пластична, чтобы допустить выдѣлку болѣе тонкой черепицы безъ ущерба требуемой отъ нея прочности.

Зная тѣ требованія, которымъ должна отвѣчать хорошая черепица, сообразно сказанному въ главѣ II о свойствахъ глины, получимъ ясное понятіе о выборѣ глины для черепичнаго производства. Вообще же всѣ глины, пригодныя для горшечнаго производства, и въ особенности глина употребляемая на выдѣлку молочныхъ горшковъ, даютъ черепицу удовлетворительнаго качества, такъ что каждый мастеръ-горшечникъ можетъ безъ ошибки отличить глину, которая годится для выдѣлки черепицы.

Вслѣдствіе мелкозернистости черепицы и необходимой чистоты

Выработка
массы.

ея отъ примѣси постороннихъ предметовъ, найти глину, годную въ дѣло безъ отмучиванія является большой рѣдкостью. Особенно масса машинной разработки посредствомъ глиномялки требуетъ въ большинствѣ случаевъ отмучиванія глины. Отмучиваніе это даже положительно выгодно, такъ какъ окупается на качествѣ товара. На небольшихъ черепичныхъ заводахъ, гдѣ не только выдѣлка черепицы ведется въ ручную, но и масса мѣсится ногами и въ ручную, выполненіе этой работы производится точно такъ же, какъ и въ кирпичномъ производствѣ (глава III), только несравненно съ большимъ вниманіемъ по отношенію къ однородности и чистотѣ вырабатываемой массы, довершая эту работу тѣми приемами, которые указаны въ главѣ III. При предварительной обработкѣ массы не ногами, а глиномялкой, какъ это дѣлается на всѣхъ среднихъ черепичныхъ заводахъ, обзаводятся глиномялкой болѣе совершенной конструкціи, которая въ сравненіи съ глиномялкой вполнѣ удовлетворяющей въ кирпичномъ производствѣ, окажется менѣ производительной въ количественномъ отношеніи, но дастъ болѣе переработанную массу. Вырабатывая массу для черепицы на глиномялкѣ, рассчитанной по своей конструкціи только для кирпичнаго производства, массу пропускаютъ чрезъ глиномялку нѣсколько разъ, пока она не окажется достаточно выработанной. Какъ въ первомъ, такъ и во второмъ случаѣ, послѣ окончательной выработки массы на глиномялкѣ, прежде поступленія ея на формовочный столъ, она обрабатывается еще разъ руками, какъ указано въ главѣ III. На выдѣлку черепицы ни въ какомъ случаѣ не слѣдуетъ брать глину, не подвергнушуюся должному промерзанію, т. е. зимовкѣ въ кучахъ или грядахъ, съ должнымъ перелопачиваніемъ для болѣе равномернаго промерзанія во всѣхъ частяхъ. Глиняная масса для выдѣлки черепицы должна быть выработана возможно гуще. Чѣмъ гуще масса, тѣмъ лучше сырцевая черепица сохраняетъ при высыханіи приданную ей форму.

Формованіе
плоской че-
репицы.

Лучшимъ способомъ выдѣлки плоской черепицы (ф. 183) слѣдуетъ считать употребляемый въ южной Германіи, на среднемъ Рейнѣ, гдѣ производство и потребленіе черепицы развито болѣе чѣмъ гдѣ либо. Способъ этотъ состоитъ въ слѣдующихъ приемахъ. На прочномъ формовочномъ столѣ, съ лѣвой стороны, расположена деревянная форма, лежащая на глиняной плитѣ, спереди толщиною около $2\frac{1}{3}$, а позади около $4\frac{1}{2}$ дюйм. Поверхъ глиняной плиты помѣщается тряпка или полотенце, длиною около 16 и шириною около 11 дюйм., изъ толстаго полотна. Полотенце однимъ концомъ прикрѣплено съ лѣвой стороны формы, а на другомъ оканчивается деревяннымъ валькомъ круглаго сѣченія, около 4 дюйм. въ діаметрѣ.

Въ верхнемъ, лѣвомъ углу формовочнаго стола расположенъ запасъ дощечекъ, длиною каждая около $13\frac{3}{4}$ до 16 дюймовъ, при ширинѣ отъ

6 $\frac{1}{3}$ до 8 дюймовъ. На узкихъ концахъ дощечекъ сдѣланы прорѣзы, шириною отъ 1 $\frac{1}{4}$ до 1 $\frac{1}{2}$ д. и длиною отъ 2 до 2 $\frac{1}{2}$ дюймовъ. Съ правой стороны на столѣ помѣщается комъ глины, изъ котораго можетъ быть выдѣлано отъ 400 до 500 черепицъ. Поверхность его отъ времени до времени сглаживается мокрыми руками для того, чтобы масса сохранила вездѣ одинаковую степень влажности. Въ верхнемъ, лѣвомъ углу стола, рядомъ съ упомянутыми дощечками, съ правой стороны ихъ, расположенъ ящикъ для мелкаго, сухого песку, открытый съ передней его стороны. Съ боку формовочнаго стола, слѣва, стоятъ ведра или кадушки съ водой, помѣщаемыя такъ, чтобы верхъ ихъ находился вровень со столомъ, а дно было расположено на особой доскѣ, просунутой подъ столомъ и прикрѣпленно къ перекладинамъ его гвоздями.

Черепичная форма (фиг. 190 и 191 табл. XXII) изъ дюймоваго желѣза, въ видѣ рамки съ ручкой, аккуратной работы, имѣетъ такую толщину, чтобы въ ней можно было готовить глиняные листы отъ $\frac{2}{5}$ до $\frac{3}{5}$ дюйма.

Черепичникъ, обмакнувъ форму въ кадкѣ съ водой, кладетъ ее на полотенце такъ, чтобы ручка приходилась съ лѣвой стороны. Затѣмъ, сложивъ обѣ руки съ вытянутыми пальцами вмѣстѣ, черепичникъ отдѣляетъ отъ кома полныя пригоршни глины, изъ которой скатываетъ на столѣ шаровидный комокъ и кладетъ послѣдній въ форму, гдѣ онъ давленіемъ пальцевъ разравнивается въ пластъ, наполняющій всю форму, при чемъ особенное вниманіе должно быть обращено на углы. Послѣ этого мастеръ беретъ правило, имѣющее видъ линейки, длиною 16 д., шириною отъ 1 $\frac{1}{2}$ до 2 дюйм., при толщинѣ около $\frac{1}{6}$ дюйма, и, положивъ на дальнѣйшій конецъ формы, сглаживаетъ имъ неровности пласта и передвигаетъ излишекъ глины къ тому мѣсту, гдѣ долженъ находиться шипъ черепицы.

Шипъ дѣлается сближеніемъ двухъ большихъ пальцевъ изъ упомянутаго излишка глины, при чемъ остатокъ сдвигается въ сторону. Шипъ никогда не слѣдуетъ приклеивать, но нужно выдѣлывать изъ той же массы глины, такъ какъ въ противномъ случаѣ онъ можетъ отвалиться послѣ обжига.

Какъ только черепица будетъ посыпана пескомъ и на нее положится сушильная доска, шипомъ къ прорѣзу, — доску эту, форму и пластъ переворачиваютъ, при помощи полотенца, и кладутъ на столъ. Затѣмъ формовщикъ, обмакнувъ обѣ руки въ воду, окончательно сглаживаетъ поверхность пласта мокрыми ладонями и, сдвинувъ руки, пальцами проводитъ желобки по направленію отъ закругленнаго конца черепицы къ шипу. Послѣ этого правой рукой формовщикъ гладитъ поперекъ кромки закругленнаго конца и, взявъ за ручку правой рукой, снимаетъ форму

лѣвой. Этимъ и оканчивается формованіе черепицы, которая затѣмъ располагается вмѣстѣ съ досками или подкладками на переносной сушильной полкѣ, длиною отъ $3\frac{1}{2}$ до 4 футовъ, сдѣланной изъ рѣшетинъ, и расположенной съ правой стороны формовщика. Подручный мальчикъ (носильщикъ) беретъ отсюда сырцевую черепицу, по 2, 3 или 4 штуки заразъ, смотря по степени ловкости, и относитъ ее на полки сушильни, при чемъ одна черепица располагается подъ мышкой лѣвой руки, другая—въ лѣвой рукѣ, третья—на головѣ и четвертая—въ правой рукѣ. Обыкновенно полагается одинъ носильщикъ на двухъ формовщиковъ.

Когда глиняная масса хорошо приготовлена, искусный формовщикъ выдѣлываетъ по описанному способу до 1,000 черепицъ; если же глина худо перемята и содержитъ въ себѣ камешки и комки, то готовится всего отъ 800 до 900 штукъ, такъ какъ выниманіе камешковъ очень задерживаетъ формованіе. Полотенце нужно замѣнять новымъ каждые 14 дней, а правила—каждые 4—8 дней, смотря по твердости дерева. Если хотятъ дать черепицѣ просохнуть на подкладкахъ, какъ это и слѣдуетъ дѣлать, до той степени когда глина отвердѣетъ, то на хорошемъ заводѣ нужно имѣть большой запасъ такихъ подкладокъ (рѣшетинъ), считая на каждого формовщика отъ 10—12 тысячъ рѣшетинъ.

Формованіе
голландской
черепицы.

Приготовленіе пластовъ представляетъ самую существенную часть формованія. Одинъ изъ употребительнѣйшихъ способовъ приготовленія пластовъ, практикуемый въ западной Европѣ и положительно заслуживающій предпочтенія предъ примитивнымъ и несравненно менѣ совершеннымъ способомъ, практикуемымъ у насъ, въ центрѣ нашего черепичнаго производства на черепичныхъ заводахъ Вильны, состоитъ въ слѣдующемъ. Изъ окончательно приготовленной глиняной массы дѣлается призма такого размѣра, чтобы верхняя грань ея *A* (фиг. 192 табл. XXII) равнялась размѣрамъ пласта черепицы. Къ боковымъ гранямъ глинянаго кома прилѣпляютъ бруски *a*, образующіе родъ сплошной облицовки, и служащіе для направленія проволоки при срѣзываніи глины. При этомъ толщина брусковъ должна равняться толщинѣ пласта.

Бруски снимаются по одному съ каждой стороны по мѣрѣ пониженія глиняной массы, а поверхность ея, передъ срѣзываніемъ тщательно сглаживается мокрой ладонью руки. Этотъ способъ выгоднѣе употребляемаго въ Вильнѣ потому, 1) что рабочій здѣсь избавленъ отъ необходимости, при выдѣлкѣ каждого пласта, приподнимать и бросать съ силою тяжелую массу глины и 2) что пластъ получается этимъ способомъ полный и имѣетъ однородную массу, тогда какъ при способѣ, употребляемомъ въ Вильнѣ, часто приходится приклеивать куски глины въ углахъ, чего во всякомъ случаѣ слѣдуетъ избѣгать, такъ какъ такія добавочныя части не пристають прочно и впоследствии, послѣ обжига, могутъ отдѣ-

литься. Наконецъ въ виленскомъ способѣ, послѣ приготовления каждаго 2—3 пластовъ, приходится прибавлять къ кому новой глины, которая, при малѣйшей неаккуратности, можетъ дурно соединиться съ массой кома.

Однако и срѣзываніе не даетъ вполне прочнаго пласта, а потому и этотъ способъ все болѣе и болѣе оставляется, уступая свое мѣсто способу заполнения рамки нажиманіемъ глины руками, безъ пособія мѣдной проволоки. Этотъ послѣдній способъ, съ приемами котораго мы теперь познакомимся, представляетъ собою трудную работу, требующую большой сноровки со стороны мастера, давая однако съ технической стороны пластъ болѣе совершенной выдѣлки, чѣмъ при всѣхъ остальныхъ болѣе легкихъ способахъ.

Глиняные пласты, изъ которыхъ готовится голландская черепица, будучи болѣе тонкими въ сравненіи съ пластами плоской черепицы, должны быть настолько прочны, чтобы ихъ можно было, взявъ за углы, приподымать безъ помощи подкладокъ и чтобы сдѣланная изъ нихъ черепица не измѣнила своего вида, когда она помѣщена на полки сушильни, для чего глина должна быть приготовлена довольно густо и обладать гибкостью.

Не смотря на трудность приготовления глиняныхъ пластовъ, опытный работникъ можетъ сдѣлать ихъ до 500 штукъ въ одинъ день. Ранѣе вытягиванія пластовъ или листовъ, особый рабочій изъ готовой глины дѣлаетъ куски или вальки достаточной величины для одной черепицы, для чего онъ формуетъ четырехугольную призму отъ $4\frac{1}{2}$ до $5\frac{1}{2}$ вершковъ въ сторонѣ квадрата, отъ которой отрѣзываетъ куски нѣсколько болѣе величины, нежели это нужно для наполненія формы.

Формовочный столъ *AB*, употребляемый для выдѣлки пластовъ, представленный на фиг. 193 табл. XXII, имѣетъ длину отъ $2\frac{1}{4}$ до $2\frac{1}{2}$ аршинъ, при ширинѣ отъ 12 вершковъ до $1\frac{1}{4}$ арш. и вышиной 1 арш. Доска его двухдюймовой толщины дѣлается изъ дуба или бука и поддерживается спереди въ концѣ *A* двумя ножками, позади въ концѣ *B* одной прочной наклонной ножкой. Доска стола имѣетъ спереди гладкую поверхность и снабжена четырьмя желѣзными штифтиками *a*, которые служатъ для укрѣпленія съемной желѣзной рамы такъ, чтобы послѣдняя не двигалась во время приготовления пласта. Штифтики, вставленные въ углубленія доски стола, не должны возвышаться надъ рамой. Около стола расположенъ столикъ *C*, высотой не болѣе сидѣнья обыкновеннаго стула, снабженный уширяющимся къверху ящикомъ *f* для песку, равнымъ вмѣстимостью одному ведру, —кадкой воды *e*, такой величины, чтобы въ ней помѣщалось правило, погруженное въ нее во все время формованія листовъ, и запасомъ вальковъ *g*, которые могутъ быть расположены также на столѣ. На столѣ *AB* прибиты двѣ тонкія планки *b*, на которыя укладывается подаваемая формовщику форма, дабы ему

легче было брать ее со стола. На нѣкоторыхъ заводахъ, къ концу *B* на столѣ располагается еще ящикъ *d* съ пескомъ и небольшой сосудъ *e* съ водой; на другихъ заводахъ, это считаютъ за лишнее и довольствуются расположенной около стола кадкой *e*.

Формовщикъ, съ рамою въ лѣвой рукѣ, подходитъ къ скамейкѣ, опускаетъ раму въ ящикъ съ пескомъ и обсыпаетъ ее правой рукой. Потомъ переходитъ къ столу, гдѣ, расположивъ раму между штифтами и посыпавъ ее и столъ пескомъ, беретъ комокъ (валець) глины и располагаетъ его внутри рамы около ближайшаго края ея. Вслѣдъ затѣмъ ударяетъ ладонями обѣихъ рукъ по плоскому верху валька и распредѣляетъ глину внутри всей рамы, придавая ей видъ однообразнаго пласта. Послѣ этого онъ надавливаетъ глину основаніемъ ладони по направленію отъ себя и въ стороны, чтобы заполнить всю внутренность рамки, снимаетъ рукою часть излишней глины, заполняя при этомъ большія углубленія, которыя сглаживаются снова ладонью; потомъ, взявъ въ лѣвую руку правило, шириною въ 2 и толщиною въ $1\frac{1}{4}$ дюйм., при длинѣ, превышающей ширину рамы по крайней мѣрѣ на двѣ ширины руки, смачиваетъ всю глину правой рукой и проводитъ имъ взадъ и впередъ. Въ первый разъ онъ начинаетъ со середины, такъ какъ только сильнѣйшій работникъ съ трудомъ въ состояніи въ одинъ разъ пройти правиломъ всю поверхность. При второмъ разѣ правило быстро поворачивается верхними кромками внизъ и снова проводится по глинѣ. Сдѣлавъ это, рабочій вставляетъ правило между указательнымъ и большимъ пальцами правой руки, и, сильно нажавъ ихъ, сгребаетъ приставшую къ правилу глину, послѣ чего правило бросается въ кадку съ водой.

Для этихъ манипуляцій нуженъ большой навыкъ, при чемъ удары руками должны быть сильные и произведены только движеніемъ переднихъ частей рукъ, безъ размаха всей руки. Обыкновенно бываетъ достаточно отъ шести до восьми ударовъ каждой рукой, но это зависитъ отъ пріема каждаго рабочаго. Во всемъ этомъ наиболѣе существеннымъ оказывается надавливаніе глины основаніемъ ладоней, при которомъ требуется, чтобы перемѣщались впередъ не одни только верхніе слои глины, но чтобы двигалась и вся масса по толщинѣ. Иначе въ пластѣ будутъ образоваться складки или прослойки изъ песку, которыя нарушаютъ связь между его частями.

Для приготовленія черепицы изъ пластовъ, другой формовщикъ пользуется деревянной формой столярной работы, изображенной на фиг. 194 табл. XXII, состоящей изъ цѣльной желобчатой части *A*, имѣющей видъ деревянной черепицы, толщиною около $1\frac{1}{2}$ дюймовъ. На одномъ концѣ сдѣлано утолщеніе *a*, для шипа, а остальные части цилиндрическія. Верхъ формы изображаетъ нижнюю поверхность черепицы. Форма лежитъ на деревянныхъ ножкахъ *c*, между которыми снизу придѣлана

деревянная ручка, составляющая одно цѣлое съ формой. Форма обыкновенно становится на столъ шипомъ къ рабочему. Горизонтальная острая кромка *b* укрѣплена лентой изъ тонкой листовой мѣди.

Рабочій ставитъ передъ собой станокъ такъ, чтобы мѣсто для шипа формы находилось близь него у края стола, и, посыпавъ ее горстью песку, онъ беретъ готовый пластъ двумя руками за края и осторожно кладетъ на форму, стараясь, чтобы кромки нѣсколько выступили изъ за краевъ формы и чтобы песчаная поверхность пласта находилась внизу.

Уложенный пластъ тотчасъ же выгнется въ формѣ отъ собственного вѣса, но чтобы онъ вездѣ плотно прилегъ—рабочій проводитъ смоченными ладонями, слегка нажимая ими по гладкой поверхности пласта, при чемъ лѣвая кромка его отгибается нѣсколько внизъ. Затѣмъ рабочій быстрымъ движеніемъ большихъ пальцевъ сильно нажимаетъ глину пласта въ углубленіе шипа и, взявъ со стола небольшой комокъ глины, заравниваетъ имъ образовавшуюся неровность надъ шипомъ такъ, чтобы наружная поверхность черепицы вездѣ была гладкой. Обмакнувъ руку въ воду, онъ окончательно сглаживаетъ глину ладонью на мѣстѣ шипа и вокругъ него. Лишнія кромки быстрымъ движеніемъ срѣзываются проволокой лучка по всему обводу черепицы, при чемъ торцы срѣзываются вертикальнымъ положеніемъ проволоки, правый край—горизонтальнымъ, а лѣвый—нѣсколько наклоннымъ.

Такъ какъ для направленія проволоки служатъ кромки формы, и правая изъ нихъ стирается болѣе всего, то ее всегда слѣдуетъ обивать узкой ленточкой листовой мѣди.

Обрѣзанныя кромки рабочій бросаетъ на столъ и одна часть ихъ идетъ для заравниванія углубленій шипа, какъ это было объяснено, а остальные отъ времени до времени берутся первымъ формовщикомъ и присоединяются къ кому, изъ котораго онъ дѣлаетъ пласты.

Когда края черепицы обрѣзаны, ихъ сглаживаютъ, проводя осторожно слегка обмоченной въ воду рукой, затѣмъ она снимается съ формы и относится на полку сушильни.

Для снятія черепицы съ формы служитъ посадникъ соотвѣтствующій формамъ черепицы, который формовщикъ беретъ за ручку лѣвою рукою и накладываетъ на черепицу; потомъ всей лѣвой рукою онъ нажимаетъ середину посадника, а правую подсовываетъ между передними ножками формы, ухватившись при этомъ за нижнюю ея ручку. Сжимая сверху и снизу обѣими руками форму,—онъ быстро опрокидываетъ ее на воздухъ, не опуская рукъ. Когда форма черепицы и посадникъ спокойно лежатъ на ладони лѣвой руки, формовщикъ осторожно приподнимаетъ форму, легко отдѣляемую отъ черепицы, и ставитъ ее опять на столъ ножками внизъ.

Въ это время посадникъ и черепица остаются лежащими на ладони

лѣвой руки, такъ что формовщикъ, освободивъ правую руку, беретъ ея за рукоятку посадника и переноситъ черепицу на полку сушильни; по временамъ какъ форма, такъ и посадникъ, вытираются тряпками, чтобы не было прилипанія и неправильныхъ поверхностей. По снятіи черепицы съ формы, обнаруживается поверхность, посыпанная пескомъ, при чемъ нерѣдко замѣчается продольная трещина, обыкновенно на серединѣ черепицы, что можетъ происходить отъ разныхъ причинъ и чаще всего отъ недостаточной вязкости глины или отъ дурной выработки массы. Неудовлетворительное природное качество глины и слишкомъ крутой изгибъ формы также могутъ способствовать образованію упомянутыхъ трещинъ. Если трещина незначительна, то формовщикъ, продолжая держать черепицу на вѣсу въ лѣвой рукѣ, ногтемъ указательнаго пальца правой руки осторожно соскабливаетъ песокъ около трещины такъ, чтобы онъ не попалъ въ углубленіе, и заравниваетъ ее свѣжей глиной, насколько это окажется возможнымъ; если же трещина глубока, то сформованная черепица бросается въ особую кучу, гдѣ лежатъ обломки повредившейся при высыханіи сырцевой черепицы. Глина этихъ черепицъ не пропадаетъ, а бросается, послѣ предварительной размочки ея, въ новую партію подвергающейся насыщенію водой и поступаетъ опять къ первому формовщику для формованія пластовъ.

Точно такимъ же образомъ производится формованіе коньковой и всякой другой черепицы.

За послѣдніе годы въ западной Европѣ все чаще встрѣчается черепица машинной выдѣлки, которая съ успѣхомъ соперничаетъ съ черепицей ручной выдѣлки. При производствѣ обыкновенной плоской черепицы, послѣдняя выдѣлывается на одной и той же машинѣ, которая превращаетъ въ пластъ выработанную массу; при выдѣлкѣ же узорчатой, фальцевой черепицы (фиг. 182, 187—189 табл. XXII), пользуются двумя машинами: одной для выработки пласта, другой (прессомъ) для прессованія изготовленнаго пласта въ черепицу.

Въ болѣе крупномъ производствѣ для выдѣлки плоской (ф. 183) и фальцевой узорчатой (ф. 182, 187—189) черепицы, или для приготовленія пластовъ, употребляютъ особыя машины со стоячими или лежащими глиномялками съ мундштуками, соотвѣтствующей для выдѣлки пластовъ формы. Глиномялки у этихъ машинъ, также какъ и у машинъ для выдѣлки трубъ, по своей конструкціи отличаются отъ глиномялокъ у машинъ выдѣлывающихъ обыкновенный кирпичъ. Онѣ энергичнѣе разрабатываютъ глину, вырабатывая болѣе однородную массу, но по количественной производительности уступаютъ послѣднимъ. Подобныя машины сооружаются съ лежащими глиномялками, специально для выдѣлки дренажныхъ трубъ и черепицы, въ той формѣ, какъ это представлено на фиг. 204 табл. XXIII, трехъ номеровъ, изъ которыхъ № I, требующій 1,5 силъ

Машинная
выдѣлка
черепицы.

(или двухъ лошадей), выдѣлываетъ около 120 пластовъ въ часъ, и стоитъ (включая мундштукъ для пластовъ и столъ для нарѣзанія ихъ) 1,250 герм. мар.; № II требуетъ 3 силъ, даетъ около 300 пластовъ въ часъ, стоитъ 1,500 мар.; № III требуетъ 6 силъ, даетъ около 600 пластовъ и стоитъ 1,800 марокъ.

Съ тѣмъ же успѣхомъ можетъ быть употреблена для выдѣлки пластовъ и каждая машина, выдѣлывающая кирпичъ изъ глинянаго пласта или ленты, если только конструкція глиномялки соответствуетъ густотѣ массы, требуемой для выдѣлки пластовъ для черепицы. При употребленіи кирпичедѣлательной машины для выдѣлки пластовъ необходимо глиняную массу, до поступленія ея въ глиномялку, надлежащимъ образомъ разработать, для чего глиномялку устанавливаютъ отдѣльно, пропуская назначенную для черепицы глиняную массу черезъ нее раза два и затѣмъ уже переходятъ на глиномялку машины, выдѣлывающей пласты.

При выдѣлкѣ плоской черепицы машиной, глиняная масса выходитъ изъ мундштука въ видѣ длинной ленты, ширина и толщина которой соответствуютъ ширинѣ и толщинѣ сырой черепицѣ, и поступаетъ на столъ съ рѣжущимъ приборомъ (фиг. 205 табл. XXIII). Сначала, движеніемъ прибора сверху внизъ, нарѣзывается пластъ, соответствующій длинѣ черепицы и выштамповывается шипъ, затѣмъ движеніемъ иглы с прибора по установленному радіусу обрѣзывается нижній конецъ пласта, округлая этимъ и нижній конецъ черепицы, которая потомъ съ роликовъ стола перекладывается на деревянные рѣшетки *a*, такой же конструкціи, какъ и при ручной выдѣлкѣ, на которыхъ черепица и переносится въ сушильню. При выдѣлкѣ на машинѣ фальцевой узорчатой черепицы, представленной на фиг. 182, столъ снабжается рѣжущимъ приборомъ уже иной конструкціи (фиг. 206 табл. XXIII), состоящимъ 1) изъ рамы съ натянутою проволокой для нарѣзанія ленты, которою, при каждомъ опусканіи рамы, глина рѣжется на два пласта, т. е. на двѣ черепицы, и 2) изъ штампы, которая въ тотъ же моментъ, когда рѣжущій приборъ опустится, штампуетъ по шипу въ нижней части верхняго конца каждой отрѣзанной черепицы. При выдѣлкѣ машиной лишь однихъ пластовъ, для прессованія изъ нихъ узорчатой фальцевой черепицы (фиг. 187—189), рѣжущій приборъ по своей конструкціи ничемъ не отличается отъ прибора для выдѣлки кирпича, нарѣзывая такую же гладкую ленту на пласты требуемой длины.

На небольшихъ заводахъ, выдѣлывающихъ кромѣ черепицы и дренажныя трубы, пласты для черепицы успѣшно выдѣлываются ручной машиной для выдѣлки дренажныхъ трубъ той конструкціи, какъ представленная на фиг. 95 табл. XII, замѣнивъ только дренажный мундштукъ мундштукомъ для черепичныхъ пластовъ. Такая машина, построенная

для выдѣлки дренажныхъ трубъ и пластовъ для черепицы, согласно каталогу Шликейзена, стоитъ 700 мар. (включая мундштукъ для пластовъ и наръзающій приборъ) и даетъ при двухъ рабочихъ около 120 пластовъ въ часъ.

Прессованіе пластовъ, приготовленныхъ на узорчатую фальцевую черепицу (ф. 187—189), производится уже въ особыхъ прессахъ, любой конструкции, въ которыхъ помѣщаются нижняя и верхняя половины формы соотвѣтствующаго узора. При болѣе постоянномъ спросѣ на извѣстнаго рода узорчатую или фальцевую черепицу формы для нихъ приготовляются металлическія, которыя во время работы постоянно смазываются масломъ, чтобы черепица не прилипала къ формѣ. Изготавливая черепицу менѣе ходкихъ узоровъ, по особому заказу, формы дѣлаются изъ гипса и помѣщаются въ чугунныхъ коробкахъ. При употребленіи гипсовыхъ формъ, послѣднихъ должно имѣть по два и по три экземпляра для каждаго узора, чтобы можно было чаще мѣнять и работать постоянно съ достаточно сухими формами, такъ какъ гипсъ жадно втягиваетъ въ себя влагу изъ глины и такъ какъ глина легко прилипаетъ къ отсырѣвшей гипсовой формѣ. Для успѣшной работы достаточно имѣть по три формы на каждый узоръ, изъ которыхъ двѣ будутъ просушиваться, а одна находится въ работѣ.

На кирпичныхъ заводахъ, гдѣ уже имѣется для другихъ потребностей кирпичный прессъ, представленный на фиг. 49 и 50 табл. VI, прессованіе узорчатой фальцевой черепицы очень удобно можетъ быть имъ выполнено. Тамъ же, гдѣ изготавливается только коньковая, желобчатая и узорчато-фальцевая черепица, прессъ долженъ быть построенъ спеціально для этой цѣли, смотря по величинѣ производства, для ручной или паровой работы.

Все сказанное по поводу кирпичедѣлательныхъ машинъ въ параграфѣ «Выборъ машинъ» (глава V), относится и къ машинамъ для выдѣлки пластовъ для черепицы и самой черепицы, точно такъ же какъ и все сказанное въ той же главѣ въ параграфѣ «Кирпичъ машиннаго и кирпичъ ручного производства» относительно образованія слоистости массы при машинномъ производствѣ. На основаніи сказаннаго въ этомъ послѣднемъ параграфѣ относительно образующейся слоистости массы очевидно, что машины, выдавливающія черезъ мундштукъ посредствомъ поршня (фиг. 95 табл. XII) уже заранѣе надлежащимъ образомъ разработанную массу, выдѣлываютъ пластъ, который даетъ болѣе прочную черепицу, при чемъ эти машины служатъ болѣе продолжительное время, чѣмъ машины, выдавливающія массу непосредственно отъ винтового дѣйствія крыльевъ глиномялки. Если тѣмъ не менѣе, машинная черепица съ успѣхомъ конкурируетъ съ ручной, и даже все болѣе вытѣсняетъ ее, то причина тому лежитъ въ трудности работы для выдѣлки требуемой доброкачественной

ручной черепицы, которая по достоинству своему не имѣетъ соперницъ, а потому все болѣе и болѣе дѣлается рѣдкостью; дурно же и послѣдно выдѣланная ручная черепица и дороже и не такъ доброкачественна, какъ черепица выработанная машиной, выдавливающей пластъ дѣйствіемъ крыльевъ глиномялки, не говоря уже о черепицѣ изъ пласта, выдавленного чрезъ мундштукъ поршнемъ (ф. 95).

Если черепичное производство является лишь отраслью при кирпичномъ дѣлѣ, то сушильни, устроенныя для кирпича, служатъ и для черепицы. Если же выдѣлка черепицы является самостоятельнымъ производствомъ, то сушильни, хотя и устраиваются въ томъ же видѣ какъ и для кирпича, но стойки снабжаются болѣе частыми рѣшетчатыми полками. Не только при выдѣлкѣ болѣе цѣнной узорчатой фальцевой черепицы, но и при выдѣлкѣ обыкновенной или голландской, при уходѣ за нею въ сушильнѣ, слѣдуетъ имѣть въ виду все сказанное въ главахъ VII и XI (ф. 108—110 т. XIII и ф. 196 т. XXII), чтобы не получить слишкомъ много брака.

Обжиганіе черепицы производится въ тѣхъ же кирпичеобжигательныхъ печахъ, съ устройствомъ и дѣйствіемъ которыхъ мы уже знакомы изъ предшествовавшей главы, гдѣ было указано какъ слѣдуетъ поступать при совмѣстномъ обжигѣ кирпича и черепицы, и, сообразно свойству вырабатываемого товара, слѣдуетъ сообразоваться со сказаннымъ по этому поводу въ главѣ XI.

XI.

Производство лицевого товара, терракотовыхъ и прочихъ издѣлій гончарнаго производства, какъ матеріала для архитектурнаго искусства.

Уже при производствѣ черепицы и дренажныхъ трубъ по черепку изготовляемого товара, слѣдовательно по природнымъ свойствамъ матеріала и technikѣ выработки глиняной массы для полученія болѣе мелкозернистаго черепка, видно, что мы имѣемъ дѣло не съ кирпичнымъ, а съ гончарнымъ производствомъ. Хотя производство это часто тѣсно и нераздѣльно связано (по природѣ матеріала) съ кирпичнымъ, оно тѣмъ не менѣе составляетъ какъ бы усовершенствованное развитіе его помощью болѣе цѣннаго матеріала и усовершенствованной техники, такъ что при наличности подходящей для этого глины, оно составляетъ значительную отрасль производства каждаго болѣе совершенно обставленнаго кирпичнаго завода. Этотъ переходъ, по характеру черепка къ гон-

Лицевой
кирпичъ.

чарному производству, еще ярче выступает при выработкѣ доброкачественнаго лицевого товара, начиная съ цѣннаго лицевого кирпича, употребляемаго для облицовки фасадовъ зданій не оштукатуренныхъ, гдѣ лицевой кирпичъ замѣняетъ штукатурку и гдѣ назначеніемъ его является не только предохраненіе зданія отъ атмосферической влаги, но и служить украшеніемъ фасада.

Хорошо выработанный лицевой кирпичъ изъ глины съ соотвѣствующимъ сдобриваніемъ можетъ дать матеріалъ болѣе водонепроницаемый, способный противостоять разрушающему дѣйствию сырости, а при болѣе совершенной выработкѣ глины получается болѣе плотный, мелкозернистый, во всѣхъ частяхъ одноцвѣтный черепокъ, могущій своимъ наружнымъ уже видомъ служить украшеніемъ зданія, дѣлая лицевой кирпичъ, по матеріалу и техникѣ приготовленія, товаромъ гончарнаго производства.

По мѣрѣ того какъ лицевой товаръ по своему характеру, по природнымъ качествамъ матеріала, по совершенству выработки, по черепку и внѣшнимъ формамъ все болѣе и болѣе уклоняется отъ обыкновеннаго и профильнаго лицевого кирпича, переходя отъ простаго техническаго производства къ болѣе усовершенствованному, съ художественной выдѣлкой, дѣлаясь уже болѣе цѣннымъ матеріаломъ въ архитектурѣ, онъ все болѣе приближается къ товару гончарнаго производства въ самомъ строгомъ смыслѣ.

Сообразно тѣмъ требованіямъ, которымъ долженъ отвѣчать доброкачественный лицевой кирпичъ, т. е. водонепроницаемость, мелкозернистость и однородность цвѣта черепка, и сказанному въ главахъ II и III и первомъ параграфѣ гл. IV, ясно какой матеріалъ можетъ быть признанъ годнымъ для лицевого кирпича, насколько тщательно и при какихъ пріемахъ наиболѣе цѣлесообразно перерабатывать глиняную массу. Безъ отмучиванія глины выработка дѣйствительно хорошаго и цѣннаго лицевого кирпича почти недостижима. Въ параграфѣ «Ручное формованіе кирпича» мы уже коснулись выдѣлки лицевого кирпича; все сказанное тамъ по этому предмету вполне относится и сюда. Лицевой кирпичъ обыкновенной формы, а также менѣе крупный и замысловатый по своимъ формамъ профильный лицевой кирпичъ, могутъ быть удобно приготовляемы машиною, какъ и пласты для черепицы.

Машинный лицевой кирпичъ выдѣлывается и полнымъ, но въ большинствѣ случаевъ — пустотѣлымъ. Пустотѣлый лицевой кирпичъ обыкновенной формы изготовляется почти исключительно съ отверстіями, проходящими черезъ толщину кирпича, какъ показываетъ *C* на фиг. 89 (табл. XI) и только въ рѣдкихъ случаяхъ встрѣчается съ долевыми отверстіями, какъ *A* фиг. 89. Этотъ кирпичъ однако для угловъ зданій не годится.

Лицевой кирпичъ обыкновенной формы употребляется на облицовку

гладких стѣнъ; онъ имѣетъ форму обыкновеннаго кирпича, сообразуясь съ толщиною фугъ при кладкѣ его. Кромѣ цѣлаго кирпича, вырабатывается также половинный и четвертной кирпичъ, такъ какъ обтеска его при облицовкѣ не допускается. Кромѣ обыкновеннаго формата, приготовляютъ и профильный лицевой кирпичъ различныхъ формъ для образованія цоколя и карнизовъ.

Сообразно характеру архитектурныхъ украшеній и стилю зданія, для каждаго даннаго случая требуется и профильный лицевой кирпичъ особой формы. Приводить здѣсь рисунки всѣхъ этихъ формъ было бы бесполезно; поэтому ограничимся лишь представленіемъ двухъ-трехъ полныхъ (фиг. 197) и пустотѣлыхъ (фиг. 198 табл. XXIII) кирпичей, употребляемыхъ для кладки цоколей, карнизовъ и т. п. Размѣры профильныхъ кирпичей на фиг. 198 обозначены въ миллиметрахъ.

Профильный лицевой кирпичъ для образованія цоколей, карнизовъ и проч. сообразно требованію архитектора и его рисунку, готовится различныхъ размѣровъ. При этомъ конечно слѣдуетъ имѣть въ виду тѣ предѣлы, которые ставитъ техника, и нарушеніе которыхъ можетъ уже послужить во вредъ доброкачественности товара. Вообще тамъ, гдѣ въ этомъ не предстоитъ особой необходимости, не слѣдуетъ слишкомъ превышать размѣровъ обыкновеннаго кирпича, тѣмъ болѣе, что особенно крупные карнизы цѣлесообразнѣе составлять изъ нѣсколькихъ рядовъ кирпича соотвѣтствующей формы, какъ показываетъ это фиг. 213 табл. XXIV, нежели готовить кирпичъ большихъ размѣровъ, составляющихъ профиль всего карниза. При составленіи такихъ массивныхъ профильныхъ кирпичей техника производства наталкивается уже на затрудненія, преодоленіе которыхъ возможно лишь при такомъ увеличеніи расходовъ, при которомъ производство дѣлается или менѣе выгоднымъ или даже убыточнымъ.

Приготовляя профильный кирпичъ не слѣдуетъ придавать ему слишкомъ острыхъ и мелкихъ формъ, какъ, напр., на фиг. 199. Формы хорошаго кирпича болѣе округленныя, какъ на фиг. 200 табл. XXIII. Это необходимо соблюдать не потому только, что сама выдѣлка кирпича съ острыми и мелкими формами представляетъ много затрудненій и даетъ много брака, но и потому, что карнизы, составленные изъ такого кирпича несравненно скорѣе подвергаются разрушительному дѣйствію атмосферныхъ перемѣнъ (дождей, мороза), чѣмъ изъ кирпича съ крупными, округленными формами (фиг. 200), которыя въ большей степени оберегаютъ карнизы отъ подобныхъ вліяній.

Выдѣлывая пустотѣлый лицевой кирпичъ, нужно стараться, чтобы отверстія были четырехугольныя, дабы внутреннія промежуточныя и наружныя стѣнки во всѣхъ частяхъ кирпича имѣли одинаковую толщину; это необходимо для того, чтобы кирпичъ при сушкѣ и обжигѣ

усыхалъ во всѣхъ частяхъ равномерно, не коробился и не трескался ни при сушкѣ, ни при обжигѣ, что неизбѣжно должно было бы послѣдовать при круглыхъ дырахъ, при которыхъ стѣнки являются не равномерной толщины, отчего происходитъ и не равномерная усышка во всѣхъ частяхъ кирпича. Размѣръ и число дыръ, которыми обуславливается толщина внутреннихъ и наружныхъ стѣнокъ, зависитъ всецѣло отъ природы перерабатываемой глины, отъ степени пластичности ея и величины самого предмета. Вообще же у предметовъ обыкновеннаго формата, толщина стѣнокъ составляетъ отъ $\frac{3}{4}$ — $1\frac{1}{4}$ дюйм., отверстія же имѣютъ отъ $1\frac{3}{16}$ до $1\frac{9}{16}$ дюйм. въ квадратѣ.

Въ виду тщательности переработки матеріала необходимой для выработки массы, однородной во всѣхъ ея частяхъ, чтобы получить вполне доброкачественный лицевой товаръ, при машинномъ производствѣ необходимо прибѣгать къ тѣмъ же приемамъ, какъ и при машинной выдѣлкѣ черепицы, т. е. глиняную массу, до поступленія ея въ глиномялку машины, изъ мундштука которой она выходитъ лентой, слѣдуетъ одинъ или нѣсколько разъ пропустить чрезъ особую глиномялку хорошей конструкции. При выдѣлкѣ профильнаго лицевого кирпича должны быть употребляемы машины-глиномялки, которыя, при энергичной переработкѣ массы, выдвигали бы ленту изъ мундштука гораздо медленнѣе, чѣмъ при выдѣлкѣ обыкновеннаго кирпича. Всѣ машины, способныя дать доброкачественную черепицу, также въ состояніи выдѣлывать и доброкачественный лицевой кирпичъ. При небольшомъ производствѣ, машины съ поршневымъ дѣйствіемъ (фиг. 95 табл. XII и фиг. 204 т. XXIII), съ аккуратно сдѣланнымъ мундштукомъ, даютъ вполне удовлетворительные результаты.

Какъ товаръ болѣе тонкій и цѣнный, лицевой кирпичъ, при самой формовкѣ машиной, требуетъ болѣе осторожнаго обращенія, чтобы строго сохранить его формы. Поэтому и самый мундштукъ, черезъ который выдвигается масса, долженъ быть сдѣланъ аккуратно, а во время работы постоянно хорошо смазанъ. Въ приборѣ, рѣжущемъ глиняную ленту на кирпичи, для большаго охраненія отъ поврежденія его формъ, дѣлаются слѣдующія измѣненія: столъ, по которому подвигается по выходѣ изъ мундштука лента, снабженъ такими же валиками, какъ и при нарязаніи обыкновеннаго кирпича, но только подъ самымъ приборомъ ролики замѣнены подошвами (фиг. 201 табл. XXIII), имѣющими рукоятки изъ проволоки, за которую подошва съ отрѣзаннымъ кирпичомъ снимается со стола и относится въ сушильню. Ширина обѣихъ рукоятокъ и деревянной подошвы *a* строго соотвѣтствуетъ разстоянію между проволоками рѣжущаго прибора, т. е. ширинѣ нарязываемаго предмета. Каждый рѣжущій приборъ имѣетъ нѣсколько запасныхъ такихъ подошвъ; онѣ сдѣланы изъ твердаго дерева съ совершенно гладкою

поверхностью и тщательно смачиваются мыльной водой, такъ что подвигающаяся подъ рѣжущій приборъ глиняная лента двигается по ней довольно легко.

Въ сушильнѣ кирпичи, или другіе изготовляемые предметы перекладываются не руками, а при помощи плоскихъ щипцовъ (фиг. 202 табл. XXIII), боковыя стѣнки которыхъ, при выдѣлкѣ лицевого кирпича простого формата служатъ въ то же время и шаблономъ при подчисткѣ слегка просушеннаго кирпича. Работа производится такъ, какъ сказано въ параграфѣ «Ручное формованіе кирпича» (гл. IV) о выработкѣ лицевого кирпича. Снятие угловъ съ лицевого кирпича обыкновеннаго формата, какъ это иногда требуется для карнизовъ, выполняютъ помощью шаблона, представленнаго на фиг. 203 табл. XXIII.

На кирпичныхъ заводахъ, гдѣ имѣются залежи различныхъ родовъ глины, которая послѣ обжига даетъ товаръ разныхъ цвѣтовъ (темно-красный, желтый, бѣлый и бѣло-сѣроватый) часто, если есть подходящая глина, — чрезвычайно выгодно ввести приготовленіе плитъ для каменныхъ половъ. Изготовленіе
половыхъ
плитъ.

Смотря по достоинству товара и для какого рода половъ плиты назначаются, форма ихъ бываетъ очень разнообразна. При менѣе пригодной глинѣ для товара высшаго качества, приготовляются плиты обыкновенной квадратной формы, напоминающія обыкновенный подовый кирпичъ. Выдѣлка этого малоцѣннаго товара, если окажется прочный сбытъ для половъ въ хозяйственныхъ постройкахъ при молочномъ, сыроварномъ и др. производствахъ, можетъ быть выгодной статьей. Имѣя дѣло съ глиной болѣе цѣнной, дающей послѣ обжига болѣе цѣнный товаръ различныхъ цвѣтовъ, ярко отдѣляющихся другъ отъ друга, готовятъ плиты уже различныхъ формъ, сообразно узору, въ видѣ каменнаго паркета. Фиг. 214 — 217 табл. XXIV представляютъ самые употребительные простые узоры каменныхъ паркетовъ, составленныхъ изъ плитъ двухъ цвѣтовъ: темно-краснаго и желтаго, или краснаго и бѣлаго. Фиг. 218 представляетъ простой узоръ паркета, составленнаго изъ трехъ цвѣтовъ: темно-краснаго, желтаго и бѣлаго. Эти наиболѣе простые и ходкіе узоры показываютъ и формы плитъ для составленія ихъ. Подобныя полы особенно цѣлесообразны для ваннъ и купальныхъ комнатъ, для большихъ прихожихъ, площадокъ на лѣнницахъ, церквей и друг. общественныхъ зданій, и бываютъ съ художественно исполненными узорами, составленными архитекторами-художниками, но мы довольствуемся этими болѣе простыми узорами, находящими довольно прочный сбытъ, для которыхъ изготовленіе плитъ не требуетъ особыхъ приспособленій.

Для приготовленія доброкачественныхъ половыхъ плитъ требуется матеріалъ съ содержаніемъ достаточнаго количества чистой глины,

сдобренной чистымъ, мелкозернистымъ пескомъ настолько, чтобы сформованныя плиты ни во время сушки, ни при обжигѣ, не коробились и не давали трещинъ; матеріалъ долженъ быть вполне свободенъ отъ всякихъ постороннихъ тѣлъ, слѣдовательно глина должна быть отмучена; послѣ обжиганія товаръ долженъ выходить совершенно чистаго и однороднаго цвѣта во всѣхъ своихъ частяхъ и при этомъ плотнымъ и очень твердымъ, что въ особенности высоко цѣнится въ плитахъ. Если матеріалъ, при всѣхъ остальныхъ хорошихъ качествахъ своихъ, послѣ обжига не даетъ твердаго товара, онъ теряетъ цѣну, такъ какъ недостаточно твердыя плиты скоро изнашиваются подъ ногами и требуютъ частаго ремонта.

Понятно, что и въ данномъ случаѣ выработка глиняной массы должна быть выполняема также тщательно и совершенно, какъ и вообще при выдѣлкѣ каждаго доброкачественнаго лицевого товара. При ручномъ производствѣ, формованіе плитъ производится въ соответствующихъ по фигурѣ деревянныхъ формахъ, такимъ же точно способомъ, какъ и формованіе подоваго кирпича, при тѣхъ же приемахъ и окончательной выдѣлкѣ, какъ это описано въ параграфѣ «Ручное формованіе кирпича», гл. IV. При болѣе значительномъ производствѣ, съ тѣмъ же успѣхомъ и безъ ущерба добротности товара, плиты могутъ быть выдѣлываемы отчасти и машиннымъ способомъ. Въ этомъ случаѣ машиною приготавливаютъ такіе же пласты, какъ и для черепицъ, только нѣсколько толще, и изъ этихъ пластовъ вырѣзаютъ по шаблону плиты; шаблонъ имѣетъ форму плиты и снабженъ деревянной рукояткой, какъ это видно изъ фиг. 219 табл. XXIV, представляющей такой шаблонъ для плитъ, образующихъ бѣлыя поля на фиг. 214. Выдѣланный машиною глиняный пластъ кладутъ на столъ и наложивъ шаблонъ вырѣзываютъ плиту ножомъ, затѣмъ очищаютъ ее, поступая такъ, какъ сказано во второмъ параграфѣ гл. IV о ручной выдѣлкѣ лицевого и подоваго кирпича. Въ данномъ случаѣ цѣлесообразнѣе прибѣгать къ прессу (фиг. 49, 50, 51 табл. VI) коимъ производится и рихтовка плитъ, отчего товаръ значительно выигрываетъ въ качествѣ.

Всѣ профильные кирпичи для карнизовъ, цоколей и пр. украшеній съ менѣе сложными и мелкими узорами могутъ быть также приготавлиемы машиннымъ способомъ, помощью мундштука или формы соответствующей данному узору. Но и здѣсь, въ тѣхъ случаяхъ, когда предстоитъ приготовить лишь небольшое количество предметовъ, по особому рисунку и для одного зданія, выгоднѣе бываетъ производить формованіе такихъ предметовъ въ ручную въ гипсовой формѣ, такъ какъ для машины пришлось бы заказывать особую дорогою стоящую бронзовую форму, стоимость которой, если не предвидится дальнѣйшій подобный же заказъ, пришлось бы разложить на небольшое число выдѣлываемыхъ

Формованіе болѣе цѣннаго лицевого товара.

предметовъ. При изготовленіи же профильнаго кирпича для карнизовъ, для орнаментовъ и вообще терракотовыхъ издѣлій, машинная выдѣлка въ виду сложности рисунка рельефовъ невозможна, и требуетъ ручного формованія въ гипсовой формѣ. Какъ сказано это относится даже и къ профильному кирпичу (камню) для карнизовъ болѣе труднаго рисунка, не говоря уже о болѣе цѣнномъ лицевомъ товарѣ въ родѣ предмета, представленнаго на фиг. 230 табл. XXIV, требующаго полной художественной подготовки отъ формовщика и не поддающагося машинному формованію.

Для ручного формованія предметовъ формы дѣлаются изъ гипса, который въ терракотовомъ производствѣ является ничемъ не замѣнимымъ матеріаломъ для формъ, въ силу нижеслѣдующихъ особыхъ свойствъ гипса: 1) обожженный гипсъ легко размокаетъ въ водѣ и разведенный ею даетъ довольно жидкое молоко, удобно наполняющее каждый штрихъ рисунка модели, передавая благодаря этому въ сухомъ видѣ рисунокъ чрезвычайно рельефно, 2) гипсъ, залитый въ жидкомъ состояніи въ форму, быстро высыхаетъ и твердѣетъ, ясно и рельефно воспринимая узоръ и 3) въ отвердѣвшемъ, сухомъ состояніи онъ обладаетъ той пористостью, въ силу которой сырая глиняная масса, во время формованія, плотно прилипаетъ къ стѣнкамъ формы, въ точности воспроизводя узоръ; кромѣ того, гипсъ поглощаетъ влагу съ поверхностныхъ слоевъ формованной глины, отчего тутъ же, въ формѣ, происходитъ легкое просыханіе поверхности сырого сформованнаго предмета, способствующее болѣе легкому отдѣленію предмета отъ стѣнокъ гипсовой формы, безъ малѣйшаго поврежденія воспроизведеннаго рисунка.

Для отливки гипсовой формы, составляемой изъ нѣсколькихъ частей для удобнаго разбора ея, сначала необходимо сдѣлать по рисунку архитектора эту модель, т. е. тотъ предметъ, по которому будетъ отливаться уже гипсовая форма. На заводахъ съ болѣе обширнымъ производствомъ подобныхъ гончарныхъ издѣлій, для приготовленія моделей и отливки формъ имѣется особый специалистъ-модельщикъ или лѣпщикъ, получившій специальное техническое и художественное образованіе по моделированію, который и изготовляетъ модели по рисункамъ, а по нимъ гипсовые формы. На заводахъ съ большимъ производствомъ, изготовленіе моделей и отливка формъ входятъ въ обязанность формовщика, который также долженъ имѣть нужную для этого техническую подготовку. Модели дѣлаются или изъ глины, или изъ гипса; глиняныя модели дѣлаются только въ тѣхъ случаяхъ, если по минованіи надобности, т. е. по исполненіи небольшого заказа, она можетъ быть брошена; если же моделируется предметъ, который и впослѣдствіи пригодится, модель дѣлается изъ гипса, какъ болѣе прочнаго матеріала.

а) Приготовленіе модели.

При изготовленіи модели изъ глины или гипса поступаютъ одина-

ковымъ способомъ. Лѣщикъ или формовщикъ изготовляетъ модель по шаблону, сдѣланному изъ твердаго дерева по данному рисунку, на-кидывая въ размѣрѣ на разницу усышки матеріала, изъ котораго дѣлается модель, также какъ и на разницу при сушкѣ и обжигѣ того матеріала, изъ котораго будетъ изготовленъ самый предметъ. Для примѣра остановимся на приготовленіи моделей для составленія карнизовъ, медальоновъ и другихъ круглыхъ предметовъ.

При изготовленіи модели для камня на составленіе карниза, модельщикъ, приготовивъ по рисунку изъ сухой доски твердаго дерева шаблонъ, представляющій профиль будущаго карниза, прикрѣпляетъ къ обоимъ концамъ шаблона (*a* фиг. 220 табл. XXIV) по трехугольнику (*bb* ф. 220) такъ, что составляя съ обоими трехугольниками одно цѣлое, шаблонъ, по установкѣ его на ровную поверхность стола, находился бы въ совершенно вертикальномъ положеніи и на высотѣ соотвѣтствующей толщинѣ изготавливаемого камня. Затѣмъ модельщикъ прибавляетъ на ровную поверхность моделирнаго стола два деревянныхъ бруска *cc* (фиг. 220), съ совершенно ровными плоскостями; бруски прибавляются параллельно другъ къ другу на разстояніи равномъ тому, которое занимаетъ шаблонъ *a* съ треугольниками *bb*, образуя такимъ образомъ путь, по которому шаблонъ можетъ свободно двигаться взадъ и впередъ, строго удерживая свое положеніе и не отклоняясь въ стороны. Послѣ этого модельщикъ начинаетъ постепенно наводить массу слоями. Послѣ наложенія каждаго новаго слоя, съ нѣкоторымъ излишкомъ въ ширину, онъ проводитъ шаблономъ по массѣ, снимая излишекъ съ краевъ и придавая ей форму абриса шаблона. Затѣмъ онъ снова наводитъ слой массы и опять проходитъ шаблономъ и продолжаетъ это до тѣхъ поръ, пока наводимая масса не достигнетъ той высоты, при которой образуется весь профиль шаблона. Тогда, отодвинувъ шаблонъ въ сторону и снявъ бруски *cc*, полученный профиль разрѣзаютъ тонкой стальной проволокой на куски такой ширины, какой, по усышкѣ, должна быть форма для полученія камней требуемой ширины. Эти отрѣзанные куски осторожно, не повреждая формъ, подвергаютъ окончательной просушкѣ, послѣ чего модель для отливанія формъ готова. Слѣдуетъ всегда отъ каждаго рисунка дѣлать по нѣскольку такихъ моделей, т. е. отрѣзывать по нѣскольку кусковъ требуемой ширины, чтобы имѣть запасъ на случай поврежденія формъ у одной изъ моделей. Боковые стороны моделей, образующіяся отъ разрѣза проволокой, должны быть совершенно вертикальны.

Совершенно такимъ же образомъ готовятъ модели для камней на составленіе медальоновъ и проч., съ тою лишь разницею, что приготовленный по рисунку шаблонъ *a* проводится по наводимымъ слоямъ массы по радіусу круга, образуемаго медальономъ; для этого

шаблонъ съ одного конца прикрѣпляется къ деревянному бруску с свободно вращающемуся на штифтѣ, образующемъ центръ круга; къ другому концу прикрѣплена доска *b*, помощью которой шаблонъ удерживается на надлежащей вышинѣ, какъ это видно изъ фиг. 224 табл. XXIV. Приготовивъ такимъ образомъ медальонъ, его разрѣзаютъ на куски требуемой ширины для модели, боковыя стѣнки которыхъ будутъ уже не параллельны, а соотвѣтственно радіусу круга будутъ итти къ центру его; при этомъ онѣ должны быть совершенно вертикальны.

При изготовленіи круглыхъ предметовъ поступаютъ, какъ это видно изъ фиг. 221 табл. XXIV, слѣдующимъ образомъ. Конецъ моделирнаго стола снабженъ продольными брусками, концы которыхъ проходятъ за края стола. На этихъ концахъ привинчены подшпинники, въ которыхъ вращается квадратная желѣзная ось *W*, обточенная въ мѣстахъ вращенія, т. е. въ подшпинникахъ. Ось *W* лежитъ параллельно конечному краю моделирнаго стола, къ которому привинчиваютъ винтами приготовленный по рисунку шаблонъ *a*, на разстояніи діаметра изготавливаемой модели отъ оси *W*. Модельщикъ, вращая ось, наводитъ во всю ея длину слоями массу, при чемъ шаблонъ снимаетъ излишекъ ея. Окончивъ моделированіе, готовый оригиналъ снимаютъ съ оси и не разрѣзая относятъ въ сушильню, а потомъ, предъ окончательной просушкой, разрѣзаютъ въ длину по оси на двѣ равныя части, которыя и служатъ моделью при отливкѣ половинныхъ частей формы изъ гипса. На фиг. 221 приготовлена модель колонны для балкона или террасы.

По окончательной просушкѣ приготовленной модели приступаютъ къ отливкѣ составныхъ частей гипсовой формы. Въ видѣ примѣра приготовления формы по модели возьмемъ модель камня для карниза и прослѣдимъ, при помощи фигуръ 226—229 табл. XXIV, весь ходъ этой операціи. На столъ съ совершенно ровною поверхностью, кладутъ модель камня лицевой, т. е. профильной стороною его вверхъ. Къ боковымъ сторонамъ приставляютъ вплотную особо для этого приготовленные дощечки *ab*, которыя, соотвѣтствуя въ вышину толщинѣ камня, сдѣланы настолько длиннѣе, что въ нижнемъ и верхнемъ концахъ модели образуются запасы *f* и *e*, которые, вслѣдствіе откосовъ у концовъ дощечекъ *ab*, къ верху уже, а къ низу шире. Къ дощечкамъ *ab* плотно приставляютъ дощечки *cd*, какъ это видно изъ фиг. 226. Такимъ образомъ для заливки жидкимъ гипсомъ образовались два запаса *f* и *e*. Заливъ запасы гипсомъ, ему даютъ лишь настолько просохнуть, чтобы по снятіи дощечекъ образовавшіяся гипсовые стѣнки *f* и *e* фиг. 227 не слишкомъ удерживали данную имъ форму и легко поддавались дѣйствію ножа. Отнявъ боковыя дощечки, въ гипсовыхъ стѣнкахъ *fe*, въ широкой части ихъ, врѣзаютъ съ обѣихъ сторонъ по фугѣ, или по пазу *gh*, въ которыхъ, при отливкѣ гипсовыхъ стѣнокъ *ik*, образуются носы этихъ стѣ-

b) Отливка
гипсовой
формы.

нокъ, которыми онѣ плотнѣе придерживаютъ стѣнки *fe* при составленіи готовой гипсовой формы.

Давъ надлежащимъ образомъ гипсу окрѣпнуть и обсохнуть, внимательно осматриваютъ профильную сторону модели, осторожно счищая съ нее все приставшее къ ней, могущее вызвать не чистую отливку основной части формы. Затѣмъ, приготовивъ плотный деревянный ящикъ соотвѣтствующей формы, но настолько больше модели со стѣнками *fiek*, чтобы между ними и внутренними стѣнками ящика образовались промежутки въ 2 дюйма ширины, форму защемяютъ посредствомъ деревянныхъ коническихъ клинѣвъ со всѣхъ четырехъ сторонъ такъ, чтобы она съ плотно прилегающими къ ней гипсовыми стѣнками находилась въ ящикѣ на вѣсу, оставляя со всѣхъ четырехъ сторонъ и между нижней точкой профиля и дномъ ящика свободное пространство дюйма въ 2 ширины; при этомъ задняя (противоположная профильной или лицевой сторонѣ) сторона камня должна находиться въ совершенно горизонтальномъ положеніи. Тогда образовавшееся между моделью съ гипсовыми стѣнками *fiek* и дномъ и стѣнками ящика свободное пространство заливаютъ гипсомъ, образовавъ такимъ образомъ основную часть *M* гипсовой формы, въ которой лежатъ всѣ четыре гипсовые стѣнки, прилегая плотно другъ къ другу, какъ это видно изъ фиг. 229. Стѣнки *fiek* дѣлаются также толщиною въ $1\frac{3}{4}$ —2 дюйма.

Во избѣжаніе прилипанія различныхъ частей другъ къ другу смазываютъ жидкимъ мыломъ столъ, всѣ четыре стороны модели и четыре деревянные дощечки *abcd*. Точно также смазываютъ мыломъ при отливкѣ основанія *M* формы и профильныя стороны модели, наружныя стороны гипсовыхъ стѣнокъ, дно и внутреннія стѣнки деревяннаго ящика, для болѣе легкаго разбиранія ея.

Давъ основной части *M* формы достаточно окрѣпнуть, изъ нея вынимаютъ гипсовые стѣнки и модель, и всѣ части гипсовой формы подвергаютъ окончательной просушкѣ. Для формованія предметовъ, отнюдь не слѣдуетъ употреблять въ дѣло форму ранѣе, чѣмъ она не будетъ совершенно суха. При составленіи формы, въ основаніе *M* необходимо вставить стѣнки *fe*, снабженные пазами *gh*, а затѣмъ боковыя стѣнки *ik*, которыя носами плотно приходятся въ пазы *gh*.

Въ данномъ случаѣ, приготовляя форму для формованія профильнаго камня для карниза, было бы достаточно составить форму изъ четырехъ составныхъ частей, кромѣ основы *M*; но для формованія предметовъ болѣе сложнаго рисунка, число составныхъ частей формы значительно увеличивается, сообразно тому, какимъ образомъ форма для даннаго рисунка предмета можетъ быть разобрана на части, не повредивъ при этомъ рисунка сформованнаго предмета.

Для формованія круглыхъ предметовъ, напр., колоннъ для балко-

новъ и террасъ и т. под., приготовляются гипсовыя формы, состоящія изъ двухъ половинныхъ частей, отлитыхъ по модели, которыя, соединенныя вмѣстѣ, образуютъ вполнѣ круглый предметъ, представляющій точную копію модели (фиг. 221). Для точнаго совпаденія во всѣхъ частяхъ разрѣза обѣихъ половинъ формы, одна изъ нихъ снабжается штифтами, а другая въ соотвѣтствующихъ штифтамъ мѣстахъ отверстіями подходящихъ размѣровъ. При формованіи въ этихъ формахъ круглаго предмета формовщикъ (какъ это будетъ дальше описано при ф. 223) выдѣпляетъ форму руками такъ же, какъ и при формованіи некруглыхъ предметовъ, дѣлая небольшой запасъ глины выше уровня формы. При соединеніи обѣихъ половинъ формы вмѣстѣ, эти запасы глиняной массы настолько плотно соединяются, что послѣ хорошаго обжига и по выходѣ предмета изъ формы, этотъ излишекъ выступаетъ на мѣстахъ соединенія, образуя шовъ, который очищаютъ ножомъ и сглаживаютъ мокрой губкой, уничтожая всякій слѣдъ его.

Всѣ терракотовыя издѣлія имѣютъ значительно большій форматъ, с) Формованіе предмета. чѣмъ кирпичъ, и если бы ихъ приготовляли въ цѣломъ видѣ, то они не только бы оказались не пригодными для архитектурнаго искусства, но и трудно было бы получить ихъ требуемой доброкачественности, вслѣдствіе тѣхъ непреодолимыхъ трудностей, на которыя натолкнулась бы техника этого производства при сушкѣ и обжиганіи предметовъ; послѣдніе получали бы постоянно трещины и давали бы слишкомъ много брака. Поэтому всѣ терракотовыя издѣлія изготовляются пустотѣлыми, дѣлая наружныя стѣнки ихъ всего $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ дюйма толщины. При формованіи этихъ издѣлій формовщикъ долженъ распредѣлять глиняную массу по всѣмъ частямъ формы съ одинаковою силою нажима руки, расширяя массу вездѣ одинаковою толщиной; въ противномъ случаѣ, если распредѣленіе массы будетъ не ровно, стѣнки предмета выйдутъ не одинаково плотны, и при сушкѣ и обжигѣ могутъ покособиться или треснуть.

Самыми цѣнными терракотовыми издѣліями считаются тѣ, которыя выдѣланы не изъ искусственно окрашенной глины, а изъ глины, которая по природному свойству своему окрашивается во время обжига въ тотъ или другой интенсивный цвѣтъ, могущій служить украшеніемъ зданія. Въ первомъ случаѣ, когда этотъ цвѣтъ достигается искусственнымъ подкрашиваніемъ массы тѣмъ или другимъ сдобривающимъ матеріаломъ во время выработки ея, эта выработка обходится чрезвычайно дорого, вслѣдствіе необходимости многократной переработки массы, до достиженія полной однородности цвѣта въ ней; во второмъ случаѣ при нахожденіи залежи глины, которая по своимъ природнымъ свойствамъ послѣ обжига окрашивается въ красивый природный цвѣтъ, подобныя залежи сравнительно всегда не богаты, такъ что матеріаломъ приходится очень дорожить.

Въ обоихъ случаяхъ выработанная или природная глиняная масса, приобретающая послѣ обжига красивый однородный цвѣтъ, является настолько цѣннымъ матеріаломъ въ производствѣ, что съ ней приходится обращаться очень осторожно, не тратя попусту и замѣняя ее гдѣ только возможно, во всѣхъ внутреннихъ частяхъ терракотовыхъ издѣлій, менѣе цѣннымъ матеріаломъ, хотя бы и другого цвѣта.

Поэтому, при формованіи терракотовыхъ издѣлій, эта цѣнная глиняная масса наводится насколько возможно тонкимъ слоемъ, а на нее уже наводится до надлежащей толщины стѣнокъ глиняная масса изъ менѣе цѣннаго матеріала. Фигура 223 табл. XXIV показываетъ намъ вертикальный разрѣзъ формы розетки въ моментъ, когда формованіе болѣе цѣнной глиняной массой, — показанной на фигурѣ темными штрихами, — окончено и формовщикъ наводитъ по ней до надлежащей толщины стѣну ($1\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ д.) массу изъ болѣе дешеваго матеріала, показаннаго на фигурѣ болѣе тонкими штрихами.

Для приданія издѣліямъ болѣе прочнѣе, предметы получаютъ сзади, изъ той же малоцѣнной глины, перекрещивающіяся стѣнки въ $1\frac{1}{2}$ д. толщины, какъ это видно изъ фиг. 222 табл. XXIV, показывающей ту же розетку (ф. 223), вынутую изъ формы и обращенной задней стороной къ зрителю. Внутреннія перекрестныя стѣнки показаны на фигурѣ буквами *ab*.

Само собою разумѣется, что главнѣйшею задачей завода является, посредствомъ цѣлаго ряда эмпирическихъ опытовъ надъ приготовленіемъ массы изъ менѣе цѣнной глины съ примѣсью отошающаго матеріала въ различныхъ количествахъ, выработать и установить ту пропорцію матеріаловъ, при которыхъ эта малоцѣнная глина обладала бы совершенно одинаковой степенью усышки, т. е. тою же степенью измѣненія въ объемѣ при высыханіи и обжиганіи, какъ и глиняная масса болѣе цѣнная, послужившая для облицовки предмета; иначе при употребленіи двухъ массъ, съ различной степенью усышки, изготовленіе цѣнныхъ, доброкачественныхъ издѣлій, положительно невозможно; они или перетрескаются, или покоробятся при сушкѣ и обжигѣ.

Имѣя два сорта глины, изъ которыхъ каждая послѣ обжига даетъ особый интенсивный цвѣтъ, напр., желтый или темно-красный, подобная глина не только при выдѣлкѣ паркетныхъ плитъ, но и для другихъ производствъ можетъ быть переработана на болѣе цѣнный товаръ, для приготовленія, напр., камней для карниза, въ родѣ представленныхъ на фиг. 225 табл. XXIV, показывающей лицевую сторону двухъ камней, съ вертикальнымъ разрѣзомъ, имѣющихъ на темно-красномъ полѣ желтую розетку. И здѣсь требуется, чтобы глина обоихъ цвѣтовъ обладала вполне одинаковою степенью усыханія, что вырабатывается опытомъ.

Болѣе тощая глина скорѣе изнашиваетъ гипсовую форму, нежели

болѣе жирная, вслѣдствіе болѣе сильнаго нажима руки, котораго требуетъ первая глина при формованіи, дабы получить ясный рельефъ рисунка.

Продолжительность службы гипсовой формы въ значительной степени зависитъ отъ правильнаго за нею ухода. Необходимо на каждого формовщика отъ каждой модели имѣть по нѣскольку формъ (2—3), чтобы тогда, когда форма до извѣстной степени отсырѣла, ее можно было бы замѣнить другою и дать ей хорошо просохнуть. При формованіи въ слишкомъ сырой формѣ теряется рельефность рисунка, кромѣ того, сформованныя издѣлія послѣ обжиганія выходятъ не чистыми и по цвѣту, такъ какъ къ нимъ мѣстами прилипаютъ частички гипса, отдѣлившіяся отъ сильно отсырѣвшей формы. До обжига онѣ не замѣтны, а послѣ обнаруживаются въ видѣ бѣлыхъ пятенъ. При надлежащемъ числѣ и должномъ уходѣ за формами, каждая изъ нихъ можетъ быть употребляема на формованіе 100 предметовъ.

Все сформованные по гипсовымъ формамъ предметы, по выходѣ изъ формъ, имѣютъ швы, образовавшіеся въ мѣстахъ соединенія составныхъ частей; эти швы снимаются послѣ того какъ предметы просохли. Сжимать швы надо осторожно, чтобы не оставить слѣдовъ рукъ на предметахъ.

Изразцами называются глиняныя плитки, служащія для облицовки печей и стѣнъ. Они бываютъ *лицевые* (фиг. 208), *уловые* (фиг. 209) и *карнизные* (фиг. 211 табл. XXIII). Для прикрѣпленія къ печкѣ или стѣнѣ съ внутренней стороны у нихъ дѣлаются закраины, называемыя *рюмкой*, съ двумя противоположными сквозными отверстіями, въ которыя продѣвается проволока. Снаружи изразцы покрываются поливой или глазурью, по толщинѣ слоя которой они дѣлятся на *двуполвинные* и *однopolвинные*; если глазурь такъ тонка, что просвѣчивается, а по краямъ сдѣлана глубокая каемка, то такой самый дешевый сортъ называется *ленточнымъ*.

Изготовленіе изразцовъ.

Въ старину и у насъ въ Россіи изразцы покрывали цвѣтной глазурью, часто даже съ рисункомъ (кафли); въ настоящее же время они почти вышли изъ употребленія и изготовляются только бѣлые изразцы. По величинѣ изразцы бываютъ *полторные* или *дерптскіе*, въ длину 9 верш. и въ ширину 6 верш., и *ординарные* 6 верш. длины и 4 верш. ширины; толщина обыкновенно бываетъ въ $\frac{3}{4}$ —1 дюймъ.

Изразцы формуется на деревянныхъ болванкахъ, имѣющихъ соответствующую форму; рюмка же примазывается отдѣльно. Фиг. 207, 210 и 212 табл. XXIII представляютъ такія формы (болванки) для изготовленія изразцовъ, показанныхъ на фиг. 208, 209 и 211. Чтобы получить поверхность изразца совершенно гладкою, ихъ стружатъ и протираютъ одинъ объ другой.

Нѣкоторые издѣлія, смотря по ихъ назначенію, покрываются гла-

Глазурованіе.

зурью, чтобы придать имъ или болѣе красивый наружный видъ, или чтобы предохранить ихъ отъ сырости. Не касаясь здѣсь составленія цвѣтной глазури, что вышло бы изъ предѣловъ программы этой книги, мы остановимся лишь на составленіи и наведеніи бѣлой глазури, имѣющей большое значеніе по отношенію чистоты въ ваннахъ, кухняхъ и прочихъ хозяйственныхъ помѣщеніяхъ, въ жилыхъ домахъ и больницахъ, въ которыхъ кафельные полы и стѣны значительно облегчаютъ сохраненіе чистоты.

Для составленія бѣлой глазури берутъ 4 части свинца и 1 часть олова, разбиваютъ ихъ на мелкіе куски и плавятъ въ чугунномъ котлѣ. Какъ только металлы расплавятся, то на поверхности ихъ, отъ дѣйствія воздуха, появляется тонкая пленка сѣраго цвѣта, которую постоянно, по мѣрѣ ея образованія, снимаютъ и сохраняютъ до употребленія; полученный такимъ образомъ порошокъ называется *спаломъ*. Для составленія глазури бѣлаго цвѣта, берутъ 3 части спала, 3 части бѣлаго песку (известкового) и 1 часть поваренной соли. Смѣсь эта сплавляется въ куски, которые разбиваютъ на мелкія части, размалываютъ и отмучиваютъ. Смѣшавъ полученный порошокъ съ водою, поливаютъ имъ издѣлія и прокаливаютъ въ печи. Отъ дѣйствія сильнаго жара порошокъ плавится и превращается въ тонкій слой глазури. Для того, чтобы глазурь не просвѣчивала и была бѣлѣе, ее наводятъ два или три раза, почему изразецъ и получаетъ названіе: *однополивнаго* или *двухполивнаго*.

Для раскрашиванія поливы употребляютъ минеральныя краски на скипидарѣ, послѣ чего вещь обжигаютъ въ третій разъ для того, чтобы глазурь расплавилась и приняла въ себя краски. Послѣдній обжигъ производится въ особенномъ отдѣленіи печи, называемомъ *мугелемъ*.

Въ обыкновенномъ большомъ кирпичномъ производствѣ, перевозка сырца кирпича въ сушильню и отъ туда къ печи составляетъ не мало-важную задачу, отъ удачнаго рѣшенія которой въ значительной степени зависитъ удешевленіе производства. Но тамъ главная задача заключается въ томъ, какимъ наиболѣе удобнымъ способомъ выполнить передвиженіе громаднаго количества груза въ видѣ сырцевого кирпича. При черепичномъ производствѣ забота эта уступаетъ другой; здѣсь важно возможно осторожное передвиженіе товара, такъ какъ онъ болѣе хрупокъ и масса выдѣланнаго товара не такъ велика. При производствѣ терракотового и прочаго лицевого товара, еще болѣе цѣннаго и выдѣлываемаго въ еще меньшемъ количествѣ, вопросъ о передвиженіи сформованныхъ издѣлій въ сушильню и потомъ въ печь безъ малѣйшаго поврежденія еще болѣе важенъ.

Если сушильня и формовочное отдѣленіе находятся въ нижнемъ этажѣ одного и того же помѣщенія, или въ другомъ зданіи, но на нѣкоторомъ разстояніи отъ формовочнаго отдѣленія, то передвиженіе сформо-

Переносъ
сформован-
ныхъ
предметовъ
въ сушиль-
ню.

ванныхъ вещей производится на особаго устройства вагонеткахъ, ходящихъ по узкоколейному, малокалиберному пути. Вагонетки эти существенно отличаются отъ таковыхъ для перевозки сырцевого кирпича, ибо онѣ приспособлены къ перевозу болѣе хрупкаго и цѣннаго товара. Вагонетки для перевозки лицевого товара построены въ три яруса; полки у нихъ рѣшетчатые и устроены на парникахъ такъ, что когда издѣлія укладываются на нижнюю полку, то верхнія двѣ подняты; уложивъ на нижнюю полку вещи, опускаютъ вторую и т. д. Это откладываніе полокъ вверхъ облегчаетъ укладку вещей и не требуетъ такой осторожности, какая требовалось бы при укладкѣ вещей на первыя двѣ полки съ боку, при вагонеткахъ съ прочно закрѣпленными полками для перевозки кирпича. При укладкѣ вещей сбоку на прочно закрѣпленные полки, при всей осторожности, могутъ случиться поврежденія отъ нечаяннаго прикосновенія къ верхней полкѣ. Разстояніе (въ вышину) между полками должно соответствовать вышинѣ издѣлій даннаго завода съ небольшимъ излишкомъ пространства вверхъ. Всякое сотрясеніе сформованныхъ издѣлій вредно, поэтому употребляемыя для перевозки вагонетки должны быть непременно на рессорахъ.

При перевозѣ сформованныхъ издѣлій въ сушильню, ихъ должно тщательно оберегать не только отъ дождя, снѣга и мороза, но и отъ сильнаго сквозного вѣтра и дѣйствія солнечныхъ лучей, при чемъ они легко могутъ потрескаться.

Если на заводѣ сушильня находится вверху, а формовальня внизу и издѣлія приходится подымать вверхъ, цѣлесообразнѣе дѣлать это съ помощью подъемнаго стула или элеватора; въ этомъ случаѣ, если сушильня находится надъ формовальней, элеваторъ устраиваютъ съ полками, длина и ширина которыхъ соответствуетъ размѣрамъ самыхъ крупныхъ рѣшетчатыхъ прокладокъ, на которыя укладываются издѣлія по выходѣ изъ формъ и на которыхъ они сушатся. Большою частію подобныя полки имѣютъ 14 дюйм. въ длину и 12 д. въ ширину; элеваторъ двигается въ предѣлахъ 40—80 фут. въ минуту. Если же сушильня находится въ другомъ зданіи и тоже наверху и сформованные издѣлія должны быть подвозимы въ вагонеткахъ, то устраивается подъемный стулъ въ томъ родѣ какъ это бываетъ на большихъ мельницахъ и другихъ заводахъ, съ такою подъемоспособностью и величиной платформы, чтобы можно было всю вагонетку съ издѣліями поднять вверхъ. При менѣе крупномъ производствѣ, устройство элеватора въ сушильню, находящуюся наверху даже другого зданія, можетъ оказаться цѣлесообразнѣе, нежели устройство подъемнаго стула.

При изготовленіи болѣе крупныхъ предметовъ, ихъ формуютъ тутъ же въ непосредственной близости сушильни и переносятъ на носилкахъ въ ручную, дабы предохранить отъ всякаго поврежденія.

Сушка
сформован-
ныхъ пред-
метовъ.

Изъ главы VII (фиг. 108—110 табл. XIII) мы уже ознакомились съ тѣми измѣненіями, которымъ подвергается сформованный предметъ во время сушки и какъ легко могутъ пострадать его формы, если онъ покоробится или дастъ трещину, что случается отъ неравномѣрной просушки и усыханія матеріала во всѣхъ частяхъ предмета. Но тамъ была рѣчь о кирпичѣ, имѣющемъ одинаковую толщину, и при сушкѣ котораго эти явленія могутъ проявиться лишь тогда, когда матеріалъ, изъ котораго онъ сдѣланъ былъ слишкомъ неоднороденъ, или же если свободному усыханію помѣшало чрезмѣрное треніе объ дощечку, на которой онъ былъ установленъ для просушки. Несравненно труднѣе устранить подобныя явленія при сушкѣ болѣе тонкихъ предметовъ, имѣющихъ не всегда одинаковую толщину стѣнокъ съ лицевой стороны, какъ, напр., при сушкѣ отдѣльныхъ частей орнаментовъ и т. п. Но такъ какъ эти трудности въ значительной степени могутъ быть низведены до крайняго минимума посредствомъ приготовленія возможно однородной во всѣхъ частяхъ глиняной массы, выработкой, путемъ цѣлаго ряда опытовъ, матеріала, при которомъ предметы наименѣе будутъ подвержены риску поврежденія при сушкѣ, и наконецъ цѣлесообразнымъ обращеніемъ съ предметами при самой сушкѣ, то въ данномъ случаѣ придется обращать все вниманіе на эти обстоятельства.

Установивъ тѣ пропорціи отощающаго матеріала (всего лучше мелкаго шамота) къ глинѣ, при которыхъ глиняная масса, обладая въ достаточной степени пластичностью, чтобы рельефно воспринимать рисункъ формы, въ то же время достигла бы наименьшей степени усышки, и озаботившись достигъ настолько полной переработки матеріаловъ (при наименьшемъ расходѣ воды), при которой получалась бы наиболѣе однородная во всѣхъ частяхъ глиняная масса, остается обратить должное вниманіе на предметы во время ихъ сушки.

Къ сказанному по этому поводу въ главѣ VII слѣдуетъ здѣсь еще добавить, что при сушкѣ предметовъ составляющихъ части орнаментовъ и т. п., уже при изготовленіи рѣшетниковъ изъ планокъ, на которыя укладываются предметы и устанавливаются въ сушильнѣ, эти планки должны распредѣляться на такомъ разстояніи, чтобы онѣ по возможности приходились подъ болѣе тонкія части, а промежутки между планками подъ болѣе толстыя части предмета. Кромѣ того, болѣе тонкія части предмета сначала должны накрываться сырой тряпкой, или засыпаться сухимъ пескомъ, вызывая этимъ болѣе равномѣрный ходъ просыханія, слѣдовательно и усышки массы. Поверхность планокъ рѣшетника до укладки на него сформованнаго предмета должна быть посыпана болѣе или менѣе тонкимъ слоемъ крупнозернистаго кварцеваго песку, или шамотовой мукой, для уменьшенія тренія при усыханіи матеріала. Затѣмъ рѣшетники съ предметами должны быть устанавливаемы въ су-

шильнѣ наискось, подѣ угломъ въ 30° , какъ это показано на фиг. 196 табл. XXII, а не класться плашмя. Это необходимо дѣлать не для того только, чтобы высушиваемый предметъ подвергался сильнѣе дѣйствию воздуха, но главнымъ образомъ для того, чтобы этимъ еще болѣе облегчить матеріалу передвиженіе съ наименьшимъ треніемъ по рѣшетнику во время усыхания, оберегая такимъ образомъ предметы отъ трещинъ.

При производствѣ обыкновеннаго кирпича сушка производится почти исключительно въ сушильныхъ сараяхъ, безъ искусственнаго нагрѣванія воздуха, и даже въ стойкахъ подѣ крышей навѣса. Иначе обстоитъ дѣло съ лицевымъ товаромъ, изъ котораго даже самый простой является болѣе цѣннымъ, чѣмъ обыкновенный кирпичъ. Лицевой товаръ слишкомъ хрупокъ, чтобы можно было сушить его въ стойкахъ подѣ навѣсомъ помощью естественнаго тепла воздуха; для болѣе успѣшной сушки онъ требуетъ тепла, болѣе равномерной температуры воздуха съ надлежащею вентиляціею. Лицевой товаръ долженъ поступать въ обжигъ не иначе, какъ совершенно сухимъ. Такъ какъ производство лицевого товара не есть массовое, въ родѣ кирпичнаго, и вслѣдствіе болѣе хрупкости издѣлій и выдѣлка ихъ производится въ теплыхъ помѣщеніяхъ, отопливаемыхъ зимою, что окупается цѣнностью товара, кампанія производства въ большинствѣ случаевъ длится круглый годъ; при этомъ лѣтомъ стараются сосредоточиться на болѣе простомъ товарѣ, по производству ближе подходящемъ къ массовому производству, зимою же выдѣлываютъ болѣе цѣнные терракотовыя издѣлія и пр., требующія несравненно болѣе затратъ труда и инициативы отъ формовщика.

Сушильни для лицевого товара, куда послѣдній поступаетъ тотчасъ по выходѣ изъ формы, отопливаютъ или черезъ подовыя печи, устроенныя подѣ сушильной, или посредствомъ отработавшаго мятая пара. Послѣдній способъ нагрѣванія воздуха въ сушильнѣ при заводахъ, дѣйствующихъ паровымъ двигателемъ, безспорно самый цѣлесообразный и выгодный. Проводится мятый паръ подѣ сушильной черезъ желѣзныя трубы 6 дюймовъ въ діаметрѣ, уложенныя змѣевикомъ въ кирпичныхъ ходахъ съ отдушинами, черезъ которыя тепло проходитъ въ сушильню. Были попытки примѣнить къ сушильнямъ извѣстное у насъ «амосовское отопленіе», но оно оказалось для этой цѣли не пригоднымъ.

Стойки или этажерки въ сушильныхъ дѣлаются такой же конструкции, какъ и въ кирпичномъ производствѣ, только для рѣшетчатыхъ полокъ употребляютъ болѣе тонкія планки. Для крупныхъ терракотовыхъ издѣлій устраиваютъ особыя прочно прикрѣпленныя къ потолку рѣшетчатыя полки, съ соответствующими промежутками между ними.

При обжиганіи лицевого товара въ періодически дѣйствующихъ печахъ, сушильня требуется значительно большихъ размѣровъ, чѣмъ при обжигѣ въ безпрерывно дѣйствующей печи (системы Гофмана или дру-

гой), съ 16—18 камерами и съ воздушными каналами для предварительной просушки издѣлій (напр., фиг. 176—179 табл. XXI).

Наружное
осаждение
солей на
предметахъ.

Каждая глина содержитъ большее или меньшее количество солей, растворяющихся въ водѣ, которыя, при испареніи воды при сушкѣ предметовъ, выходятъ и осаживаются на поверхности ихъ. Наиболѣе опаснымъ врагомъ производства лицевого товара является сѣрнокислая известь (гипсъ), которая испаряясь вмѣстѣ съ водою, осаживается на поверхности предмета въ видѣ налета; послѣдній послѣ обжига принимаетъ бѣлый цвѣтъ и этимъ совершенно портитъ лицо товара, если онъ былъ выдѣланъ, напр., изъ глины, которая послѣ обжига получаетъ красный цвѣтъ. Такой товаръ уже не можетъ быть лицевымъ и служить для облицовки зданій безъ штукатурки, а долженъ сбываться какъ обыкновенный строительный кирпичъ, при терракотовыхъ же издѣліяхъ просто итти въ бракъ. При этомъ въ практикѣ производства лицевого товара замѣчено, что чѣмъ медленнѣе сушка, тѣмъ осаждение это проявляется сильнѣе, при болѣе же интенсивной сушкѣ (разумѣется не переходя извѣстныхъ предѣловъ, устанавливаемыхъ природой перерабатываемаго матеріала) осаждение происходитъ въ меньшей степени. Поэтому, имѣя дѣло съ матеріаломъ, который по природѣ своей требуетъ болѣе медленной сушки, заводчикъ скорѣе подвергается этой бѣдѣ. Кромѣ того замѣчено, что кристаллы гипса осаживаются болѣе на тѣхъ мѣстахъ, которыя раньше другихъ просушиваются, слѣдовательно на кантахъ предмета (фиг. 195 табл. XXII представляетъ видъ пустотѣлаго кирпича послѣ обжига съ такимъ осадкомъ гипсовыхъ кристалловъ). Это осаждение на издѣліяхъ изъ глины богатой содержаніемъ гипса замѣчается и на тѣхъ мѣстахъ предмета, до которыхъ ранѣе полной просушки прикасались пальцами.

Поэтому одна изъ главныхъ задачъ заводчика, желающаго выдѣлывать хорошій лицевой товаръ, безразлично, будетъ ли это лицевой кирпичъ или терракотовыя издѣлія, изслѣдовать путемъ опытовъ не содержитъ ли глина слишкомъ много гипса; для этого выдѣлываютъ нѣсколько предметовъ и осматриваютъ ихъ послѣ обжига или поручаютъ это изслѣдованіе какой нибудь лабораторіи. Вообще же, при значительной залежи глины, верхній слой ея на глубину 3—4 фут. почти не содержитъ гипса, который отъ вѣкового дѣйствія воды, проходившей сквозь верхніе слои глины, выщелачивался. Поэтому въ глубокихъ залежахъ въ большинствѣ случаевъ глина на указанной глубинѣ пригодна для терракотовыхъ издѣлій и для прочаго лицевого товара, если только остальные качества ея это позволяютъ.

Если количество глины изъ верхнихъ слоевъ залежи окажется недостаточнымъ для обезпеченія на болѣе продолжительное существованіе производства, и будетъ неизбежно прибѣгнуть къ глинѣ болѣе глубоко

лежащей, то въ случаѣ, если глина эта представляетъ хорошій матеріалъ, но содержитъ уже гипсъ, недостатокъ этотъ стараются устранить слѣдующимъ способомъ. Дѣлаютъ жидкій растворъ изъ воды и совершенно мелкой шамотовой муки въ видѣ густого молока, и обмакиваютъ въ него сформованные предметы въ сырцевомъ состояніи. Послѣ обжига этихъ предметовъ гипсовые кристаллы осаждаются на поверхности, образовавшейся отъ наведеннаго шамотового молока, которое затѣмъ вмѣстѣ съ кристаллами легко счищается съ предмета щеткою. Понятно, что шамотовая мука должна быть изъ той же глины, слѣдовательно и того же цвѣта, какъ и предметы послѣ ихъ обжига.

Еще болѣе дѣйствительный способъ устраненія осажденій гипсовыхъ кристалловъ представляетъ подмѣшиваніе углекислаго барита въ измельченномъ видѣ къ глиняной массѣ, какъ это дѣлается въ настоящее время на многихъ заводахъ. Примѣшанный къ глиняной массѣ въ видѣ мельчайшаго порошка углекислый баритъ превращаетъ гипсъ (сѣрнокислую известь) въ углекислую известь, не растворяющуюся въ водѣ, слѣдовательно не испаряющуюся вмѣстѣ съ водой и не осаждающуюся на поверхности предметовъ. Съ такимъ же успѣхомъ превращеніе гипса въ углекислую известь достигается чрезъ подмѣсъ къ глинянной массѣ углекислаго амміака. Этотъ послѣдній способъ имѣетъ предъ задачей углекислаго барита то значительное преимущество, что превращая гипсъ въ той же совершенной степени въ углекислую известь, какъ и углекислый баритъ, онъ, въ случаѣ задачи его въ массу въ большемъ количествѣ чѣмъ это нужно для выполненія данной цѣли, при обжигѣ окончательно испаряется изъ предмета, не оставляя ни малѣйшихъ слѣдовъ. Углекислый же баритъ, заданный въ большей пропорціи чѣмъ это слѣдовало, послѣ обжига выступаетъ на поверхность предмета въ видѣ бѣлыхъ пятнышекъ. Пропорція количества задаваемыхъ углекислаго амміака или барита опредѣляются путемъ опыта.

Въ виду сказаннаго нужно слѣдить за тѣмъ, чтобы вода, употребляемая при всѣхъ операціяхъ обработки глиняной массы, при формованіи, смачиваніи мундштука машины и при увлажненіи массы, была также свободна отъ гипса; въ случаѣ если такой воды нѣтъ, то и здѣсь пользуется для этой же цѣли углекислымъ баритомъ, или углекислымъ амміакомъ.

Изъ періодически дѣйствующихъ печей для обжига лицевого кирпича и терракотовыхъ издѣлій, наибольшаго предпочтенія заслуживаютъ бельгійскія (ф. 120—121 табл. XIV) и англійская (ф. 131 табл. XVI), употребляемая для обжига огнеупорнаго товара, и печь представленная на фиг. 147—150 табл. XVIII.

Затѣмъ наиболѣе успѣшныя результаты оказались при употребленіи кассельской печи (фиг. 138—146 табл. XVIII). Вообще же слѣдуетъ замѣтить, что при умѣломъ обращеніи съ предметами и опытнымъ веденіи

Обжигъ
предметовъ.

самого обжига, лицевой товаръ довольно удовлетворительно можетъ быть обожженъ въ каждой періодически дѣйствующей печи болѣе совершеннаго устройства. Въ этомъ случаѣ непрерывно дѣйствующая кольцевая печь Гофмана обладаетъ тѣми же преимуществами передъ періодически дѣйствующими печами, какъ и въ кирпичномъ производствѣ. Но, какъ уже было говорено при описаніи печи системы Гофмана болѣе совершенной конструкціи, въ данномъ случаѣ она должна имѣть не 12, а 16—18 камеръ, съ запасными ходами для окончательнаго выпариванія предметовъ (ф. 176—179), что въ значительной степени содѣйствуетъ уменьшенію расходовъ по искусственной сушкѣ и обезпечиваетъ болѣе совершенный обжигъ предметовъ, съ меньшимъ отходомъ въ бракъ.

Въ данномъ случаѣ, какъ и при черепичномъ производствѣ, всего важнѣе самый процессъ обжиганія, который въ нѣкоторые моменты до такой степени деликатенъ, что не въ пору подброшенное топливо можетъ значительно измѣнить успѣхъ всей операціи. При насадкѣ и обжигѣ придаютъ важное значеніе размѣру, или какъ мастера выражаются, толщинѣ обжигаемаго предмета, которая обуславливаетъ время, необходимое какъ для выпариванія, такъ собственно и для обжига.

При насадкѣ лицевого товара въ печь, за исключеніемъ тѣхъ рѣдкихъ случаевъ, когда прикосновеніе горючихъ продуктовъ къ лицевой поверхности предметовъ нужно для окраски ихъ въ извѣстный цвѣтъ, во всѣхъ остальныхъ всегда стараются при насаживаніи предметовъ обращать ихъ лицевой стороной другъ къ другу, чтобы по возможности обереечь ихъ отъ прикосновенія съ летучею золой и продуктами горѣнія. Поэтому лучше всего обжигать лицевой товаръ вмѣстѣ съ обыкновеннымъ кирпичомъ, дѣлая изъ послѣдняго при насадкѣ шахты или гнѣзда, шириною въ $2\frac{1}{2}$ фута, куда и помѣщаютъ лицевой товаръ, который въ подобныхъ гнѣздахъ болѣе огражденъ отъ непосредственнаго прикосновенія съ мелкой золой и съ продуктами горѣнія, вредно вліяющими на чистоту внѣшняго вида товара, что въ лицевомъ товарѣ составляетъ одно изъ главныхъ его достоинствъ.

Какъ бы сухи ни вышли предметы изъ сушильни, въ нихъ всетаки содержится настолько влаги, испаряющейся въ печи въ періодъ выпариванія предметовъ предъ обжигомъ, что если при этомъ не соблюсти требуемой осторожности, то выпаривающаяся изъ однихъ предметовъ влага легко можетъ, подымаясь парами, прикасаться къ недостаточно еще нагрѣвшимся предметамъ противоположнаго конца, превратиться изъ пара въ воду и осѣсть снова на поверхность первыхъ, что очень портитъ лицо товара, такъ какъ къ увлажненнымъ сгустившимся паромъ (водою) поверхностямъ будетъ приставать мелкая зола и вредно вліять прикосновеніе продуктовъ горѣнія, при проходѣ ихъ черезъ печь въ дымовую трубу. Поэтому при обжигѣ лицевого товара приходится об-

ращать особое вниманіе на то, чтобы уже съ самаго начала, при выпариваніи воды изъ предметовъ, они во всѣхъ частяхъ печи возможно одновременно были нагрѣты до той температуры, при которой охлажденіе и сгущеніе, а слѣдовательно и осажденіе влаги на предметы было бы немислимо.

Въ періодически дѣйствующихъ печахъ, въ которыхъ продукты горѣнія проходятъ печь снизу вверхъ, изъ очелокъ къ своду, выходя изъ печи черезъ отдушины, какъ въ бельгійской (ф. 120 и 121), англійской, представленной на ф. 147—150, и наконецъ во всѣхъ печахъ схожихъ по устройству съ голландской печью, это достигается безъ особыхъ приѣмовъ, такъ какъ продукты горѣнія проходятъ менѣе длинный путь и предметы нагрѣваются болѣе равномернo по всей площади печи. Совсѣмъ другое видимъ мы въ кассельской печи. Если бы вздумали производить выпариваніе влаги изъ предметовъ лицевого товара въ кассельской печи, имѣющей $3\frac{1}{2}$ сажени внутренней длины, задавая топливо въ топочныя отверстія лишь слегка, то конечно, какъ и при обжигѣ обыкновеннаго кирпича, было бы достигнуто полное выпариваніе воды изъ предметовъ во всѣхъ частяхъ печи, но вслѣдствіе того длиннаго пути, который долженъ пройти паръ, улетучившись изъ первыхъ ближайшихъ къ топкѣ предметовъ, до выхода своего изъ дымовой трубы, онъ долженъ касаться во время пути до многихъ еще холодныхъ предметовъ, находящихся въ концѣ печи и поэтому охлаждаясь будетъ осаждаться на ихъ поверхности, вызывая послѣдствія, портящія лицо товара до полной негодности его.

При первомъ обжигѣ каждой кампаніи, или послѣ продолжительнаго бездѣйствія печи, опасность эту предупреждаютъ тѣмъ, что передъ началомъ топки черезъ топочныя отверстія, устраняютъ легкую топку черезъ двери печи, черезъ которыя происходитъ насадка предметовъ; для этого въ печи при насадкѣ ея оставляютъ топочное отверстіе. Мы знаемъ, что дверь эта помѣщается ближе къ трубѣ, слѣдовательно этой легкой топкой достигается согрѣваніе предметовъ въ этомъ концѣ печи. Ходъ продуктовъ горѣнія регулируется какъ черезъ отдушины, такъ и черезъ задвижки въ дымовой трубѣ. Нагрѣвъ въ этомъ концѣ печи предметы по крайней мѣрѣ до 100° Ц., уже безъ опасенія приступаютъ къ легкой топкѣ черезъ топочное отверстіе, закрывъ отверстіе, служившее топкой для передняго конца печи. Поступая такимъ образомъ, устраняютъ всякое опасеніе осадки паровъ на предметы во время выпариванія. При послѣдующихъ обжигахъ для этой цѣли пользуются тепломъ, исходящимъ изъ отработавшей половины печи, при охлажденіи обожженныхъ предметовъ, отводя тепло особыми каналами въ ту половину печи, которая вновь насажена; этимъ способомъ достигаются чрезвычайно хорошіе результаты.

Въ печи системы Гофмана это выпариваніе воды до полной сухости предметовъ, безъ опасенія осажденія на нихъ влаги отъ охладившихся паровъ, при томъ прежде чѣмъ до предметовъ могли бы прикоснуться продукты горѣнія, достигается чрезвычайно удачно при помощи особо для этого устроенныхъ ходовъ, представленныхъ на фиг. 176—179 табл. XXI, съ устройствомъ которыхъ мы уже знакомы изъ описанія этой печи. При этихъ печахъ слѣдуетъ только соблюдать, чтобы нагрѣваніе вновь насаженныхъ предметовъ сухимъ грѣтымъ воздухомъ, отводимымъ изъ камеръ съ охлаждающимися предметами, не происходило разомъ, при высокой температурѣ. Для этого выпариваніе производится всегда въ трехъ камерахъ. Въ камеру, насаженную сегодня, приводятъ нагрѣтый воздухъ изъ камеры, въ которой охлаждается товаръ, назначенный на завтра для выгрузки, слѣдовательно дающій грѣтый воздухъ, примѣрно въ 40° Цельз. не выше; камера, съ вчера насаженнымъ товаромъ и подвергнувшимся вчера нагрѣванію воздухомъ въ 40° Ц., сегодня соединяется съ камерой, изъ которой товаръ назначенъ для выгрузки черезъ два дня и даетъ воздухъ, нагрѣтый до 70° Ц. Третья камера съ товаромъ насаженнымъ третьяго дня и подвергшаяся уже цѣлыя сутки нагрѣванію воздухомъ въ 40 и въ 70° Ц., сегодня соединяется съ камерой охлаждающагося товара, которому остается еще трое сутокъ до полнаго охлажденія и дающаго воздухъ, нагрѣвающий предметы до 100° Ц. Такимъ образомъ выпариваніе грѣтымъ, сухимъ воздухомъ, безъ малѣйшей примѣси продуктовъ горѣнія, происходитъ съ постепенностью отъ 40°, 70° и до 100° Ц. Затѣмъ послѣ трехдневнаго выпариванія, камера безъ всякаго опасенія присоединяется къ остальнымъ камерамъ общаго хода обжига. Поступая такимъ образомъ, получимъ чрезвычайно доброкачественный и чистый товаръ.

Переходя къ самому обжигу лицевого товара, обжигальщику-мастеру приходится считаться не только съ натурой матеріала и со степенью хрупкости его, но и съ тѣмъ, какой цвѣтъ желательно удержать на издѣліяхъ какъ цвѣтъ натуральный. Помимо того, что одна глина по своимъ природнымъ качествамъ, при той же интенсивности обжига, даетъ издѣліямъ цвѣтъ желтый, а другая — красный, въ рукахъ опытнаго обжигальщика предметы изъ доброкачественной глины, съ содержаніемъ извести, получаютъ при обжигѣ огнемъ съ сильно редуцирующимъ дѣйствіемъ на матеріалъ цвѣтъ чистый, интенсивно желтый, при обжигѣ же огнемъ съ окисляющимъ дѣйствіемъ та же глина даетъ издѣлія чистаго, интенсивно краснаго цвѣта, такого же красиваго и годнаго на украшеніе зданій и на паркетъ, какъ и на издѣлія изъ той же глины желтаго цвѣта, полученнаго черезъ обжигъ съ редуцирующимъ дѣйствіемъ продуктовъ горѣнія. Точно также желѣзистая глина, дающая при обжигѣ ея въ редуцирующей атмосферѣ издѣлія чистаго, интенсивно

краснаго цвѣта, даетъ, при обжигѣ въ окисляющей атмосферѣ, издѣлія темнаго, даже черновато-сѣраго аспиднаго цвѣта. Этимъ обыкновенно и пользуются при изготовленіи плитъ для составленія паркета и при изготовленіи черепицы этого оттѣнка.

На заводахъ, на которыхъ изготовленіе терракотовыхъ издѣлій и прочаго лицевого товара является главною отраслью производства, уже чаще встрѣчаются непрерывно дѣйствующія кольцеобразныя печи, отопливаемые посредствомъ газовыхъ генераторовъ, въ которыхъ обжигъ издѣлій происходитъ безъ непосредственнаго прикасанія топлива и пламени къ обжигаемому товару, а посредствомъ сгорания развившихся въ генераторѣ газовъ; поэтому эти печи и называются газовыми непрерывно-дѣйствующими печами.

Газовыя печи, наиболѣе проложившія себѣ путь въ практикѣ гончарнаго производства, суть: печь *Эшериха* (Escherich) и печь *Мендгейма* (Mendheim), являющіяся болѣе достойными представителями этого рода печей.

Останавливаясь подробно на устройствѣ этихъ печей считаю выходящимъ изъ предѣловъ этого руководства, такъ какъ подобныя печи могутъ быть построены только инженеромъ, специалистомъ въ подобнаго рода сооруженіяхъ, а не хозяиномъ-заводчикомъ при помощи мѣстнаго самоучки печника.

Неоспоримо, что въ газовыхъ печахъ топливо и пламя не касаются обжигаемыхъ предметовъ, и что въ нихъ можетъ быть развита болѣе высокая температура, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ можетъ быть вѣскимъ преимуществомъ для завода, на которомъ изготовленіе терракотовыхъ издѣлій и лицевого товара является главною отраслью производства, но этимъ не слѣдуетъ увлекаться, ибо и въ этомъ случаѣ, часто печь Гофмана и даже кассельская, или бельгійская, можетъ оказаться несравненно цѣлесообразнѣе. Не слѣдуетъ также забывать, что и въ газовыхъ печахъ, при недостаточной опытности мастера, издѣлія также могутъ выйти изъ обжига съ весьма нечистымъ цвѣтомъ, обезцвѣнивающимъ товаръ. Это можетъ случиться отъ вреднаго дѣйствія газовъ на матеріалъ. Вотъ почему очень часто, при нашихъ условіяхъ, даже въ большинствѣ случаевъ и за границей, — газовыя печи должны уступить мѣсто печамъ системы Гофмана, или другой какой либо системѣ, болѣе отвѣчающей мѣстнымъ условіямъ.





ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО
ПО
КИРПИЧНОМУ ПРОИЗВОДСТВУ,
ЧЕРЕПИЦЫ, ДРЕНАЖНЫХЪ ТРУБЪ, ТЕРРАКотовыхъ ИЗДѢЛИЙ
И ПРОЧАГО ЛИЦЕВОГО ТОВАРА
ДЛЯ АРХИТЕКТУРНАГО ИСКУССТВА.

СОСТАВИЛЪ ИНЖЕНЕРЪ-ТЕХНОЛОГЪ

К. К. ВЕБЕРЪ.



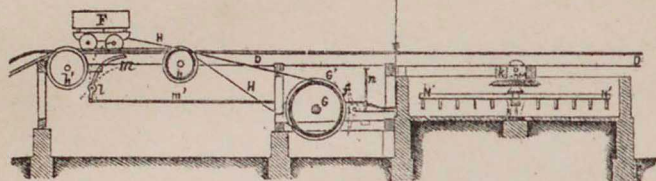
АТЛАСЪ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

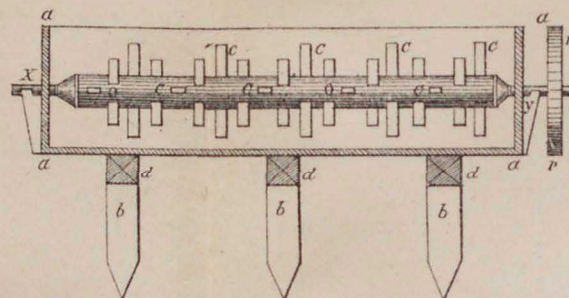
ИЗДАНИЕ А. Ф. ДЕВРІЕНА.

1893.

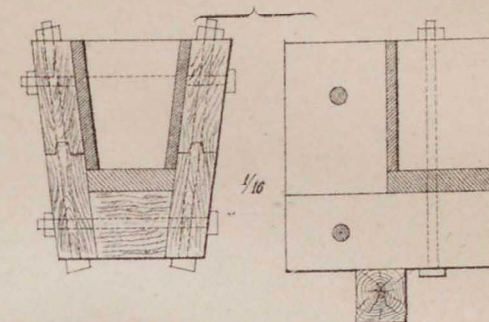
Фиг. 9.



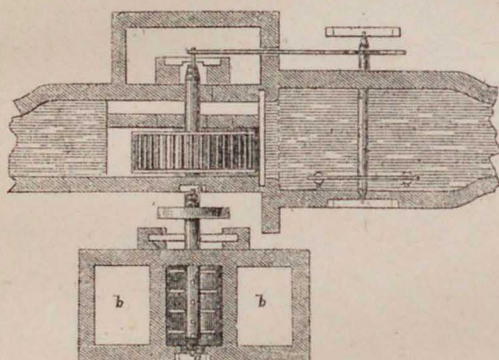
Фиг. 10.



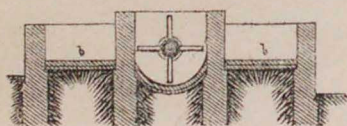
Фиг. 13.



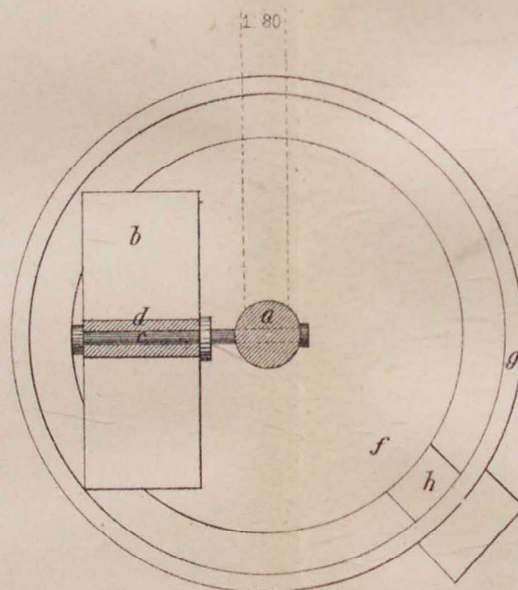
Фиг. 11.



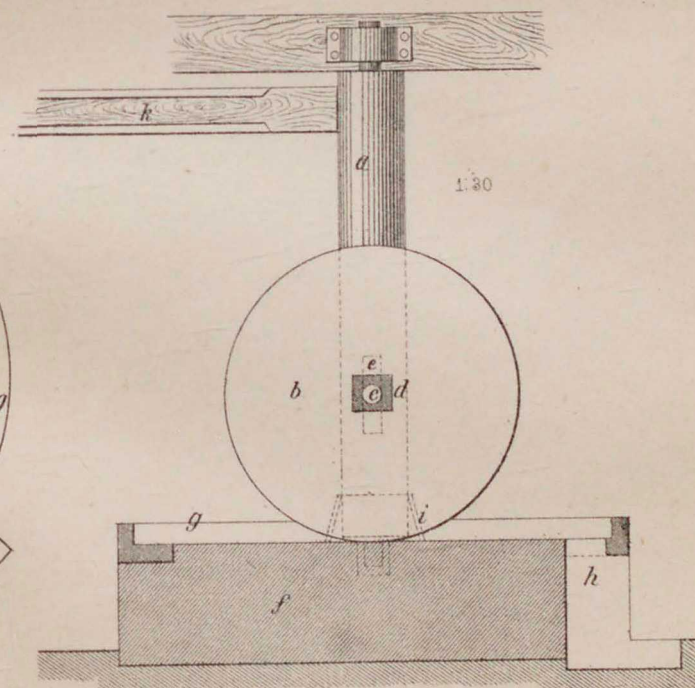
Фиг. 12.



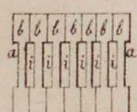
Фиг. 16.



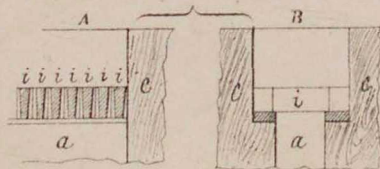
Фиг. 17.



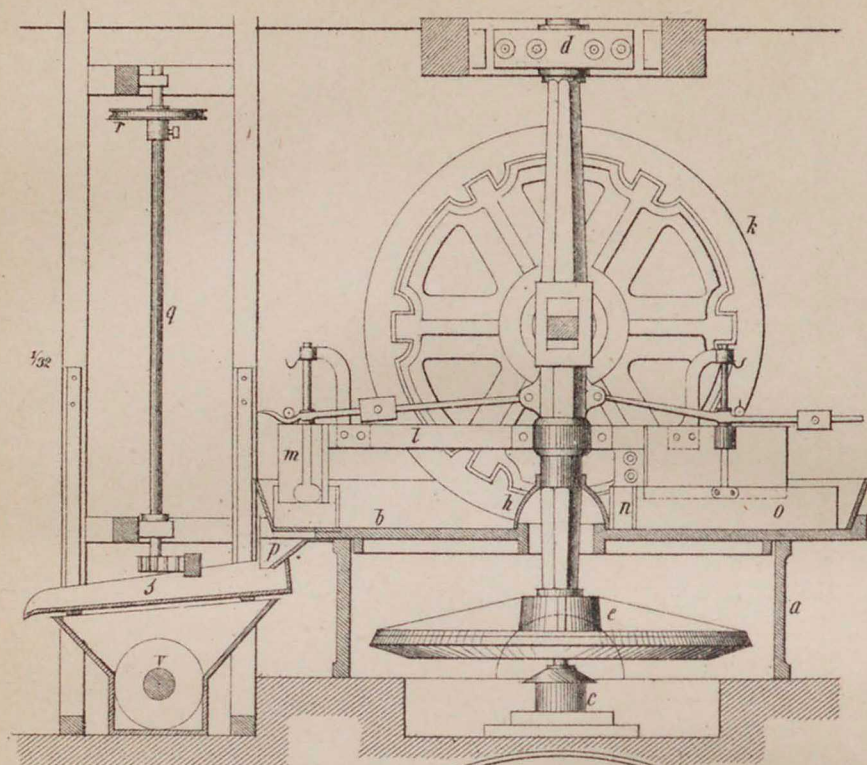
Фиг. 14.



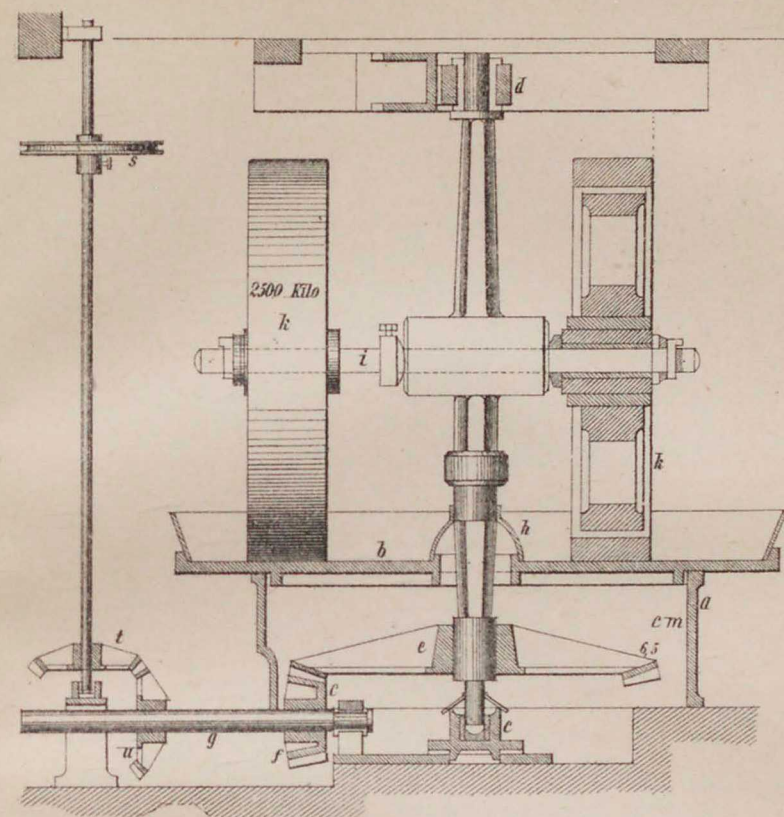
Фиг. 15.



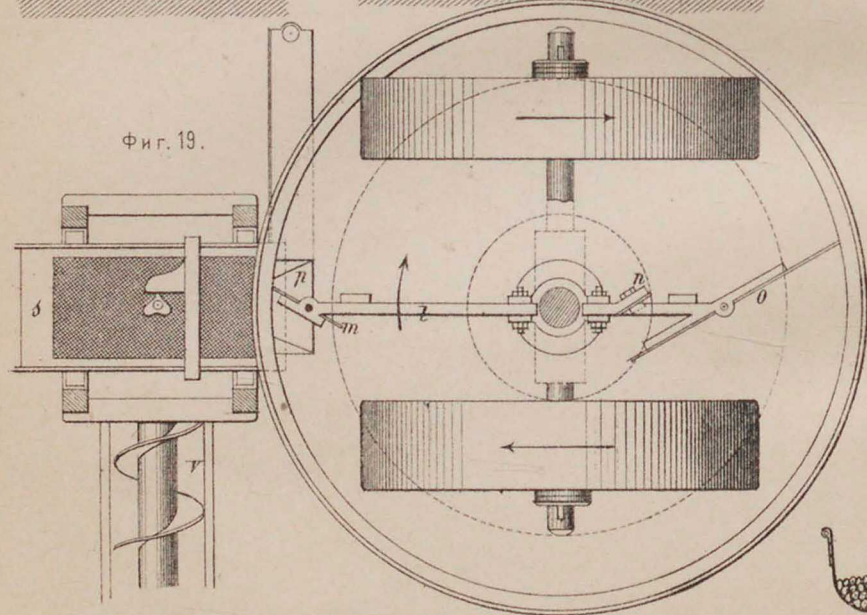
Фиг. 18.



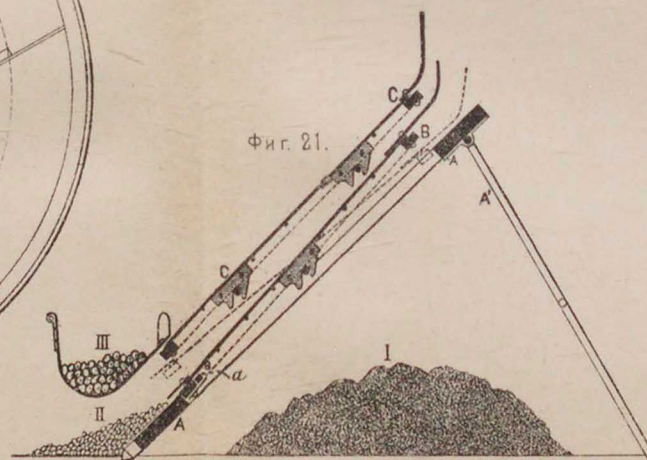
Фиг. 20.



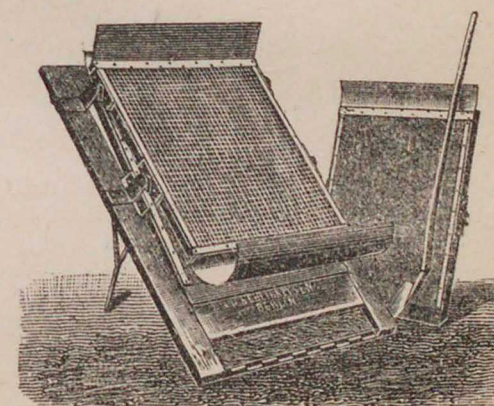
Фиг. 19.



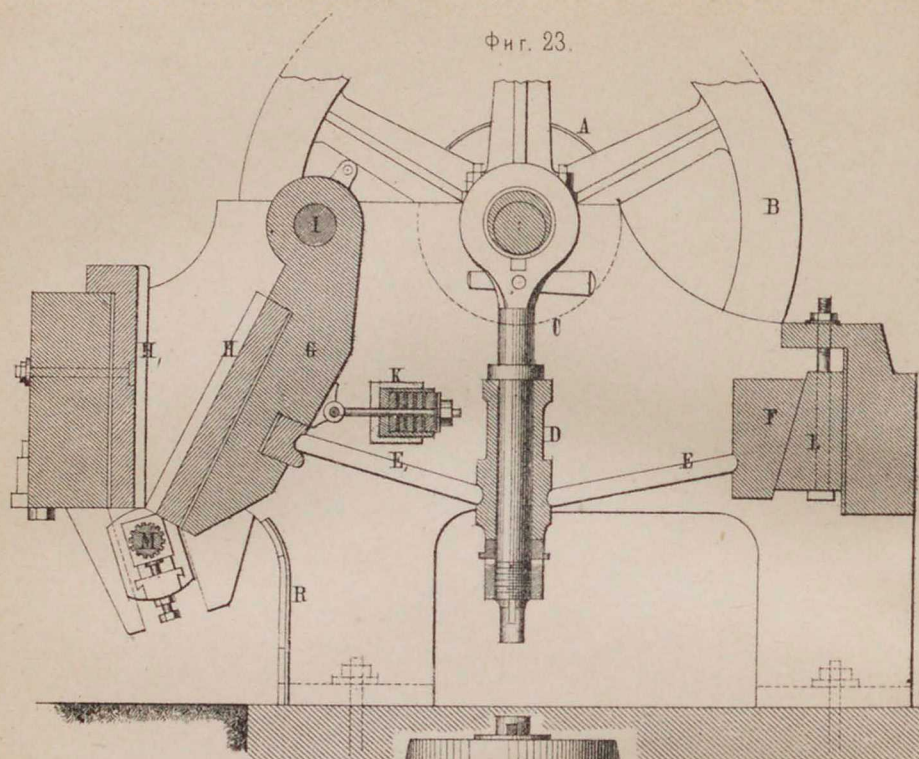
Фиг. 21.



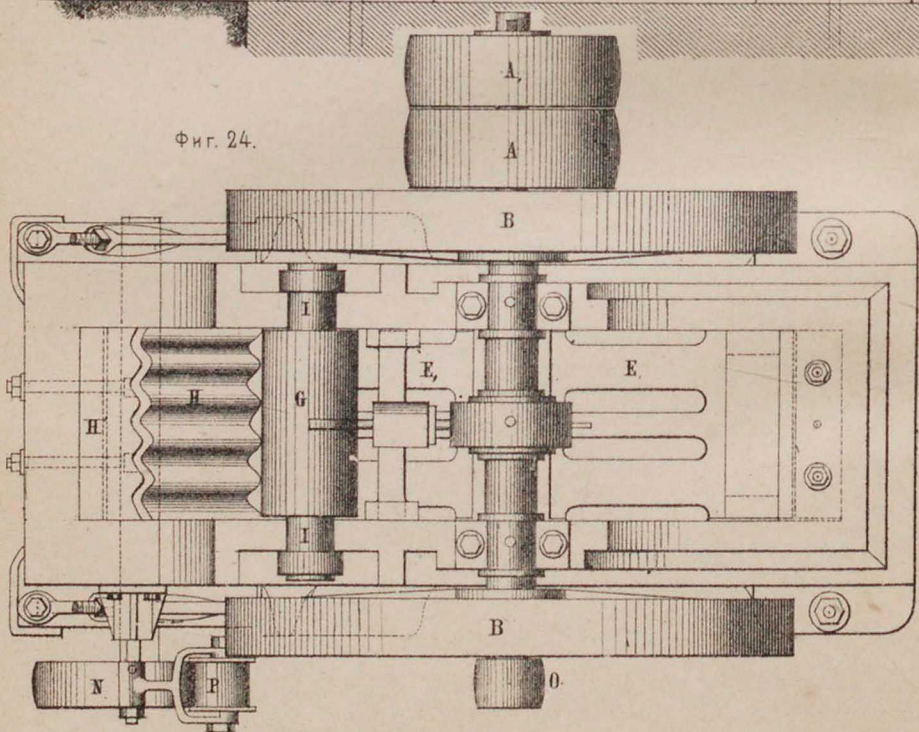
Фиг. 22.



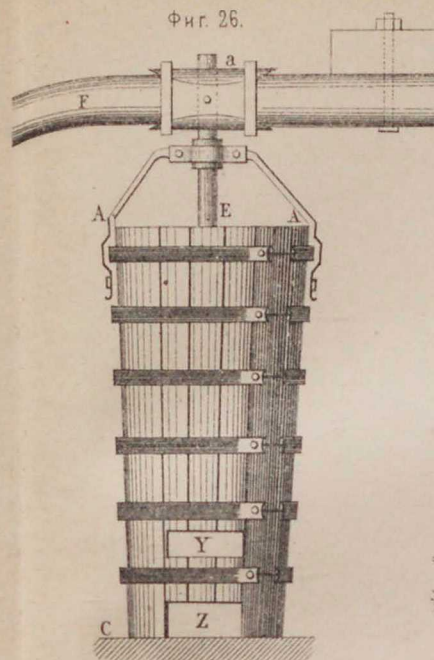
Фиг. 23.



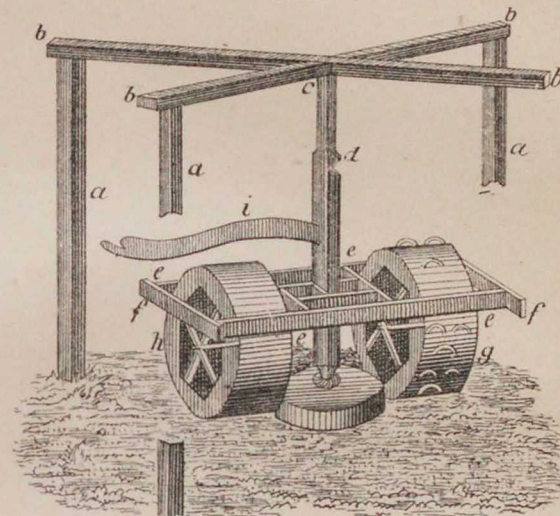
Фиг. 24.



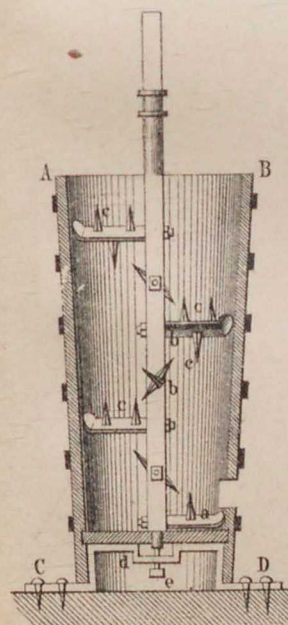
Фиг. 26.



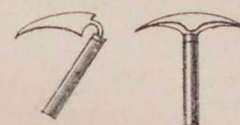
Фиг. 25.



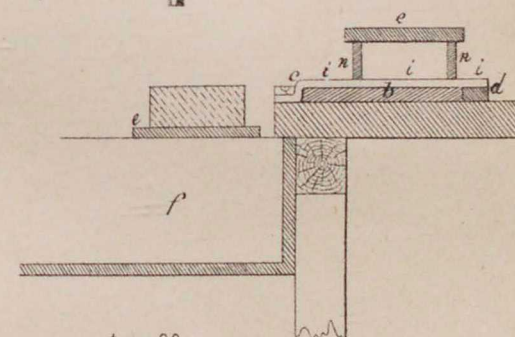
Фиг. 27.



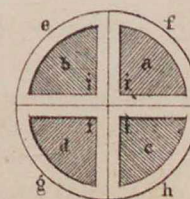
Фиг. 28.



Фиг. 29.

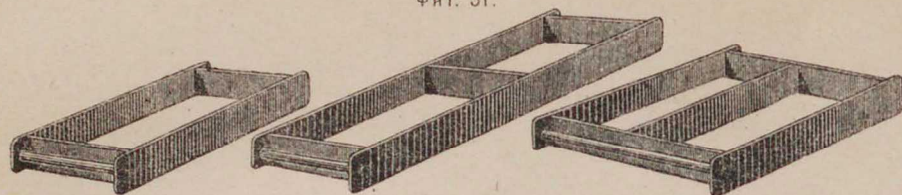


Фиг. 30.

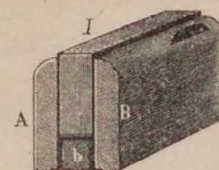


(Фиг. 31-47).

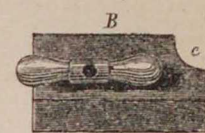
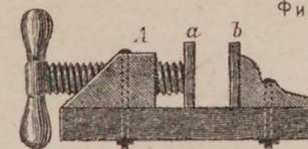
Фиг. 31.



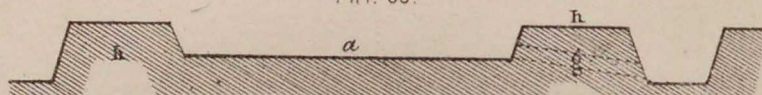
Фиг. 32.



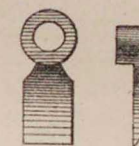
Фиг. 33.



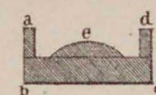
Фиг. 35.



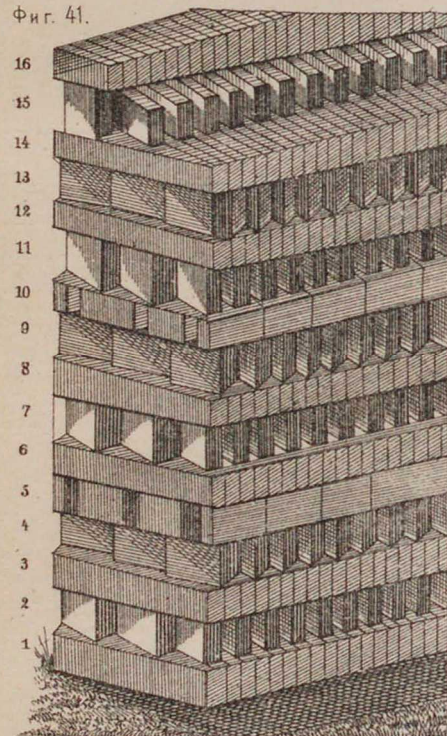
Фиг. 36.



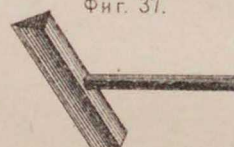
Фиг. 34.



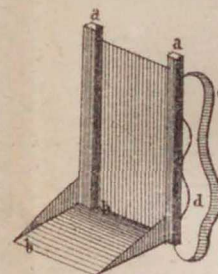
Фиг. 41.



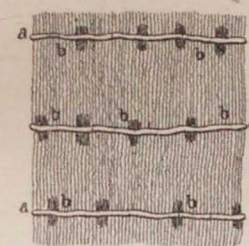
Фиг. 37.



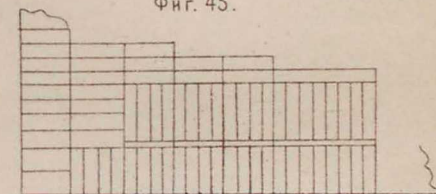
Фиг. 38.



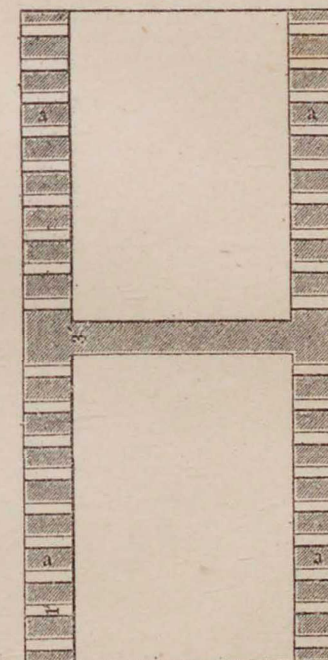
Фиг. 39.



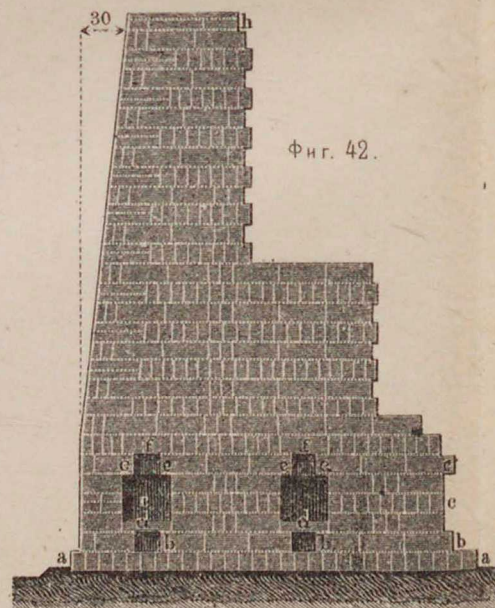
Фиг. 45.



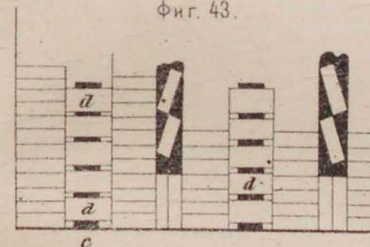
Фиг. 47.



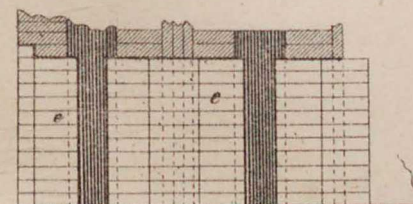
Фиг. 42.



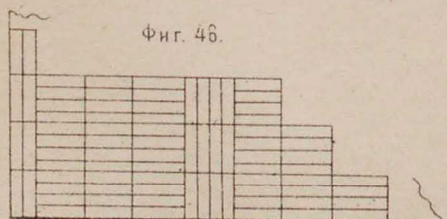
Фиг. 43.



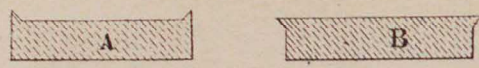
Фиг. 44.



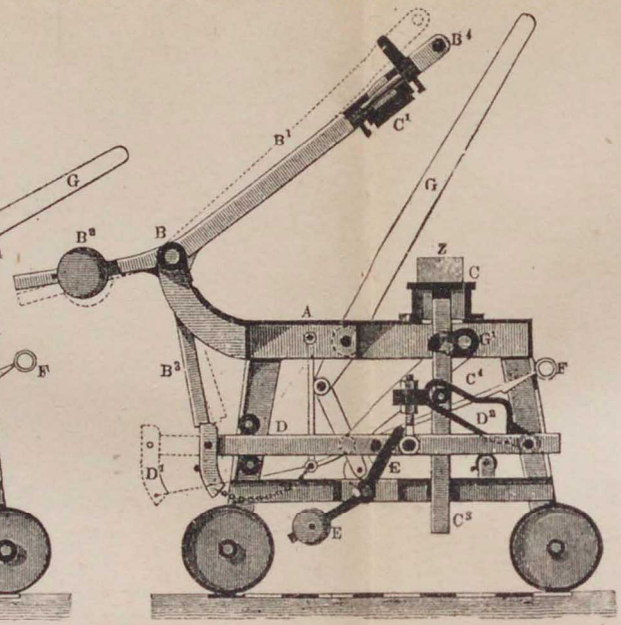
Фиг. 46.



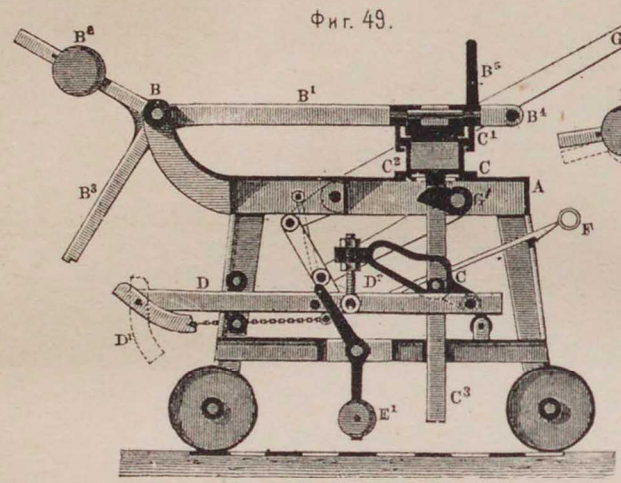
Фиг. 48.



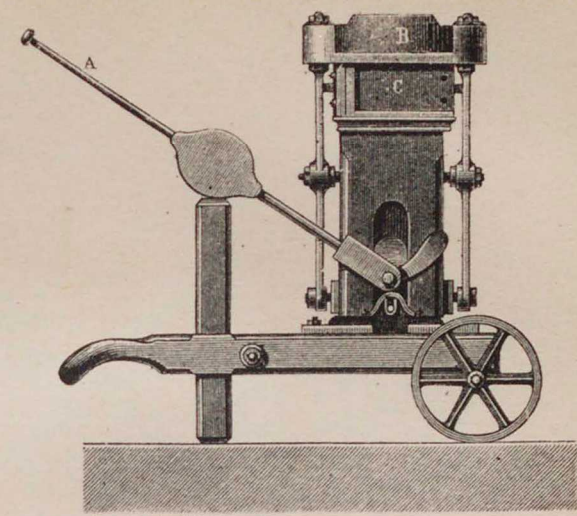
Фиг. 50.



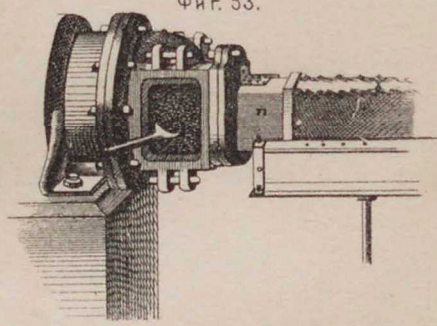
Фиг. 49.



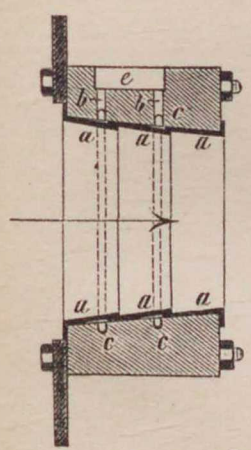
Фиг. 51.



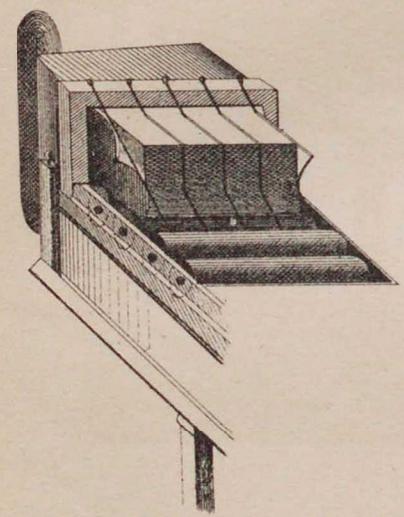
Фиг. 53.



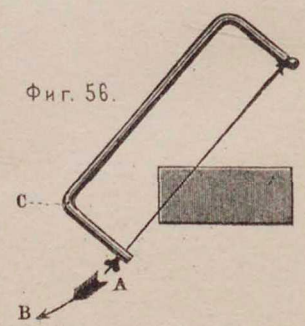
Фиг. 54.



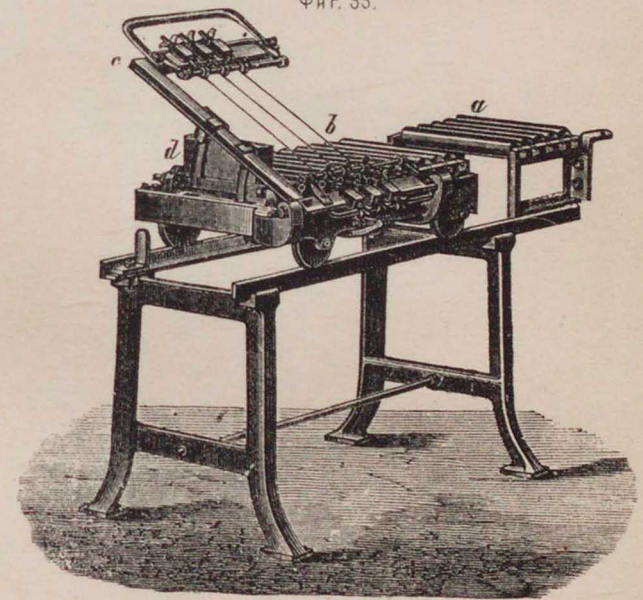
Фиг. 52.



Фиг. 56.

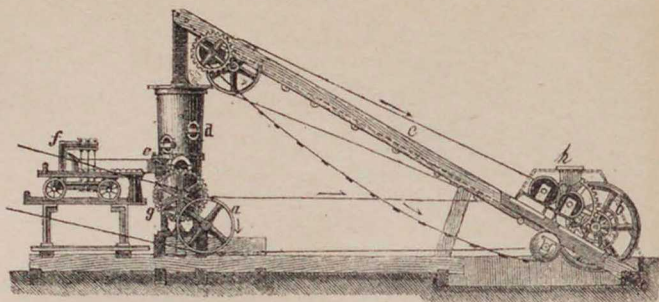


Фиг. 55.

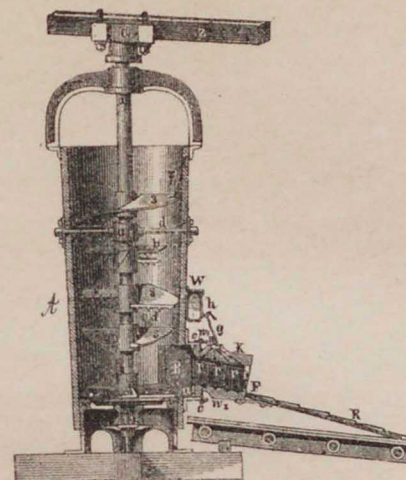


(Фиг. 57-60).

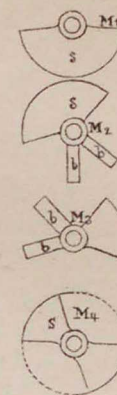
Фиг. 59.



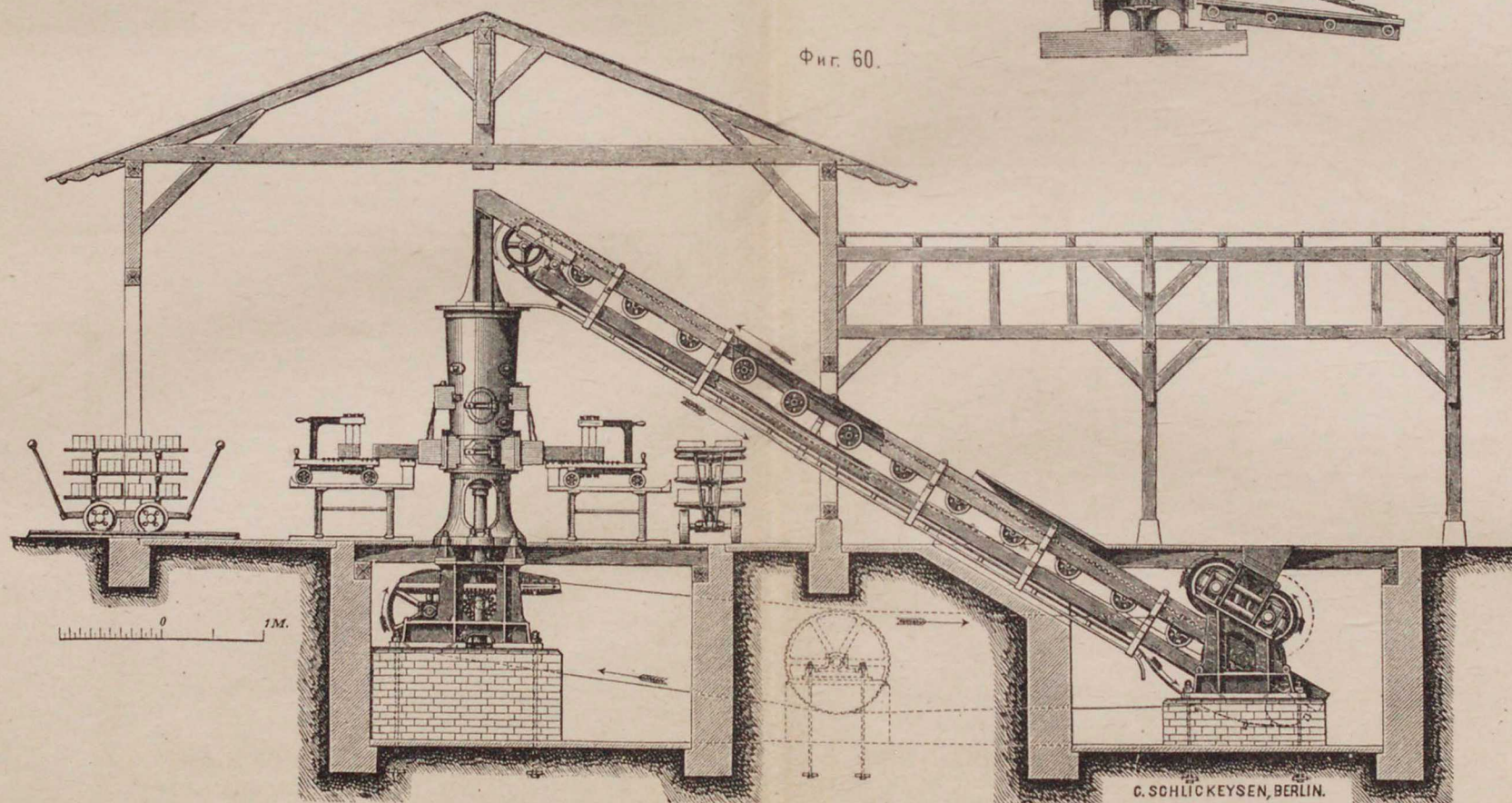
Фиг. 57.



Фиг. 58.

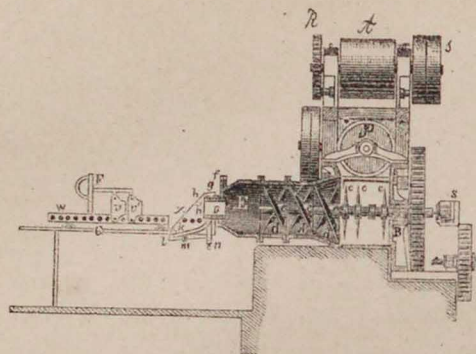


Фиг. 60.

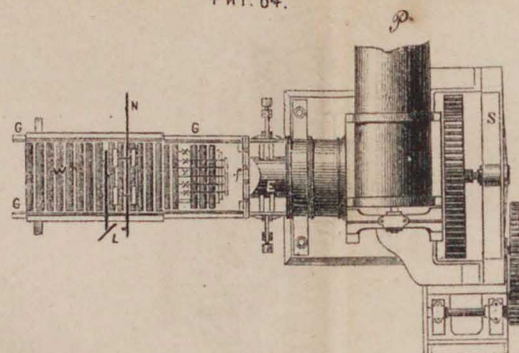


C. SCHLICKEYSEN, BERLIN.

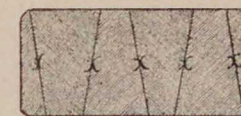
Фиг. 62.



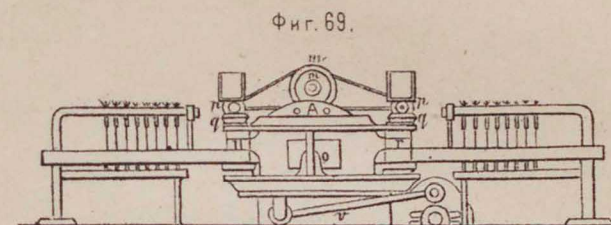
Фиг. 64.



Фиг. 67.

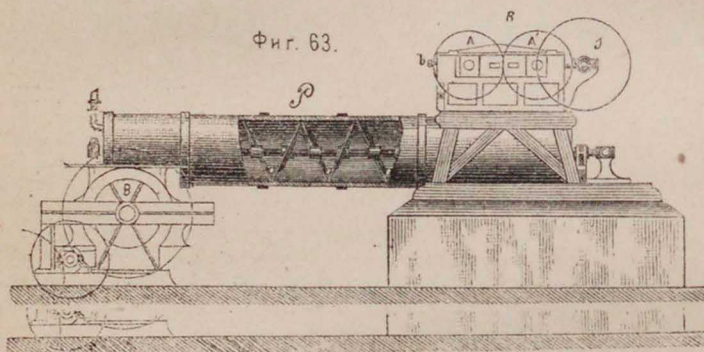


Фиг. 69.

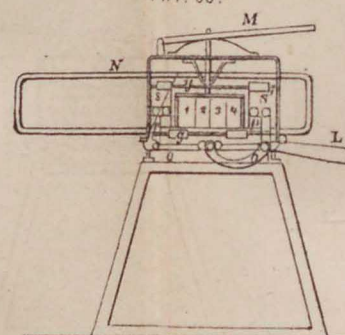


Фиг. 69.

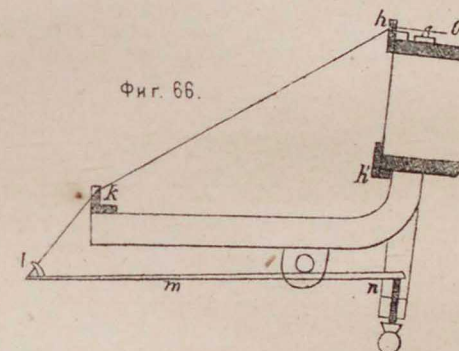
Фиг. 63.



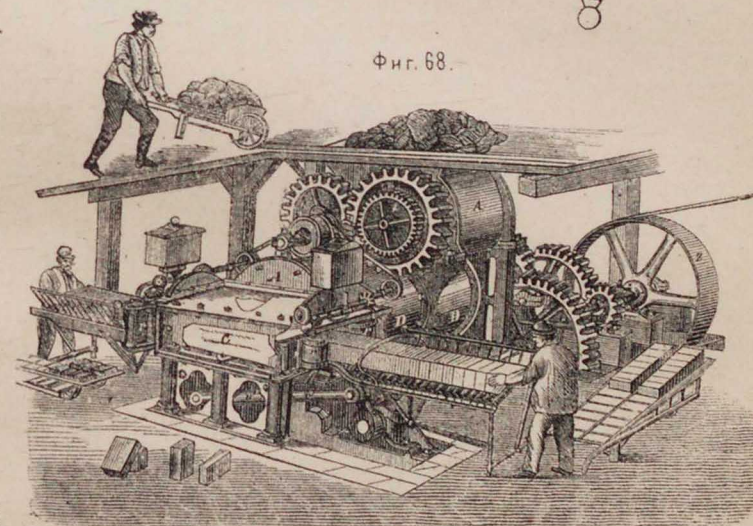
Фиг. 65.



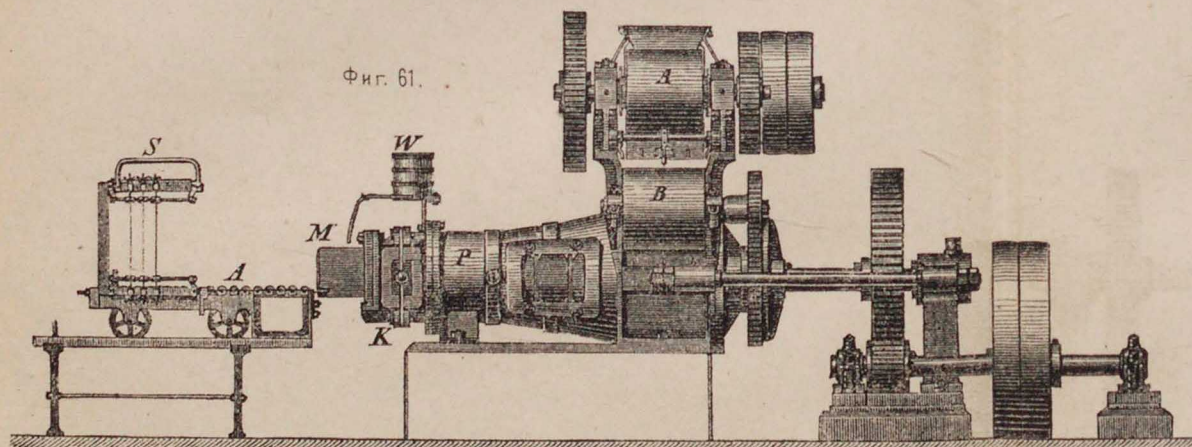
Фиг. 66.



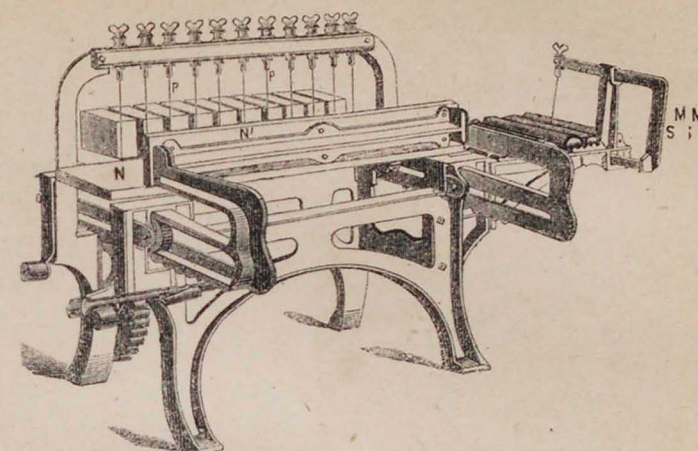
Фиг. 68.



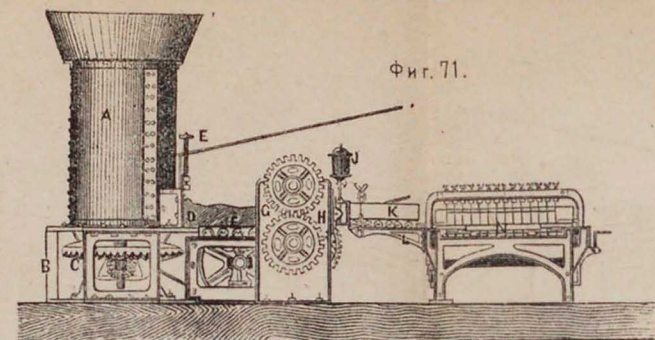
Фиг. 61.



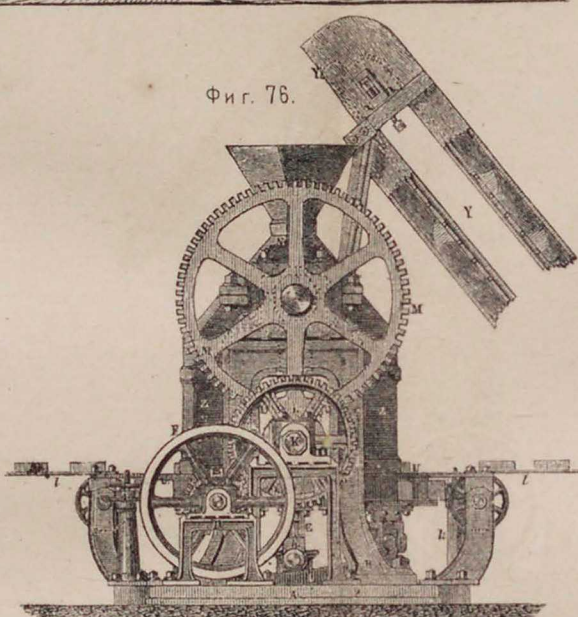
Фиг. 72.



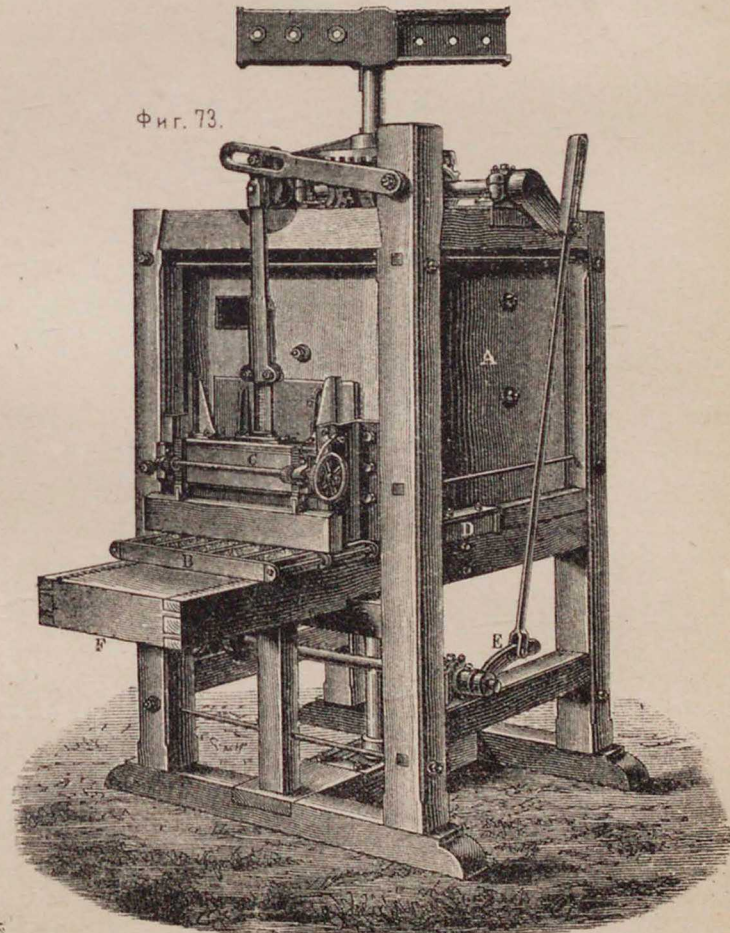
Фиг. 71.



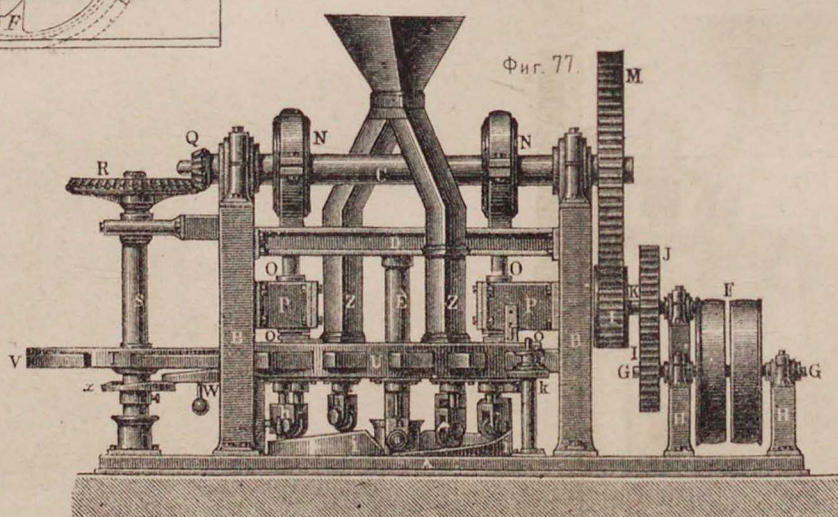
Фиг. 76.



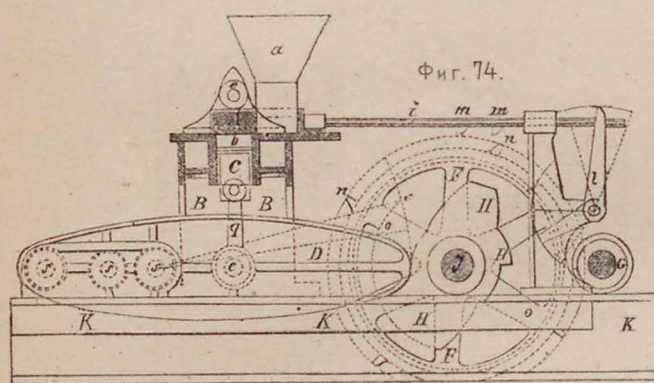
Фиг. 73.



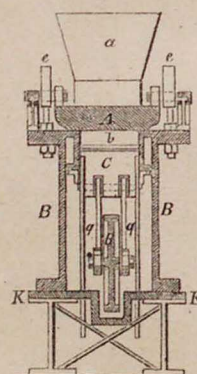
Фиг. 77.



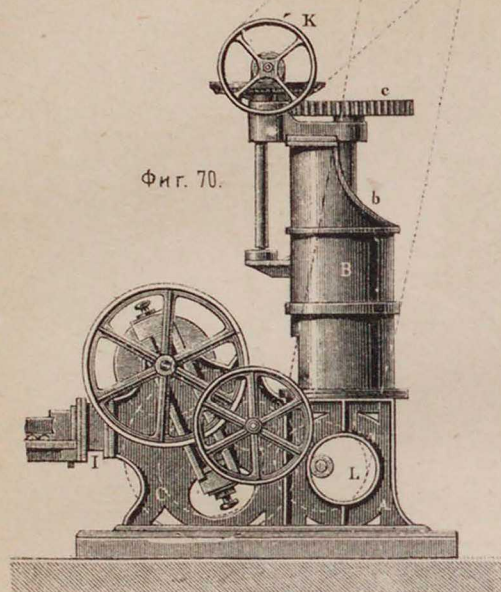
Фиг. 74.



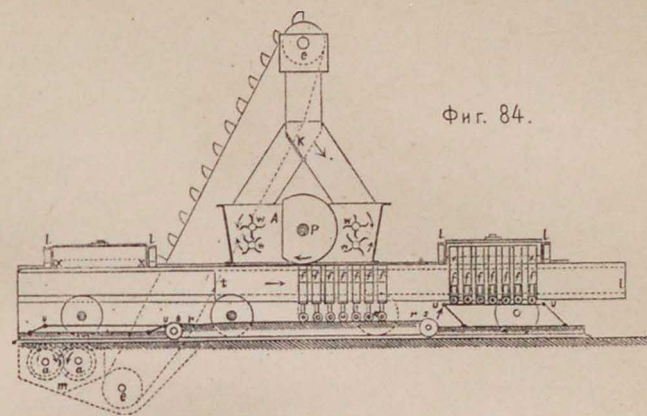
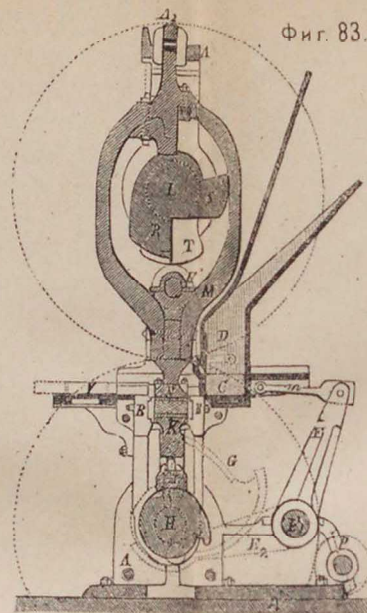
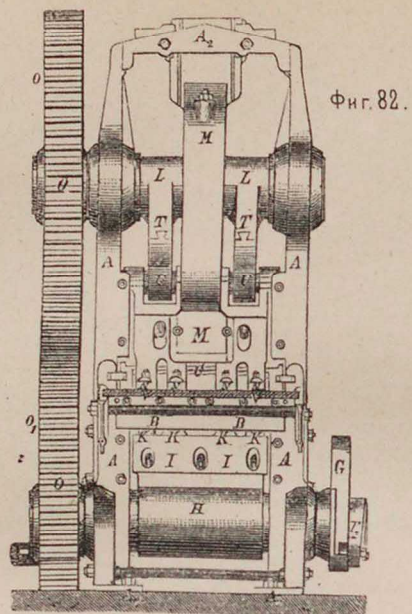
Фиг. 75.



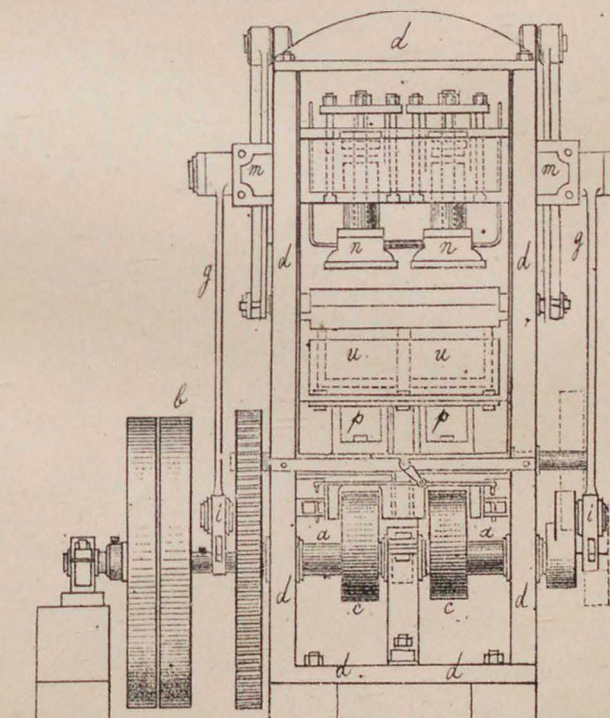
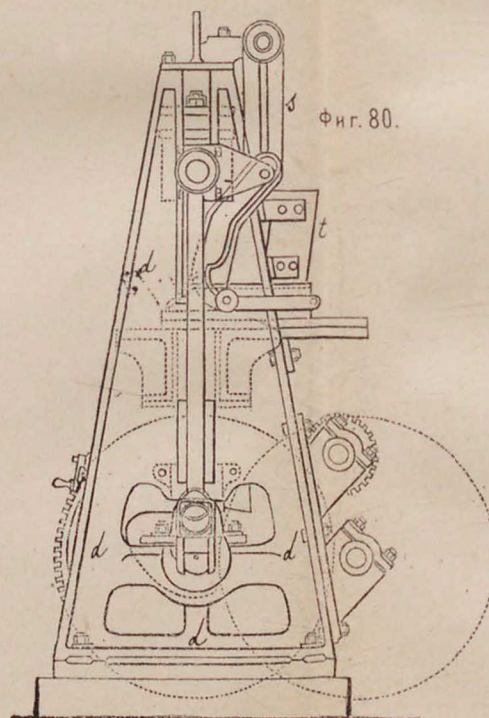
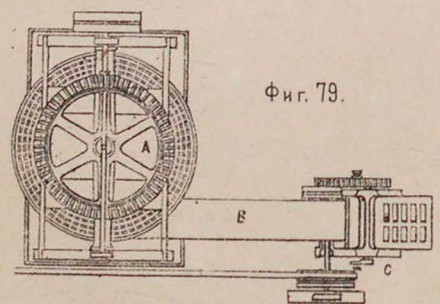
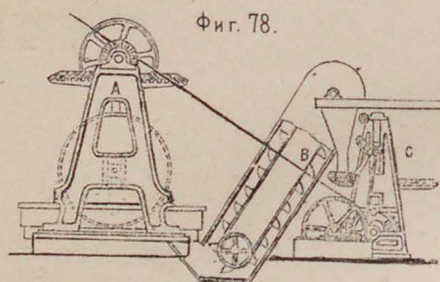
Фиг. 70.



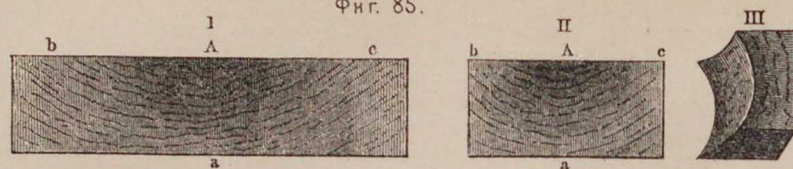
(Фиг. 78-84).



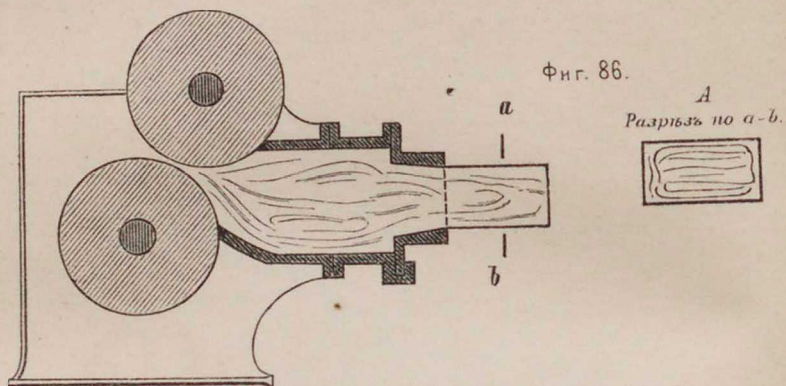
Фиг. 81.



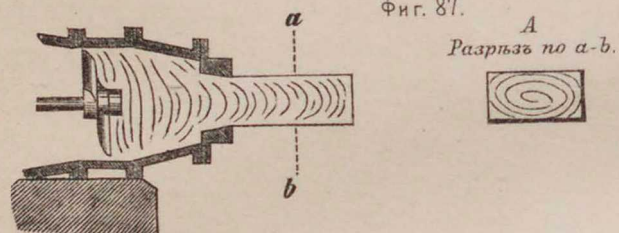
Фиг. 85.



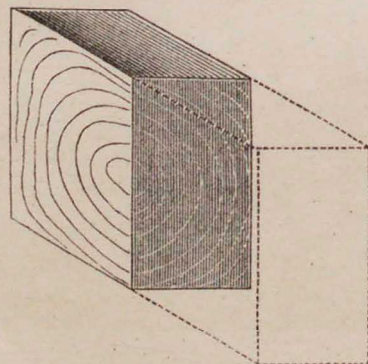
Фиг. 86.



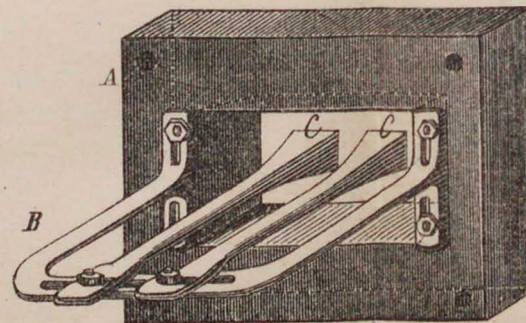
Фиг. 87.



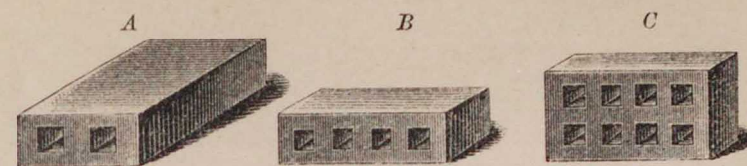
Фиг. 88.



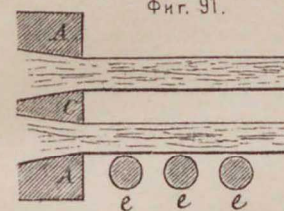
Фиг. 90.



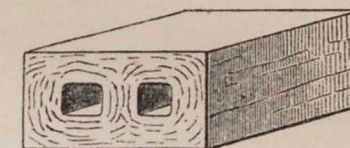
Фиг. 89.



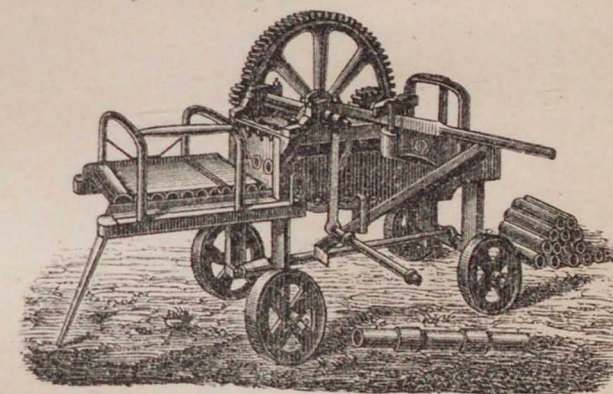
Фиг. 91.



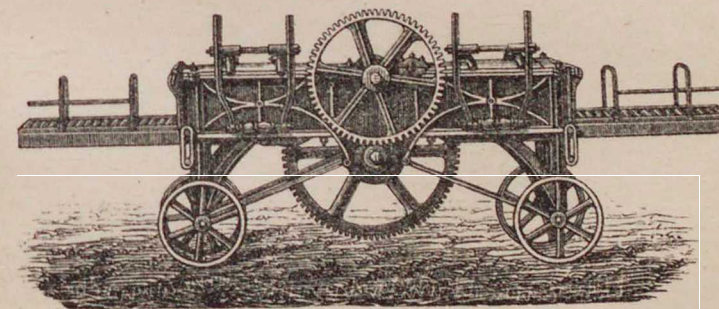
Фиг. 92.



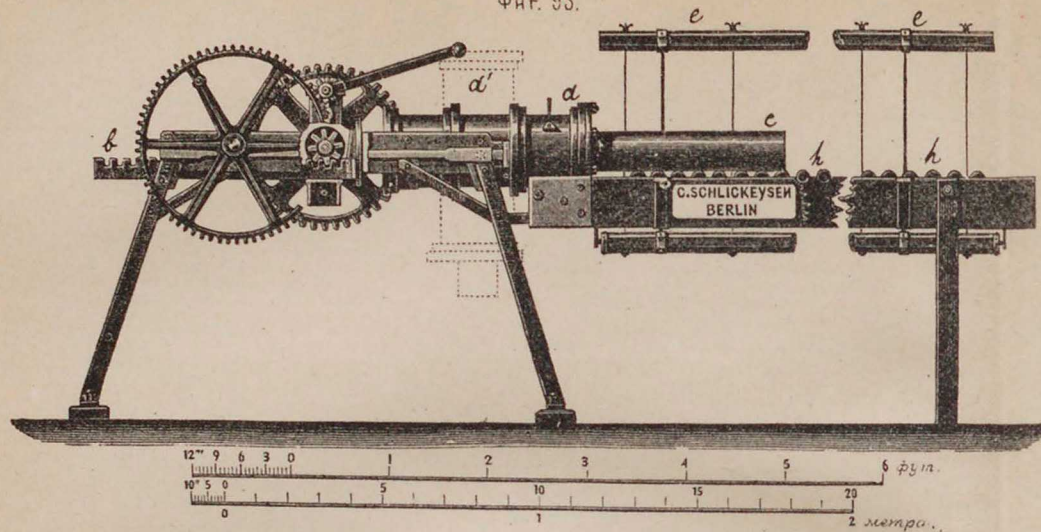
Фиг. 93.



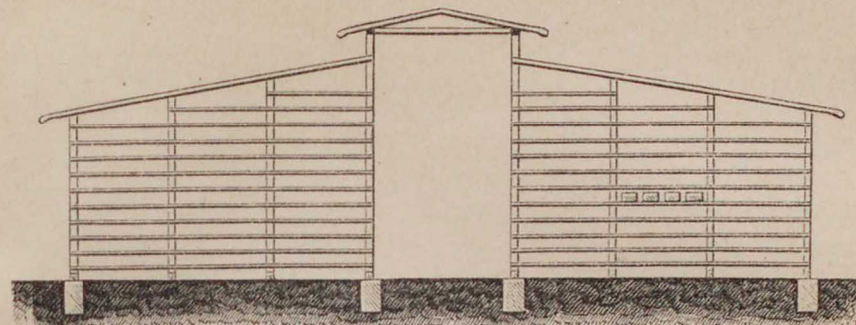
Фиг. 94.



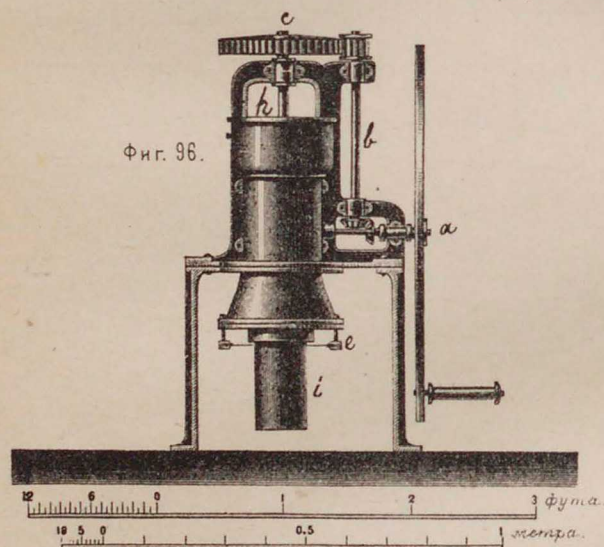
Фиг. 95.



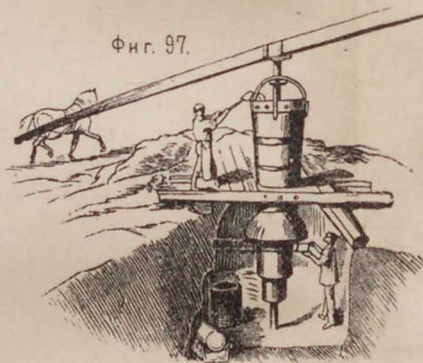
Фиг. 103.



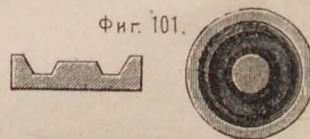
Фиг. 96.



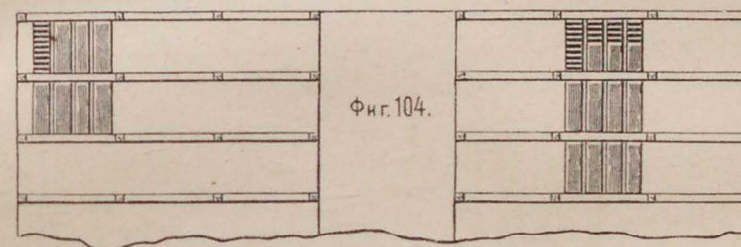
Фиг. 97.



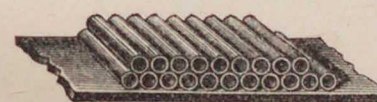
Фиг. 101.



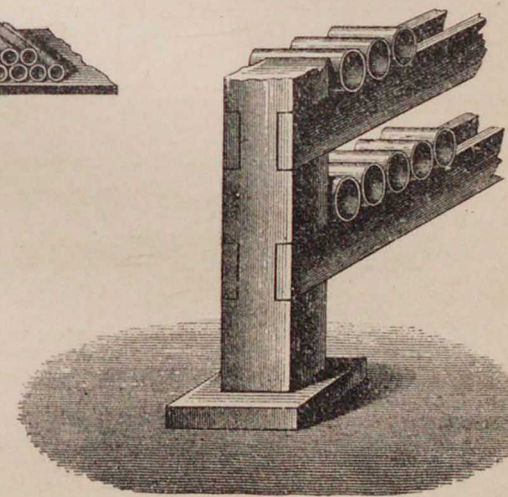
Фиг. 104.



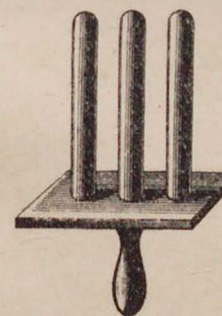
Фиг. 99.



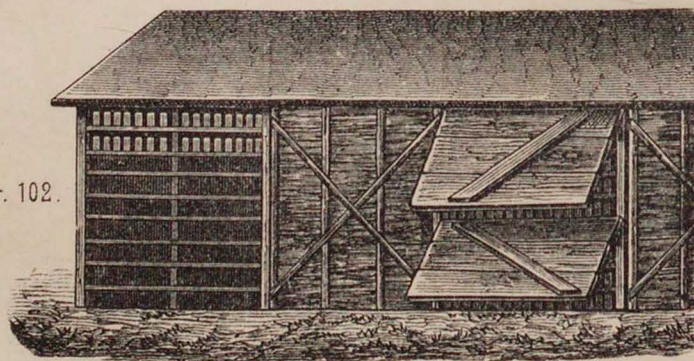
Фиг. 100.



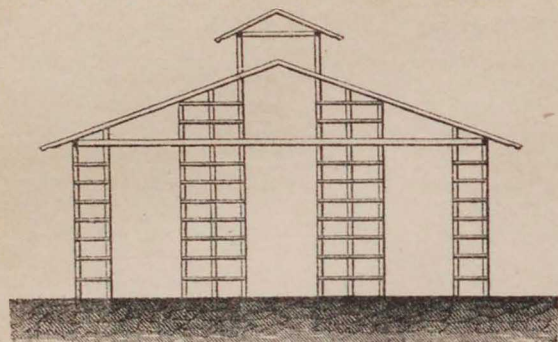
Фиг. 98.



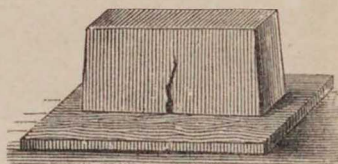
Фиг. 102.



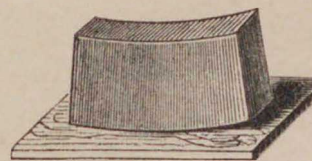
Фиг. 105.



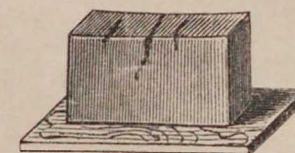
Фиг. 108.



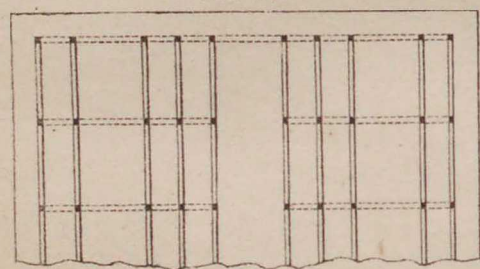
Фиг. 109.



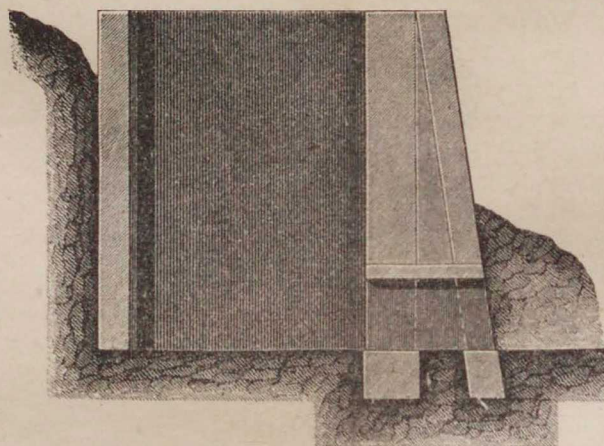
Фиг. 110.



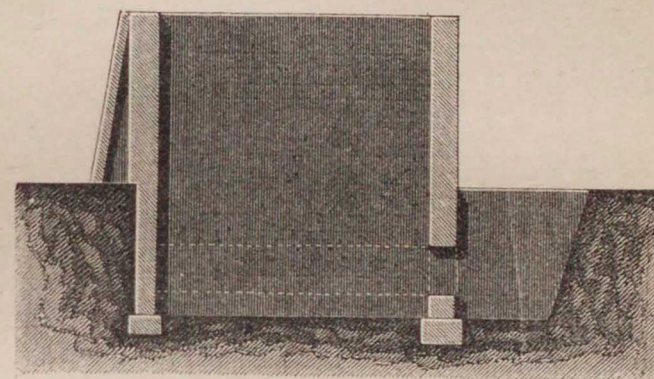
Фиг. 106.



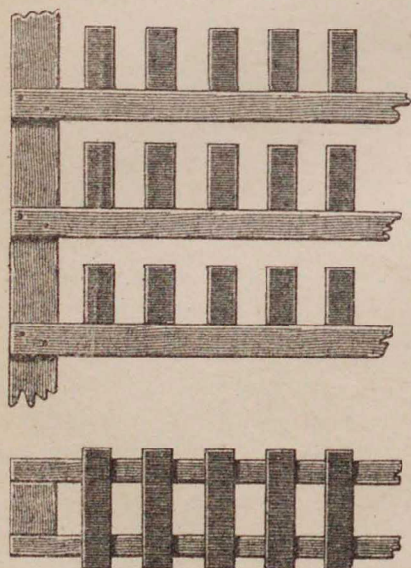
Фиг. 111.



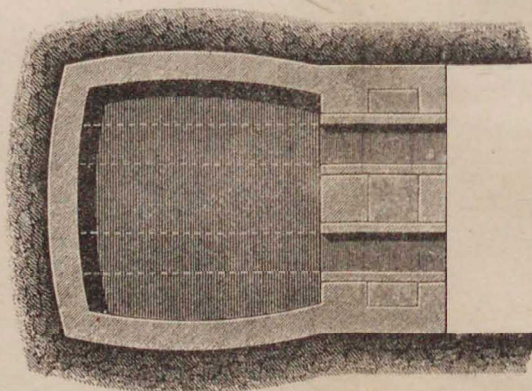
Фиг. 113.



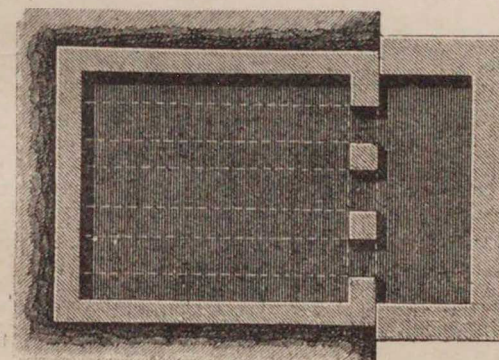
Фиг. 107.

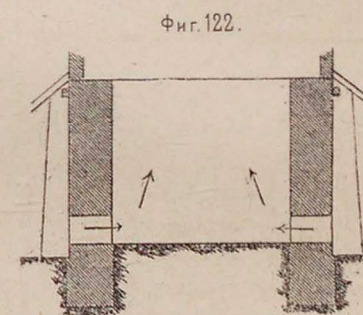
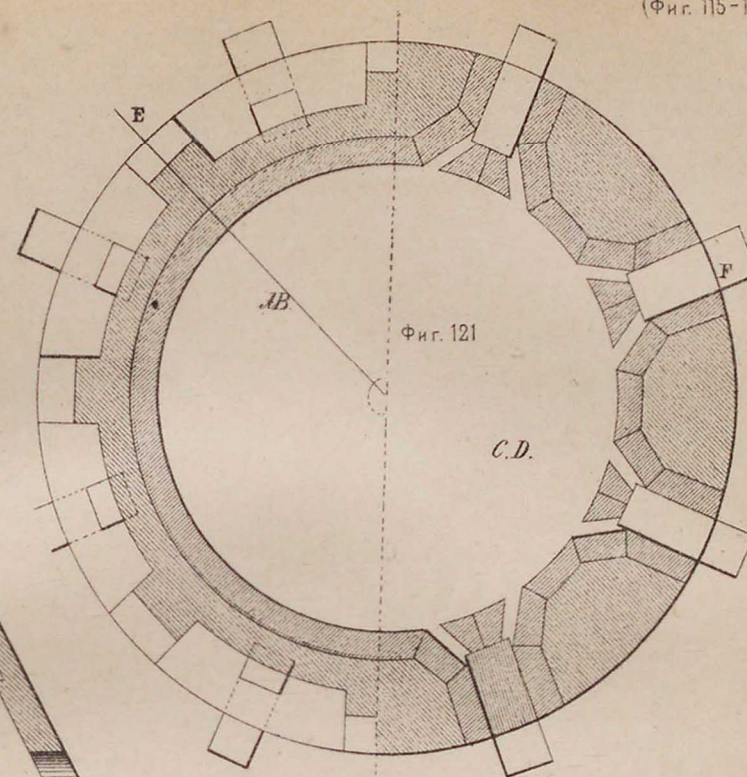
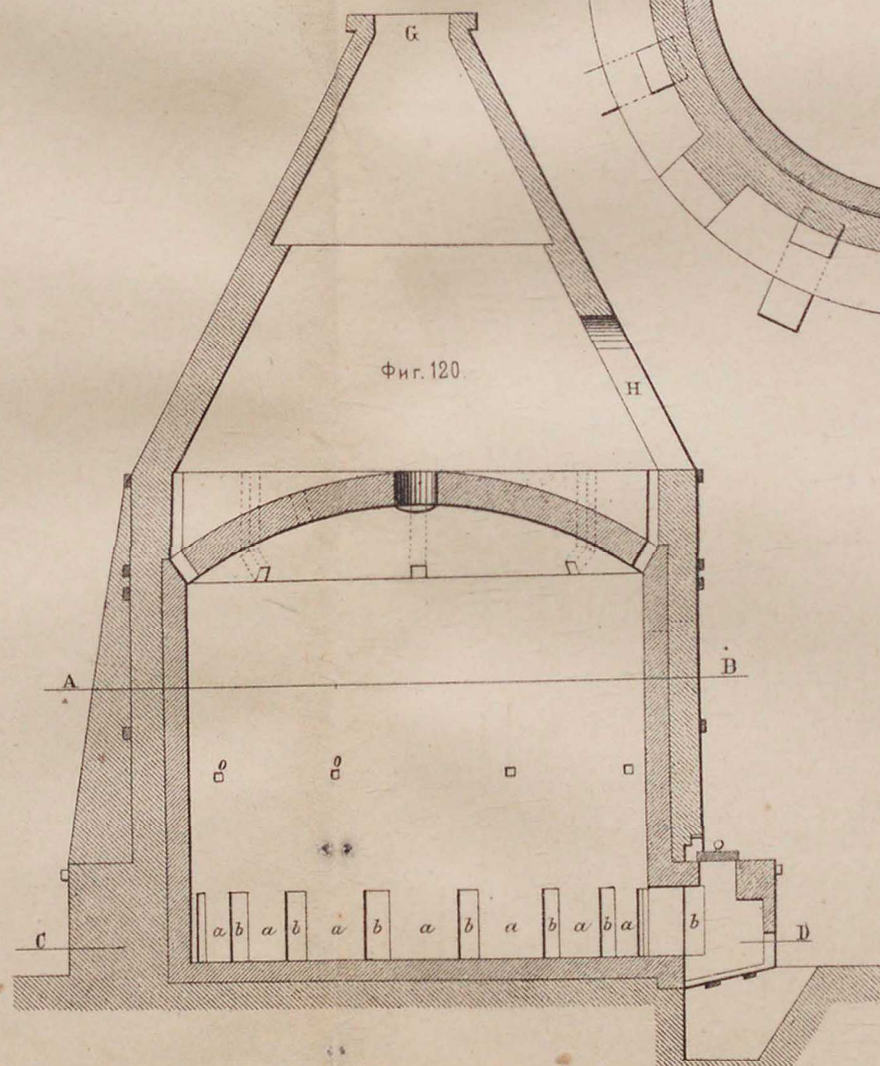
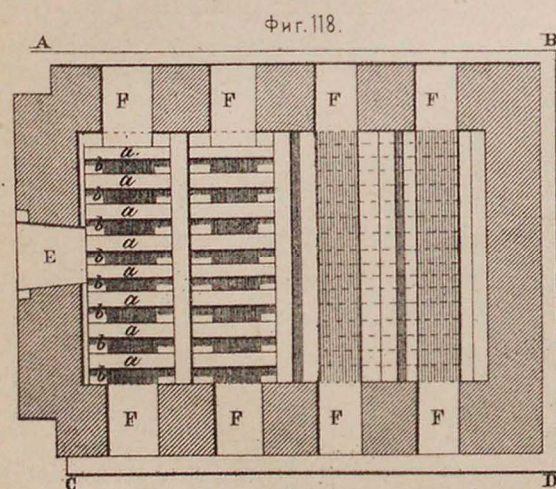
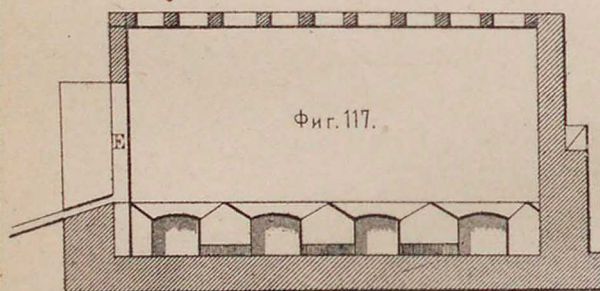
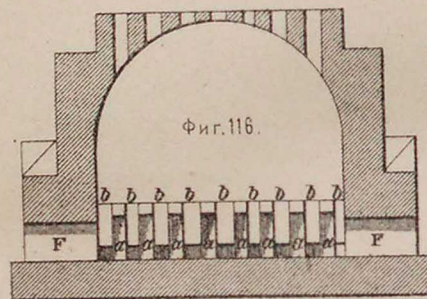
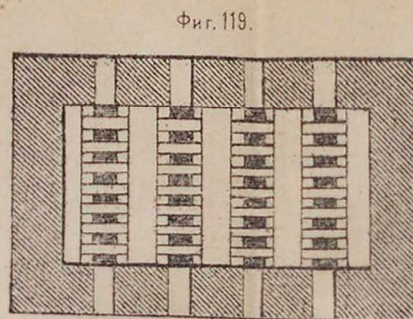
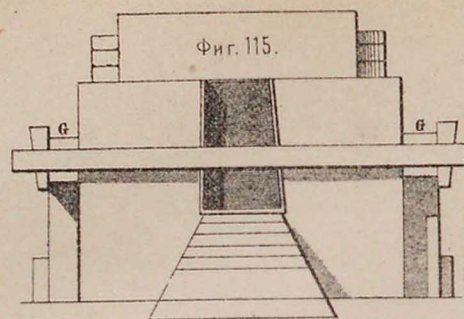


Фиг. 112.

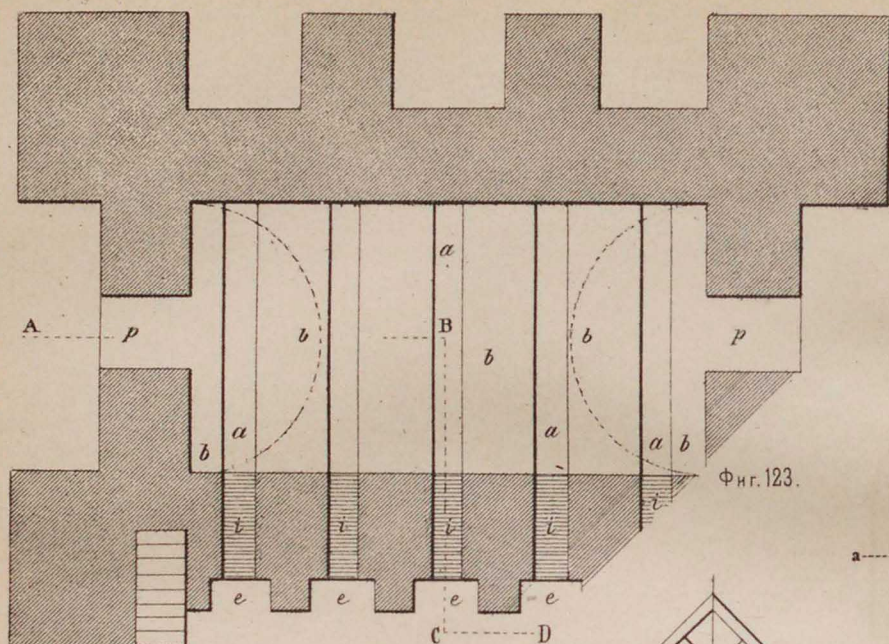


Фиг. 114.

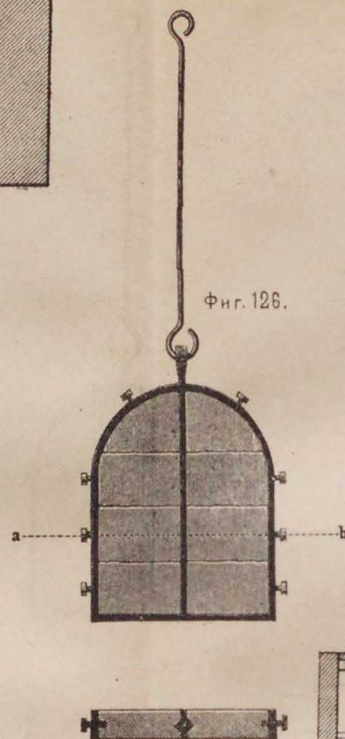




(Фиг. 123-130).

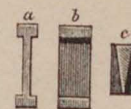


Фиг. 123.

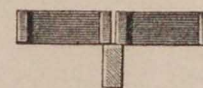


Фиг. 126.

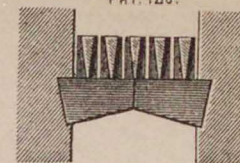
Фиг. 127.



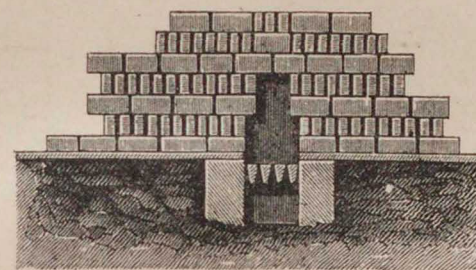
Фиг. 128.



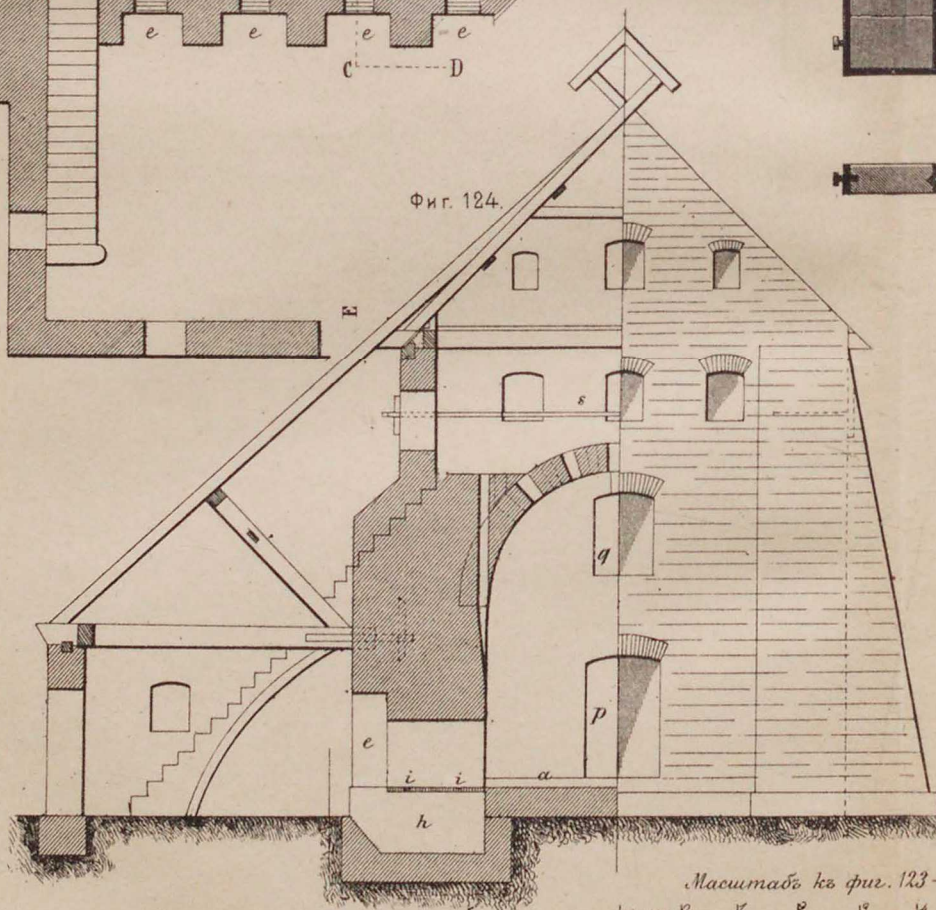
Фиг. 129.



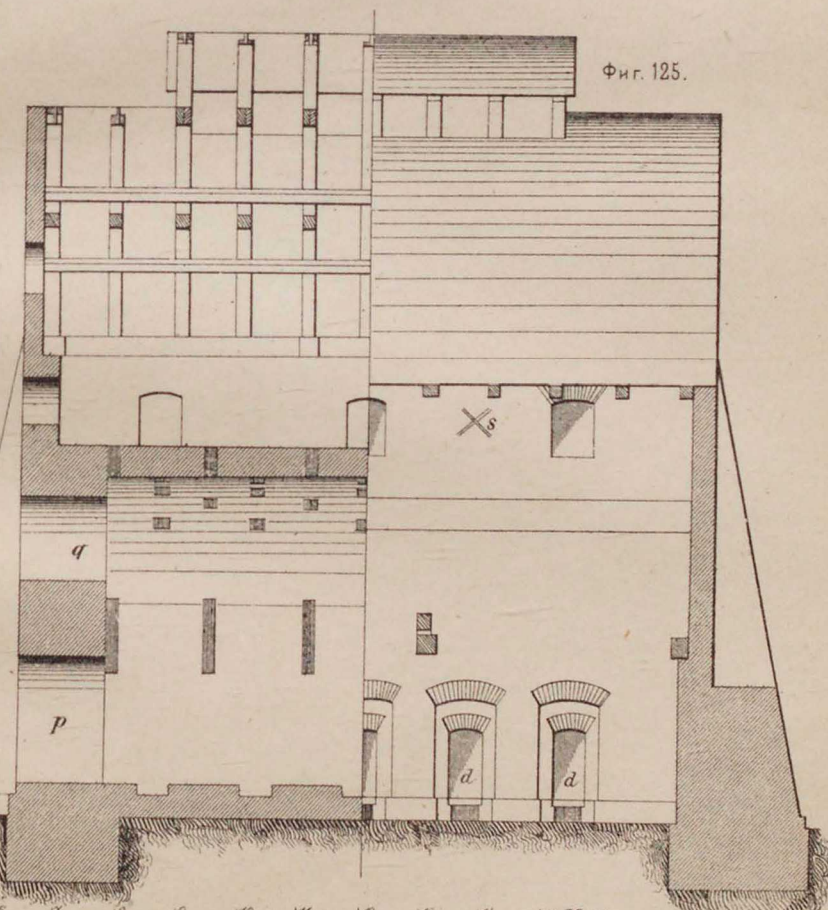
Фиг. 130.



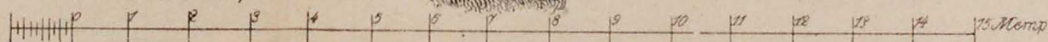
Фиг. 124.



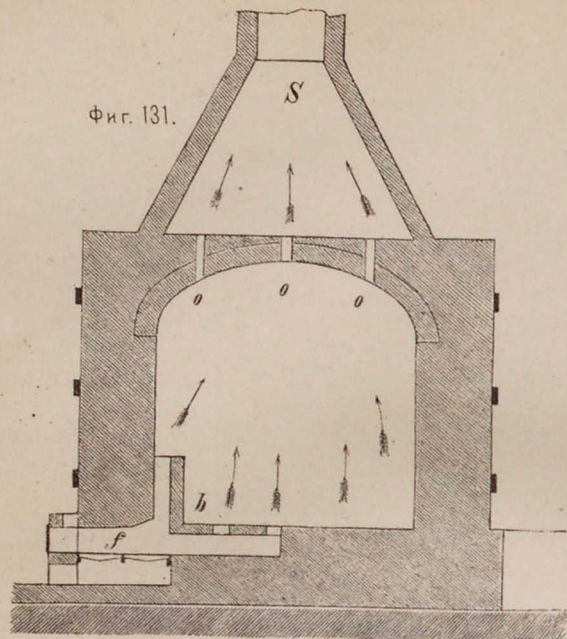
Фиг. 125.



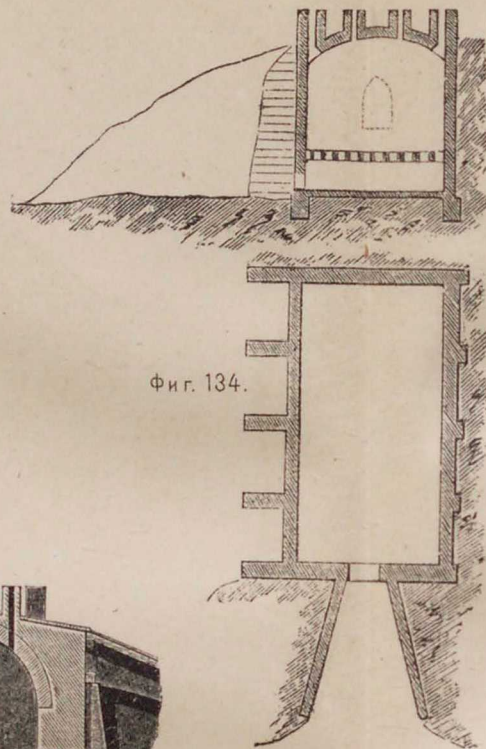
Масштабъ къ фиг. 123-125.



Фиг. 131.

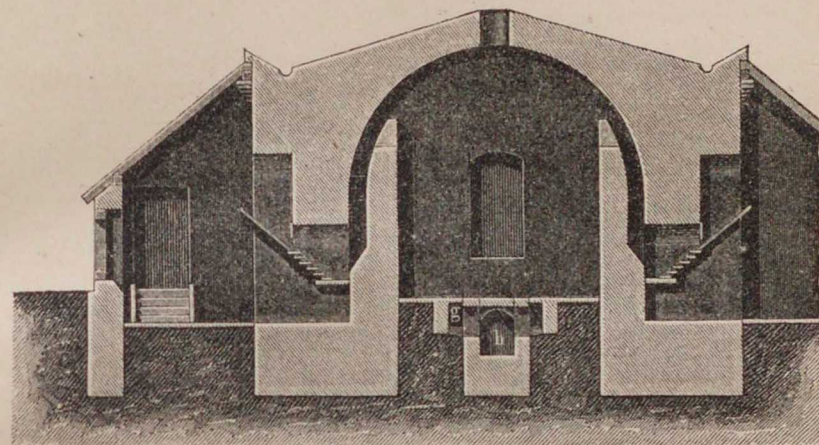


Фиг. 133.

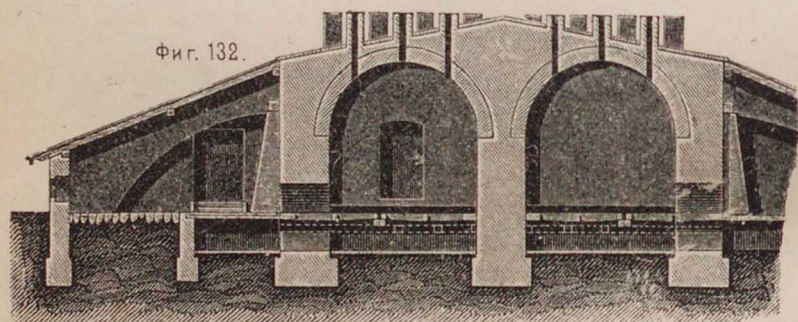


Фиг. 134.

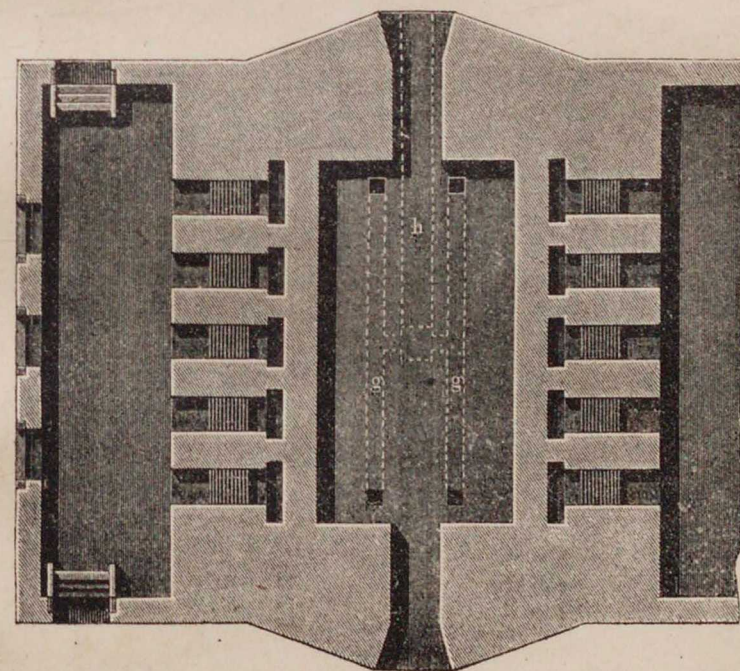
Фиг. 136.



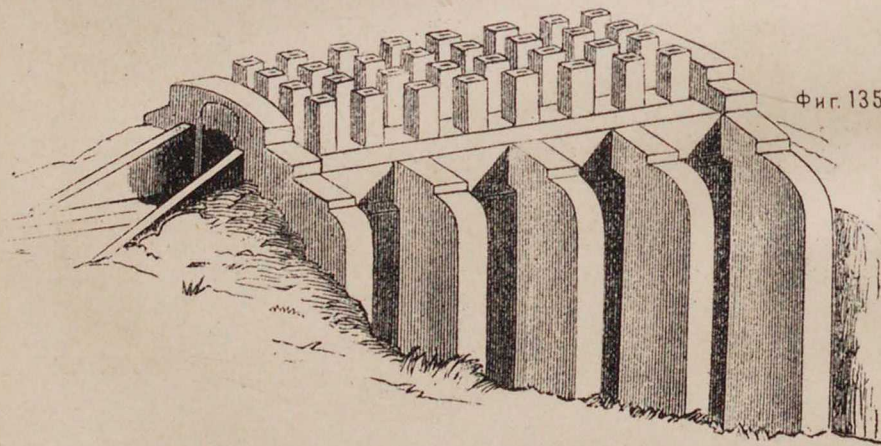
Фиг. 132.

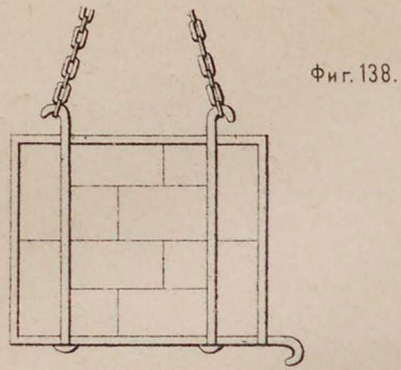


Фиг. 137.

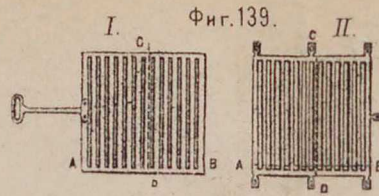


Фиг. 135.

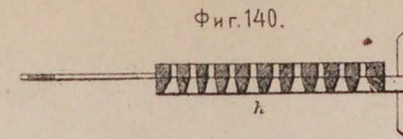




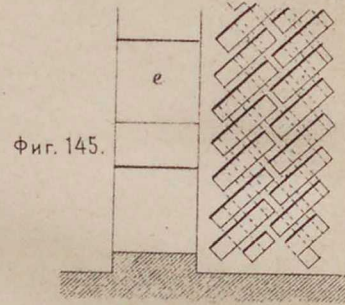
Фиг. 138.



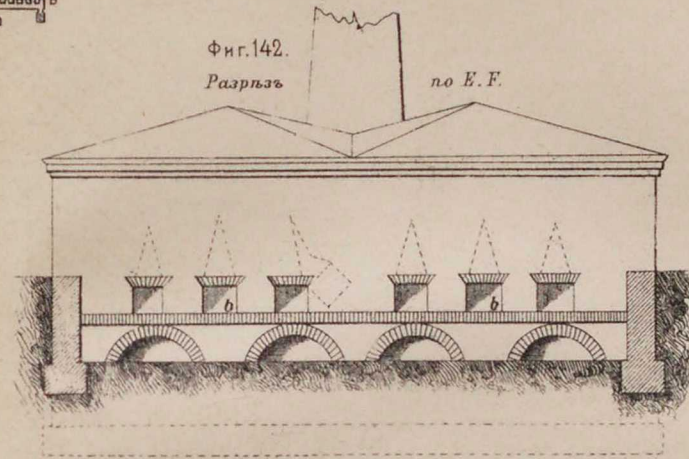
Фиг. 139.



Фиг. 140.



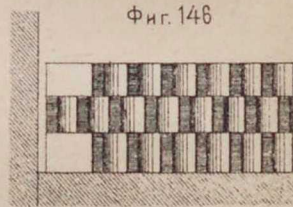
Фиг. 145.



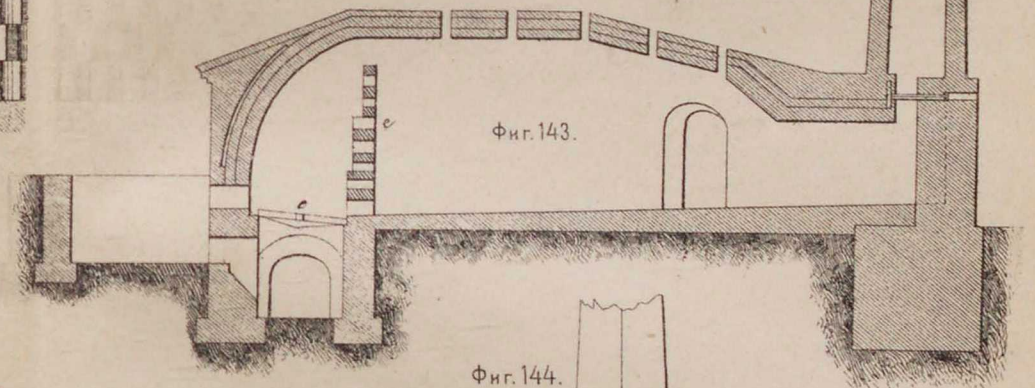
Фиг. 142.

Разрѣзъ

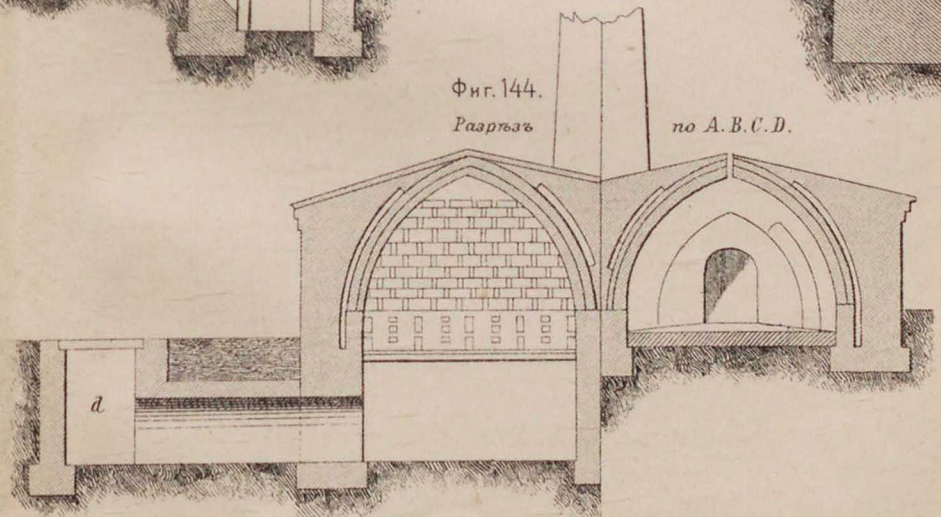
по Е. Ф.



Фиг. 146



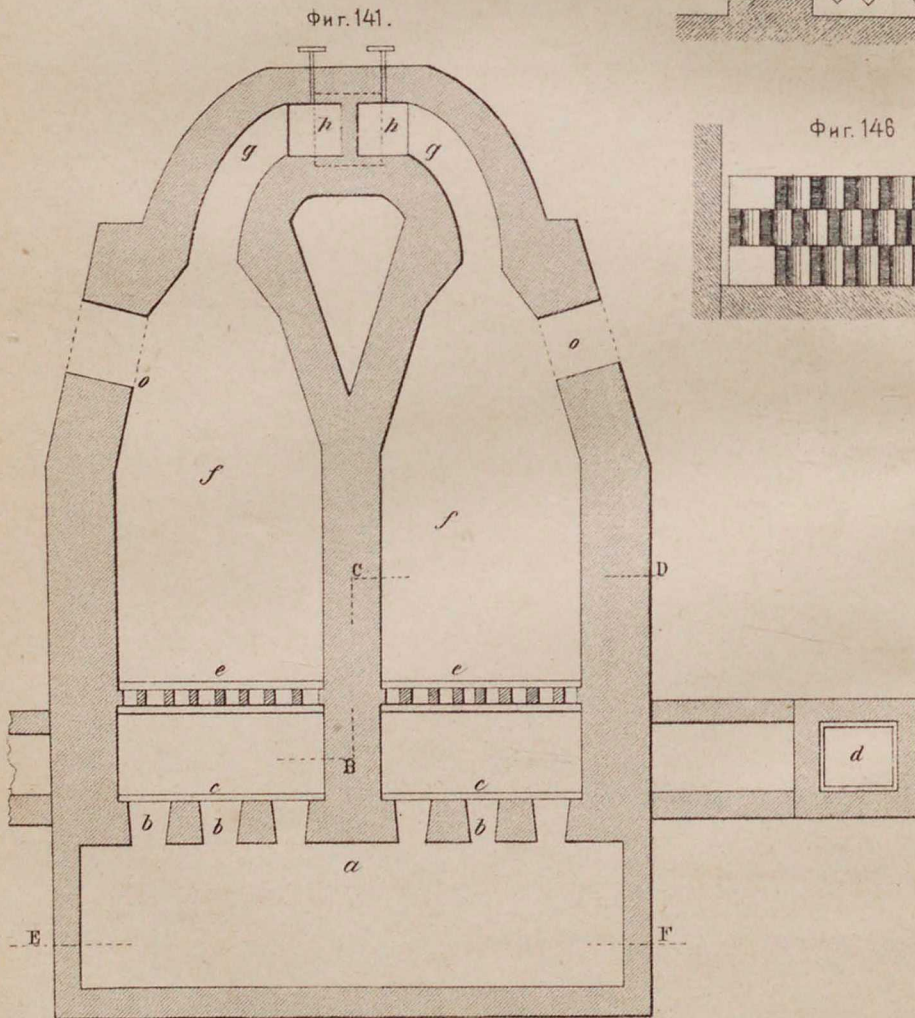
Фиг. 143.



Фиг. 144.

Разрѣзъ

по А. В. С. Д.

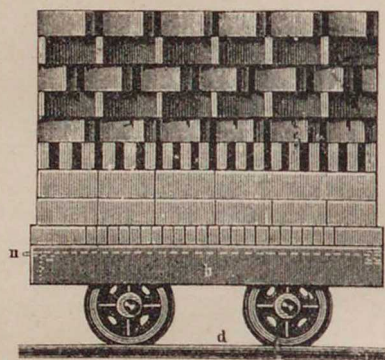


Фиг. 141.

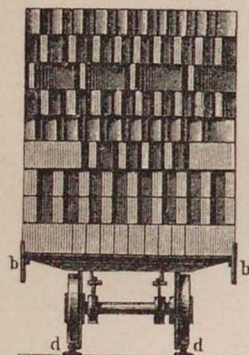
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 метровъ.

(Фиг. 147-153).

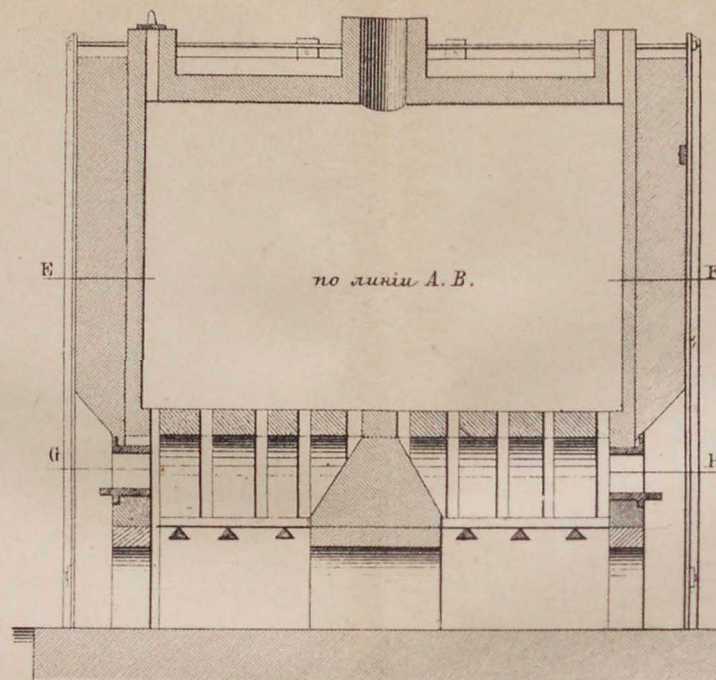
Фиг. 151.



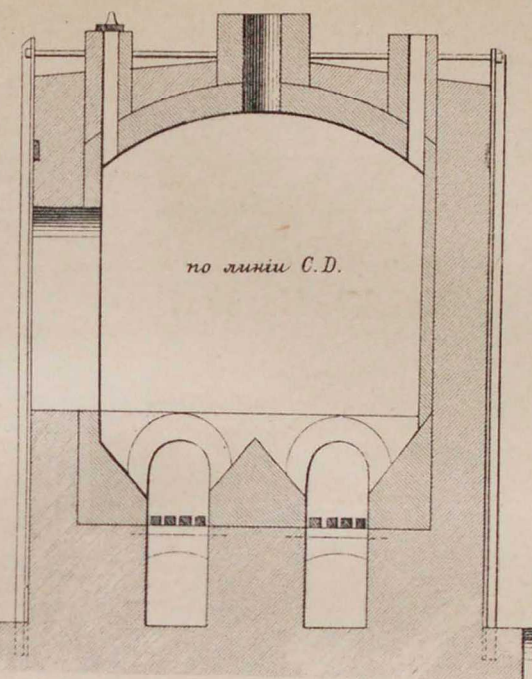
Фиг. 152.



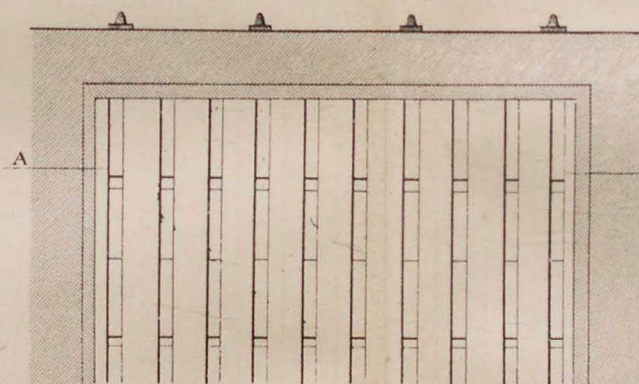
Фиг. 147.



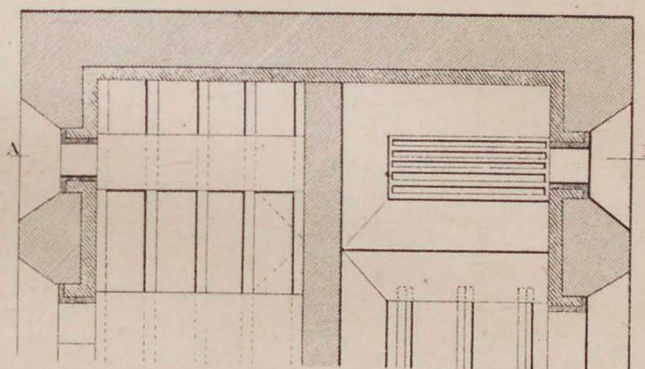
Фиг. 148.



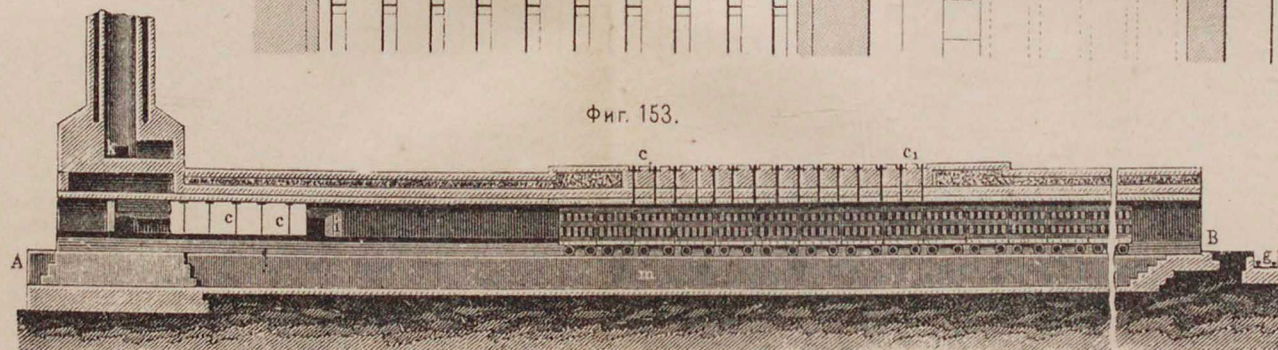
Фиг. 149.

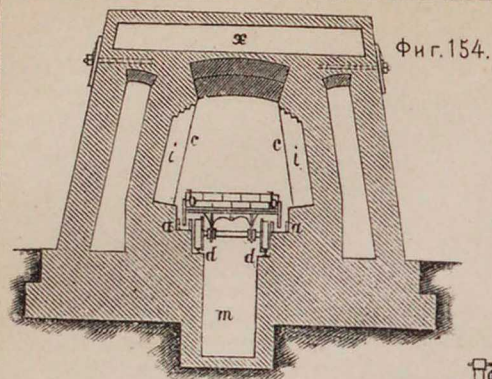


Фиг. 150.

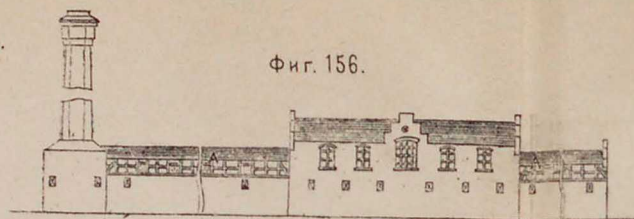


Фиг. 153.

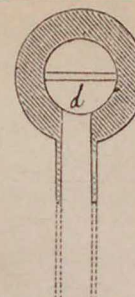




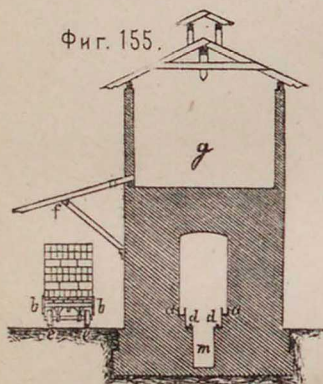
Фиг. 154.



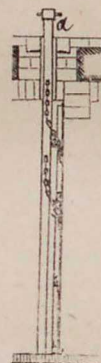
Фиг. 156.



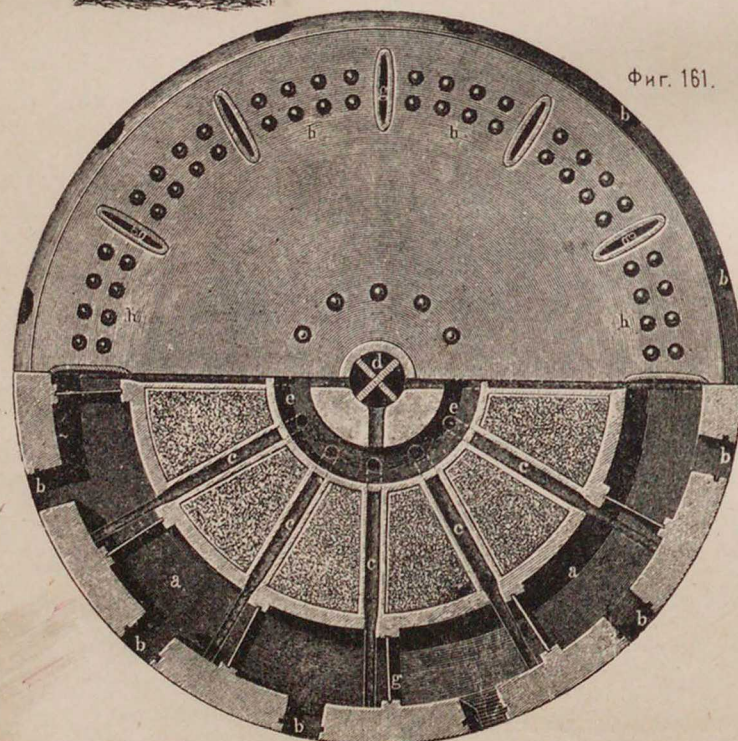
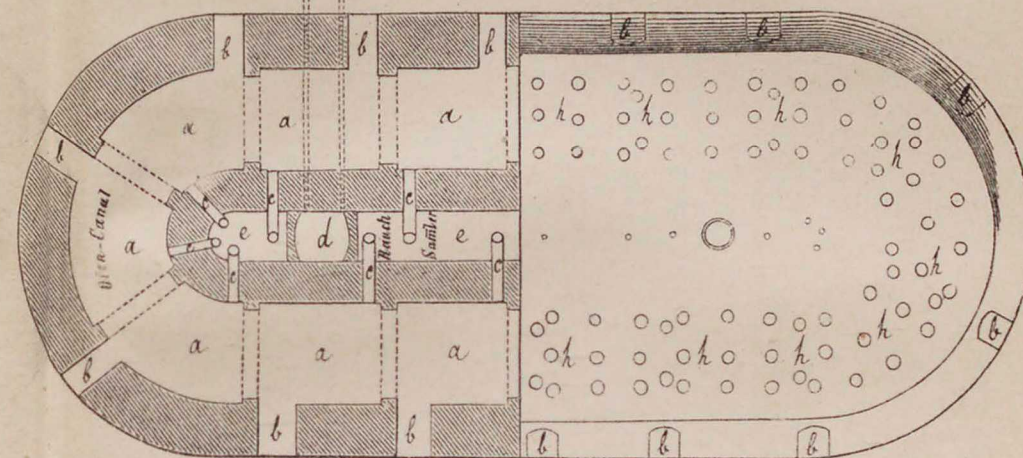
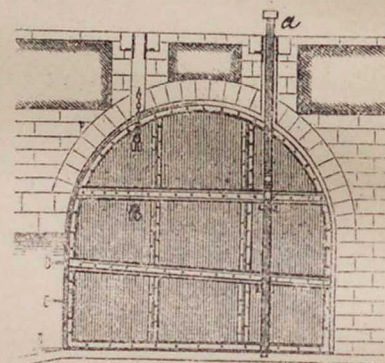
Фиг. 158.



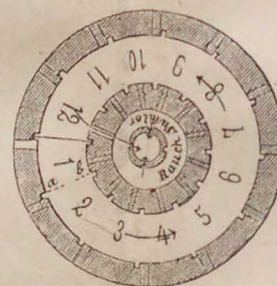
Фиг. 155.



Фиг. 157.



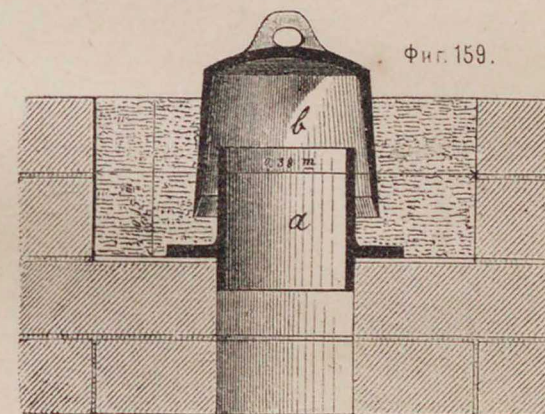
Фиг. 161.



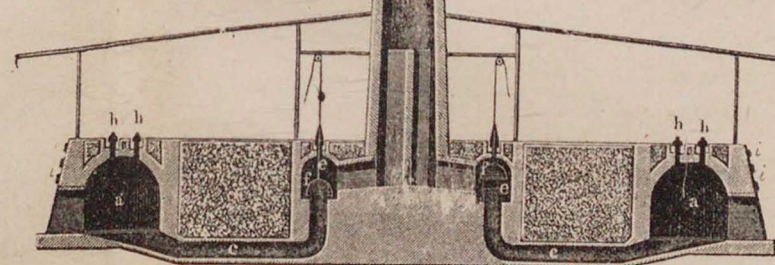
Фиг. 160.



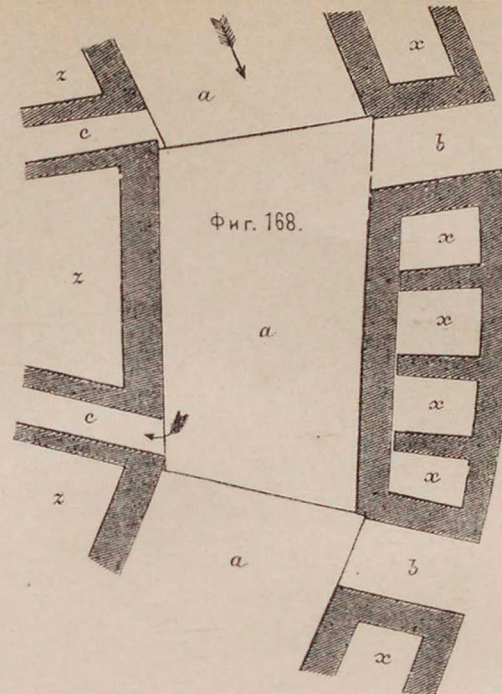
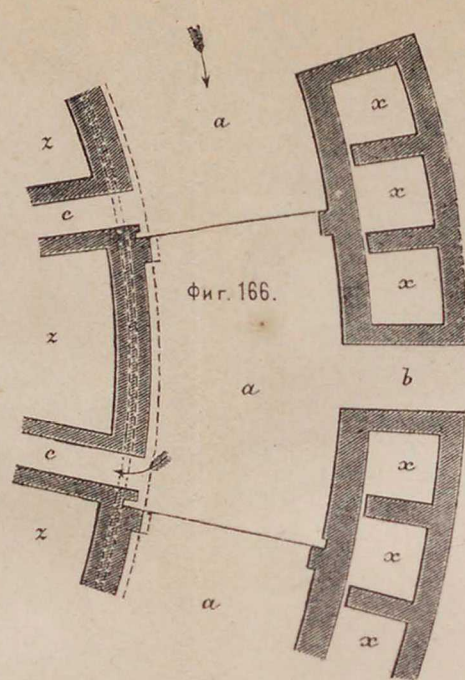
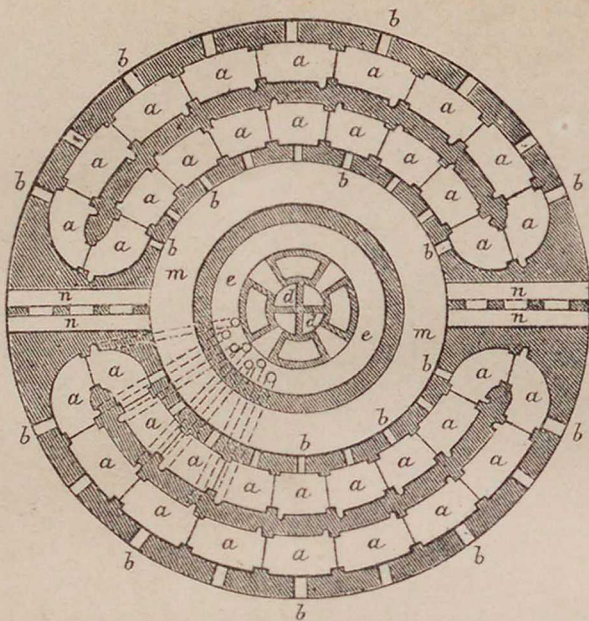
Фиг. 162.



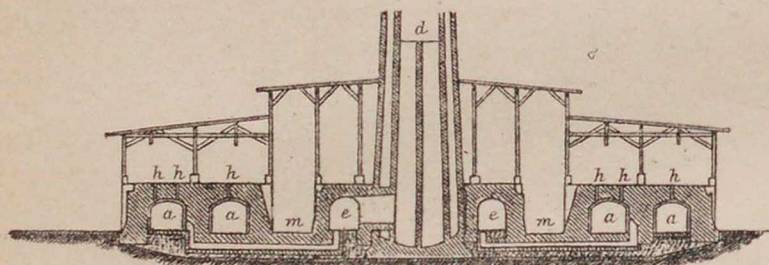
Фиг. 159.



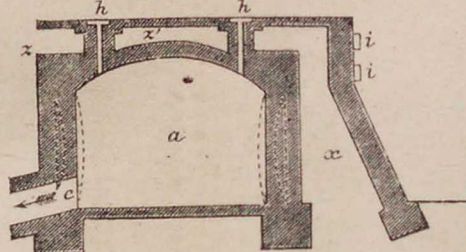
Фиг. 163.



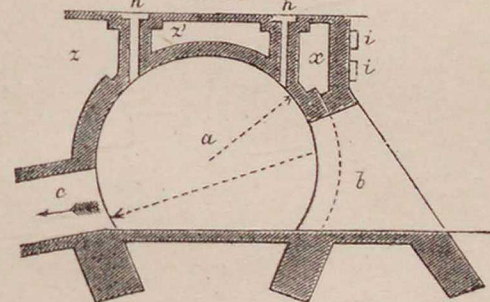
Фиг. 164.



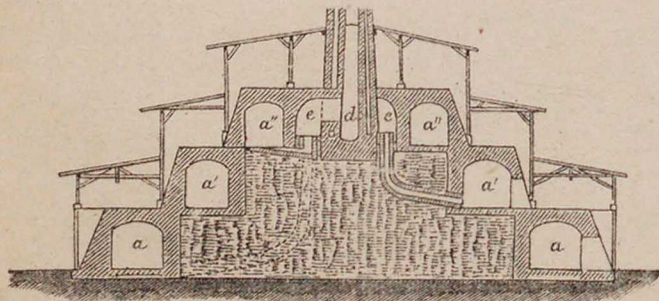
Фиг. 167.



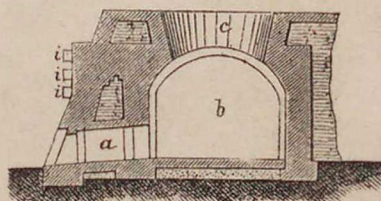
Фиг. 169.



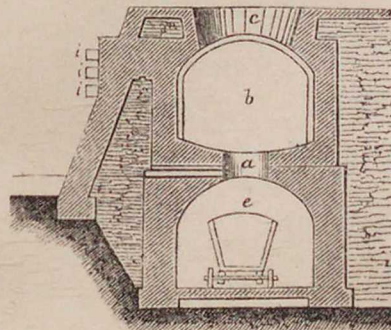
Фиг. 165.



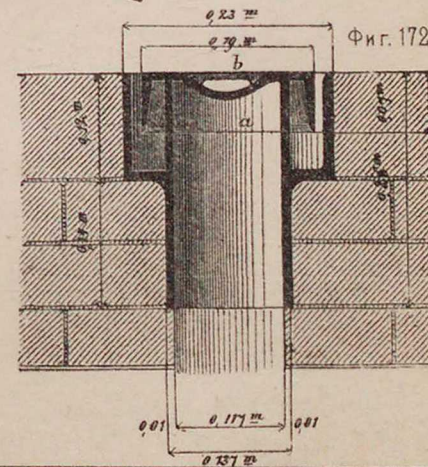
Фиг. 171.



Фиг. 170.

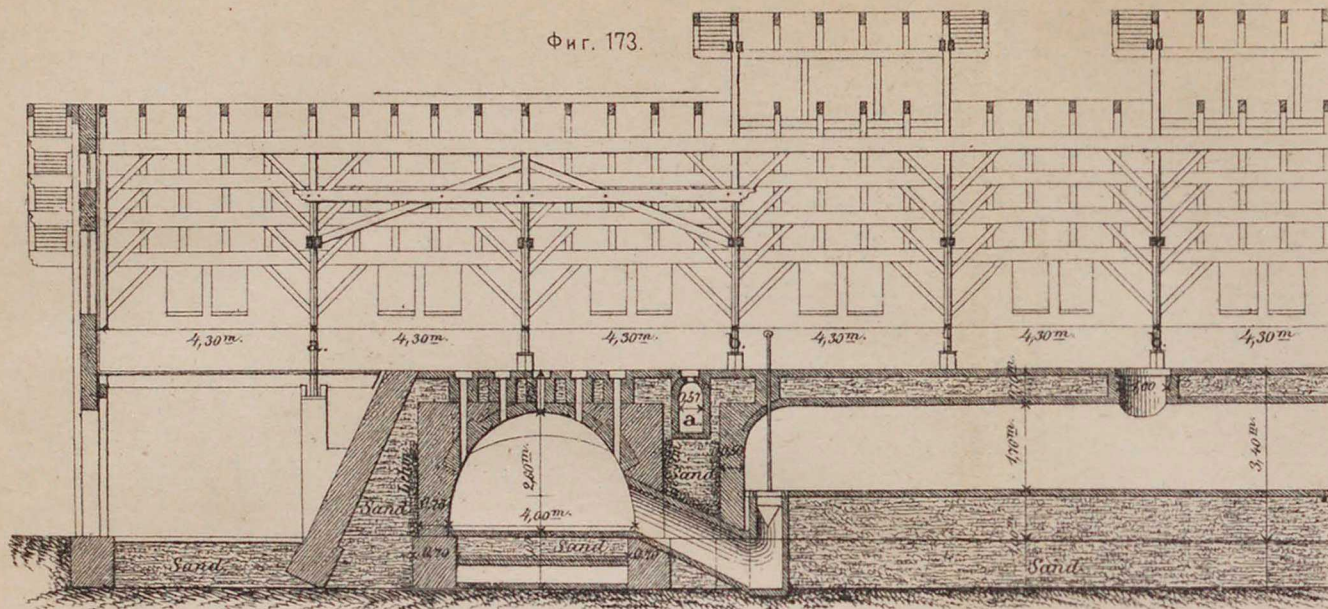


Фиг. 172.

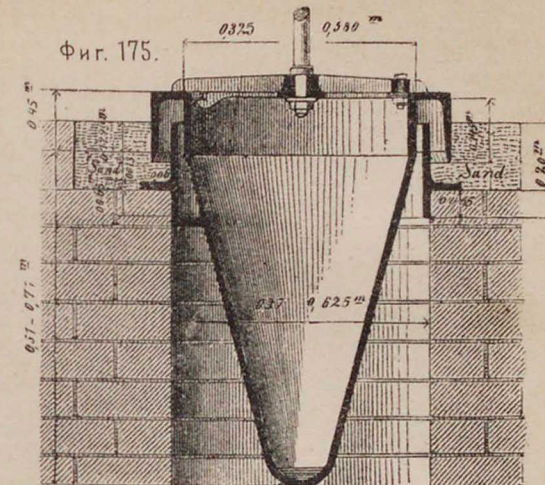


(Фиг. 173-179).

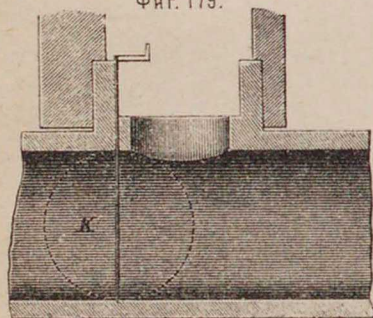
Фиг. 173.



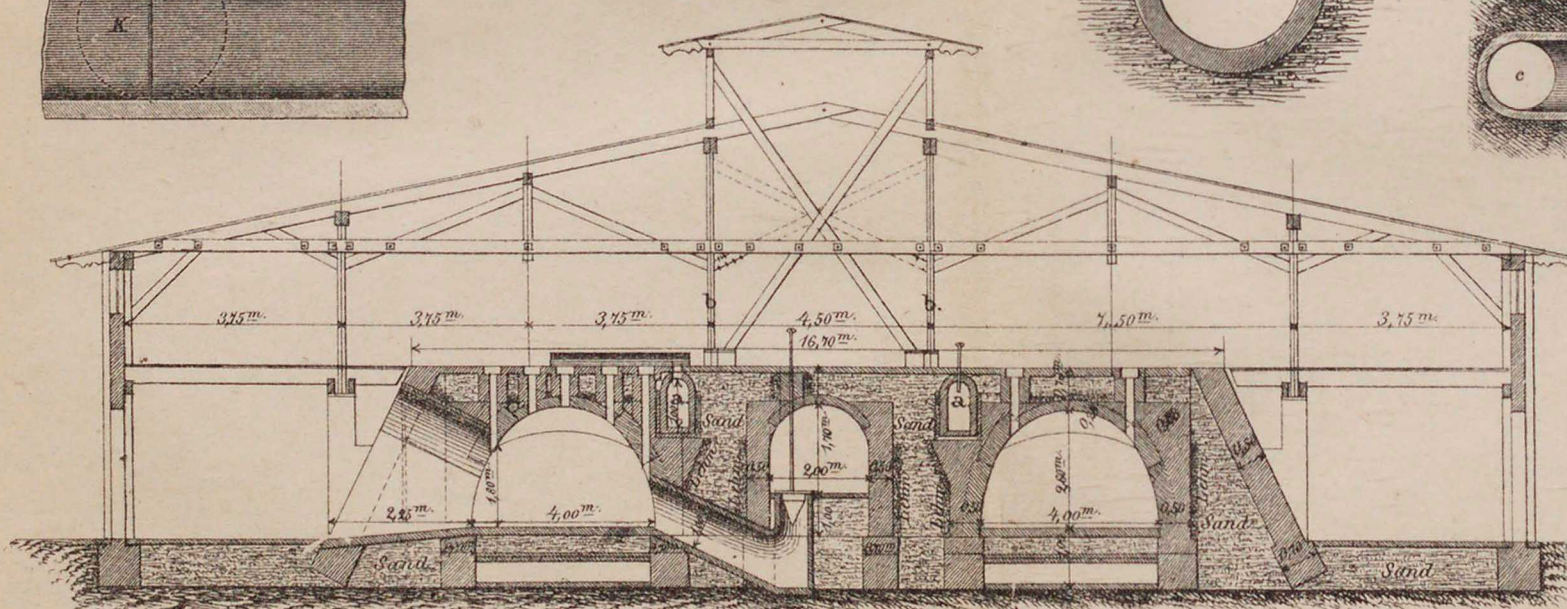
Фиг. 175.



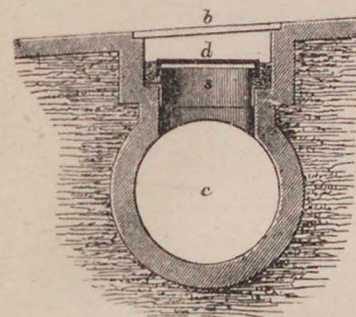
Фиг. 179.



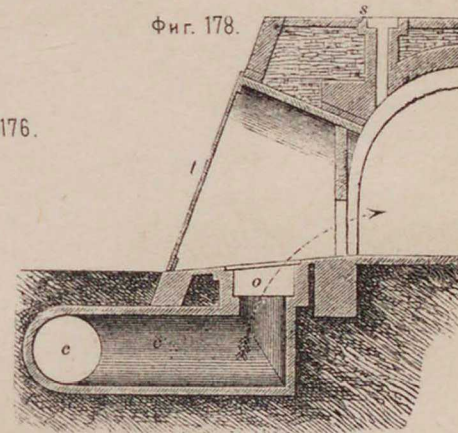
Фиг. 174.



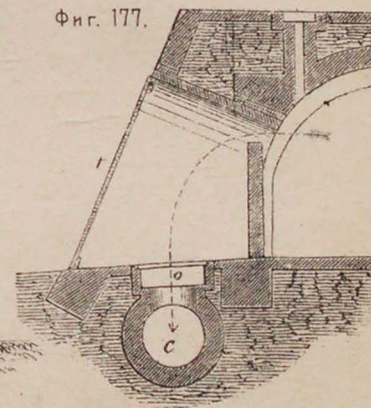
Фиг. 176.

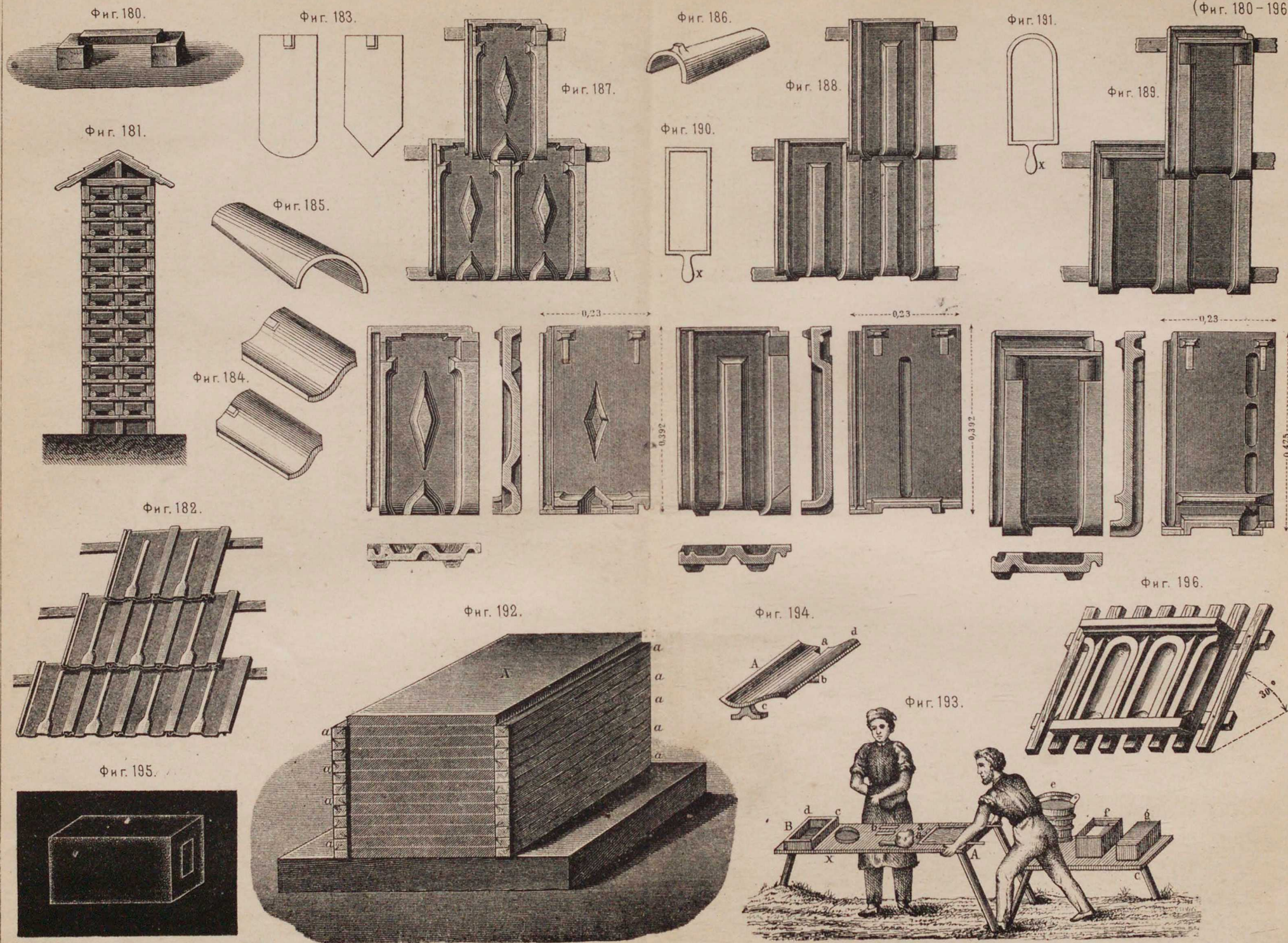


Фиг. 178.



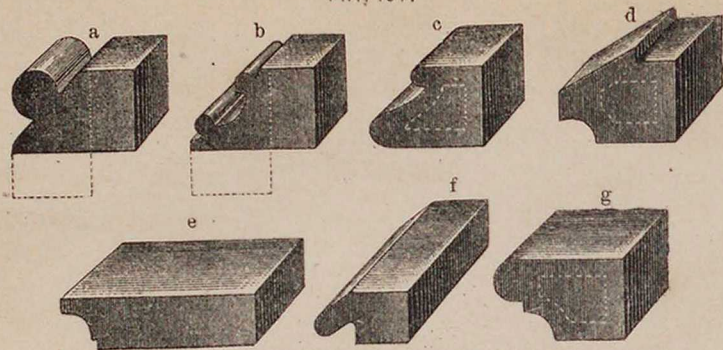
Фиг. 177.



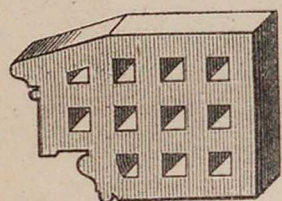


(Фиг. 197-212).

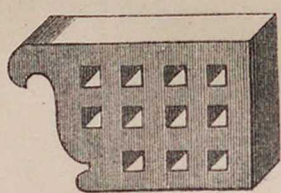
Фиг. 197.



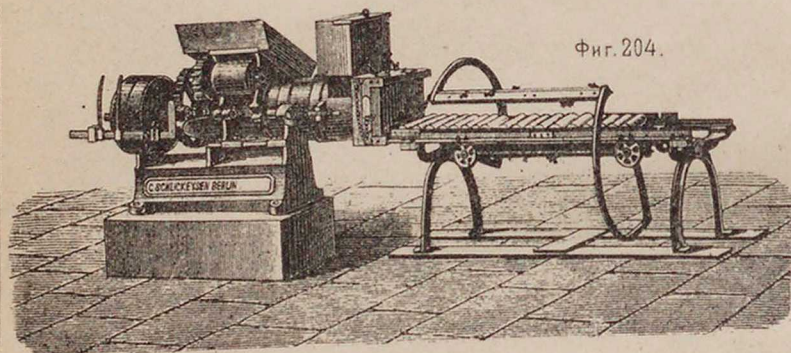
Фиг. 199.



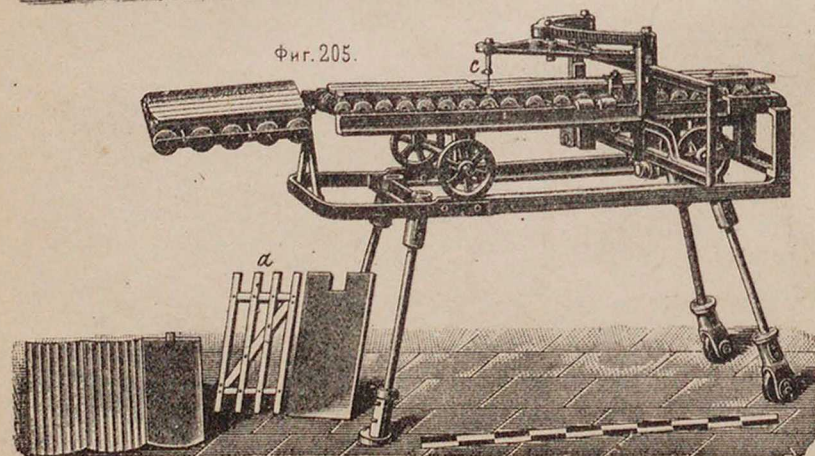
Фиг. 200.



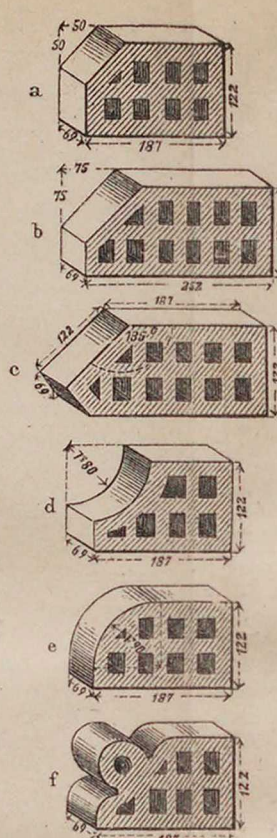
Фиг. 204.



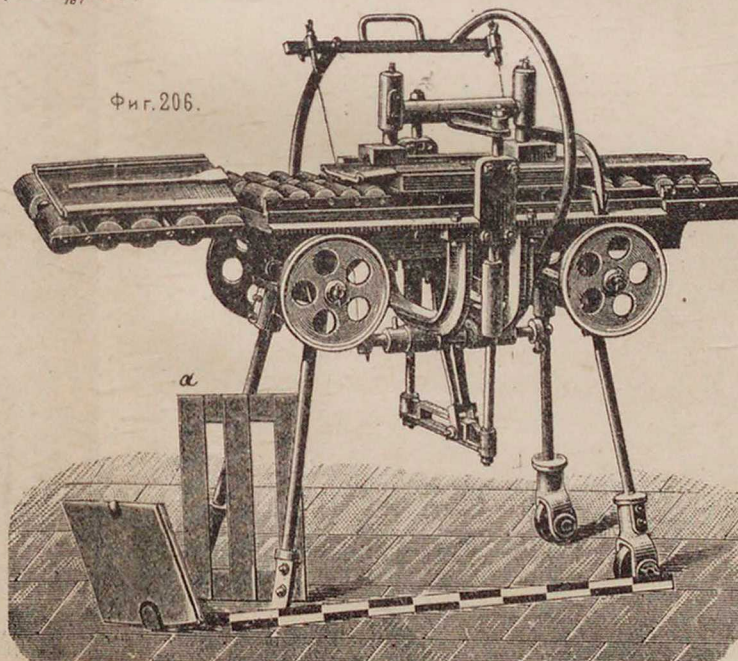
Фиг. 205.



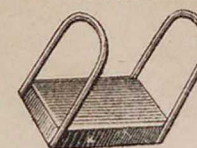
Фиг. 198.



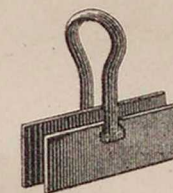
Фиг. 206.



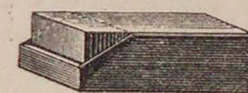
Фиг. 201.



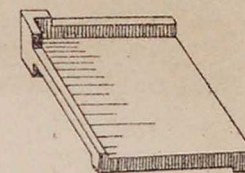
Фиг. 202.



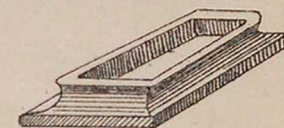
Фиг. 203.



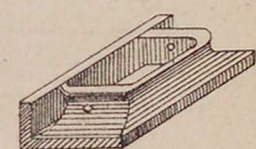
Фиг. 207.



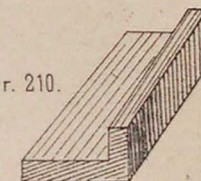
Фиг. 208.



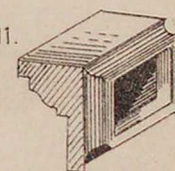
Фиг. 209.



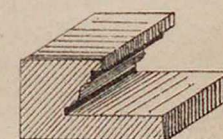
Фиг. 210.



Фиг. 211.

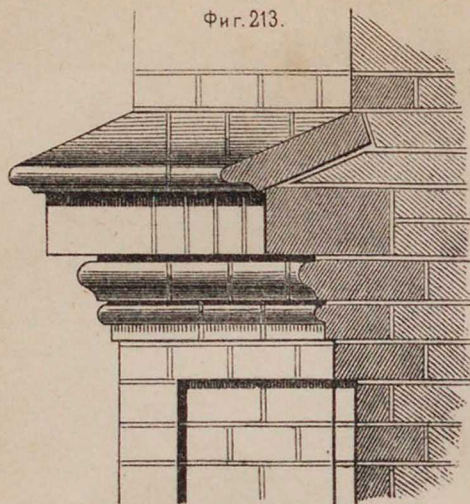


Фиг. 212.

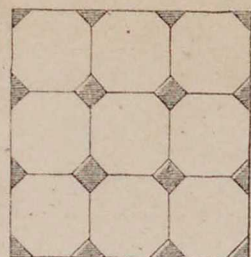


(Фиг. 213-230).

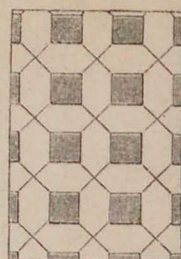
Фиг. 213.



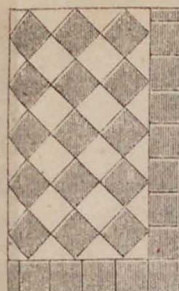
Фиг. 214.



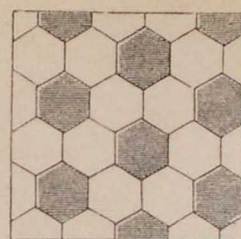
Фиг. 215.



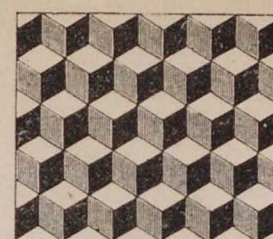
Фиг. 216.



Фиг. 217.



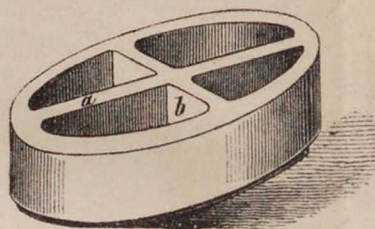
Фиг. 218.



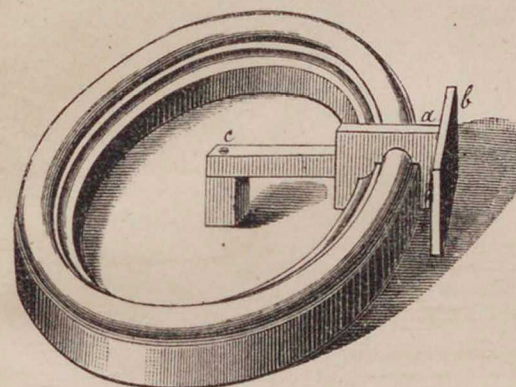
Фиг. 219.



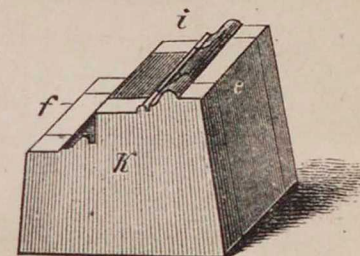
Фиг. 222.



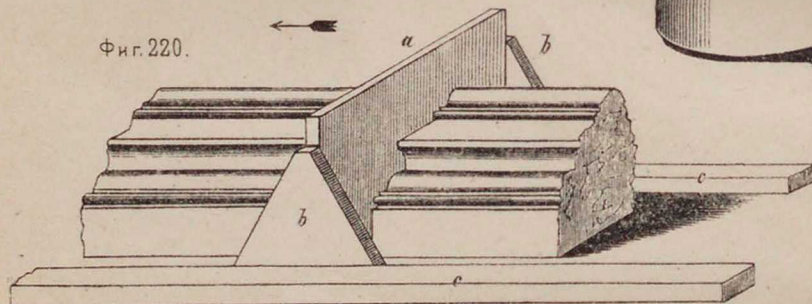
Фиг. 224.



Фиг. 228.



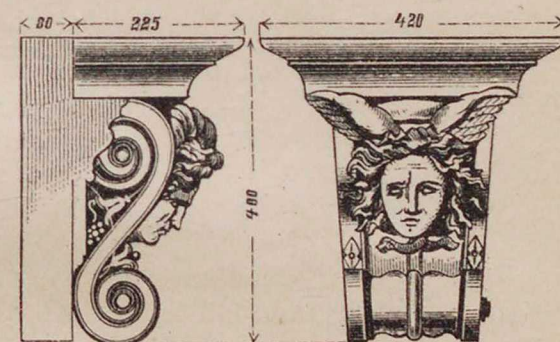
Фиг. 220.



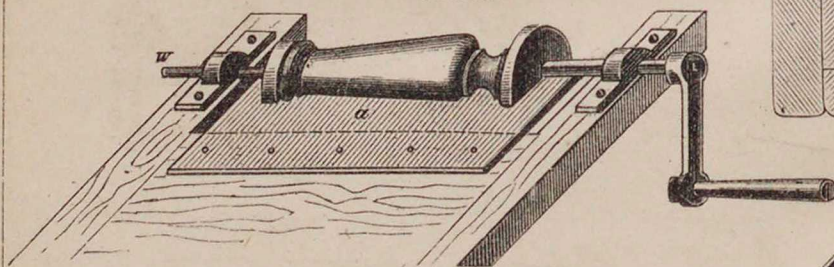
Фиг. 223.



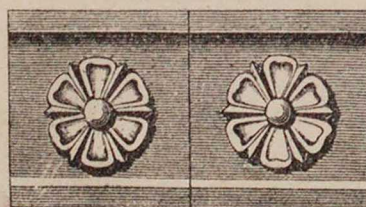
Фиг. 230.



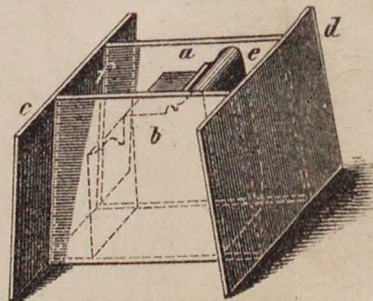
Фиг. 221.



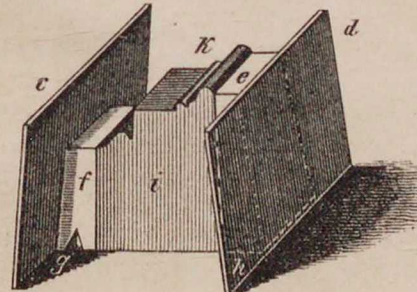
Фиг. 225.



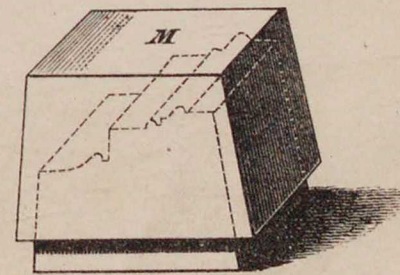
Фиг. 226.



Фиг. 227.



Фиг. 229.



6 ИЮН 1911

10



2011143421