

К Р А Т К І Я
ИСТОРИЧЕСКІЯ ДАННЫЯ
О РАЗВИТІИ МОСТОВОГО ДѢЛА
ВЪ РОССІИ.

Л. Ѳ. Николаи,

Ординарный Профессоръ Института Инженеро́въ Путей Сѣобщенія
Императора Александра I.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія Ю. П. Эрлихъ, Садовая, № 9.
1898.

Печатано по распоряженію Института Инженеровъ Путей Сообщенія
ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА І.

Краткія историческія данныя о развитіи мостового дѣла въ Россіи ¹⁾.

Періодъ до Петра I-го.

Мостовое дѣло при началѣ его развитія у насъ было тѣсно связано съ другими отдѣлами строительной техники и затѣмъ уже мало по малу обособлялось и выдѣлилось въ отдѣльную отрасль, а потому при изложеніи фактической стороны за болѣе ранніе періоды приходится попутно упоминать и о другихъ сооруженіяхъ, имѣвшихъ нѣкоторую связь съ мостовымъ дѣломъ въ отношеніи способа производства работъ и пр.

О проложеніи дорогъ, а тѣмъ болѣе объ исправномъ содержаніи ихъ заботились въ старину рѣдко; только въ исключительныхъ случаяхъ, какъ напр. передъ походомъ, издавался приказъ «требите путь и мосты мостите» ²⁾. Во все же остальное время грунтовые пути оставались безъ присмотра и поэтому въ весеннее и осеннее время были почти непроходимы. По всей вѣроятности причиною такого нерадѣнія о дорогахъ были ограниченные торговые сношенія и особые климатическія условія Россіи, т. е. продолжительность зимы, — когда болота обращались въ удобные пути сообщенія, что въ достаточной мѣрѣ удовлетворяло потребностямъ страны,

¹⁾ Пособіемъ при составленіи этого отдѣла за болѣе ранніе періоды служили весьма немногочисленныя данныя и отрывочныя свѣдѣнія, помѣщенные въ Ж. М. П. С., въ сочиненіи Ласковскаго — „Матеріалы для Исторіи Инженернаго Искусства въ Россіи“, но преимущественно „военно-инженернаго Искусства“, брошюры: Кипріянова — Описаніе Московской губ., Петрова — Матеріалы для Исторіи Строит. части въ Россіи и проч., а также свѣдѣнія, почерпнутыя изъ дѣлъ Арх. М. П. С. и изъ разсмотрѣнія чертежей бывшаго депо картъ. Эти послѣднія данныя не могли быть достаточно полными, такъ какъ въ Архивѣ хранятся дѣла лишь съ 1801 г., между тѣмъ какъ до этого времени путями сообщенія вѣдали мѣстныя губернскія учрежденія, разныя строительныя конторы, коллегіи подъ общимъ наблюденіемъ Сената, а затѣмъ и Министерство Внутреннихъ Дѣлъ. Кроме того приведены краткія свѣдѣнія объ Институтѣ Инженеровъ Путей Сообщенія, игравшемъ немаловажную роль въ образованіи руководителей и дѣятелей-техниковъ по сооруженію путей сообщенія въ Россіи.

²⁾ Петровъ. Матеріалы для Исторіи и проч. стр. 7. Требитъ — поправлять, прокладывать путь. Мостомъ вообще назывался помостъ, покрытый досками, полъ (Ласковский, ч. I, стр. 88).

возбуждая на это время усиленное торговое движеніе; лѣтомъ же ограничивались однимъ лишь сплавомъ по рѣкамъ. Дороги между двумя судоходными рѣками назывались *волокомъ* или *волочкомъ*, причемъ перѣдко суда перевозились сухимъ путемъ отъ одной рѣки до другой ¹⁾. Сообщеніе черезъ рѣки совершалось на паромахъ или при помощи наплавныхъ мостовъ.

Въ Россіи, скорѣе чѣмъ гдѣ-либо, имѣлось много основаній болѣе раннему появленію деревянныхъ построекъ сравнительно съ каменными; обиліе лѣсовъ обуславливало повсемѣстность деревянныхъ построекъ, достигшихъ постепенно высокой степени совершенства, не смотря на то, что при работахъ пользовались однимъ лишь топоромъ. Пила введена только со временъ Петра I-го, и то мѣрами администраціи, вслѣдствіе представленія Леблонна (французскаго инженера, приглашеннаго Петромъ I-мъ по рекомендаціи Лефорта), указывавшаго на бесполезную трату матеріала при вырубкѣ топоромъ досокъ изъ бревна.

Если въ каменныхъ постройкахъ приходилось пользоваться указаніями иноземныхъ строителей, то въ дѣлѣ деревянныхъ сооружений русскіе не нуждались въ нихъ и возбуждали въ свою очередь удивленіе иностранцевъ.

Такъ напр. Жапъ-Соважъ-Діенскій, бывшій въ Россіи въ 1586 г., говоритъ про оборонительную ограду Архангельска: «Она составляетъ «замокъ, сооруженный изъ бревенъ, заостренныхъ и перекрестныхъ; постройка его изъ бревенъ превосходна; нѣтъ ни гвоздей, ни крючьевъ, но все такъ хорошо отдѣлано, что нечего похулить, хотя у строителей «Русскихъ всѣ орудія состоятъ въ однихъ топорахъ; но ни одинъ архитекторъ не сдѣлаетъ лучше, какъ они дѣлаютъ» ²⁾.

Большая часть оградъ вокругъ городовъ были деревянные, рубились въ клѣтку и для болѣе прочной въ лапу, и ставились обыкновенно на насыпныхъ валахъ. Ограды состояли перѣдко изъ двухъ, четырехъ и даже шести рядовъ стѣнъ.

Новгородцы издавна славились плотничьимъ мастерствомъ, а Псковичи—пріобрѣли извѣстность, какъ каменщики.

Постройка мостовъ, вѣроятно, началась очень давно. При Владимірѣ Мономахѣ устроенъ наплавной мостъ чрезъ Днѣпръ въ Кіевѣ (1115 г.); при Дмитріи Іоанновичѣ Донскомъ во время осады Твери построенъ мостъ черезъ Волгу, а во время войны съ татарами наведенъ мостъ черезъ р. Донъ (1380 г.). Кромѣ того, въ Новгородскихъ лѣтописяхъ упоминается о разборчатыхъ мостахъ въ Новгородѣ и о мостѣ черезъ р. Волховъ ³⁾.

¹⁾ Ж. М. П. С. 1827 г.

²⁾ Ласковский. Матеріалы для Исторіи Инженернаго Искусства въ Россіи, стр. 256.

³⁾ Кипріяновъ. Описаніе Московской губ., стр. 87.

Необходимость подобных сооружений вызвала появленіе особыхъ для того специалистовъ строителей, имѣвшихъ опредѣленное положеніе. Такъ, въ Ярославской «Русской Правдѣ» (1020 г.) есть уже особая статья «о мостницѣхъ». «Помостивше мостъ взяти отъ лакоть по ногатѣ ¹⁾»; аже «починити моста ветхаго, то колико городиѣ починити, то взяти ему по «кунѣ отъ городиѣ, а мостнику самому ѣхати со отрокомъ на дву коню, «4 лукна овса на недѣлю, а ѣсть что можетъ». Это показываетъ, что сооруженіе мостовъ было дѣломъ уже обычнымъ, и что существовали особые специалисты въ этомъ дѣлѣ.

Городное (инженерное) дѣло обставлено въ «Русской Правдѣ» въ смыслѣ вознагражденія нѣсколько лучше, чѣмъ мостовое.

Въ войскѣ Ярослава было особое сословіе военныхъ строителей, носившихъ названіе—*городничовъ* (строителей крѣпостей), *мостничовъ* (строителей мостовъ и переправъ), и *пдрочныхъ мастеровъ* (людей, устраивавшихъ различнаго рода машины, пороки, необходимыя для осады крѣпостей). Подъ этими именами не слѣдуетъ подразумѣвать простыхъ рабочихъ, называвшихся *плотниками*, *древотѣлами*, *наймитами*, *дѣловцами*, а по всей вѣроятности это были строители, имѣвшіе надлежащее понятіе объ условіяхъ обороны.

Что касается самаго типа мостовъ, то наплавные мосты, вѣроятно, состояли изъ ряда плотовъ, лодокъ, барокъ, съ перекинутыми черезъ нихъ балками, поддерживавшими мостовой настилъ. Вообще надо замѣтить, что типъ наплавныхъ мостовъ былъ наиболѣе распространенный въ Россіи и примѣнялся въ широкихъ размѣрахъ почти до послѣдняго времени. Главной тому причиной были—значительная ширина и глубина рѣкъ, а также сильный ледоходъ; при такихъ условіяхъ наплавные мосты, безъ постоянныхъ опоръ,—представлялись наиболѣе умѣстными, простыми и дешевыми по стоимости сооруженіями. Постоянные мосты были балочнаго или подкоснаго типа, опорами коихъ служили срубы, называвшіеся *городнями*.

Мостовой городень имѣлъ съ верховой стороны придаточный треугольный срубъ.

Въ Новгородской лѣтописи часто упоминается о городняхъ, какъ объ опорахъ мостовъ. Такъ напр. въ одномъ мѣстѣ говорится: «Тоя же осени «(1335 г.) въ несе лѣдъ и снѣгъ въ Волховъ и вышибе еі (15) городень великого мосту» ²⁾.

Часть моста, прилегавшая къ городской стѣнѣ, дѣлалась подъемною и

¹⁾ Ногата — $\frac{1}{2}$ лота серебра. Петровъ. Матеріалы для Исторіи Строит. части въ Россіи, стр. 8.

²⁾ Ласковскій. Матеріалы для Исторіи. Ч. I. Стр. 130.

называлась *возводнымъ мостомъ*. Первое указаніе относительно употребленія подъемныхъ мостовъ относится къ 1229 г. ¹⁾ Механизмъ, приводившій полотно моста въ движеніе, состоялъ, какъ надо полагать, изъ коромысла, вращавшагося между столбами (жеравцами), и цѣпей. Въ Новгородской лѣтописи, по Ласковскому (стр. 130), имѣется слѣдующее по этому поводу указаніе: «Егда же азъ прииду ко граду (Кременцу) и «вы возводъ отогните и мостъ положите».

Во избѣжаніе значительныхъ издержекъ по устройству постоянныхъ мостовъ на разливахъ рѣкъ,—мосты замѣнялись *греблею*, съ оставленіемъ для протока воды прорѣзовъ, черезъ которые перекидывались однопролетные и подъемные мосты ²⁾.

Судя по описанію, деревянные мосты этого времени мало чѣмъ отличались отъ мостовъ болѣе позднѣйшаго времени (XVIII вѣка), также весьма примитивнаго устройства. Застой въ развитіи этого дѣла въ теченіи такого продолжительнаго времени объясняется какъ отсутствіемъ широкой потребности въ хорошо устроенныхъ путяхъ, такъ и неизмѣнимъ специалистовъ, которые могли бы усовершенствовать типы сооружений. Основываясь на сохранившихся чертежахъ мостовъ и трубъ на Архангелогородскомъ трактѣ, снятыхъ съ натуры въ 1795 году, большинство мостовъ строилось по такому типу: Овраги и рѣки перекрывались во всю свою ширину двойнымъ или тройнымъ рядомъ сквозныхъ бревенчатыхъ стѣнъ, заборовъ, связанныхъ поперечными рядами бревенъ. На вѣнцахъ стѣпъ стлался сплошной поперечный рядъ пластинъ, образовавшихъ мостовыя полотна. При незначительныхъ рѣчкахъ въ нижней части забора оставлялись отверстія для свободнаго протока меженнаго русла (рис. 1), или же оставлялись отверстія во всю высоту забора, причемъ получался однопролетный мостъ, устои и дамба коего представляли двурядную или трехрядную рубленую сквозную стѣнку (рис. 2 и 3). Весеннія же воды проходили въ долевые горизонтальныя щели, оставленныя между смежными рядами бревенъ. При болѣе значительныхъ расходахъ, оставлялось

¹⁾ Ласковскій. Матеріалы для Исторіи. Ч. I. Стр. 130.

²⁾ Подобный способъ пересѣченія широкихъ поймъ рѣкъ примѣняется и понынѣ на обыкновенныхъ грунтовыхъ дорогахъ, причемъ мосты на прорѣзахъ устраиваются болѣею частью однопролетные съ деревянными устоями въ видѣ сруба, заполненнаго землею и камнемъ. На устои опираются бревенчатые переводы съ досчатымъ мостовымъ полотномъ. При значительныхъ пролетахъ, во избѣжаніе примѣненія подкосовъ, что требовало бы увеличенія высоты гребня,—нерѣдко встрѣчается типъ, напоминающій фермы консольной системы, а именно: въ верхніе вѣнцы передней лицевой стѣнки сруба врубаются прогоны, задніе концы которыхъ, обращенные внутрь сруба, перекрываются досками, нагруженными камнемъ; на передніе свѣшивающіеся концы свободно опираются балки, что даетъ возможность перекрывать значительный пролетъ балкою среднихъ размѣровъ.

нѣсколько отверстій, во всю высоту забора; получалось подобіе много-пролетнаго моста, и нерѣдко толщина промежуточныхъ опоръ была болѣе величины пролета (рис. 4). По такому же типу строились, вѣроятно, и прѣкшія гребли, въ которыхъ промежутки между пролетами дѣлались водонепроницаемыми. На рѣкахъ съ ледоходомъ въ верхней части быка ставился треугольный придатокъ изъ сруба, окруженный съ наружной стороны сваями и заполненный землею и камнемъ (рис. 5). Слѣдующею

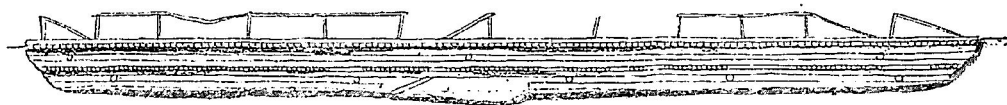


Рис. 1.

ступеню слѣдуетъ признать ряжевыя опоры — не сквозныя, а со сплошными стѣнками и заполенные землею и камнемъ. На этомъ же рисункѣ показано, что для возможности перекрытія болѣе значительныхъ пролетовъ прогонами обыкновенныхъ размѣровъ, — продольныя стѣнки ряжей выпускались коротышами въ видѣ консолей. На другихъ чертежахъ показано нѣсколько рядовъ по высотѣ такихъ коротышей съ постепеннымъ напускомъ для образованія жесткаго кронштейна или консоля. Это, собственно говоря, выражаетъ идею консольныхъ мостовъ нашего времени. Подобные типы мостовъ особенно часто встрѣчались и встрѣчаются также

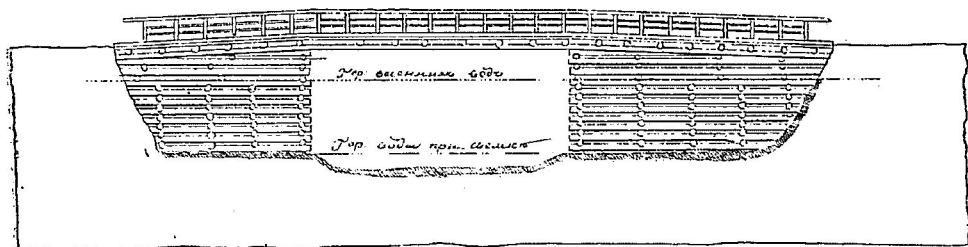


Рис. 2.

на Кавказѣ, въ Дагестанѣ. Для устройства моста черезъ рѣку—шириною въ горахъ обыкновенно около 15 саж. — горцы предварительно суживали по возможности рѣку, насыпкой съ обѣихъ сторонъ плотинъ. На устроенныя плотины накладывали толстыя бревна, и концы бревенъ выпускали за край плотины, такъ что $\frac{2}{3}$ бревна лежали на плотинѣ, а $\frac{1}{3}$ надъ водой. Концы бревенъ на плотинѣ заваливали землею и камнемъ и накладывали второй рядъ бревенъ, выпуская ихъ концы за края перваго ряда и т. д. Подвигаясь съ обѣихъ сторонъ, достигали наконецъ того, что оставался промежутокъ въ 2—3 аршина, который перекрывался бревнами.

Каменныхъ мостовъ—до 1687 года въ Россіи не было, за исключеніемъ Кавказа (Грузіи и Имеретіи), гдѣ и до настоящаго времени сохранилось нѣсколько каменныхъ мостовъ, поражающихъ своею прочностью. Мосты эти существуютъ очень давно и обыкновенно постройку ихъ приписываютъ царицѣ Тамарѣ. До нынѣ сохранился старинный Грузинскій мостъ чрезъ рѣку Аджарисъ-Цхали вблизи желѣзнаго моста, на 52 вер. Батумо-Ахалцыхскаго шоссе (рис. 5^{bis}). Пролетъ въ свѣту

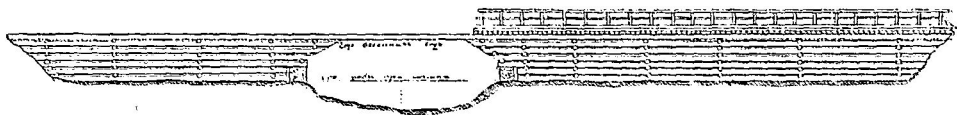


Рис. 3.

10 саж.; толщина свода въ ключѣ 0,15 саж.; ширина моста по верху 1,00 саж. По внѣшнему виду мостъ напоминаетъ Персидскіе каменные мосты со стрѣльчатыми сводами.

Первыми наставниками въ дѣлѣ каменныхъ сооружений были, безъ сомнѣнія, Греки. Такъ, при ихъ участіи была построена въ Кіевѣ въ 996 г. первая въ Россіи каменная церковь, извѣстная подъ названіемъ «Десятинной» и просуществовавшая до 1240 г., т. е. до Батые. Развалины этой церкви обнаружили въ ней существованіе горшечныхъ сводовъ. Для бутовой кладки фундамента былъ употребленъ гранитъ, из-

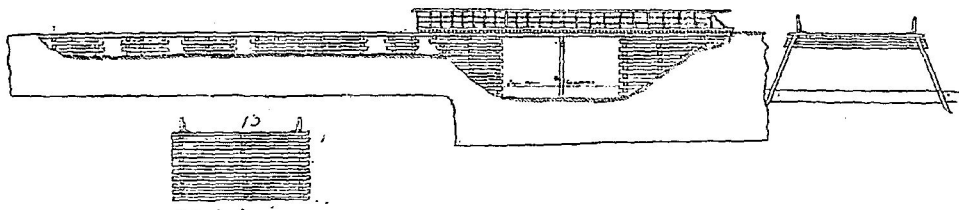


Рис. 4.

вестнякъ и кирпичи, а цоколь былъ сложенъ изъ троякаго сорта кирпича: крупнаго — по размѣрамъ крупнѣе нынѣшняго, средняго и лещаднаго, квадратнаго по 7 вершк. въ сторогѣ и толщиною въ $1\frac{1}{4}$ дюйма. Слой раствора былъ вдвое толще тонкаго кирпича и состоялъ изъ извести, смѣшанной съ толченымъ кирпичемъ. Крѣпость раствора оказалась даже выше кирпичей ¹⁾.

Другой, не менѣе знаменитый изъ древнѣйшихъ храмовъ,—это Кіевскій-Софійскій Соборъ, построенный Ярославомъ (1017—1037).

¹⁾ Кширіяновъ. Описаніе Московской губ. въ Строительномъ отношеніи. Стр. 88.

Церковь Св. Георгия въ Юрьевѣ-Польскомъ (Владимірской губ.) заложена основателемъ Москвы—Великимъ Княземъ Юріемъ Владиміровичемъ Долгорукимъ въ началѣ второй половины XII-го вѣка. Храмъ построенъ изъ штучнаго крупнаго известковаго камня. Къ началу же XII-го вѣка относится постройка Звенигородскаго Успенскаго Собора, стѣны коего состоятъ изъ двухъ облицовочныхъ рядовъ, изъ крупныхъ известковыхъ цокольныхъ камней, положенныхъ въ тычекъ, между которыми наваленъ бутъ, залитый известковымъ растворомъ. Эта древнѣйшая кладка называется *амплектонъ* и перешла отъ грековъ къ римлянамъ и къ намъ¹⁾.

Первая каменная стѣна построена въ 1030 г. В. К. Ярославомъ (въ крещеніи Георгій или Юрій) на берегу Эмбаха, гдѣ иныѣ Юрьевъ

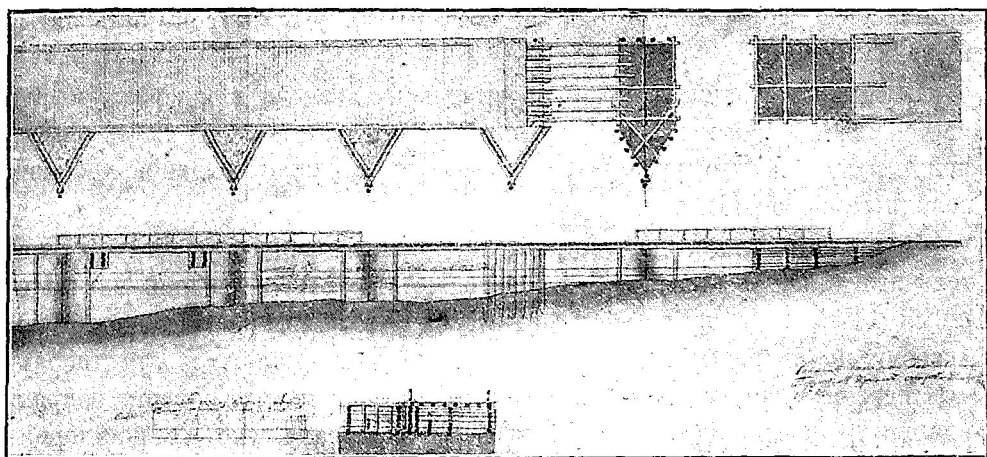


Рис. 5.

(Дерить) и названа Юрьевымъ городомъ²⁾; затѣмъ построены—ограда Кіева, zaloженная при Ярославѣ въ 1037 г., и каменный дѣтинецъ въ Новгородѣ въ 1044 г.³⁾. Стѣны устраивались изъ естественныхъ камней или кирпича, причемъ кирпичъ употреблялся для верхней части стѣны, а иногда и для облицовки бутовой кладки. Высота стѣнъ измѣнялась отъ 3 до 7 саж., толщина отъ 1,3 до 3 саж. (Ласковскій. Стр. 112).

Во время Монгольскаго ига остановилось развитіе строительнаго дѣла. Паденіе Новгорода и Пскова, гдѣ развились многія техническія производства, также затормозило это дѣло.

Съ воцареніемъ Іоанна III начинается періодъ замѣтнаго развитія церковнаго и гражданскаго зодчества. Онъ вызвалъ изъ Венеціи для со-

¹⁾ Кипріяновъ. Описаніе Московской губ. Стр. 90.

²⁾ Кипріяновъ. Описаніе Московской губ. Стр. 98.

³⁾ Ласковскій. Матеріалы. Часть I. Стр. 110.

оруженія Успенскаго Собора ¹⁾ Аристотеля Фіоравенти, научившаго между прочимъ готовить отличнаго качества кирпичъ и болѣе вязкій известковый растворъ. «Того же лѣта 6983. Венеційскій Муроль Аристотель «нача рвы копати... и заложилъ церковь по своему и нача дѣлать по своей «хитрости, а не яко же дѣлаша Московскіе мастера, а дѣлаша наши «мастера по его указу. Известъ же густо мотыгами повелѣ мѣшати, яко «на утрѣ засохнетъ, то иже не можно расколотъ... известъ же «какъ тѣсто густо растворяли, а мазали лопатками желѣзными». (Лѣтоп.) ²⁾).

Аристотель же ввелъ производство правильной кирпичной кладки, а также употребленіе желѣзныхъ связей вмѣсто деревянныхъ, какъ это дѣлалось до него. Подъ его руководствомъ построена плавучій мостъ черезъ р. Волховъ во время похода Іоанна III. Кромѣ того онъ же управлялъ артиллеріею во время похода на Казань въ 1482 г., научилъ литью пушекъ и проч.

Вызовъ иностранцевъ, преимущественно итальянскихъ и французскихъ мастеровъ, обусловленъ былъ неудовлетворительнымъ качествомъ каменной кладки, на что указываетъ нѣсколько случаевъ паденія храмовъ, вслѣдъ за окончаніемъ ихъ.

Вызванные итальянскіе строители нашли техническую часть строительнаго дѣла въ большомъ несовершенствѣ. Такъ въ одной изъ лѣтописей 1472 г. говорится: «и рвы копаши и колія (биша) по обычаю «своему; но не разумѣши силы въ томъ дѣлѣ; известъ жидко растворяху «съ пескомъ, ино не клеевито, а внутрь того же малого каменія сбираху «да внутрь стѣны сыплюще, да известью поливаху, яко же растворомъ «тѣстенымъ, потому же не крѣшко дѣло; яко же тягилъ того каменія «погнететъ вмѣсто и правило стѣны извихляется» ³⁾).

Одновременно съ Аристотелемъ Фіоравенти при Іоаннѣ III и при его преемникахъ были вызваны Антонъ Фрязинъ ⁴⁾ (1469 г.), Марко и Петръ Фрязины (1490 г.), Фрязинъ Алевизъ (1494 г.), Петръ французскій Фрязинъ (1508 г.) и Фрязинъ Иванъ (1508 г.). Всѣ они были строителями Кремля въ Москвѣ, Псковѣ и Новгородѣ. Кромѣ того Марко Фрязинъ былъ зодчимъ перваго каменнаго дворца въ Московскомъ Кремлѣ

¹⁾ Успенскій Соборъ былъ оконченъ въ первоначальномъ своемъ видѣ въ 1327 г. и черезъ 146 лѣтъ разобранъ за ветхостію. При Іоаннѣ III заложенъ на мѣстѣ его — новый, при содѣйствіи русскихъ мастеровъ. Но по обнаружившейся непрочности пришлось его разобрать до основанія, и къ этому-то времени относится вызовъ Аристотеля, который построилъ въ теченіе 5 лѣтъ, начиная съ 1474 г., существующій до нынѣ Успенскій Соборъ.

²⁾ Ласковский. Матеріалы. Часть I. Стр. 255.

³⁾ Ласковский. Матеріалы. Ч. I. Стр. 254.

⁴⁾ Фрязинъ, т. е. иностранецъ.

(1487 г.). Петръ, Марко и Аитонъ Фрязины построили на Кремлевской площади большую каменную палату для Великаго Князя (1491 г.); въ томъ же году возведены и Спасскія ворота. Въ 1492 году построены многія палаты и подземные пути къ нимъ съ «водными течами» на каменныхъ основахъхъ чрезъ весь Кремль «осадиаго ради дѣла» ¹⁾, такъ что въ это время въ Москвѣ уже извѣстѣно было употребленіе каменныхъ трубъ для водоводовъ. Въ 1499 г., по повелѣнію Іоанна III, зодчій Алевизъ построилъ въ Кремлѣ каменный дворецъ, теремный, существующій до нынѣ.

Иноземцы, пріѣзжавшіе въ Россію и руководившіе возведеніемъ разныхъ сооруженій, преимущественно каменныхъ, обыкновенно назывались



Рис. 5^{bis}.—Древній каменный мостъ чрезъ р. Аджаристъ-Цхали близъ Батумо-Ахалцхскаго шоссе.

горододѣльцами или *городовыхъ дѣлъ мастерами* и *палатными мастерами*. Первые преимущественно занимались сооруженіемъ оборонительныхъ оградъ, а послѣдніе—сооруженіемъ общественныхъ зданій.

Въ царствованіе Іоанна IV встрѣчается въ лѣтописяхъ названіе «Розмысль» ²⁾, данное иноземцу, принимавшему участіе въ подземныхъ работахъ при осадѣ Казани. Названіе это, соотвѣтствующее по значенію названію «инженеръ», не получило однако дальнѣйшаго примѣненія, за однимъ впрочемъ исключеніемъ, когда при Михаилѣ Ѳеодоровичѣ иѣмецкому инженеру Юсту Матсоиу дано было названіе «городоваго смышленника» ³⁾.

Изъ русскихъ «строителей» извѣстны за этотъ періодъ времени дьякъ

¹⁾ Кипріяновъ. Стр. 99.

²⁾ Ласковскій. Матеріалы. Стр. 184.

³⁾ Ласковскій. Матеріалы. Ч. I. Стр. 258.

Василій *Кулеминъ* (1492 г.), строитель деревянной ограды Владиміра на Клязьмѣ, дьякъ Иванъ Выродковъ (1551 г.), строитель города Свияжска, Ѳеодоръ Коня (1597 г.), городской мастеръ при сооруженіи ограды г. Смоленска ¹⁾).

При Іоаннѣ IV основанъ былъ *каменный приказъ*, вѣдавшій городскими постройками, кирпичниками, муролями и мастерами каменнаго дѣла, а также черепичными и кирпичными заводами. При томъ же царѣ учрежденъ и Пушкарскій приказъ, завѣдывавшій артиллерійскою и военнопинженерною частями. Къ обязанности послѣдней части относились: постройка, исправленіе и содержаніе въ порядкѣ укрѣпленныхъ пунктовъ. Изъ построекъ временъ Іоанна IV наиболѣе извѣстны—церковь Св. Василія Блаженнаго, сооруженная въ 1554 г. въ память покоренія Казанскаго и Астраханскаго царствъ. Колокольня Ивана Великаго начата при Ѳеодорѣ, сынѣ Іоанна IV, и окончена при Борисѣ Годуновѣ; цоколь и фундаментъ, углубленный, какъ говорятъ, до горизонта Москвы-рѣки, выведены изъ камня, а остальная часть — изъ кирпича, съ широкимъ примѣненіемъ брусчатыхъ желѣзныхъ связей.

Послѣ Іоанна IV иноземные строители преимущественно выписывались изъ Германіи, Голландіи и Шотландіи; такъ напр. Юстъ-Матсонъ (1632 г.), Янъ Корнелій фонъ Роденбургъ (1632 г.), строитель Ростовскаго Кремля, ровъ котораго наполнялся водою изъ озера Неро посредствомъ шлюзовъ ²⁾, и Кюшеронъ (1656 г.). Эти послѣдніе сохраняли и въ Россіи званіе *Инженера*, которымъ пользовались въ своемъ отечествѣ. Въ первый разъ это званіе упоминается въ официальныхъ актахъ при Алексѣѣ Михайловичѣ, причемъ это званіе давалось исключительно только иностранцамъ ³⁾; строители изъ природныхъ русскихъ обыкновенно назывались *городовыми мастерами*. *Мастера* и *подмастерья* были помощниками городскихъ мастеровъ и непосредственно слѣдили за производствомъ работъ. Чертежи составлялись *чертежниками*—особымъ классомъ художниковъ ⁴⁾. Русскіе же «Инженеры» появляются лишь въ XVIII столѣтіи, при Петрѣ Великомъ.

Дѣятельность всѣхъ упомянутыхъ здѣсь лицъ касалась главнымъ образомъ возведенія разнаго рода оборонительныхъ сооружений, укрѣпленій, или услугами ихъ пользовались во время походовъ, при осадахъ и проч., такъ что они были скорѣе полевыми инженерами; собственно же строителей дорогъ, мостовъ и гидравликовъ въ тѣсномъ смыслѣ этого слова—не было. Тѣмъ не менѣе за это время построено было первый каменный

¹⁾ Ласковский. Матеріалы. Ч. I. Стр. 259.

²⁾ Петровъ. Матеріалы. Стр. 17.

³⁾ Ласковский. Ч. I. Стр. 261.

⁴⁾ Ласковский. Ч. I. Стр. 267.

мость черезъ Москву-рѣку, а именно въ 1643 г. при Михаилѣ Ѳеодоровитѣ выписать былъ въ Москву изъ Страсбурга палатный мастеръ Анце Яковсень ¹⁾, или иначе Ягачъ Кристлеръ, начавшій постройку каменнаго моста.

До этого времени чрезъ Москву-рѣку строились мосты деревянные, на плотяхъ, «живые» мосты. Со смертью Михаила Ѳеодоровича—1645 г. и съ выѣздомъ Кристлера постройка моста приостановилась. Работы были возобновлены въ 1682 г. и окончены въ 1687 г., въ правленіе Царевны Софіи,—подъ руководствомъ монаха ²⁾. Мостъ этотъ перестраивался за-тѣмъ нѣсколько разъ; такъ въ 1812 г. онъ былъ заново перестроенъ въ 6 пролетовъ, величиною отъ 5 до 7 саж.; въ 1853 г. мостъ замѣненъ желѣзнымъ арочнымъ мостомъ въ три пролета, два по 17 саж. и средній въ 19 саж., съ сохраненіемъ названія «Большаго каменнаго моста». Кромѣ этого каменнаго моста существовали еще подобные же мосты черезъ рвы около каменной Кремлевской стѣны; всѣ же остальные мосты были деревянные, постоянные или наплавные ³⁾.

¹⁾ Кнпріановъ. Описаніе. Стр. 121.

²⁾ Общій видъ этого моста изображенъ между прочимъ на бюро Екатерины II, хранящемся въ Екатерингофскомъ дворцѣ въ Петербургѣ. Рисунокъ изображаетъ: „Видъ Кремля изъ Замоскворѣчья между Каменнымъ и Живымъ мостомъ къ полудню“.

³⁾ Въ настоящее время въ Москвѣ имѣются слѣдующіе мосты:

Наименованіе мостовъ.	Система.	Родъ матеріала.	Число и размѣръ пролетовъ въ саж.	Годъ сооруженія и послѣдней перестройки.
Чрезъ р. Москву.				
Бородинскій	Рѣшетчат.	Каменные опоры, металлические пролетныя части.	3 × 20	1861
Крымскій	„		2 × 30	1786—1874
Большой каменный	Арочный.		17 + 19 + 17	1687—1812—1853
Москворѣцкій	„		3 × 14	1815—1870
Устинскій	Арочный.		19 + 21 + 19	1881
Краснохолмскій	Раскосный.		2 × 30	1871
Чрезъ р. Яузу.				
Дворцовый	Арочный.	Каменный.	5 × 4,5	При Екатеринѣ II.
Полуярславскій	Балочный.	Каменные опоры, металлические пролетныя части.	3 × 4	1886
Высокоузскій	Рѣшетчат.		1 × 12	1874
Тесляинскій	Балочный.		2 + 4 + 4 + 2	1880
Яузскій	„		1 × 10	1875
Устинскій	Арочный.		1 × 10	1881

При томъ же царѣ Михаилѣ Ѳеодоровичѣ былъ построенъ повидимому первый водопроводъ въ Москвѣ. Такъ, въ 1633 г. англичанинъ, часовыхъ дѣлъ мастеръ Галлоузѣй поднялъ воду изъ Москвырѣки въ Свиблову башню и провелъ ее оттуда въ поварни Государевыхъ Ситнаго и Кормового дворцовъ ¹⁾.

Періодъ Петра I-го 1682—1725 г.

Съ воцареніемъ Петра Великаго замѣчается быстрое развитіе инженернаго искусства. Но, благодаря сложившимся условіямъ, все вниманіе Великаго Преобразователя было обращено въ этой отрасли на военно-инженерное искусство, гидротехнику и архитектуру. Сухопутныя сообщенія и тѣсно связанное съ ними мостовое дѣло—оставались на заднемъ планѣ.

Не входя въ описаніе преобразованій по военно-инженерной части, замѣтимъ только, что Петръ I, помимо приглашенія на русскую службу иностранныхъ инженеровъ, преимущественно Голладцевъ, Французовъ и Нѣмцевъ, заботился о насажденіи инженернаго образованія среди русскихъ. Съ этою цѣлью въ 1701 году состоялся Высочайшій указъ объ учрежденіи «морскихъ и навигацкихъ, мореходныхъ хитростію искусствъ ученія»—причемъ въ число предметовъ, преподававшихся въ школѣ, входили между прочимъ геометрія, тригонометрія, фортификація и геодезія.

Въ 1712 г. послѣдовалъ указъ объ учрежденіи въ Москвѣ инженерной школы; въ 1719 г. основана вторая инженерная школа въ Петербургѣ, и наконецъ 22 декабря 1722 г. учреждена особая инженерная контора,—подъ управленіемъ генераль-маіора де-Кулона; начало образованія военно-

Наименованіе мостовъ.	Система.	Родъ матеріала.	Число и размѣръ пролетовъ въ саж.	Годъ сооруженія и послѣдней перестройки.
Черезъ Обводный каналъ, прорытый въ 1783 г.				
Малый Каменный	Арочный.	Камен.	3 × 6	1788
Чугунный	Балочный.	Кам. опоры, жел. фермы.	6 + 8 + 6	1786—1835—1888

Послѣдній мостъ сохранилъ названіе „чугуннаго“, хотя пролетныя части его желѣзныя. До 1888 г. онъ былъ дѣйствительно чугуннымъ, однопролетнымъ въ 19 с., съ тремя чугунными арочными подвѣсными фермами, т. е. съ расположеніемъ мостового полотна выше арокъ. Подвѣски были желѣзныя. Фасадъ и разрѣзъ этого оригинальнаго моста изображены ниже на рис. 65. Мостъ въ такомъ видѣ построенъ былъ въ 1835 году взамѣнъ деревяннаго постояннаго моста Высокопятицкаго, замѣнившаго въ свою очередь въ 1786 г. — наплавный или живой мостъ.

¹⁾ Кирпичниковъ. Описаніе Моск. губ. Стр. 122.

инженернаго корпуса, съ Минихомъ во главѣ, обыкновенно считаютъ съ этого времени ¹⁾).

Въ числѣ первыхъ инженеровъ, приглашенныхъ Петромъ I, слѣдуетъ упомянуть о Делавалѣ (1696), составившемъ проектъ укрѣпленія Азова. Впослѣдствіе Делавалъ, состоя въ Казанскомъ приказѣ, занимался изслѣдованіемъ мѣстности для устройства искусственныхъ водяныхъ сообщеній ²⁾).

Посольство въ Голландію (1697—1698), состоявшее изъ Лефорта, Головина и Возицына, наняло въ русскую службу въ числѣ другихъ техниковъ и «слюзного да каменнаго дѣла мастеровъ девять человекъ». Однимъ изъ этихъ послѣднихъ, а именно Конрадомъ,—начата въ Москвѣ постройка Кремлевскаго Арсенала.

Въ 1701 г. принять на службу де-Броллп — первый механикъ, трудившійся на Вышневолоцкой системѣ. Съ этого времени инженеры-гидравлики и строители отдѣляются отъ полевыхъ (военныхъ) инженеровъ и имѣютъ самостоятельный кругъ дѣятельности.

Въ числѣ первыхъ по времени петербургскихъ строителей упоминается инженеръ-архитекторъ Доминикъ-Трезини, вызванный изъ Копенгагена въ 1703 г. Имъ построена Петропавловская крѣпость, Петропавловскій Соборъ, Гостинный дворъ на Васильевскомъ Островѣ, зданіе 12 коллегій и много другихъ зданій, такъ какъ онъ почти въ теченіе 30 лѣтъ былъ безсмѣннымъ производителемъ работъ.

Хорошій практикъ, Трезини не обладалъ серьезными теоретическими познаніями, что останавливало отъ порученія ему высшаго управленія производящимися въ столицѣ постройками. Такимъ лицомъ, вполне для сего подходящимъ, оказался генераль-архитекторъ Леблонъ, приглашенный изъ Франціи по рекомендаціи Лефорта (1715—1719). Въ реестрѣ приглашенныхъ французовъ специальность Леблопа означена такъ: «Господинъ «Леблонъ, королевскій архитекторъ, на 5 лѣтъ, (т. е. подразумѣвается «принять на службу), окладъ 5 тыс. руб. Для работы и управленія во «всемъ, что касается до строительнаго художества, т. е. обязуется онъ «дѣлать чертежи, управлять и вмѣстѣ строить фортификаціи, мосты, бере- «говыя пристани и иныя дѣла, которыя строить въ водѣ, также церкви, «палаты, публичныя мѣста, забавныя дома, партикулярныя дома, сады «или иныя какія дѣла и строенія, которыя его Царское Величество по- «велитъ ему строить и править».

Государь, познакомившись съ нимъ лично за границей, былъ о немъ высокаго мнѣнія. Такъ въ письмѣ изъ Шверина Петръ писалъ Меншикову: «доносителя сего, Леблона примите пріятно, и по его контракту

¹⁾ Ласковскій. Матеріалы, ч. II, стр. 192—201.

²⁾ Петровъ. Матеріалы, стр. 20.

«довольствуйте, ибо сей мастеръ изъ лучшихъ и прямою диковинкою «есть, какъ я въ короткое время могъ его рассмотретьъ. Къ тому же не «лѣнивъ, добрый и умный человѣкъ, также кредитъ имѣетъ великій въ ма- «стеровыхъ во Франціи и кого надобно, чрезъ него достать можемъ. И «для того объяви всѣмъ Архитекторамъ, чтобы всѣ дѣла, которыя вновь «начинать будутъ, чтобъ безъ его подписи на чертежахъ не строили, «также и старое что можно еще исправить» ¹⁾).

Но интриги графа Растрелли-отца и недружелюбное къ Леблону от- пошеніе князя Меньшикова, главнаго распорядителя построекъ въ Пе- тербургѣ, а также и ближайшихъ его помощниковъ—князя Черкаскаго и Спирягина, служившихъ въ канцеляріи строеній,—во многомъ тормо- зили дѣятельность Леблона. Тѣмъ не менѣе ему удалось начать соору- жеіе Петергофскаго и Стрѣльнинскаго Дворцовъ; онъ завелъ образцо- выя — литейную, столярную и слесарню, мастерскую для изготовленія всякаго рода лѣпныхъ и скульптурныхъ украшеній; онъ основалъ архи- тектурную школу, преобразовалъ строительную контору, составилъ про- екты укрѣпленія береговъ петергофскихъ каналовъ и проектъ осушенія верхняго и нижняго садовъ. Указавъ на недостатокъ экономіи въ поль- зованіи лѣсами, особенно въ Петербургѣ, Леблонъ предложилъ завести пильные заводы на сплавныхъ рѣкахъ и составилъ полный проектъ устрой- ства столицы—«Генеральный чертежъ Санктъ-Петербурху» (рис. 6); по за- смертью Леблона большая часть его предположеній осталась невыполненною.

При посылкѣ лицъ за границу для ознакомленія со строительными работами, Петръ Великій всегда выбиралъ такія страны, которыя по своимъ топографическимъ и мѣстнымъ условіямъ наиболѣе подходили къ Россіи, а въ частности къ Петербургу, имѣя притомъ въ виду заимство- вать не только полезное, но и все то, что могло служить къ украшенію столицы. Такъ напр. въ письмѣ къ архитектору Ивану Коробову (7 по- ября 1724 г.) Государь говоритъ: «Пишешь ты, чтобы отпустить тебя во «Францію и Италію для практики архитектуры-цивились. Во Франціи я «самъ былъ, гдѣ никакого украшенія въ архитектурѣ нѣтъ и не любятъ; «а только гладко и просто и очень толсто строятъ, и все изъ камня, а «не изъ кирпича. О Италіи довольно слышалъ; къ тому же имѣемъ трехъ «человѣкъ русскихъ, которые тамъ учились и знаютъ нарочито. Но въ «обоихъ сихъ мѣстахъ строенія здѣшней ситуаціи противныя мѣста «имѣютъ, а сходѣе Голландскія. Того ради надобно тебѣ въ Голландіи «жить, а не въ Брабандіи, и выучить манеръ Голландской архитектуры, «а особливо фундаменты, которые пужны здѣсь; ибо равную ситуацію «имѣютъ для пизости и воды, также и тонкости стѣнъ. Къ тому же ого-

¹⁾ Журн. М. П. С.—1860.

«родамъ (садамъ) препорцій, какъ ихъ размѣрять и украшать, какъ пескомъ, такъ и всякими фигурами, чего нигдѣ въ свѣтѣ столько хорошаго «пѣтъ, какъ въ Голландіи, и я ничего такъ не требую, какъ сего. Тамъ «же слюзному дѣлу обучиться тебѣ надлежитъ, которое здѣсь зѣло нужно. «Того ради, отложа все, сему учись»¹⁾).

Первыя строительныя работы въ царствованіе Петра были въ Москвѣ. Такъ, Сухарева башня построена во время соцарствованія Петра съ братомъ Іоанномъ; постройка начата въ 1692 г. и окончена въ 1695 г.; она возведена изъ кирпича со связями изъ брусчатого желѣза; доколь ея и

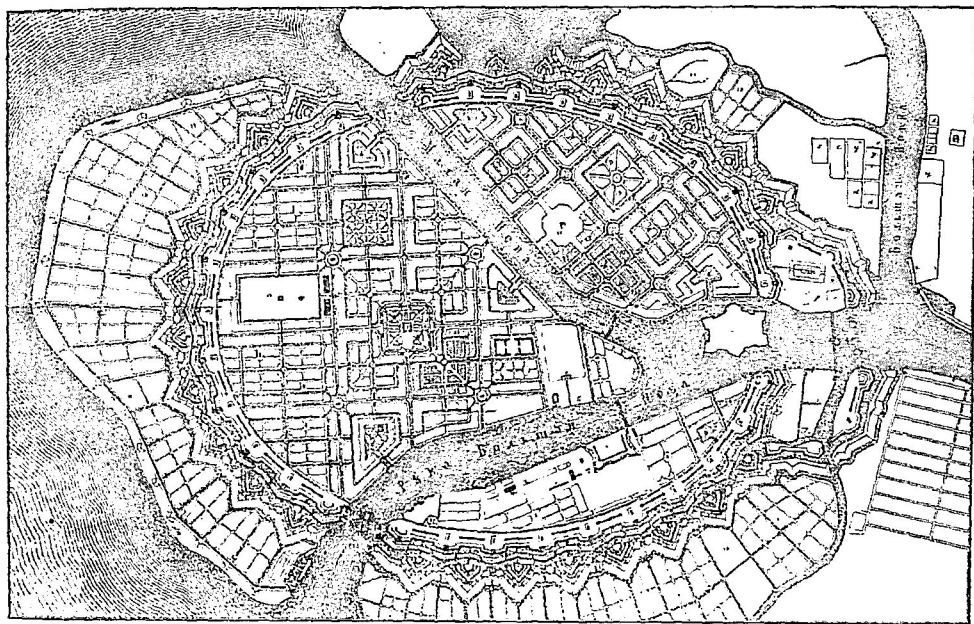


Рис. 6. — Генеральный Чертежъ Санктъ-Петербургу.

фундаментъ — изъ камня; украшенія — изъ камня, лекальнаго кирпича и кафлей. При Петрѣ Великомъ въ Сухаревой башнѣ помѣщалась школа для обученія ариметикѣ, куда между прочимъ посылались ученики изъ Московской инженерной школы. Впослѣдствіи, при Николаѣ I, въ концѣ 20-хъ годовъ—во 2-мъ этажѣ Сухаревой башни установленъ былъ чугунный бассейнъ, вмѣстимостью около 5.000 ведеръ.

Каменный Приказъ, учрежденный Іоанномъ IV, обращенъ при Петрѣ въ Экспедицію Приказа Большаго Дворца, и ему поручено завѣдывать строительными дѣлами, равно какъ каменщиками и обжигальщиками, а кирпичные заводы отданы въ вѣдѣніе Ратуши. Съ 1712 г. открылась

¹⁾ Журн. Мин. Путей Сообщенія 1860 г. Сообщено Дуровымъ.

въ Москвѣ вольная продажа кирпича, камня, глины и извести. Въ царствованіе Петра Москва обогатилась многими каменными дворцами и палатами частныхъ лицъ; при немъ же впервые появились въ Москвѣ триумфальныя ворота.

Какъ упомянуто выше, Делаваль, по указанію Петра, занимался изысканіями для устройства искусственныхъ водяныхъ сообщеній, имѣвшихъ цѣлю соединить побережье Финскаго залива съ бассейнами Волги и Оки. Петръ остановился на мысли устроить каналъ, длиною около $2\frac{1}{2}$ версты, для соединенія истоковъ Тверцы и Цны у Вышняго Волочка, съ устройствомъ соотвѣтственнаго водохранилища, что и было приведено въ исполненіе при жизни Императора (1710 г.). Вышневолоцкая система была тогда же передана въ собственность купцу Сердюкову, принимавшему дѣятельное участіе въ устройствѣ системы, а въ 1774 году Правительство выкупило ее за 170.000 руб. ¹⁾.

Для обхода бурнаго Ладожскаго озера—приступлено было къ устройству Ладожскаго капала между устьемъ Волхова и истоками Невы; работы производились сначала подъ наблюденіемъ Писарева, а съ 1723 г. по 1728 г.—подъ руководствомъ Миниха ²⁾, (приглашеннаго Петромъ въ 1716 г.), бывшаго главнымъ сподвижникомъ Петра по устройству искусственныхъ водяныхъ сообщеній. Капаль былъ открытъ въ 1731 г., въ царствованіе императрицы Анны Іоанновны ³⁾. Всѣ дѣла по работамъ Ла-

¹⁾ Журн. Мин. Путей Сообщенія, 1858—2.

²⁾ Минихъ родился въ Ольденбургѣ въ 1683 г. и умеръ въ Петербургѣ въ 1767 г. Онъ началъ свою инженерную дѣятельность въ Ольденбургѣ подъ руководствомъ отца, инспектора плотницъ въ Ольденбургѣ; затѣмъ онъ служилъ инженеромъ во французской арміи и, по возвращеніи въ Ольденбургъ, перешелъ на службу въ Россію.

³⁾ Въ бібліотекѣ Института Пнж. Путей Сообщенія имѣется подлинный рукописный экземпляръ составленнаго Минихомъ на французскомъ и русскомъ языкахъ описанія сооруженія Ладожскаго канала, подъ названіемъ: „Книга о состояніи Большаго Ладожскаго канала“. Этотъ экземпляръ былъ поднесенъ Минихомъ въ 1765 г. императрицѣ Екатеринѣ II. Помимо интересныхъ техническихъ подробностей и прекрасно исполненныхъ чертежей, въ книгѣ приведено много фактовъ, характеризующихъ данную эпоху. Такъ напр., описывая поѣздку Петра I на каналъ для обрѣзкованія работъ, производившихся подъ наблюденіемъ Писарева, Минихъ говоритъ: „Работы начаты въ одно время во многихъ мѣстахъ, не означивши напередъ линій; для соединенія дѣлами большія излучины (около Дубна). Государь легъ ничкомъ, указывая Писареву, что каналъ проведенъ безъ всякой причины излучинами, дно „куветовъ въ разныхъ высотахъ не соотвѣтствуетъ одно другому и берега не укрѣплены“. При чемъ Императоръ сказалъ Писареву: „Григорій, два рода есть проступокъ: Первый, когда кто погрѣшитъ отъ незнанія и портитъ дѣло, не имѣя о немъ довольнаго понятія, но то хуже—когда кто не употребитъ своихъ чувствъ и „глазъ. Почему сіи берега безъ укрѣпленія и сіи излучины?“ Писаревъ сказалъ: „сіе сдѣлано по причинѣ холмовъ“. Государь, вставъ съ земли и посмотрѣвъ около, сказалъ: „Какіе здѣсь холмы? я ни одного не вижу“, показывая при этомъ тростью „положеніе около лежащихъ мѣстъ, а потомъ сказалъ: „Ты, истинно бездѣльникъ“. Всѣ

дожскаго канала велись въ Правительствующемъ Сенатѣ; надзоръ же за работами поручался лицамъ, избираемымъ самимъ Императоромъ, причемъ инициатива и основныя мысли проектовъ исходили отъ Царя, такъ что главные распорядители работъ были скорѣе только исполнителями его предначертаній. Водяные пути въ прочихъ частяхъ Имперіи находились въ вѣдѣніи мѣстныхъ властей. Работы по устройству канала Петра Великаго въ Кронштадтѣ начаты собственноручно Царемъ въ 1718 г., продолжались подъ наблюденіемъ Любераса и окончены въ 1751 г. при Елизаветѣ Петровнѣ ¹⁾).

Изъ числа другихъ сподвижниковъ Петра въ инженерномъ дѣлѣ слѣдуетъ упомянуть о Брюссѣ и о Геннинѣ. Послѣдній былъ приглашенъ Петромъ изъ Голландіи (1698 г.); ему было поручено ознакомиться съ Ураломъ съ цѣлью устройства металлургическихъ заводовъ. При поѣздкѣ Геинина для сего въ Сибирь Петръ приказалъ ему одновременно изслѣдовать мѣстность между Волгой и р. Москвой, что указываетъ на желаніе Царя соединить Москву воднымъ путемъ съ Балтійскимъ моремъ ²⁾). При Петрѣ же былъ построенъ первый въ Петербургѣ мостъ на сваяхъ, чрезъ р. Ждановку, соединявшій Петербургскую сторону съ крѣпостью и называвшійся Петровскимъ мостомъ ³⁾. По указанію Петра, сначала Брекель (1697), а затѣмъ англичанинъ инженеръ Перри работали по устройству соединенія Волги съ Дономъ, по въ 1704 г. работы эти были прекращены, какъ за недостаткомъ средствъ, такъ отчасти и потому, что счастливый исходъ войны со Шведами указывалъ на возможность сосредоточить торговые сношенія съ Европой на Балтійскомъ морѣ.

Періодъ отъ Екатерины 1-й до Александра I-го (1725—1801).

Въ царствованіе Екатерины I (1725—1727) наведенъ былъ первый наплавной мостъ черезъ Неву (1727), разобранный въ томъ же году (Ж. П. С. 1862). Около того же времени (1727) Минихомъ составленъ былъ проектъ огражденія Петербурга отъ наводненія ⁴⁾.

„думали, что Государь будетъ бить тростью Писарева, и Писаревъ самъ того желалъ, дабы получить прощенье и избѣжать слѣдствія. По Государю, утоливъ свой гнѣвъ, повелѣлъ арестовать мастеровъ Гаутера и Айдеррота и учинить слѣдствіе надъ ними и Писаревымъ“. Послѣ этой поѣздки надзоръ за работами порученъ былъ Миниху.

¹⁾ Журн. Мин. Путей Сообщенія 1862 г.

²⁾ Журн. Мин. Путей Сообщенія 1860 г.

³⁾ Журн. Мин. Путей Сообщенія 1862 г. — Петерб. въ стропт. отношеніи.

⁴⁾ Это былъ повидимому первый проектъ огражденія Петербурга. Описаніе этого интереснаго проекта, разысканнаго извѣстнымъ библіофиломъ инженеръ Дуровымъ, помѣщено въ Ж. П. С. 1859 г. Описаніе всѣхъ послѣдующихъ проектовъ (Дестрема,

При Аннѣ Іоанновнѣ (1730—1740) впервые составлены «правила построения дорогъ и мощенія фашинами и бревнами», и по этимъ правиламъ повелѣно строить (1733) «перспективную дорогу изъ Петербурга въ Москву». Дорога строилась 13 лѣтъ и оказалась протяженіемъ въ 728 верстъ. О типѣ мостовыхъ сооружений на этой перспективной дорогѣ не сохранилось данныхъ, но надо полагать, что они мало чѣмъ отличались отъ типовъ на Архангелогородскомъ трактѣ, описанныхъ выше, что подтверждается изображеннымъ на рис. 49 прежнимъ видомъ моста чрезъ

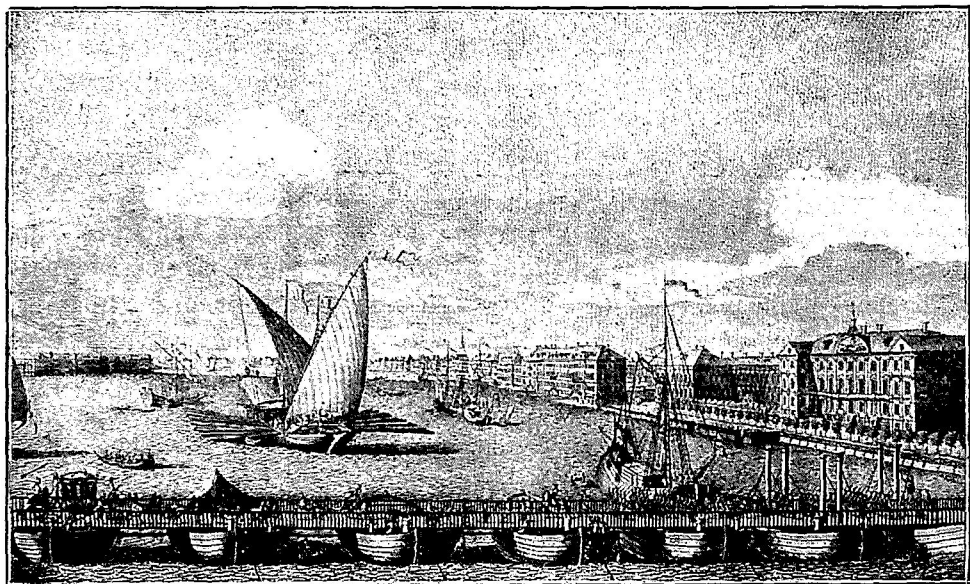


Рис. 7.—Исаакиевскій мостъ чрезъ Неву—время Императрицы Елизаветы Петровны. р. Бабину на Московскомъ трактѣ. Надзоръ за исправнымъ состояніемъ дорогъ и мостовъ возложенъ былъ на земскихъ чиновниковъ подъ наблюдениемъ Камеръ-Коллегіи и Вышней дирекціи Правит. Сената ¹⁾.

Треттера, Рокура, Паррота, академика Петрова, архитектора Модюи, Гуллиота, Клапейрона и Вибекинга) можно найти въ Ж. П. С., 1858, 2, гдѣ изложена и критическая оцѣнка всѣхъ этихъ проектовъ, сдѣланная инж. Крафтомъ въ 1838 году по порученію Графа Толя, и наконецъ въ послѣднее время составленъ былъ проектъ покойнымъ военнымъ инж. Тялю. При составленіи своего проекта, Дестремъ вынужденъ былъ произвести обширный рядъ изслѣдованій надъ опредѣленіемъ скорости и расхода Невы въ главномъ руслѣ и во всѣхъ ея рукавахъ. Общій расходъ опредѣленъ въ 115.703.291 куб. футъ. Подлинный рукописный экземпляръ описанія этихъ изслѣдованій (на французскомъ языкѣ) находится въ дѣлѣ Арх. М. П. С., № 262, 1825 г., а переводная статья въ Ж. П. С., 1826. Въ 1898 г. составленъ инженеромъ п. с. Саловымъ Историческій очеркъ петербургскихъ наводненій и предположеній относительно предохраненія низменныхъ частей города С.-Петербурга отъ наводненія.

¹⁾ Чаруковскій. Исторія Института.

При той же Императрицѣ вновь наведенъ мостъ черезъ р. Неву (1732) и сооружено въ Петербургѣ нѣсколько мостовъ, какъ напримѣръ (1733) Симеоновскій мостъ черезъ Фонтанку—деревянный на сваяхъ ¹⁾. Остальные мосты черезъ Фонтанку и Мойку, также деревянные, на свайныхъ опорахъ, построены въ періодъ времени 1742—1749 гг. ²⁾, т. е. при Елизаветѣ Петровнѣ (1741—1761). При ней же построенъ мостъ на баркахъ чрезъ Неву, Исаакіевскій мостъ (рис. 7) ³⁾.

При Екатеринѣ II (1762—1796) началась замѣна въ Петербургѣ де-

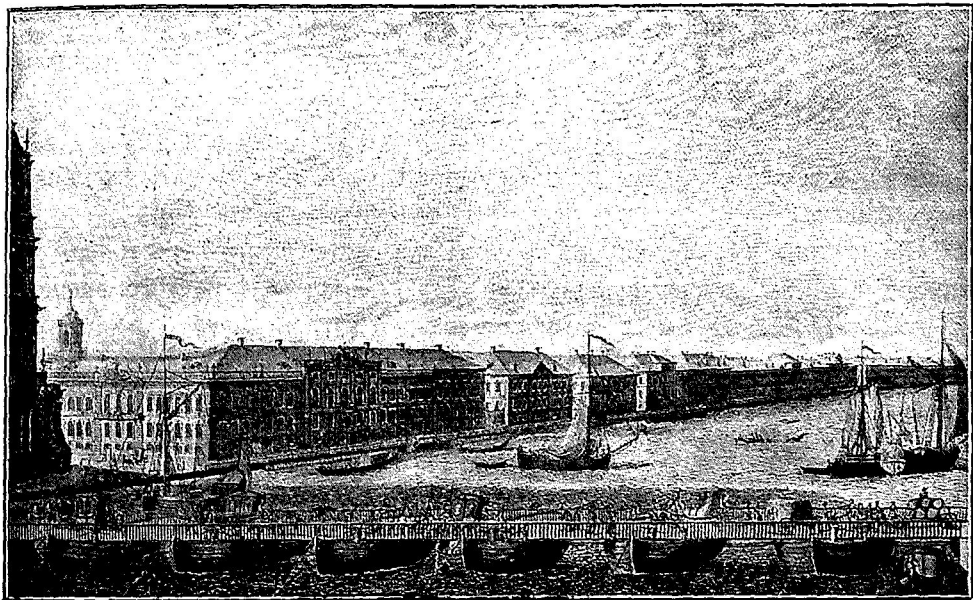


Рис. 7 ^{bis}. — Исаакіевскій мостъ чрезъ Неву—время Императрицы Елизаветы Петровны.

ревянныхъ мостовъ — каменными, какъ напр. на Фонтанкѣ, или замѣна только деревянныхъ опоръ—каменными, съ сохраненіемъ деревянныхъ пролетныхъ частей — какъ напр. мосты на Мойкѣ, на Екатерининскомъ и Крюковомъ каналахъ, за исключеніемъ, впрочемъ, Казанскаго и Каменнаго мостовъ, которые имѣли каменные пролетныя части (1776). Такъ въ теченіе 1782—1785 гг., по проекту Перроне, перестроенъ Симеоновскій мостъ въ каменный, со среднею подъемною частью, съ каменными башнями на быкахъ; крайніе пролеты по 42 фут. перекрыты коробовыми

¹⁾ Ж. П. С., 1861.

²⁾ Ж. П. С., 1862.

³⁾ Этотъ рисунокъ — копія съ гравюры Махаева, исполненной въ 1753 г. Оригиналь, написанный Патерсономъ масляными красками, находится въ Императорскомъ Эрмитажѣ.

арками, а средний—въ 28 фут.,—двухшлотнымъ подъемнымъ мостомъ. Въ такомъ видѣ мостъ просуществовалъ 74 года до 1859 г., когда сначала подъемная часть была замѣнена деревянной подкосной фермой

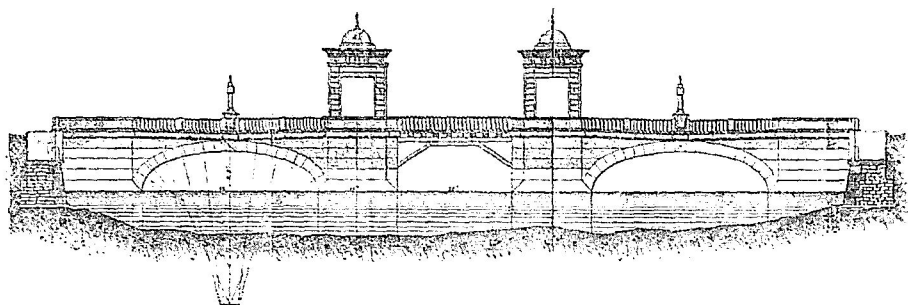


Рис. 8. — Симеоновскій мостъ до перестройки.

(рис. 8), а вслѣдъ за тѣмъ арочной фермой (рис. 9) со спятіемъ каменныхъ башенъ.

Около того же времени и по тому же типу были перестроены въ каменные мосты со среднею подъемною частью бывшіе до того времени

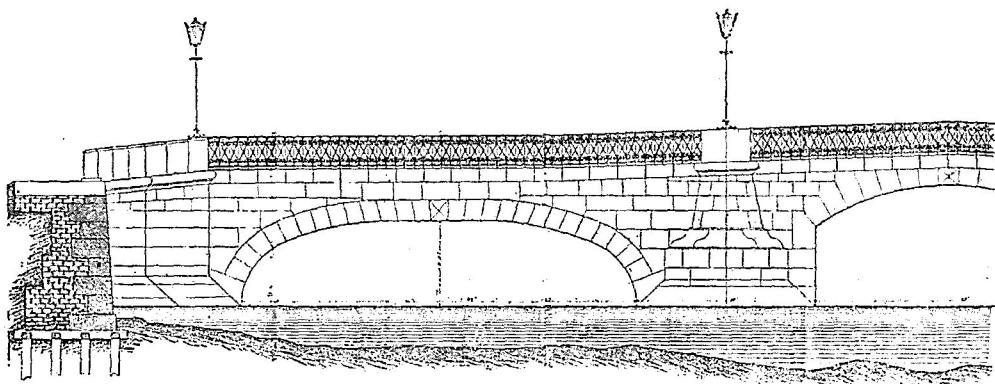


Рис. 9. — Симеоновскій мостъ послѣ перестройки.

деревянными—мосты: Чернышевъ (1785—1787), Калининъ (1786—1788), Обуховскій (1785)¹⁾, Измайловскій и Семеновскій²⁾.

¹⁾ Ж. П. С., 1865.

²⁾ Семеновскій мостъ (на Гороховой) замѣненъ въ 1857 г. трехпролетнымъ мостомъ съ желѣзными балочными фермами. Кладка въ опорахъ и сводахъ оказалась настолько неудовлетворительной, что опоры пришлось переложить и замѣнить своды въ крайнихъ пролетахъ желѣзными фермами.

Симеоновскій мостъ приведенъ въ нынѣшній его видъ, т. е. съ каменнымъ сводомъ въ среднемъ пролетѣ, въ 1859 г.; опоры и своды въ крайнихъ пролетахъ оказались вполне доброкачественными и не потребовали перекладки. Проѣзжая часть моста устроена помѣщеніемъ тротуаровъ на металлическихъ копселяхъ.

При Екатеринѣ же началась обдѣлка гранитомъ береговъ Фонтанки, Мойки, Екатерининскаго и нѣкоторыхъ другихъ каналовъ. Каменные набе-

Въ Чернышевомъ и Калиштинскомъ мостахъ средняя подъемная часть замѣнена въ послѣдствіи деревянной подкосной фермой на подобіе Симеоновскаго до 1859 г. Въ Измайловскомъ мосту она замѣнена каменнымъ сводомъ въ 1861 г., а на Обуховскомъ мосту—кирпичнымъ сводомъ съ гранитной облицовкой—въ 1865 г. Въ обоихъ этихъ мостахъ величина средняго пролета 30'9"; арка очерчена по дугѣ круговаго сегмента съ подъемомъ 3'10"; пяты средняго пролета возвышаются на 12' надъ пятами крайнихъ пролетовъ, отверстіемъ 45.5', перекрытыхъ коробовыми арками; толщина быковъ 2,35 саж., ширина моста 41'.

Калишкинъ мостъ переложенъ заново въ 1892—1893 годахъ; устои и быки были разобраны до уровня ростверка на сваяхъ, оказавшагося вполнѣ сохранившимися, и затѣмъ снова возстановлены съ употребленіемъ частью прежняго бутоваго и облицовочнаго камня. Въ двухъ крайнихъ пролетахъ возстановлена коробовая арка, а черезъ средній пролетъ, перекрытый прежде подкосной фермой, перекинута пологая круговая арка, на подобіе Симеоновскаго, Обуховскаго и Измайловскаго мостовъ. По желанію покойнаго Государя Александра III, на перестроенномъ мосту, пѣтушечія кѣ памятникамъ старины, сохранены каменные подъемныя башни съ цѣпями.

Петербургъ, благодаря обилію каналовъ, находится въ исключительныхъ условіяхъ относительно общаго количества мостовъ. Такъ по Штукенбергу (Ж. П. С., 1863, I) къ 1863 году въ Петербургѣ имѣлись: Николаевскій мостъ, 3 плашкоутныхъ: Дворцовый, Тропцкій, Литейный, 5 цѣпныхъ мостовъ, 172 постоянныхъ моста черезъ каналы и рукава Невы. Въ настоящее время прибавились Александровскій (Литейный) арочный мостъ, арочный желѣзный черезъ Обводный каналъ противъ вокзала Варшавской ж. д. Совпаденіе такихъ условій съ значеніемъ города, какъ столицы, объясняетъ почему въ періоды, когда столица постепенно обстраивалась, первые постоянные мосты—деревянные особыхъ системъ, каменные и металлическіе, появились именно въ Петербургѣ. Въ виду сего интересно точно установить время сооруженія первыхъ мостовъ въ Петербургѣ. Къ сожалѣнію, для сего мы имѣемъ слишкомъ мало данныхъ. По Штукенбергу (Ж. П. С., 1862 г., Петербургъ въ строит. отношеніи) на имѣющихся планахъ Петербурга за время 1714—1725 гг. мостовъ на Невѣ не показано; первый мостъ на баркахъ, между Адмиралтействомъ и Васильевскимъ Островомъ, устроенъ былъ въ 1727 г., но осенью того же года разобрать, и затѣмъ вновь поставленъ въ 1732 г. Первый мостъ на сваяхъ построенъ при Петрѣ I-мъ черезъ р. Ждановку „Петровскій мостъ“, соединявшій Петербургскую сторону съ крѣпостью. Съ 1742 по 1749 г. строились лишь свайные мосты черезъ лѣвые рукава Невы. При Екатеринѣ впервые начинается замѣна на Фонтанкѣ деревянныхъ мостовъ каменными мостами со среднею деревянной подъемной частью (1782—1787). По тѣмъ же даннымъ къ углубленію Мойки приступлено впервые въ 1711 г., а къ одеждѣ береговъ ея камнемъ—въ 1797 г., что окончено въ 1810 г. Екатерининскій каналъ сооруженъ изъ рѣчки Глухой въ періодъ времени 1764—1783 гг. Фонтанка была обдѣлана деревянной набережной въ 1738 г.; къ устройству гранитной набережной приступлено въ 1780 г. и закончено въ 1789 г. Крюковъ каналъ прорытъ въ 1717 г., расчищенъ въ 1790 г. и берега обдѣланы гранитомъ въ 1806 г. Адмиралтейскій каналъ отъ Адмиралтейства черезъ Исаакиевскую площадь и Крюковъ каналъ до Мойки прорыты въ 1706 г. (Замѣтимъ, что въ настоящее время часть Адмиралтейскаго канала, отъ Адмиралтейства до Крюкова канала, заключена въ трубу и надъ нею разбитъ Конно-Гвардейскій бульваръ; равнымъ образомъ конечный участокъ Крюкова канала—отъ прежняго Адмиралтейскаго канала до Невы также заключенъ въ трубу, и на насыпной части устроенъ въѣздъ на Николаевскій мостъ). Обводный каналъ начали сооружать въ 1804 г. согласно предложенію Директора Водяныхъ Коммуни-

режныя Невы устроены вѣроятно позднѣе, въ царствованіе Александра I и Николая I.

Въ 1776 г. механикомъ Кулибинымъ сдѣлана была первая попытка

каціи Графа Румянцева; затѣмъ по случаю военныхъ дѣйствій работы были прекращены, возобновлены, благодаря настоянію Базена, въ 1818 г. и окончены въ 1827 г.

Приведенныя данныя подтверждаются еще слѣдующимъ:

На хранящемся въ Архивѣ Министерства П. С. чертежѣ: „Планъ Екатерининну каналу, какъ нынѣ состоить и впредь исправить надлежитъ, сочиненный въ 1776 г. (при Екатеринѣ II) генералъ-маіоромъ Борисовымъ“ всѣ существующіе нынѣ мосты на Фонтанкѣ, на Екатерининскомъ каналѣ и частью на Мойкѣ показаны деревянными, за исключеніемъ каменныхъ: Казанскаго и Каменнаго (Казанскій мостъ былъ затѣмъ устроенъ въ 1835 г.). На (рис. 10) изображенъ планъ каналовъ съ расположенными на нихъ мостами. Это снимокъ съ подлиннаго чертежа, подписаннаго Инж. Геп.-Лейт. Герардомъ безъ обозначенія года. Такъ какъ на мѣстѣ Обводнаго канала показанъ еще „градской вальтъ“ и Инж. Герардъ служилъ въ царствованіе Екатерины II, то надо полагать, что планъ относится ко времени 1790—1796 гг.

Затѣмъ на чертежахъ и привеллировокъ и промѣровъ каналовъ (1805) на частяхъ каналовъ, гдѣ имѣлась уже каменная обдѣлка береговъ, показаны мосты съ каменными опорами; на каналахъ съ необдѣланными берегами показаны деревянные мосты. Изъ тѣхъ же чертежей слѣдуетъ, что къ этому времени каменной набережной были одѣты по всему протяженію: Фонтанка, Екатерининскій, Адмиралтейскій и Зимній каналы, а также каналъ около Михайловскаго Замка. Мойка имѣла каменную набережную лишь отъ Конюшеннаго моста до Полицейскаго; на остальномъ протяженіи, ниже по теченію, она имѣла деревянную набережную; выше же по теченію—берега ея не были обдѣланы; Крюковъ каналъ былъ обдѣланъ каменною набережною на протяженіи отъ Мойки до Фонтанки; берега же прочихъ каналовъ были вымощены или вовсе не были укрѣплены.

Согласно вышеупомянутымъ планамъ (1805) показаны мосты на каменныхъ опорахъ:

а) *На Фонтанкѣ*: трехпролетные — Набережный, Симеоновскій, Анничковъ, Чернышевъ, Семеновскій, Обуховскій, Измайловскій, Калпикинъ. По Штукенбергу Анничковъ мостъ перестроенъ въ каменный трехпролетный въ 1835 г. а въ Семеновскомъ (на Гороховой) пролетныя части замѣнены (въ 1857 г.) желѣзными балочными фермами со сплошной стѣнкой, по проекту профес. Энрольда. О послѣдовательной перестройкѣ среднихъ пролетовъ: Симеоновскаго, Чернышева, Обуховскаго, Измайловскаго и Калпикина мостовъ упомянуто было выше.

б) *На Екатерининскомъ каналѣ*: трехпролетный Конюшенный, однопролетные: Казанскій, Каменный, Кокушкинъ, Вознесенскій, Харламовъ; трехпролетные: Старо-Никольскій, Аларчинъ, Малый-Калпикинскій. За исключеніемъ Казанскаго и Каменнаго мостовъ, пролетныя части остальныхъ мостовъ были деревянные, каковымъ онѣ остались и до нашихъ дней. Однопролетные мосты перекрыты въ настоящее время подкосными деревянными фермами; трехпролетные же — или тремя независимыми балочными фермами (Аларчинъ мостъ), или двумя балками, стыкающимися подъ угломъ по серединѣ средняго пролета (Старо-Никольскій). Кромѣ этихъ мостовъ имѣются въ настоящее время на Екатерининскомъ каналѣ мосты съ чугунными арочными фермами: Валковскій и Ново-Никольскій. Судя по типу этихъ фермъ (сводъ изъ чугунныхъ клинъевъ, открытых снизу), — онѣ относятся ко времени сооруженія Краснаго, Спасскаго и пр., т. е. примѣрно около 1820 г. Конюшеннымъ мостомъ назывался мостъ, паходившійся въ пскотъ Екатерининскаго канала, замѣненный въ 1829 г. однопролетнымъ чугуннымъ (Малый Конюшенный мостъ).

построить постоянный мостъ черезъ р. Неву—попытка, выразившаяся изготавленіемъ модели деревяннаго моста пролетомъ 140 с.; въ поясненіе этой модели Кулибинъ издалъ въ 1799 г. брошюру.

в) На Мойкѣ: Лебедный (около Невы), Первый и Второй Царицыны мосты, Первый Конюшенный (трехпролетный) около истока Екатерининскаго канала, Второй Конюшенный (трехпролетный) противъ Мошкова переулка и Полицейскій (трехпролетный); затѣмъ трехпролетные съ деревянными опорами: Красный, Синій, Поцѣ-

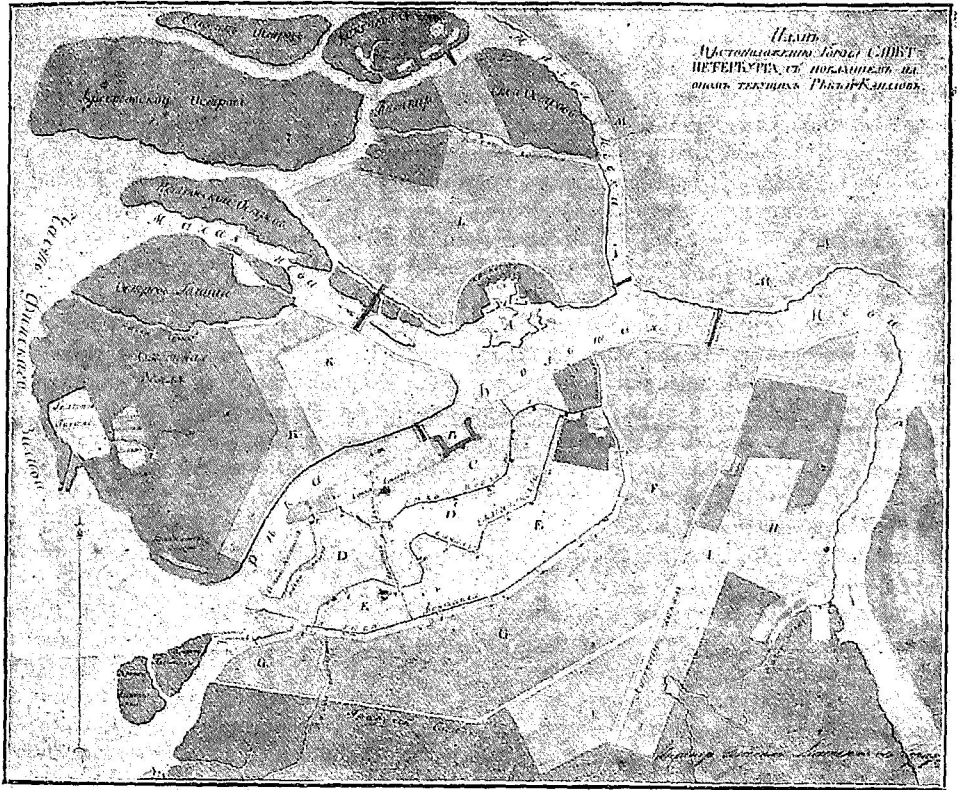


Рис. 10.— Планъ каналовъ въ Петербургѣ время Императрицы Екатерины II.

лудевъ, Галерный и Сухарный. Полицейскій мостъ замѣненъ чугуннымъ въ 1806 г.; это былъ первый мостъ съ чугунными арочными фермами. Затѣмъ слѣдуетъ перестройка Краснаго (1806—1814), Поцѣлудева (1808—1813) и Синяго (1818). Пѣвческій мостъ построенъ повидимому въ тридцатыхъ годахъ. По тому же типу построенъ (1808) мостъ черезъ Обводный каналъ по Московскому шоссе.

Сравнивая продольную профиль канала съ имѣющимся за тотъ же періодъ времени планомъ Петербурга, необходимо придти къ заключенію, что нынѣшній Лебяжій каналъ присчитанъ къ Мойкѣ, а часть Мойки отъ нынѣшняго Михайловскаго моста (по Вольшой Садовой) до Фонтанки включена въ составъ канала около Михайловскаго Замка (нынѣшній Инженерный Замокъ), причемъ со стороны въѣзда въ Замокъ капаль имѣлъ прямоугольное отвлѣченіе, окружавшее памятникъ Петру I. Впослѣдствіи заключены въ трубу и засыпаны часть канала со стороны церкви

Второй попыткой постройки постоянного моста слѣдуетъ считать проектъ Перроне, представленный въ 1781 г. Екатеринѣ II, согласно ко-

Замка (по направленію Лебяжьего канала), а также каналъ, окружавшій памятникъ Петру I. Въ самое послѣднее время засыпаны каналы со стороны въѣзда въ Замокъ, съ сохраненіемъ существовавшихъ ранѣе мостовъ. Такимъ образомъ, Лебединный мостъ,—это нынѣшній Верхній-Лебяжій (каменный) мостъ около Невы, 1-й Царцынъ мостъ — нынѣшній Нижній-Лебяжій (каменный), 2-й Царцынъ мостъ — нынѣшній Михайловскій (каменный), на продолженіи Большой Садовой). Первый Конюшенный мостъ былъ расположенъ возлѣ нынѣшняго Малаго Конюшеннаго, но ближе къ Фонтанкѣ. Въ 1829 г., какъ этотъ Конюшенный мостъ, такъ и находившійся рядомъ съ нимъ на Екатерининскомъ каналѣ другой мостъ, называвшійся Малымъ Конюшеннымъ, замѣнены чугунными арочными мостами, причемъ нѣсколько измѣнено направленіе истока Екатерининскаго канала, отклоненнаго ближе къ Фонтанкѣ. Черезъ новый истокъ Екатерининскаго канала перекинутъ малый чугунный мостъ, пролетомъ 7 саж., названный Театральнымъ мостомъ и примыкающій къ саду Михайловскаго дворца; другой, нѣсколько большій арочный мостъ, пролетомъ 9 саж., перекинутъ черезъ Мойку и названъ „Малымъ Конюшеннымъ“ мостомъ (рис. 56). Чертежи арочныхъ мостовъ хранятся въ Архивѣ Министерства П. С., гдѣ имѣется еще другой вариантъ проекта, согласно которому арки состоятъ изъ отдѣльных реберъ; поперечныя связи заложены между стыками двухъ смежныхъ косяковъ, подобно тому, какъ это сдѣлано въ аркахъ Николаевского моста. По тому же типу перестроены въ 1828 г. Большой Конюшенный мостъ (противъ Мошкова переулка). Существовавшій въ 1805 г. мостъ черезъ Мойку, соединявшій Михайловскій Замокъ съ Лѣтнимъ Садамъ (противъ среднихъ главныхъ воротъ сада), былъ въ послѣдствіи разобранъ; замѣнъ его сооруженъ (около 1830 г.) черезъ Мойку чугунный мостъ (нынѣ Инженерный), придвинутый ближе къ Фонтанкѣ. Ж. П. С. 1830.

г) *На Крюковомъ каналѣ*: трехпролетные мосты: Крюковъ, Перешивскій (по Большой Садовой), Никольскій (по Екатерингофскому проспекту), Кашпій, Торговой, Английскій.

Кромѣ вышепоименованныхъ мостовъ имѣлась въ Петербургѣ въ 1805 г. еще цѣлая серія второстепенныхъ мостовъ, какъ напр. на сохранившейся части Адмиралтейскаго канала, на Пряжкѣ, на Карповкѣ, Ждановкѣ и проч. Нѣкоторые мосты замѣнялись каменными, какъ напр. два моста на Зимней канавѣ; другіе уничтожались одновременно съ засыпкой каналовъ, или же вновь устраивались съ проложеніемъ новыхъ каналовъ (какъ Семеновскій каналъ, нынѣ Введенскій, съ мостами: чугунными—при истокѣ канала изъ Фонтанки, и двумя деревянными арочными—по направленію Загороднаго проспекта и рядомъ съ Обводнымъ каналомъ).

Сооруженіе Обводнаго канала, возобновленное по мысли Базена въ 1818 г., вызвало также постройку нѣсколькихъ мостовъ, сверхъ существовавшаго уже арочнаго чугуннаго на Московскомъ шоссе. Изъ числа этихъ мостовъ славился въ свое время построенный по проекту Базена водопроводный арочный каменный мостъ пролетомъ 84', при стрѣлѣ подъема въ 6. По этому мосту проведена была вода изъ Лиговки для снабженія водою Ямской слободы и Таврическаго сада. Мостъ былъ перестроенъ въ 1848 г. (Ж. П. С., 1858 г.)

Первые цѣльные мосты—Пантелеймоновскій и Египетскій построены въ періодъ 1823—1826 гг. Остальные три пѣшеходныхъ моста—два на Екатерининскомъ каналѣ и одинъ на Мойкѣ,—построены въ періодъ времени 1826—1834 г.

Первоначальное сооруженіе плашкоутныхъ мостовъ въ Петербургѣ относится, какъ сказано было ранѣе, къ царствованію Екатерины I (1727). Сличая имѣющіеся въ Архивѣ Министерства различные планы Петербурга, слѣдуетъ придти къ заключенію, что въ 1792 г. существовали черезъ Неву два плашкоутныхъ моста — Исаа-

торому мостъ предполагался каменный о семи пролетахъ, въ 14, 16 и 18 туазовъ (1 туазъ = 0,91 саж.), при толщинѣ опоръ въ 30 ф., 27 ф.

киевскій и Воскресенскій; на Малой Невѣ — Тучковъ, на Малой Невѣ — Строгановскій и наконецъ — Каменноостровскій, соединившій Каменный Островъ съ Аптекарскимъ (Carte des environs de St.-Petersbourg. 1792.) (рис. 11). Согласно другому плану (безъ обозначенія года, но вѣроятно ранѣе 1813 г., такъ какъ Каменноостровскій мостъ показанъ еще плашкоутнымъ), имѣются уже мосты: Исаакіевскій и Петер-



Рис. 11. — Карта окрестностей С.-Петербурга въ 1792 г.

бургскій между Лѣтнимъ садомъ и Петербургской стороною (Воскресенскій не показанъ) и затѣмъ плывучіе — Тучковъ, Выборгскій, Строгановскій и Каменноостровскій. Въ 1824—1827 году построенъ Троицкій—иначе Суворовскій мостъ.

Съ постройкой Николаевского моста, Исаакіевскій перенесенъ вверхъ по теченію и поставленъ около Зимняго Дворца (нынѣ Дворцовый мостъ). Согласно плану Петербурга 1858 г. (Ж. П. С., 1858, 2.) показаны плашкоутные мосты: Дворцовый, Троицкій, Петербургскій (рядомъ съ Троицкимъ) и Литейный. Воскресенскаго на планѣ не имѣется. Такимъ образомъ первый плашкоутный мостъ на Невѣ былъ поставленъ противъ Сената (1727). Затѣмъ въ 1792 г. имѣются Исаакіевскій и Воскресенскій мосты. Въ періодъ времени до 1813 г. вмѣсто Воскресенскаго построенъ Петербургскій. Въ 1824—1827 гг. ставится рядомъ съ Петербургскимъ Троицкій мостъ. Въ 1858 г. кромѣ Исаакіевскаго (перемѣщеннаго къ Зимнему Дворцу, Дворцовый), Троицкаго и Петербургскаго, имѣется еще Литейный, поставленный въ первый разъ въ 1849 г. Наконецъ въ 1863 г. Петербургскаго моста уже не существуетъ, а во

и 24 ф. съ устройствомъ въ средней части подъемнаго моста.¹⁾ Въ царствованіе Екатерины были построены плашкоутные Исаакіевскій и Воскресенскій мосты.

При Екатеринѣ построены черезъ р. Язу въ Москвѣ каменный Дворцовый мостъ въ 5 пролетовъ по 4,5 саж. каждый (рис. 12), и каменный трехпролётный по 6 саж. черезъ Обводный каналъ.

Естественно предположить, что вѣкъ Екатерины II, ознаменованный многими великими событіями, едвали ограничился въ мостовомъ дѣлѣ сооруженіемъ лишь немногихъ вышеприведенныхъ мостовъ, о которыхъ къ сожалѣнію только и удалось собрать свѣдѣнія. Достаточно вспомнить, что многочисленные походы и наконецъ путешествія Императрицы на

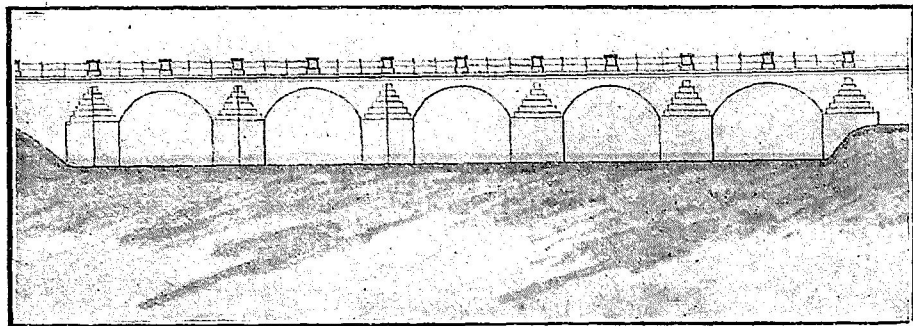


Рис. 12. — Дворцовый мостъ чрезъ р. Язу въ Москвѣ.

югъ должны были вызвать необходимость сооруженія дорогъ и хотя бы временныхъ мостовъ.

Въ Archivѣ сохранились утвержденные въ 1786 году «Комиссіей о строеніи дорогъ въ Гасударствѣ» нормальные чертежи: мостовой до-

время сооруженія постояннаго Литейнаго моста плашкоутный Литейный ставится на мѣсто прежняго Воскресенскаго (въ настоящее время разобрать). Плашкоутные мосты на островахъ замѣнены постоянными, первый Каменноостровскій въ 1811—1813 г., а всѣ остальные въ періодъ 1847—1853 годовъ. (Ж. П. С., 1862).

¹⁾ Описаніе и чертежи этого проекта помѣщены въ извѣстномъ сочиненіи Perrotet, Description des projets et de la construction des ponts... Paris. 1783. Затѣмъ въ 1800 г. составленъ былъ генераломъ Герардомъ проектъ постояннаго черезъ Неву моста о 13 пролетахъ. 12 изъ нихъ предполагалось перекрыть каменными сводами, а средній пролетъ покрыть двумя разводными полотнами (модель въ Институтѣ). Наконецъ Фабръ составилъ проектъ постояннаго моста на каменныхъ опорахъ и съ деревянными пролетными частями подвѣсной системы; мостъ предполагался въ 13 пролетовъ со среднею разводною частью (модель въ Институтѣ). Базель составилъ проектъ дѣльнаго моста въ 1825 г. Проекты дѣльныхъ мостовъ составлены были еще Дефонтепомъ (1831 г.) и Кербедземъ (1841) и наконецъ осуществленъ (1842—1850) мостъ съ чугунными арочными фермами.

роги (рис. 13), наплавного на баркахъ моста съ подъемной частью (рис. 14) и каменныхъ мостовъ ¹⁾ (рис. 15). Полотно мостовой дороги имѣеть по верху ширину въ 7 саж., изъ которыхъ собственно подъ мостовую отведено 4 саж.; мостовая состоитъ изъ одного ряда крупныхъ камней, поставленныхъ на слоѣ песку, тупымъ концомъ внизъ; промежутки между остріями камней заполнены болѣе мелкими камнями, обращенными вверхъ тупымъ концомъ. По бортамъ и по серединѣ уложены два ряда болѣе крупныхъ камней; затѣмъ поверхность мостовой раздѣ-

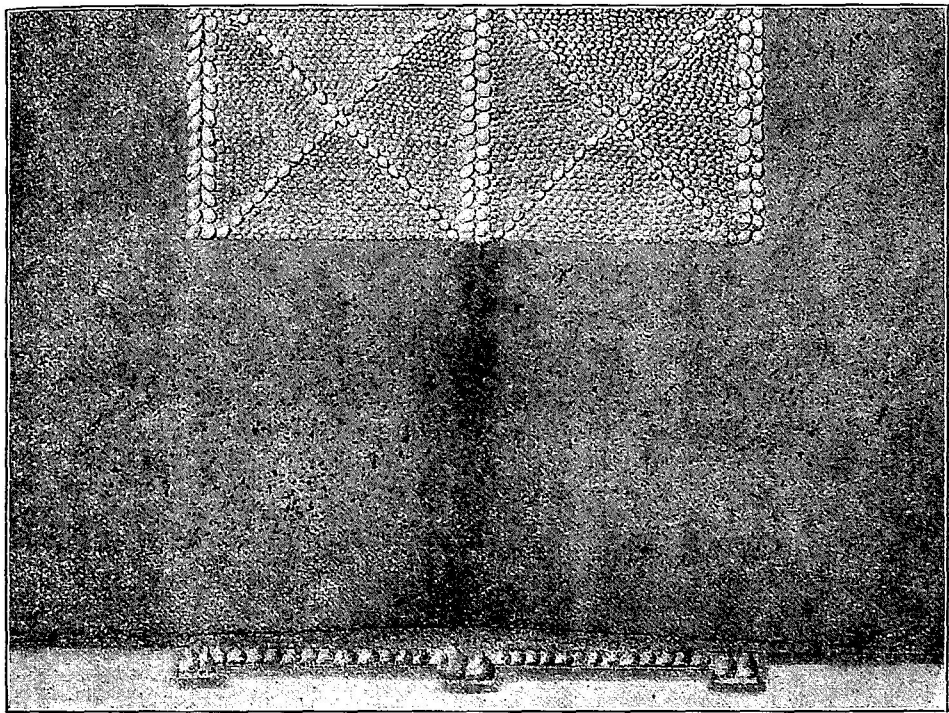


Рис. 13. — Нормальный чертежъ мостовой дороги (1786 г.).

лена однимъ рядомъ крупныхъ камней на квадраты по 2 саж. въ сторонѣ, съ обозначеніемъ въ каждомъ квадратѣ двухъ діагоналей. Ширина полотна наплавного моста (рис. 14) 4 саж.; ширина барокъ — 3 саж.; длина — 10 саж. Подъемная часть устроена въ двухъ смежныхъ пролетахъ. Каменные мосты — однопролетные и двухпролетные. На показанномъ на (рис. 15) каменномъ мостѣ — величина пролета — 6 саж., арка расположена по пологой коробовой линіи съ стрѣлой подъема въ $1\frac{1}{3}$ саж.; смежные камни свода и облицовки связаны пиропами; для отвода

¹⁾ Чертежи подписаны Графомъ Андреемъ Шуваловымъ, Графомъ Александромъ Везбородко, Петромъ Соймоновымъ и Карломъ Реаномъ.

воды устроены особые каналы въ устоѣ и въ быкѣ. Поверхъ свода расположенъ слой песку, затѣмъ слой крупныхъ камней, покрытыхъ пескомъ.

Деревянные мосты на свайныхъ опорахъ, замѣнившихъ ряжевыя опоры, и встрѣчавшіеся первоначально лишь въ столицахъ (Петровский мостъ чрезъ рѣку Ждановку при Петрѣ I; мосты чрезъ рѣку Фонтанку при Аннѣ Иоанновнѣ), получаютъ, надо полагать, со временъ Екатерины II примѣненіе и на трактахъ, на что указываютъ сохранившіеся чертежи

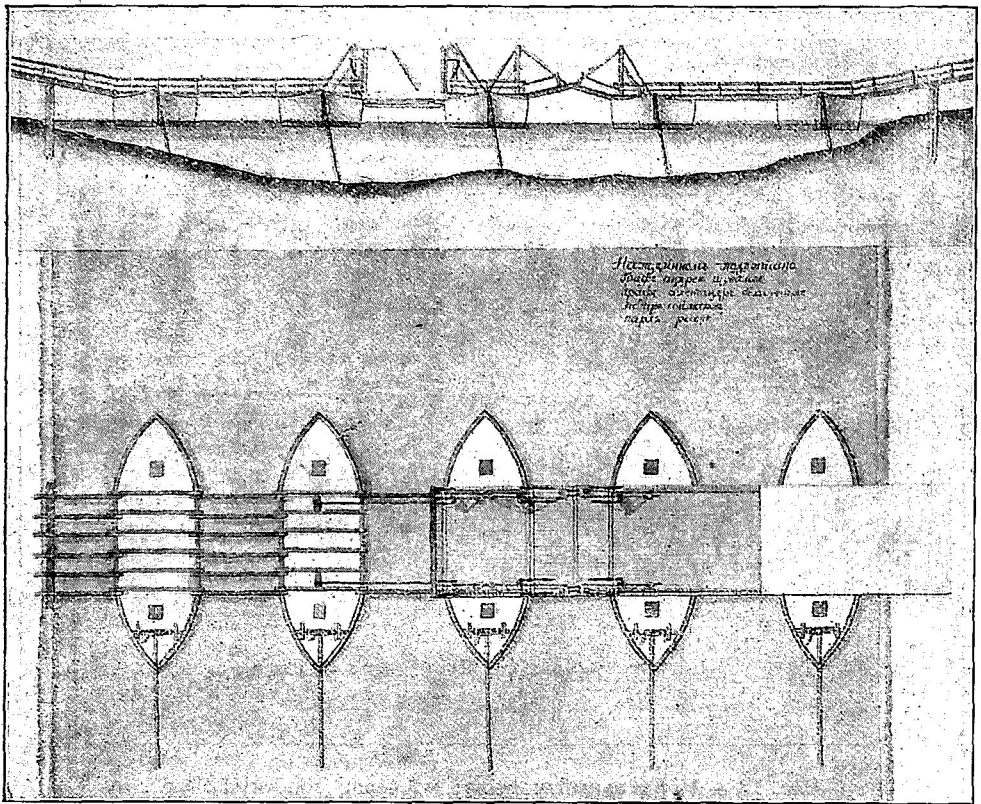


Рис. 14. — Нормальный чертежъ понтоннаго моста (1786 г.).

мостовъ на Архангелогородскомъ трактѣ. Общее отверстіе мостовъ нѣсколько уменьшается; опоры—болѣе тонкія—занимаютъ уже незначительную долю живаго сѣченія рѣки. Характерной особенностью всѣхъ балочныхъ и подкосныхъ мостовъ на свайныхъ опорахъ того времени, т. е. примѣрно до 1800 года, представляется помѣщеніе въ каждой опорѣ по фасаду моста отъ двухъ до трехъ свай рядомъ, перекрытыхъ поперечной насадкой; въ случаѣ примѣненія подкосныхъ мостовъ, подкосы никогда не врубались въ сваи, а опирались на насадки отдѣльных свай, такъ что въ этомъ случаѣ получалось четыре, пять рядовъ свай

(рис. 16). Не смотря на значительную высоту опоръ, сваи не связывались ни поперечными, ни продольными схватками; откосныхъ свай также не было, причемъ только въ рѣдкихъ случаяхъ крайнія сваи въ попе-

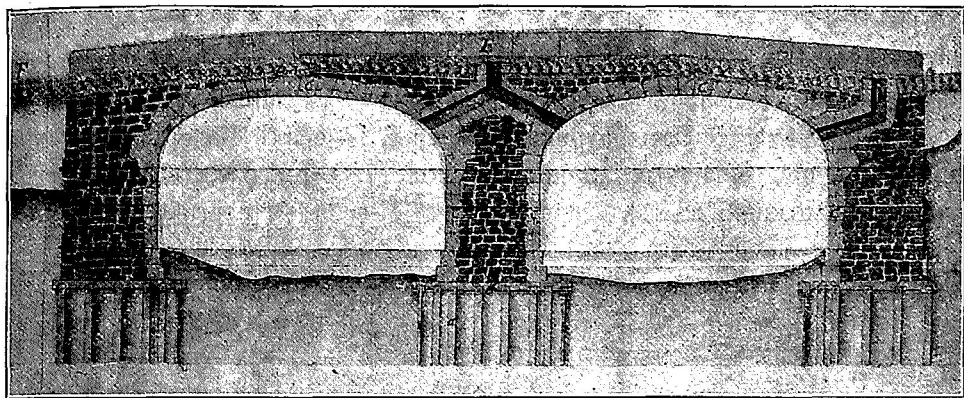


Рис. 15. — Нормальный чертежъ каменнаго моста (1786 г.).

речномъ ряду—забивались наклонно. Во избѣжаніе перекашиванія береговыхъ свай отъ давленія на нихъ насыпной земли—почти никогда не прибѣгали къ устройству подсыпокъ для образованія вѣзда на мостъ. Полотно моста, а слѣдовательно и свайныя опоры продолжались

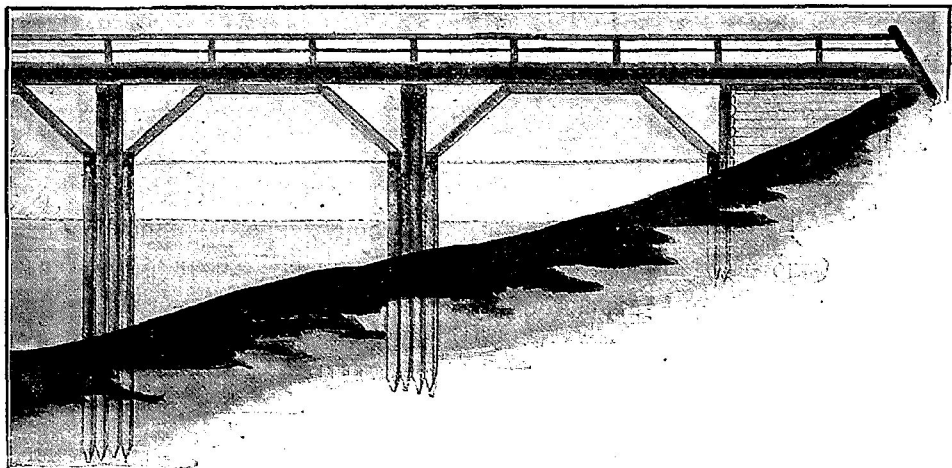


Рис. 16.

до нулевой отмѣтки, причемъ крайнія ряды свай обшивались досками. Въмѣсто подкосныхъ мостовъ примѣнялись иногда балочныя фермы съ подбалками, подпертыми подкосами (рис. 17). Ледорѣзы ставились впереди опоръ и состояли изъ куста свай, расположенныхъ въ планѣ треугольника.

Въ царствованіе Екатерины былъ составленъ въ 1781 г., инженеромъ

Черкасовымъ первый проектъ Кругобайкальской дороги¹⁾. Около этого же времени (1784 г.) проложена Военно-Грузинская дорога отъ Моздока по правому берегу Терека, перенесенная между 1817—1820 годами на лѣвый берегъ Терека. Эта дорога передана въ вѣдѣніе М. П. С. въ 1811 г.

Изъ другихъ сооруженій, исполненныхъ въ царствованіе Екатерины II (1762—1796), особеннаго вниманія заслуживаетъ Московскій водопроводъ. По повелѣнію Императрицы инженеръ генералъ Бауеръ (Прусскій инженеръ, приглашенный въ Россію въ 1769 г.) изслѣдовалъ ключи около с. Мытицы, въ 20 верстахъ отъ Москвы и составилъ проектъ

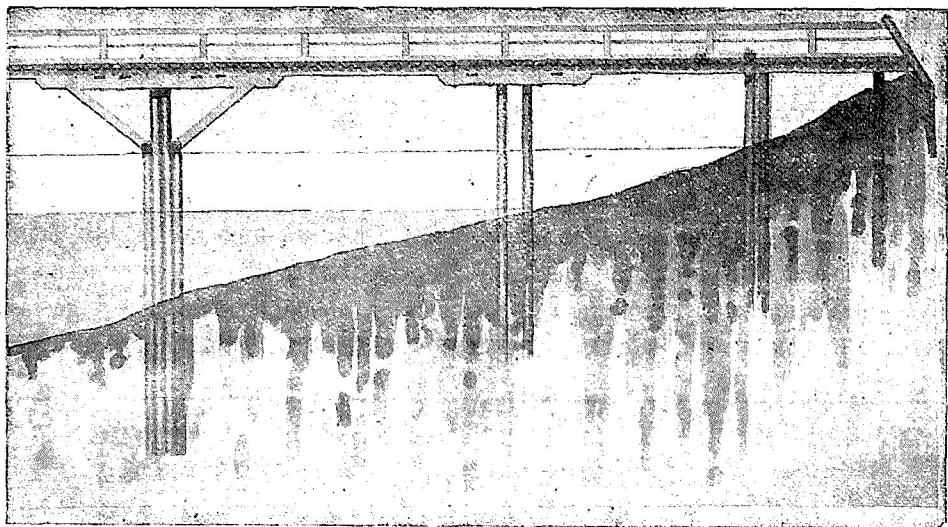


Рис. 17.

снабженія изъ ихъ водою Москвы. Къ сооруженію водопровода приступлено было въ 1779 году. Главные Мытищинскіе ключи были соединены въ общій водоемъ, изъ котораго вода текла самотекомъ до столицы по кирпичному водоводу, длиною $22\frac{1}{2}$ вер., съ паденіемъ въ $20\frac{1}{2}$ фут. Галлерея устроена шириною внутри 3 фута, съ вертикальными стѣнками вышиною также 3 фута, и полуциркульнымъ сводомъ, такъ что полная высота составляла $4\frac{1}{2}$ фута. При переходахъ черезъ рѣки, ручьи и овраги устроены были каменные акведуки. Изъ числа послѣднихъ очень хорошо сохранился до нашихъ дней Ростокинскій акведукъ черезъ р. Язу, длиною 160 саж., выведенный на 21 аркѣ, отверстіемъ по 4 саж. Наибольшая высота этого акведука, называемаго «Милліоннымъ», до-

¹⁾ Изъ послѣдующихъ экспедицій на Кругобайкальскую дорогу наиболѣе извѣстна экспедиція Штукембергъ въ 1838 г. (Ж. П. С., 1858 г.).

ствгаеть 75 ф. Быки сложены изъ Мячковскаго известняка, арки и устои моста выведены изъ кирпича. Въ 1783 г. Бауеръ умеръ, и работы продолжались подъ руководствомъ Герарда, съ перерывомъ въ промежутокъ времени 1788—1797 гг., и закончились уже при Александрѣ I въ 1805 году. Глубина заложенія галлерей доходила до 9 саж., какъ напр. вблизи Сухаревой башни. Вода выпускалась за Садовой улицей въ такъ называемый Самотецкій прудъ ¹⁾.

Таицкій водопроводъ, снабжающій водою Царское Село, устроенъ также при Екатеринѣ II.

Для завѣдыванія всѣми водяными путями Государства, которыми до сего завѣдывала Контора Его Величества по строенію домовъ и садовъ, Екатерина II учредила въ 1767 г. должность Главнаго Директора водяныхъ коммуникацій, возложивъ ее на Графа Сиверса, передавшаго эту должность Графу Брюссу въ 1782 г., когда образованъ былъ и корпусъ Гидравликовъ. Графа Брюсса замѣнилъ въ 1787 г. Архаровъ. Въ 1786 году была учреждена Комиссія о строеніи дорогъ въ Государствѣ.

Въ царствованіе Павла I (1796—1801) начать постройкой (1798) Маринскій каналъ, названный такъ въ честь Императрицы Маріи Феодоровны, и въ томъ же году, съ развитіемъ искусственныхъ водяныхъ путей сообщенія, учрежденъ Департаментъ Водяныхъ Коммуникацій (1798), членомъ котораго назначенъ былъ генералъ Деволантъ, приглашенный въ 1787 г. изъ Голландіи, а Комиссія о дорогахъ въ Государствѣ, образованная въ 1786 г., переименована въ Экспедицію устройства дорогъ. Предсѣдателемъ Департамента назначенъ Графъ Сиверсъ; послѣ него предсѣдателемъ былъ Графъ Кушелевъ (1800), а затѣмъ Графъ Румянцевъ (1801).

¹⁾ При Николаѣ I водопроводъ, согласно проекту инженера Яниша, видоизмѣненъ былъ въ томъ (1826—1835), что вода протекала самотекомъ по Екатерининской галлерей лишь до Алексѣевского, откуда паровыми машинными накачивалась въ резервуаръ Сухаревой башни, и отсюда расходилась по городскимъ фонтанамъ въ количествѣ до 200 тыс. ведеръ. Затѣмъ въ 1853—1858 годахъ, вслѣдствіе порчи каменнаго водовода, послѣдовало вторичное капитальное переустройство водопровода: вмѣстѣ каменной галлерей уложенъ былъ чугунный водоводъ съ устройствомъ водоподъемнаго зданія въ Мытищахъ. Въ Алексѣевскомъ водоподъемномъ зданіи поставлена болѣе сильная машина, а также поставленъ второй резервуаръ въ Сухаревой башнѣ, что дало возможность поднять расходъ воды до 500 тыс. ведеръ. Работы эти исполнены по проекту и подъ надзоромъ инженера Барона Дельвига. Наконецъ въ недавнее время, въ 1893 г., закончены работы по устройству новаго водопровода изъ тѣхъ же Мытищинскихъ источниковъ и окружающей ихъ мѣстности въ размѣрѣ 3½ милл. ведеръ. При сооруженіи этого водопровода воспользовались между прочимъ сохранившимся отъ Екатерининскаго водопровода Ростокинскимъ акведукомъ, въ которомъ уложенъ водоводъ („Московскій водопроводъ“. Историч. очеркъ, изд. 1892 г.).

Періодъ царствованія Александра І-го съ 1801 по 1825 г.

Эпоха царствованія Александра І весьма знаменательна въ исторіи развитія нашихъ путей сообщенія. При этомъ Государѣ вѣдомство путей сообщенія получило прочную организацію въ видѣ одного общаго Управленія водными и сухопутными сообщеніями, учреждено было специальное учебное заведеніе для образованія корпуса Инженеровъ Путей Сообщенія, начата постройка шоссе, построены первые въ Россіи мосты съ деревянными арочными фермами и съ металлическими фермами: арочными—чугунными и цѣпными—железными.

Департаментъ Водныхъ Коммуникацій и Экспедиція устройства дорогъ соединены въ 1809 году въ одно общее Управленіе водными и сухопутными сообщеніями, съ назначеніемъ Принца Гольштейнъ-Ольденбургскаго ¹⁾

¹⁾ Говоря о первомъ Главномъ Директорѣ водныхъ и сухопутныхъ сообщеній, нельзя не вспомнить о глубокообразованной, симпатичной Августѣйшей супругѣ Принца, о Великой Княгинѣ Екатеринѣ Павловнѣ, сестрѣ Императора Александра І. Она живо интересовалась путями сообщеній, Институтомъ и сердечно отзывалась объ Инженерахъ Путей Сообщенія. Такъ, отправившись за границу послѣ смерти супруга, Великая Княгиня пишетъ (1813) съ дороги Деволанту, инженеръ-генералу, голландцу, занявшему послѣ смерти Принца (15 Дек. 1812 г.) постъ Главнаго Директора: „...Вы остались бы очень довольны, любезный генералъ, вашими дорогами въ губерніяхъ Петербургской и Псковской; повсюду я находила вашихъ „смотрителей“ и признаюсь, что видѣла ихъ съ величайшимъ удовольствіемъ, ибо я отъ всего сердца и отъ всей души дорожу этимъ учрежденіемъ. Наканунѣ моего отъѣзда я получила письмо отъ Государя, въ которомъ онъ разрѣшаетъ мнѣ сказать ему мое мнѣніе о путяхъ сообщенія. Вы знаете, что я ему писала, что имѣю нѣчто на сердцѣ, и такъ, я нагнѣрена теперь говорить съ нимъ о томъ, въ чемъ мы убѣждены, и если у васъ есть еще мысли на счетъ этой интересной отрасли управленія, то сообщайте мнѣ ихъ“. Въ письмѣ изъ Вѣны къ тому же Деволанту Великая Княгиня пишетъ: „Я очень виновата, любезный генералъ, простите меня, живя на большихъ дорогахъ, постоянно дѣлая новыя знакомства, я имѣла мало свободныхъ минутъ. Повѣрьте же однако, что ни моя дружба къ Вамъ, ни мое участіе къ той части, которою Вы управляете, нисколько не помѣнили. Хотя я къ Вамъ не писала, я не переставала заниматься вами, вашею славою и тою отраслью внутренняго управленія, которая имѣетъ столько правъ на мое участіе. Я въ Вѣнѣ слѣдила за всѣмъ по мѣрѣ моихъ силъ и замѣтила и даже заставила сознаться въ томъ, что внутреннее судоходство, очищеніе рѣкъ, гидравлическія сооруженія тутъ въ дѣйствіи или, лучше сказать, что эта часть тутъ вовсе не существуетъ. Вы бы не провели Нейштадтскаго канала и не построили бы Коморнскаго моста—такъ дурию работать Вы не ухѣте“. Далѣе Великая Княгиня писала: „Наши молодые люди, подъ руководствомъ Карбонье, молодецки сожгли Нейштадтскій мостъ. Можете себѣ представить, что повсюду, гдѣ бы я ни увидѣла одну изъ моихъ лягушекъ, мнѣ кажется, что я вижу родного ребенка. Горе мое въ томъ, что я не могу сдѣлать ничего существеннаго, чтобы доказать имъ мою несокрушимую привязанность“.

Изъ Роттердама Великая Княгиня Екатерина Павловна пишетъ: „... Мнѣ каза-

Главнымъ Директоромъ этого учрежденія, и съ этого времени оно приобретаетъ самостоятельное значеніе ¹⁾).

Какъ въ упомянутый промежутокъ времени, такъ и въ первые годы царствованія Александра I, при устройствѣ напр. Маріинскаго, Тихвин-

„лось бы полезнымъ учредить при Институтѣ капиталъ для посылки молодыхъ людей „рабочей бригады изъ тѣхъ, которыхъ Ветанкуръ заставлялъ учиться ремесламъ — сюда „для практическаго изученія постройки плотинъ, плуозъ, мельницъ и т. д., а также „плотничьяго и столярнаго искусства. Отвѣчайте мнѣ на этотъ счетъ, а потомъ уви- „дите“.

Великая Княгиня интересовалась техническими новостями и дѣлилась ими съ Деволантомъ. Такъ въ одномъ изъ писемъ изъ Праги она пишетъ: „Предметъ, о ко- „торомъ я хотѣла поговорить съ Вами — желѣзная дорога и повозка, приспособлен- „ная къ ѣздѣ на ней; она очень отличается отъ англійской повозки и кажется мнѣ пре- „всходною, механизмъ же ея прилаженъ ко всякимъ повозкамъ, предназначеннымъ „для перевозки большихъ тяжестей. Она о четырехъ обыкновенныхъ колесахъ, надъ „которыми помѣщаются четыре другія, захватывающія ихъ зубцами... Я попросила, „чтобъ мнѣ сдѣлали ея чертежъ и относящіеся къ ней вычисленія, чтобы переслать „ихъ Вамъ“. (Вел. Кн. Екатерина Павловна. Божеряновъ, 1888).

Въ поясненіе приведеннаго въ письмѣ Великой Княгини выраженія „лягушка“ замѣтимъ, что названіе это, данное въ шутку инженерамъ путей сообщенія, едва ли не Великой Княгиней, въ виду ихъ двойкой специальности по сухопутнымъ и воднымъ сообщеніямъ — едѣлалось общезвѣстнымъ. Когда Императору Николаю I представленъ былъ для утвержденія образецъ патента на званіе инженера путей сообщенія, на которомъ изображены были всѣ атрибуты специальности инженеровъ путей сообщенія, Государь замѣтилъ, что недостаетъ изображенія лягушки и собственноручно нарисовалъ ее. Съ тѣхъ поръ на всѣхъ патентахъ, выданныхъ въ царствованіе Императора Николая I, въ числѣ орнаментовъ красовалась и лягушка.

На рис. 18 изображенъ патентъ того времени, выданный І. П. Глушинскому, бывшему долгое время талантливымъ профессоромъ Института по кафедрѣ Водяныхъ Сообщеній. На лѣвой сторонѣ, внизу, около Государственной печати, между ножками циркули, изображена лягушка. Приводимъ и текстъ патента: „Божіею Милостію, Мы Николай Первый, Императоръ и Самодержецъ Всероссійскій и пр., и пр. и пр. Извѣстно и вѣдомо да будетъ каждому, что Мы воспитанника Института Корпуса Путей Сообщенія Іосифа Глушинскаго по экзамену въ наукахъ въ Нашемъ Поручики Корпуса Инженеровъ Путей Сообщенія тысяча восемьсотъ пятьдесятъ четвертаго года Іюня пятаго дня Всемилостивѣйше пожаловали и утвердили; яко же сими Мы жалуемъ и утверждаемъ, повелѣвая всѣмъ Нашимъ подданнымъ онаго Іосифа Глушинскаго за Нашего поручика надлежащимъ образомъ признавать и почитать и Мы надѣемся, что онъ въ семъ отъ Насъ пожалованномъ ему чинѣ вѣрно и прилежно поступать будетъ, какъ то вѣрному и доброму Офицеру надлежитъ. Во свидѣтельство чего Мы сіе Главному Управленію Путей Сообщенія и Публичныхъ Зданій подписать и Государственной Нашей печатію укрѣпить повелѣли“.

¹⁾ Центральному Управленію Путей Сообщенія присваивались различныя названія. Такъ:

1714—1767—Контора Его Величества по строенію домовъ и садовъ.

1767—1798—Главный директоръ водяныхъ коммуникацій и
— Комиссія о строеніи дорогъ въ Государствѣ.

1798—1809—Департаментъ водяныхъ коммуникацій и
Экспедиція устройства дорогъ.

1809—1820—Управленіе водяными и сухопутными сообщеніями.

скаго и Огинскаго водяныхъ путей, главными руководителями работъ были иностранные инженеры. Ближайшими же производителями работъ были отчасти военные крѣпостные инженеры, офицеры Генеральнаго Штаба, и преимущественно чиновники Водяныхъ Коммуникацій. Эти послѣдніе, хотя и не имѣли теоретической подготовки, но обладали достаточнымъ практическимъ навыкомъ¹⁾. Наиболѣе способныхъ изъ практиковъ-строителей Правительство посылало за границу для пріобрѣтенія

1820—1832—Главное Управление Путей Сообщенія.

1832—1865—Главное Управление Путей Сообщенія и Публичныхъ Зданій.

1865 —Министерство Путей Сообщенія.

Лица, стоявшія послѣдовательно во главѣ Управленія Путями Сообщенія, были слѣдующіе:

Главные Директора:

Принцъ Георгій Гольштейнъ Ольденбургскій (1809—1812),

Инженеръ-генералъ Деволантъ (1813—1819),

Ген.-лейт. Ветанкуръ (1819—1822).

Главноуправляющіе:

Принцъ Александръ Виртембергскій (1822—1833),

Графъ Толь (1833—1842),

Графъ Клейнмихель (1842—1855),

Ген.-Ад. Чевкинъ (1855—1862),

Инженеръ генералъ Мельниковъ (1862—1865).

Министры Путей Сообщенія:

Инженеръ генералъ Мельниковъ (1865—1869),

Графъ В. А. Вобринскій (1869—1871),

Графъ А. П. Вобринскій (1871—1874),

Ген.-ад. Посыетъ (1874—1888),

Ген.-лейт. Паукеръ (1888—1889 апр.),

Тайн. сов. Гюббенетъ (1889 апр.—1892 янв.),

Д. с. с. Витте (1892 янв.—1892 авг.),

Гофмейст. Кривошеинъ (1892 авг.—1894 дек.),

Князь Хилковъ (1895—по настоящее время).

Портреты названныхъ лицъ помѣщены въ концѣ статьи.

¹⁾ О недостаточной теоретической подготовкѣ можно между прочимъ судить по пѣлющемуся въ Архивѣ Министерства Путей Сообщенія (Дѣло Арх. № 409, 1813 г.) дѣлу о постройкѣ Ижорскаго подъемнаго моста на Архангелогородскомъ трактѣ. Завѣдывавшій трактомъ графъ де-Мормонди представилъ въ 1813 г. проектъ перестройки подъемной части моста. Совѣтъ, разсмотрѣвъ проектъ, нашелъ въ немъ крупныя недостатки (невозможность поднять полотно за отсутствіемъ соотвѣтствія между моментами сопротивляющихся и дѣйствующихъ силъ), и предложилъ примѣнить подъемный механизмъ Шлессельбургскаго моста, прогоны котораго имѣли свѣсы въ видѣ противовѣсовъ. Тѣмъ не менѣе: „для пользы инженера, проектъ составившаго, Совѣтъ призналъ нужнымъ войти въ сужденіе объ оной машинѣ“, и подробно разобралъ проектъ. Составителю проекта сообщено: „что оный проектъ на столько удаленъ отъ настоящихъ правилъ Инженерныхъ Искусствъ и Механики, что не заслуживаетъ никакого вниманія“. При вторичномъ представленіи проекта, согласно типу Шлессельбургскаго моста, исчислена была значительная сумма на поднятіе всего моста и дамбы, такъ какъ иначе, вслѣдствіе высокаго поднятія горы-

теоретическихъ знаній; изъ нихъ наиболѣе извѣстны: Ваксель²⁾, де-Витте, Янишъ, Маіоровъ, — послѣдній, командированный въ 1807 г., слушалъ лекціи въ Парижской школѣ мостовъ и дорогъ и былъ въ послѣдствіи Профессоромъ Института Инженеровъ Путей Сообщенія. Не всегда впрочемъ удавалось организовать командировку молодыхъ людей за границу. Въ бытность Императора Александра I заграницей, графъ Румянцевъ, бывшій ранѣе Предсѣдателемъ Департамента Водяныхъ Коммуникацій,

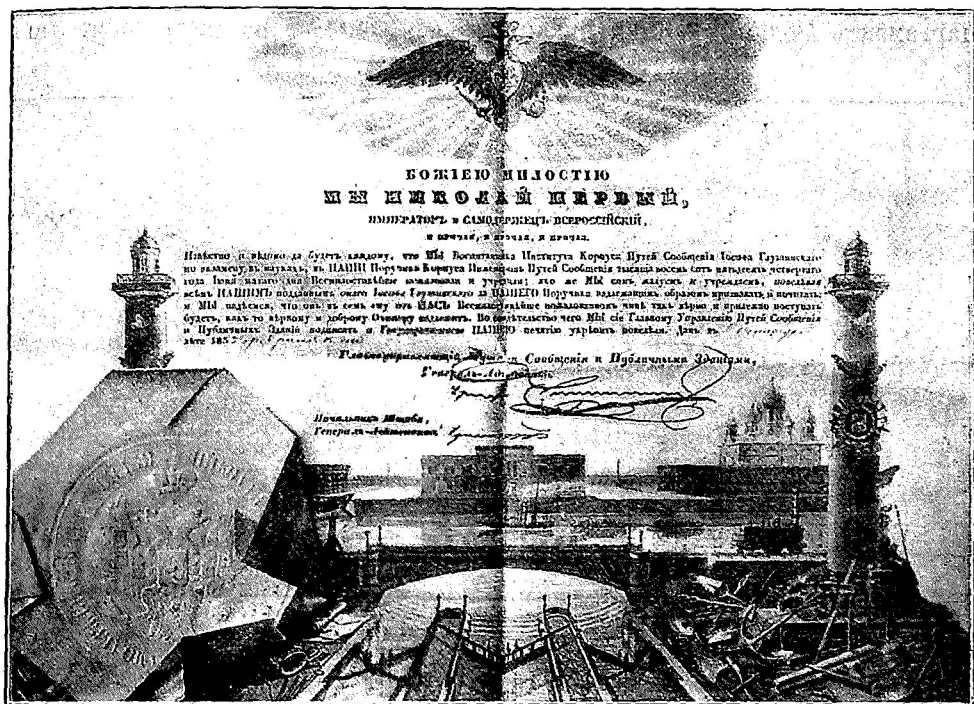


Рис. 18.

испросилъ въ 1808 г. въ Эрфуртѣ разрѣшеніе Государя командировать въ Мюнхенъ 12 молодыхъ людей (Дѣло Арх. Ми. Пут. Сообщ. № 788, 1809 г.) къ извѣстному инженеру Вибекингу «для изученія въ теоріи и

зонта высокихъ водъ длинныя задніе свѣсы при подъемѣ моста погружались бы въ воду. Это вызвало новое замѣчаніе Совѣта, указавшаго на естественное простое рѣшеніе—укоротить свѣсы съ соответственнымъ увеличеніемъ груза противовѣса. На (рис. 19, 20, 21 и 22) изображены первоначальный и исправленный проекты.

²⁾ Въ бібліотекѣ Института хранятся: „Чертежи разныхъ гидравлическихъ работъ, собранные для Департ. Водн. Коммуникацій членомъ оного Коллежс. Сов. „Вакселемъ во время его пребыванія въ Англіи въ 1806—1809 годахъ“. Въ числѣ чертежей имѣются рабочіе чертежи деревянныхъ, каменныхъ и чугунныхъ арокъ мостовъ и между ними чертежи перваго чугуннаго моста черезъ р. Севернъ близъ Coalbrook-Dale, построеннаго въ 1773—1779 г.

работахъ гидравлическихъ». Ежегодные расходы были исчислены, включая и вознагражденіе Вибекингу въ 17.700 флориновъ; молодыхъ людей предполагалось отправить на 3 года. Переговоры съ Вибекингомъ начались еще въ 1805 г., причемъ Вибекингъ ставилъ условіемъ, чтобы молодые люди были не моложе 18 лѣтъ и не старше 25 лѣтъ, и чтобы они основательно знали геометрію. Румянцевъ сообщилъ о рѣшеніи Государя письмомъ изъ Парижа. Приисканіе молодыхъ людей было поручено статсъ-секретарю Сперанскому, но было, повидимому, безуспѣшно. Департаментъ Водяныхъ Коммуникацій также «занился разсмотрѣніемъ спо-

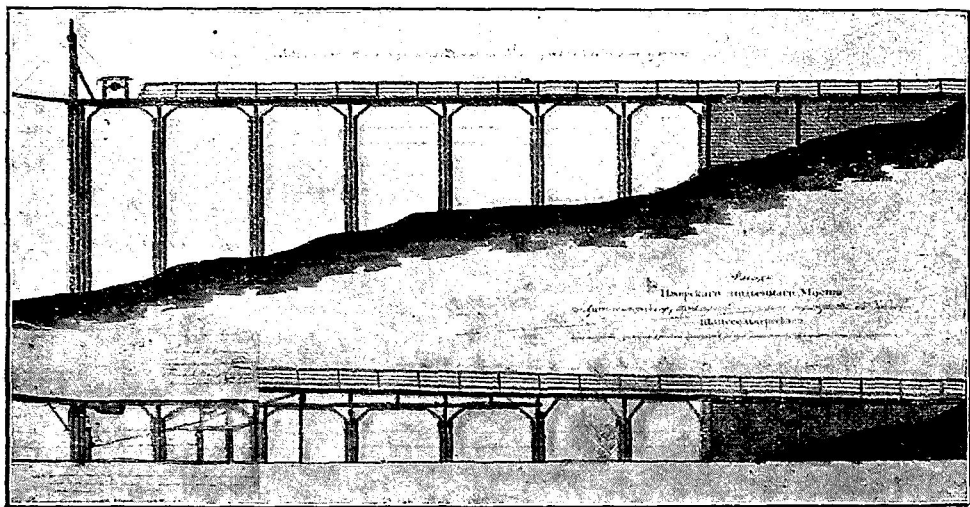


Рис. 19 и 20. — Подъемный мостъ чрезъ Ижору на Архангелогородскомъ трактѣ.

собностей находящихся при ономъ въ чертелкной чиновниковъ», но не нашелъ подходящихъ лицъ и просилъ разрѣшенія приискать лицъ въ кадетскихъ корпусахъ. На этомъ кажется дѣло и остановилось. На полученный въ 1809 г. запросъ отъ Вибекинга—будутъ ли къ нему посланы молодые люди—состоялось рѣшеніе купить у Вибекинга 100 экземпляровъ изданнаго имъ сочиненія «о строеніи мостовъ», и считать, что этой покупкой онъ вознаграждается за понесенные имъ предварительные расходы.

Подобно тому, какъ Петръ I основалъ корпусъ военныхъ инженеровъ и военно-инженерную школу, такъ корпусъ инженеровъ Путей Сообщенія и Институтъ инженеровъ Путей Сообщенія обязаны своимъ возникновеніемъ Императору Александру I. Благодаря его попеченіямъ, въ Россіи учреждено было специальное учебное заведеніе для образованія Инженеровъ Путей Сообщенія. Проектъ организаціи такого заведенія со-

ставленъ былъ приглашеннымъ въ 1808 г. въ Россію инженеромъ Августиномъ Бетакуртомъ, французомъ по происхожденію, служившимъ до переѣзда въ Россію въ Испаніи, гдѣ онъ между прочимъ создалъ корпусъ Инженеровъ Путей Сообщенія. Проектъ организаціи учебнаго заведенія вошелъ въ составъ утвержденнаго 20 ноября 1809 г. *учрежденія*

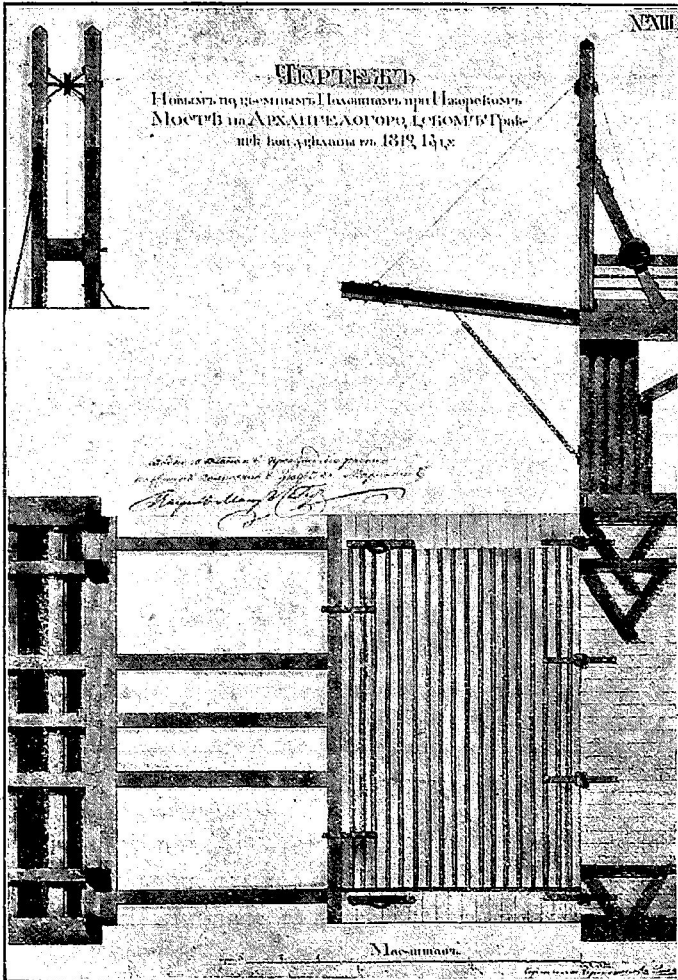


Рис. 21.

объ управленіи водяными и сухопутными сообщеніями. На основаніи сего учрежденія 13 марта 1810 г. образованъ корпусъ Инженеровъ Путей Сообщенія и Институтъ для подготовленія Инженеровъ, открытый 1 ноября 1810 г.

Въ Высочайшемъ Манифестѣ отъ 20 ноября 1809 г. между прочимъ говорится: «Находя, что устройство многочисленныхъ удобныхъ сооб-

«щеній въ Государствѣ составляетъ одну изъ важнѣйшихъ частей Управ-
«ленія, Мы признали нужнымъ доставить части сей все расширение,
«какое можетъ быть ей свойственно по пространству Имперіи, по оби-
«лію ея произведеній и по соревнованіе ея промышленности.

«Для образованія способныхъ исполнителей учреждается особенный
«Институтъ, въ которомъ юношеству, желающему посвятить себя сей
«важной части, открыты будутъ всѣ источники наукъ, ей свойственныхъ;

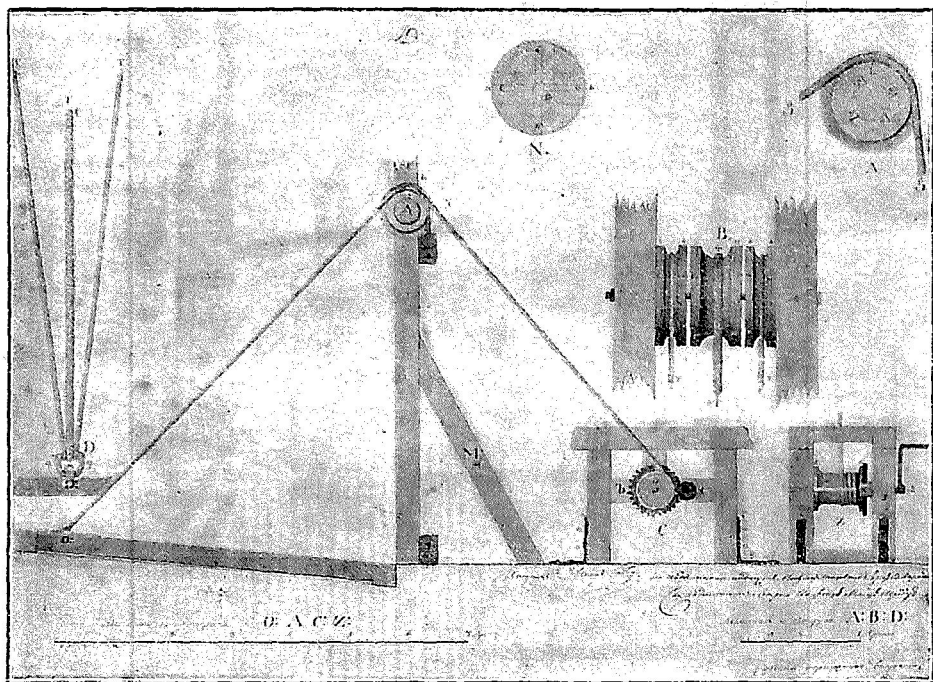


Рис. 22.

«для поощренія тѣхъ, которые желаютъ предупредѣлить себя въ сей
«родѣ службы, полагаются разныя награды и поощренія» ¹⁾.

Главнымъ Начальникомъ Института съ званіемъ Инспектора пазначень

¹⁾ Въ Высочайшемъ Манифестѣ отъ 20 Ноября 1809 г. по поводу учрежденія
Управленія водными и сухопутными сообщениями изложено слѣдующее:

„Съ самого вступленія Нашего на Престолъ всегдашнее попеченіе Наше обра-
„щено было къ тому, чтобы усовершенная и дополняя существующія для пользы общей
„учрежденія, открыть подданнымъ Нашимъ всѣ способы къ собственному ихъ благо-
„денствію, къ приумноженію Государственного богатства и къ славіи Нашей Имперіи.

„Находя, что устройство многочисленныхъ и удобныхъ сообщеній въ Государ-
„ствѣ, толико обширномъ и обилующемъ толь различными произведеніями, составляетъ
„одну изъ важнѣйшихъ частей Управленія и съ теченіемъ времени опытомъ удосто-
„вѣряясь, что распространеніе земледѣлія и промышленности, возрастающее населеніе
„столицы и движеніе внутренней и внѣшней торговли превосходитъ уже мѣру прек-

былъ Бетанкуръ. При Начальникѣ Института состоялъ директоръ — и первымъ директоромъ былъ французскій инженеръ Сеиноверъ. По предложению Бетанкура приглашены были изъ Фраиціи (1810 г.) инженеры Фабръ, Базентъ, Потье и Дестремъ, что явилось слѣдствіемъ даинаго во

„нихъ путей сообщенія, Мы признали нужнымъ доставить части сей все распиреніе, „какое можетъ быть ей свойственно по пространству Имперіи, по общію ея произ- „веденій и по соревнованію Промышленности. На сей конецъ предположивъ образо- „вать сію часть Управленія въ правильнѣйшемъ и общирнѣйшемъ видѣ, поручили мы „Главному ея Директору Его Императорскому Высочеству Принцу Георгію Голь- „штейн-Ольденбургскому составить особенное для сего учрежденіе, важности сего „управленія сходственное и благоразумнымъ его усмотрѣніемъ сообразное.

„Разсмотрѣвъ учрежденіе, въ слѣдствіе сего отъ Него Намъ представленное, Мы „съ удовольствіемъ видѣли, что точность и постепенность исполненія соединяются „въ немъ съ зрѣлымъ уваженіемъ всѣхъ дѣлъ въ Совѣтъ подъ непосредственнымъ „начальствомъ Главнаго Директора.

„Въ порядкѣ предначертанія и производства разныхъ устройствъ, въ вѣрности „отчетовъ, въ точности управленія, въ дѣятельности надзора полагаются надежныя „и достаточныя правила.

„Для образованія способныхъ исполнителей учреждается особенный Институтъ, „въ коемъ юношеству, желающему посвятить себя сей важной части, открыты будутъ „всѣ источники наукъ, ей свойственныхъ. Для поощренія тѣхъ, кои пожелаютъ пред- „опредѣлить себя въ сей родъ службы, полагаются разныя награды и поощренія.

„На сихъ основаніяхъ составленное учрежденіе признавъ управленію сей части „и общей пользѣ совершенно сходственнымъ и утвердивъ оное со всѣми принадле- „жащими къ нему положеніями и штатами, предоставили Мы Главному Директору при- „водить оное постепенно въ исполненіе бывъ удостовѣрены, что въ отличной ревности „Его и любви къ Отечеству употребить Онъ всѣ усилія къ достиженію той степени „совершенства, на коемъ часть сію видѣть Мы желаемъ“.

Кромѣ Корпуса Инженеровъ Путей Сообщенія учреждена была одновременно, „для усиленнѣйшаго производства работъ“, „Мастерская бригада“, которая должна „была состоять изъ офицеровъ мастерской бригады (въ чинѣ подпоручика) и масте- „ровъ (въ званіи старшихъ сержантовъ). Воспитанники Института считались въ чинѣ „прапорщика и при выпускѣ получали чинъ поручика. Въ первое время разрѣшалось „замѣщать мѣста инженеровъ „чиновниками при Департаментѣ Водяной Коммуникаціи „находящимся“, причемъ указывалось, что „на будущее время никто не можетъ по- „ступить въ сей Корпусъ безъ предварительнаго его способностей на предписанныхъ „правилахъ въ Институтѣ Корпуса испытанія“.

Въ гл. VIII вышеупомянутаго „Учрежденія“, трактующей объ „образованіи Инсти- „тута“, между прочимъ приводятся слѣдующія указанія:

Въ Институтѣ кромѣ учебныхъ помѣщеній, библіотеки и зала для моделей и ин- „струментовъ должны быть разныя мастерскія: „для показанія воспитанникамъ на прак- „тикѣ разныхъ построеній и образованія различныхъ мастеровыхъ, для производства ра- „ботъ нужныхъ“. Условія пріема въ Институтъ ограничивались возрастомъ (не мо- „ложе 15 лѣтъ), здоровымъ тѣлосложеніемъ и умѣніемъ говорить и писать по русски „и по французски. Число воспитанниковъ не должно было превышать 80; науки препода- „вались на русскомъ и французскомъ языкахъ. Курсъ ученія продолжался 4 года. „Въ два первые года „воспитанники обучались Арифметикѣ, Алгебрѣ до уравненія „3-й степени, въ томъ числѣ и прогрессіямъ, логарифмамъ, плоской Геометріи, три- „гонометріи, съемкѣ на планѣ мѣстныхъ положеній и нивелированію, рисовальному „искусству и Архитектурѣ“. Выдержавшіе успѣшно „испытаніе въ наукахъ въ тече-

время Тильзитскаго свиданія Наполеономъ обѣщанія — разрѣшить нѣсколькимъ инженерамъ вступить на службу въ Россію. Фабръ и Потье назначены въ Институтъ, а Базенъ и Дестремъ отправлены къ Рিশелье въ Одессу для устройства черноморскихъ портовъ, откуда они вернулись въ Институтъ въ 1812 г. ¹⁾ Тогда же выписаны были изъ Парижа «луч-

„ніи сего двухлѣтія преподаваемыхъ“, посылались во время лѣтней рабочей поры „на практику къ работамъ въ ближайшемъ округѣ“.

Въ третьемъ и четвертомъ году воспитанники „обучались Стереометріи, разрѣзкѣ и кладкѣ камней, плотничной работѣ, коническому сѣченію, выводкѣ сводовъ, основаніямъ Механики и Гидравлики, правиламъ производить работы, составлять проекты и смѣтныя на матеріалы псѣпсненія, тоже обряду производства дѣлъ и счетовъ при публичныхъ строеніяхъ“. Въ заключеніе всего имъ сообщались подробныя свѣдѣнія о всѣхъ въ государствѣ рѣкахъ и каналахъ, существующихъ или только предполагаемыхъ и изъясняли настоящую или ожидаемую отъ нихъ пользу“.

Воспитанникамъ производились испытанія по простествіи двухъ первыхъ лѣтъ изъ Математики, а по истеченіи четырехъ лѣтъ „въ прочихъ частяхъ“. Если воспитанникъ „способностями предупреждалъ опредѣленное время ученія“, онъ могъ требовать испытанія и ранѣе назначеннаго срока.

Воспитанники, имѣвшіе отличныя способности, „могли быть посылаемы въ чужіе края для усовершенствованія познаній своихъ“.

Кромѣ словесно предлагаемыхъ при публичномъ испытаніи вопросовъ „по всѣмъ частямъ преподаваемаго ученія, каждый изъ нихъ обязанъ былъ представить сочиненіе въ доказательство своихъ знаній, а также и чертежи, причѣмъ удостовѣрить „подъ присягою, что представленное имъ при испытаніи сочиненіе составлено самимъ „имъ безъ всякаго посторонняго въ томъ содѣйствія“.

„Если воспитанникъ при испытаніи оказывался способнымъ, то принимался въ Корпусъ и производился въ поручики.

„Если воспитанникъ по простествіи 3-хъ лѣтъ не имѣлъ познаній, которыя слѣдовало ему пріобрѣсти въ теченіе двухъ первыхъ лѣтъ, то исключался изъ Института“.

Мастерскія имѣли двоякую цѣль—„обучать воспитанниковъ всѣмъ нужнымъ при производствѣ работъ построеніямъ, дабы впослѣдствіи они сами могли производить „ихъ, надзирать и исправлять ихъ“ и затѣмъ „приготавливать мастеровыхъ для мастерской бригады“.

¹⁾ Въ Архивъ (Дѣло № 140—1810 г.) хранятся собственноручно написанныя ими curriculum vitae, представленные нашему послу въ Парижѣ, князю Куракину. Всѣ они окончили курсъ въ Ecole polytechnique; Базенъ кромѣ того слушалъ лекціи въ Школѣ мостовъ и дорогъ. У всѣхъ, за исключеніемъ Базена, проглядываетъ въ прошеніяхъ надежда на хорошее вознагражденіе и соответствующее положеніе. Такъ Fabre говоритъ: „Je dois dire avec franchise, n'ayant reçu jusqu'à ce moment de M. le directeur général que des témoignages de satisfaction, étant honoré de sa confiance, il fallait une mission aussi honorable que celle qui se présente pour me dédommager des sacrifices que j'ai dû faire en interrompant mes services dans le corps impérial des ponts et chaussées de France et en abandonnant les travaux des quels je devais retirer les plus grandes avantages tant sous le rapport de mon instruction que sous celui de mon avancement“. Базенъ же оканчиваетъ слѣдующими словами свое прошеніе: „L'ardente soif d'instruction que j'ai toujours eue, s'est irritée. L'intérêt n'est entré pour rien dans ma détermination; le dessin d'acquiescer peut être un jour quelque gloire est le seule guide que j'ai consulté“. Вознагражденіе назначено имъ было вдвое болѣе противъ того, что они получали во Франціи; этотъ удвоенный окладъ

«шія иностранныя сочиненія до наукъ Инженеръ-Гидравлика относящіяся, «а также всѣ орудія и инструменты для обученія разнымъ мастерствамъ «потребныя—всего на сумму 36.822 руб.».

Сверхъ того приглашены профессорами Резимонтъ, Висковатовъ и То-монъ, а нѣсколько позднѣе профессоръ Чижовъ, академикъ Гурьевъ и Маіоровъ. Съ началомъ отечественной войны Фабръ, Базенъ, Потье и Дестремъ подали прошенія объ увольненіи ихъ отъ службы; но они не были уволены, а удалены сначала въ Ярославль, затѣмъ въ Пошехонье и наконецъ—въ Иркутскъ, гдѣ и оставались до заключенія мира съ Франціей. Находясь въ ссылкѣ въ Иркутскѣ, Базенъ, отличавшійся математическими способностями, написалъ трактатъ о дифференціальномъ исчисленіи и нѣсколько мемуаровъ о приложеніи плоской Геометріи ¹⁾.

По возвращеніи изъ Иркутска Базенъ, Дестремъ и Потье (1815 г.), давъ подписку, что «совершенно и единственно вступаютъ въ службу Его Величества», вновь занялись преподаваніемъ въ Институтѣ, но двое послѣднихъ оставили Институтъ, первый—въ 1818 г., второй—въ 1819 г. для занятія должностей Начальниковъ Одесскаго и II Округовъ.

Въ декабрѣ 1812 г. скончался Принцъ Ольденбургскій, и исправленіе должности Главнаго Директора возложено было на Деволанта; но при этомъ Государю угодно было повелѣть, чтобы Институтъ оставался подъ непосредственнымъ Его попеченіемъ, и всѣ представленія Бетанкура поступали на Высочайшее утвержденіе (Высочайшій указъ 25 Дек. 1812 г.).

Какъ указано было выше, Институтъ былъ открытъ 1 ноября 1810 г. На первый пріемный экзаменъ явились 62 кандидата; изъ нихъ только 10 знали тригонометрію и логарифмы, а 20 человекъ едва имѣли понятіе объ ариметикѣ. Принято было 30 человекъ; имъ присвоено было офицерскій мундиръ, но безъ эполетъ. По ходатайству Бетанкура принято было еще 8 человекъ, сверхкомплектныхъ, но безъ права носить мундиръ.

Первый переводный экзаменъ состоялся въ маѣ 1811 г.; переведенные 20 человекъ были утверждены въ чинѣ прапорщика. По окончаніи второго учебнаго года и переводныхъ экзаменовъ 16 прапорщиковъ произ-

выразился суммою: 5.454 руб. асе. въ отношеніи Фабра и Базена и 2.644 р. 76 коп. для двухъ остальныхъ лицъ и считался со дня оставленія ими службы во Франціи. Благодаря различію стилей, при такомъ способѣ разчета они не получили вознагражденія за 12 дней. Потребовалось личное вниманіе Главно-Управляющаго, чтобы уладить это недоразумѣніе.

По пріѣздѣ въ Одессу, Базенъ и Дестремъ немедленно представили (8 Ноября 1810 г.) Главно-Управляющему рапортъ, въ которомъ излагали свои соображенія относительно улучшенія путей сообщенія, на что получили однако замѣчаніе представлять впредь рапорты „по начальству“ чрезъ Дюка Ришелье, съ разрѣшеніемъ впрочемъ прямо сносятся съ Принцемъ по вопросамъ, не относящимся къ службѣ.

¹⁾ Журн. Мин. Путей Сообщенія 1858 г.

ведены въ подпоручики и 12 человекъ немедленно были командированы въ дѣйствующую армію. Командировка предполагалась только на вакаціонное время, но событія такъ сложились, что они остались въ арміи до окончанія кампаніи и не возвратились въ Институтъ.

Первый выпускъ изъ Института изъ четырехъ поручиковъ: Готмана, Пантелѣева, Рерберга и Канобіо состоялся въ 1813 г. (во главѣ его стоялъ Готманъ, впоследствии Директоръ Института), хотя уже въ 1812 г., какъ упомянуто, двѣнадцать подпоручиковъ (Ламздорфъ, Оттъ, Воронцовъ, баронъ Строгановъ, Цегель, Лихардовъ, Муравьевъ-Апостолъ, Гастфортъ, графъ Сиверсъ, Шабельскій, Гонзаго и Богдановъ) были отправлены въ распоряженіе директора военныхъ сообщеній дѣйствующей арміи¹⁾.

Хотя часть оканчивавшихъ курсъ въ Институтѣ оставалась при немъ въ качествѣ преподавателей и профессоровъ, но, въ виду производившихся въ то время многихъ работъ,—преподавательскій персоналъ, за выбытіемъ Потье и Дестрема, былъ весьма ограниченный, что вынудило правительство на новый вызовъ въ 1820 г. инженеровъ изъ Франціи, а именно Рокура, Ламе и Клапейрона. Двое послѣднихъ оставались въ Россіи до 1831 г.

Со смертію Деволанта (1818 г.) Главнымъ Директоромъ Путей Сообщенія назначенъ былъ Бетанкуръ; но онъ оставался на этомъ посту лишь до 1822 г., когда Главноуправляющимъ Путиами Сообщенія назначенъ былъ Принцъ Александръ Виртембергскій. Бетанкуръ, оставивъ постъ Главноуправляющаго, сохранилъ однако за собою главное начальство надъ созданнымъ имъ Институтомъ и лишь въ началѣ 1824 г., удрученный болѣзнію, вышелъ въ отставку и скончался въ іюлѣ того же года²⁾. Базень, занимавшій каедру высшаго анализа и механики,

¹⁾ Большинство молодыхъ людей было зачислено въ баталіонъ Екатерины Павловны „Екатерининскій“ (называвшійся Егерскимъ), сформированный Великою Книгиней изъ своихъ удѣльныхъ крестьянъ. Въ одномъ изъ писемъ къ Деволанту изъ Праги, Великая Книгиня пишетъ: „по желанію Муравьева, мнѣ пишутъ, прося меня „принять его въ баталіонъ наравѣ съ прочими воспитанниками Института. Это доставило мнѣ нѣкоторое удовольствіе, такъ какъ Государь Императоръ велѣлъ засвидѣтельствовать мнѣ, что онъ доволенъ храбростію, оказанною баталіономъ въ битвахъ, въ которыхъ онъ участвовать“.

²⁾ За время 14-тилѣтняго управленія Бетанкура Институтъ преобразовывался нѣсколько разъ, какъ въ отношеніи внѣшняго своего строя, такъ и характера и объема преподаванія. Съ самаго основанія до 1824 г. Институтъ былъ открытымъ учебнымъ заведеніемъ; вначалѣ было 2 отдѣленія, затѣмъ съ 1812 г.—3 отдѣленія или 3 бригады; съ 1817 г.—4 бригады; воспитанникамъ двухъ старшихъ бригадъ присвоены были чины прапорщиковъ (*enseignes*) и подпоручиковъ (*sous-lieutenants*) и офицерская инженерная форма, но безъ эполетъ; остальныя двѣ бригады, младшія, назывались бригадою сверхкомплектныхъ (*surnumeraires*) и бригадою воспитанниковъ (*elèves*). Въ 1819 г., по ходатайству Бетанкура, состоялось постановленіе, чтобъ Корпусъ Инженеровъ Путей Сообщенія комплектовался лишь лицами, получившими научное образованіе; вслѣдствіе чего образованъ былъ особый строительный отрядъ, въ который зачисля-

исправлявший вмѣстѣ съ тѣмъ съ 1820 г. и должность начальника I округа, назначенъ былъ въ 1823 г. Директоромъ Института, замѣнивъ одновременно Бетанкура и Сенновера.

Какъ Бетанкуръ, такъ и приглашенные имъ французскіе инженеры:

лишь лица, поступившія изъ другихъ вѣдомствъ, практически знакомыя со строительнымъ дѣломъ. Въ 1820 г. основано по мысли Бетанкура военно-строительное училище—безъ офицерскихъ классовъ, откуда наиболѣе способные прикомандировывались къ Институту для слушанія курса наукъ, начиная съ 3-й бригады. Число предметовъ и объемы курсовъ постепенно увеличивались. Въ то время, какъ въ 1810 году послѣ приемнаго экзамена изъ русскаго и французскаго языковъ—занятія воспитанниковъ въ Институтѣ ограничивались—арифметикой, алгеброй, тригонометріей, начертательной Геометріей, черченіемъ, рисованіемъ и архитектурой,—уже съ 1815 года вводится дифференціальное и интегральное исчисленіе, приложеніе анализа къ Геометріи, фортификація, основаніе статистики, минералогія; курсъ построенія впервые появляется въ 1817 г. въ видѣ приложенія начертательной геометріи къ изображенію на бумагѣ сооружений; въ 1818 г. въ курсѣ построенія излагается уже объ основаніяхъ, о подпорныхъ стѣнахъ, о кладкѣ, объ устройствѣ каналовъ и водопроводовъ, а въ 1823 г. курсъ построенія, преподаваемый Рокурромъ, содержитъ уже отдѣлы: матеріалы, каменные работы, швеллированіе, дороги, мосты и судоходство; введены: прикладная механика, астрономія. Въ 1820 г. преподаются—основанія строительной механики, паровые и вододвижущіе механизмы и вѣтряныя мельницы, физика (Ламе), химія и механика (Клапейронъ), равновѣсіе сводовъ, гидрографія Россіи, статистика и проч. Независимо отъ теоретическаго преподаванія воспитанники посылались лѣтомъ на практическія работы. Лекціи читались на французскомъ языкѣ. Севастьяновъ, преподававшій послѣ Потье начертательную геометрію и математику, первый началъ употреблять на лекціяхъ русскій языкъ. За исключеніемъ Университетовъ высшая математика преподавалась только въ Институтѣ, а начертательная геометрія—исключительно въ Институтѣ. Первый курсъ составленъ былъ Потье, переведенный на русскій языкъ Севастьяновымъ.

Изъ числа первыхъ выпусковъ оставлены репетиторы и нѣкоторые преподаватели, какъ напр. Готманъ, Рокассовскій, Севастьяновъ, Рербергъ, Деятинъ, Волковъ, Добролюбовъ, Зуевъ и проч.

Воспитанниками Института, начиная съ 1812 по 1820 г., составленъ былъ планъ Петербурга, подъ руководствомъ Рерберга и Деятинъ. Бетанкуръ, владѣя столярнымъ, слесарнымъ и токарнымъ мастерствами, устроилъ при Институтѣ мастерскія, гдѣ готовились существующія еще по нынѣ въ музеѣ Института модели разныхъ сооружений. Бетанкуръ собственноручно исполнилъ нѣсколько моделей и нерѣдко, прежде чѣмъ выполнить свои проекты въ натурѣ, приготавливалъ соотвѣстственные модели.

Въ 1823 г. Институтъ дѣлается закрытымъ учебнымъ заведеніемъ и принимаетъ военное устройство, съ общирнымъ курсомъ военныхъ наукъ и съ прибавленіемъ къ четыремъ классамъ еще двухъ младшихъ классовъ. При Императорѣ Николаѣ I къ Институту присоединяется (1829 г.) военно-строительное училище, причемъ въ 6, 5 и 4 классахъ проходятъ общіе для обѣихъ специальностей предметы, а съ 3-го класса происходитъ подраздѣленіе на инженерныхъ и строительныхъ Портупей Прапорщиковъ. Въ 1843 г. прекращенъ выпускъ изъ Института въ строительный отрядъ. Въ 1847 г. Институтъ получаетъ новое Положеніе съ восьмилѣтнимъ курсомъ преподаванія. Въ четырехъ младшихъ классахъ (8, 7, 6 и 5) преподаются предметы общаго образованія; высшіе классы дѣлятся на двѣ специальности—на инженерную и архитектурскую. Въ 1865 г. послѣдняя специальность отдѣляется отъ Института и учреждается Строительное училище, переданное въ вѣдѣніе Министерства Внутреннихъ Дѣлъ.

Фабръ, Базень, Потье, Дестремъ, Ламе и Клапейронъ, не только занимались преподаваніемъ, но имъ же вмѣстѣ съ тѣмъ поручалось изслѣдова-

Базень оставался директоромъ Института до 1834 г. Преподавая съ 1815 г. высшій анализъ и механику, Базень, первый по успѣхамъ воспитанникъ Парижской Политехнической школы, былъ однимъ изъ наиболѣе талантливыхъ профессоровъ. Онъ обладалъ выдающимися математическими способностями и, не смотря на многосложность своихъ занятій въ Институтѣ, оставилъ много печатныхъ трудовъ, какъ напр. начальныя основанія дифференціального исчисления (1819 г.), начальныя основанія интегральнаго исчисления (1827 г.), новое доказательство начала возможныхъ скоростей, курсъ Геометрическихъ построеній (Журн. Мин. Пут. Сообщ.—1831 г.) и проч. Нѣкоторые изъ этихъ трудовъ печатались въ запискахъ Академіи Наукъ, какъ напр. *Mémoire sur les bassins d'épargne*, написанный по поводу проектированныхъ имъ каменныхъ Шпассбургскихъ шлюзовъ, за что онъ и получилъ званіе члена корреспондента Академіи наукъ въ 1817 г.; въ 1828 г. онъ уже былъ почетнымъ членомъ Академіи. Будучи профессоромъ, онъ вмѣстѣ съ тѣмъ былъ и Начальникомъ I Округа. Съ назначеніемъ на постъ директора Института онъ былъ одновременно назначенъ Предсѣдателемъ комитета для строеній и гидравлическихъ работъ въ Петербургѣ, вслѣдствіе чего черезъ его руки прошли проекты всѣхъ выдающихся сооружений въ столицѣ. Ему же поручено было главное распоряженіе надъ работами по соединенію Вислы съ Нѣманомъ (Дѣло Арх. № 765, 1825 г.). Въ 1834 г. онъ оставилъ службу по Вѣдомству Путей Сообщенія и перечислился въ Корпусъ Военныхъ Инженеровъ, состоя при Вел. Князѣ Михаилѣ Павловичѣ. Онъ умеръ въ Парижѣ въ 1838 г. Племянникъ его, Базель—былъ также извѣстнымъ профессоромъ въ *Ecole des routs et chaussées*. Профессора Ламе и Клапейронъ оставили Институтъ въ 1831 г. Третьимъ директоромъ Института былъ Потье (1834—1836 г.); затѣмъ Готманъ (1836—1843 г.). Это былъ первый директоръ изъ Инженеровъ Путей Сообщенія, получившихъ образованіе въ Институтѣ; до него были иностранцы. Готмана смѣнилъ Энгельгардтъ (1843—1855), командовавшій ранѣе Гренадерской дивизіей и назначенный съ цѣлью поддерживать военное устройство. Его преемникомъ былъ Спервербрихъ (1855—1861 г.), также не имѣвшій спеціальнаго высшаго образованія.

Общій характеръ преподаванія, введенный при Бетанкурѣ, оставался долгое время—до 1850 г. безъ замѣтнаго измѣненія, несмотря на перемены въ личномъ составѣ. Сверхъ теоретическаго ознакомленія съ предметами воспитанники 4-го и 3-го классовъ посылались въ лѣтнее время на работы въ ближайшіе къ Петербургу округа, а прапорщики (2-й классъ) и подпоручики (1-й классъ)—занимались подъ руководствомъ преподавателей съемкой, нивелировкой, осмотромъ сооружений и работъ, или же командировались въ распоряженіе производителей работъ. Въ Институтѣ принимались не только въ младшіе классы, но и въ высшіе и даже въ 1-й спеціальный классъ съ производствомъ въ офицеры.

Въ 1856 г. при Главноуправляющемъ Чевкинѣ, вслѣдствіе постоянно возрастающей потребности въ Инженерахъ, состоялось разрѣшеніе—для желающихъ держать прямо выпускной экзаменъ въ Институтѣ, причемъ лица эти могли по желанію слушать спеціальныя курсы въ Институтѣ. Такимъ образомъ Институтъ преобразовывался изъ воспитательнаго заведенія въ самостоятельное учрежденіе для образованія Инженеровъ Путей Сообщенія. Преподаваніе военныхъ наукъ постепенно отодвигалось на второй планъ, за счетъ развитія преподаванія математики и спеціально инженерныхъ наукъ; наконецъ въ 1864 г. при Министрѣ Мельниковѣ и Директорѣ Соболевскомъ Институтъ изъ закрытаго учебнаго заведенія съ военнымъ устройствомъ преобразовывается въ открытое высшее спеціальное учебное заведеніе съ пятилѣтнимъ курсомъ. Благодаря развитію желѣзнодорожной сѣти, число лицъ, желавшихъ получить инженерное образованіе стало быстро увеличиваться, такъ что въ періодъ 1869—1874 г.

ніе разныхъ техническихъ вопросовъ и составленіе проектовъ сооружений, приводившихся въ исполненіе подъ ихъ же руководствомъ.

открыты были параллельныя отдѣленія въ двухъ низшихъ курсахъ. Въ 1883 г. закрыты были два низшихъ курса и сохранены лишь три высшихъ. Такой порядокъ сохранялся во все остальное время управленія Институтомъ Соболевскимъ, скончавшимся въ концѣ 1882 г.

За все это время Институтъ, сообразно потребностямъ, постепенно расширялъ свои программы, вводилъ преподаваніе новыхъ предметовъ и проч. Учащіеся высшихъ курсовъ упражнялись въ составленіи проектовъ, практически знакомились съ работами во время лѣтнихъ командировокъ на работы. Сверхъ музея, основаннаго еще Бетанкуромъ и постоянно пополнявшагося,—расширена Химическая Лабораторія, устроена Механическая Лабораторія при профессорѣ Соколовѣ, которая значительно расширена, какъ по оборудованію, такъ и по кругу дѣятельности Профессоромъ Бѣлелюбковымъ.

Соболевскій провелъ всю свою службу въ Институтѣ, занимая должность Директора съ 1861 по 1883 г. Будучи прапорщикомъ Строительнаго отряда (1827 г.), онъ произведенъ по экзамену въ Инженеры Путей Сообщенія (1828 г.); затѣмъ поступилъ на высшіе курсы Института и окончилъ курсъ въ 1830 г. съ оставленіемъ при Институтѣ репетиторомъ. Въ 1836 г. — назначенъ помощникомъ Профессора, въ 1843 г. — Профессоромъ по кафедрѣ Минералогіи, въ 1849 г. — Инспекторомъ, а въ 1861 г. — Директоромъ. Институтъ обязанъ Соболевскому значительнымъ обогащеніемъ Библиотеки, приобрѣтеніемъ многихъ весьма цѣнныхъ сочиненій и манускриптовъ; при немъ же значительно расширены музей, химическая и механическая лабораторіи.

Наконецъ, по инициативѣ нынѣшняго Директора Герсевича, Институтъ вновь преобразованъ (1890 г.) въ учебное заведеніе съ пятилѣтнимъ курсомъ, расширены учебныя помѣщенія, увеличенъ преподавательскій персоналъ, введено преподаваніе многихъ новыхъ предметовъ, приступлено къ изданію руководствъ и учреждены при Институтѣ механическая и химическая испытательныя станціи.

12 декабря 1877 г. въ сотую годовщину рожденія Императора Александра I-го, Институту Высочайше повелѣно именоваться „Институтомъ Инженеровъ Путей Сообщенія Императора Александра I-го“.

Перечень Директоровъ Института съ самаго его основанія представляется въ слѣдующемъ хронологическомъ порядкѣ:

Бетанкуръ (1810—1824 г.); Базенъ (1824—1834 г.); Потье (1834—1836 г.); Готманъ (1836—1843 г.); Энгельгардтъ (1843—1855 г.); Сиверсбринъ (1855—1861 г.); Соболевскій (1861—дек. 1882 г.); Герсевичъ (съ 1883 г.).

Изъ числа бывшихъ профессоровъ Института, кромѣ вышеупомянутыхъ, наиболѣе извѣстны: по кафедрѣ чистой математики и аналитической механики: Остроградскій, Буняковский, Сомовъ, Янушевскій и Перротъ; по начертательной геометріи: Севастьяновъ и Редеръ; по геодезіи: Андреевъ; по строит. искусству: Волковъ, Кокорцевъ, Липинъ, Глушинскій, Саловъ и Энрольдъ; по строительной и практической механикѣ: Мельниковъ, Добронравовъ, Собко, Ястржембскій, Соколовъ и Ераковъ; по гражданской архитектурѣ: Красовскій.

До вступленія Герцога Виртембергскаго въ Управление Путями Сообщенія, Институтъ помѣщался въ нынѣшнемъ домѣ Министра Путей Сообщенія, приобрѣтенномъ у князя Юсупова, а тамъ, гдѣ теперь помѣщается Институтъ, находились мастерскія Института и Петербургское отдѣленіе Управленія Путями Сообщенія. Главноуправляющій жилъ въ Твери. Центральное Управленіе помѣщалось въ Вышнемъ Волочкѣ. При Герцогѣ Виртембергскомъ Институтъ былъ переведенъ въ настоящее свое помѣщеніе, а прежнее помѣщеніе приспособлено подъ квартиру Главноуправляющаго.

Такъ напр. по проекту Бетанкура построить Каменноостровский, первый въ Россіи деревянный арочный мостъ, взамѣсть плашкоутнаго моста. Это былъ вмѣстѣ съ тѣмъ первый опытъ постройки постоянного моста черезъ рукавъ Невки. Начало постройки относится къ 1811 г.,—оконченъ же онъ въ 1813 г. Производителями работъ были инженеры перваго выпуска—Готманъ и Пантелѣевъ. (Въ музеѣ Института имѣется модель этого моста, исполненная въ мастерскихъ Бетанкура во время постройки моста). Мостъ былъ о 7 пролетахъ, при наибольшемъ пролетѣ въ 11 с. 4 ф. съ подъемомъ въ 1 с. 6 ф. Арка состояла изъ четырехъ брусевъ, связанныхъ зубьями и приготовленныхъ изъ 10 вершковаго лѣса. Устои были каменные, а быки деревянные. Въ 1833 г., т. е. 20 лѣтъ спустя, мостъ былъ капитально отремонтированъ Базеномъ; сгнив-

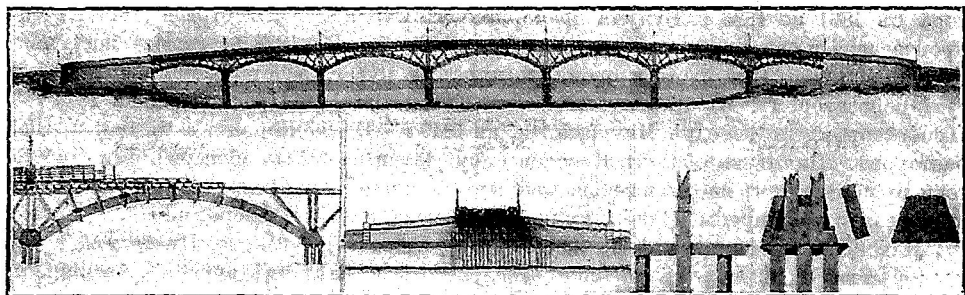


Рис. 23. — Каменноостровский мостъ (Бетанкура).

шія части свай быковъ были обтесаны круглышемъ до здороваго тѣла, обложены смолянымъ войлокомъ и обжаты въ нижней части чугунными муфтами, а въ верхней обдѣланы досками бочарнымъ способомъ (рис. 23 и 24). Въ 1846 г. войлокъ перепрѣлъ; въ 1859 г., т. е. 48 лѣтъ спустя послѣ сооруженія моста, сваи въ предѣлахъ переменнаго горизонта на столько утопились, что ихъ можно было обжать одной рукой. Въ этомъ же году мостъ былъ замѣненъ деревяннымъ подкоснымъ мостомъ въ 9 пролетовъ по 8 саж. каждый ¹⁾).

Въ Екатерингофскомъ паркѣ построенъ былъ по проекту Бетанкура арочный мостъ, при чемъ арка, составленная изъ двухъ брусевъ, опиралась на три насадки, нарубленные на два ряда свай. Кромѣ того, по его же проектамъ были построены (1810—1812) мосты чрезъ рр. Ижору и Славянку на Московскомъ трактѣ, была перестроена и снабжена новыми машинами Тульская Оружейная фабрика; построенъ въ Тулѣ мостъ чрезъ р. Упу (рис. 25); устроена въ Казани литейная для пушекъ; построенъ въ Москвѣ экзерциргаузъ съ потолкомъ шириною 150'; армарочныя

¹⁾ Журн. Мин. Путей Сообщенія 1860 г.

зданія въ Нижнемъ-Новгородѣ¹⁾; зданіе экспедиціи заготовленія Государственныхъ бумагъ, гдѣ имъ лично придумана бѣольшая часть машинъ и проч.

По проекту Базена были построены: Водопроводный деревянный мостъ для проведенія Лиговки черезъ Обводный каналъ (модель въ Институтѣ); деревянный арочный мостъ черезъ Екатерингофскую рѣчку; три пролета

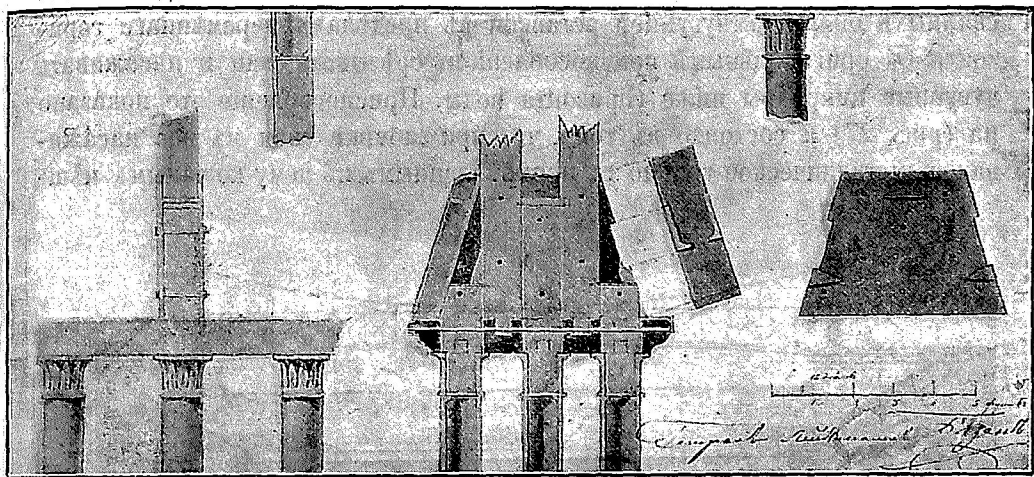


Рис. 24. — Деталь перестроенной части опоръ Каменноостровскаго моста въ С.-Петербургѣ.

въ 70,77 и 70 фут.; кирпичные устои и деревянные быки. Черезъ 12 лѣтъ сваи въ уровнѣ переменнаго горизонта сгнили и тогда (1824 г.) по мысли Базена—средняя часть свай была замѣнена чугунными колоннами. Произво-

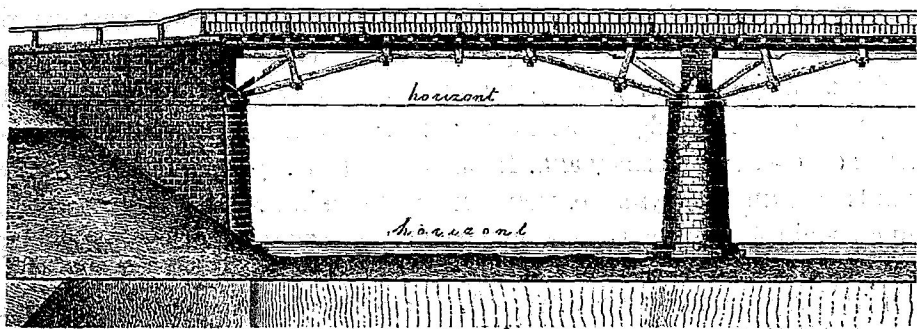


Рис. 25. — Мостъ чрезъ р. Уну въ Тулѣ.

дителемъ работъ былъ Клапейронъ²⁾. Кромѣ того по проекту Базена постро-
енъ былъ висячій для пѣшеходовъ мостъ въ Екатерингофѣ — пролетомъ 50 фут. Это былъ первый висячій мостъ въ Россіи (1823 г.) (рис: 25 bis).

¹⁾ Журн. Мин. Путей Сообщенія 1826 г.

²⁾ Журн. Мин. Путей Сообщенія 1826 г.

По его же проекту построены каменные шлюзы и подъемный мостъ въ Шлиссельбургѣ (рис. 26 и 26 bis) (модель въ Институтѣ); деревянный подкосный мостъ изъ круглаго лѣса между островами Елагинымъ и Крестовскимъ.

Имъ же составлены въ 1823 г. нормальные проекты для искусственныхъ сооружений Московскаго шоссе¹⁾; предложены и введены типы свайныхъ опоръ съ чугунной вставкой въ предѣлахъ иеремѣннаго горизонта съ оригинальнымъ приспособленіемъ срѣзывать сваи и насаживать чугунные цилиндры ниже горизонта воды. Приспособленіе это показано на (рис. 27) и состояло въ томъ, что при забивкѣ сваи на нее насаживалось металлическое кольцо съ прикрѣпленнымъ къ нему кожанымъ мѣш-

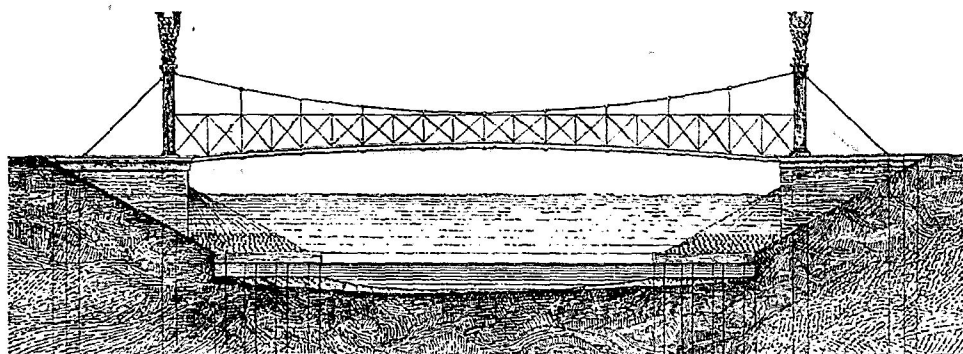


Рис. 25 bis. — Пѣшеходный дѣшшой мостъ въ Екатерингофскомъ паркѣ.

комъ, имѣвшимъ форму обращеннаго вверхъ усѣченнаго конуса. Кольцо прикрѣплялось на такой высотѣ, чтобы при забивкѣ сваи до необходимаго отказа—кольцо находилось фута на два ниже самаго низкаго горизонта; высота же мѣшка сообразовалась съ тѣмъ, чтобы верхній край его былъ на одинъ или два фута выше предполагаемаго горизонта воды во время работъ. Во время забивки мѣшокъ облегалъ плотно сваю, располагаясь около нея складками. По забивкѣ сваи спускали сверху по свай прикрѣпленный къ двумъ кольцамъ металлическій каркасъ на шарнирахъ, принимавшій форму усѣченной пирамиды. Опустивъ нижнее кольцо кар-

¹⁾ Дѣло Арх. № 109—1823 г. Чертежи эти составлены были въ отмѣну прежнихъ нормальныхъ чертежей, разосланныхъ при циркулярномъ предписаніи отъ 22 января 1818 г. Базенъ, осмотрѣвъ нѣкоторые изъ исполненныхъ сооруженийъ на Московскомъ шоссе и найдя ихъ излишне громоздкими, указалъ на то, что вмѣсто мостовъ съ каменными опорами съ тяжеловѣсными пролетными частями, выгоднѣе примѣнять систему малыхъ пролетовъ, опоры конхъ состоятъ изъ свай съ среднею чугунною частью. Береговые каменные устои предлагалось замѣнять простой обдѣлкой береговъ или сухой кладкой. Комиссія, разсматривавшая предложеніе Базена (Треттеръ и Полюновъ), забраковала нормальные проекты Базена, но Совѣтъ принять сторону послѣдняго и обязать ввести ихъ въ употребленіе взамѣнъ опубликованныхъ въ 1818 г.

каса до дна мѣшка, раздвигали ребра каркаса, причемъ мѣшокъ принималъ форму фонаря. Рабочіе опускались въ мѣшокъ, спиливали сваю

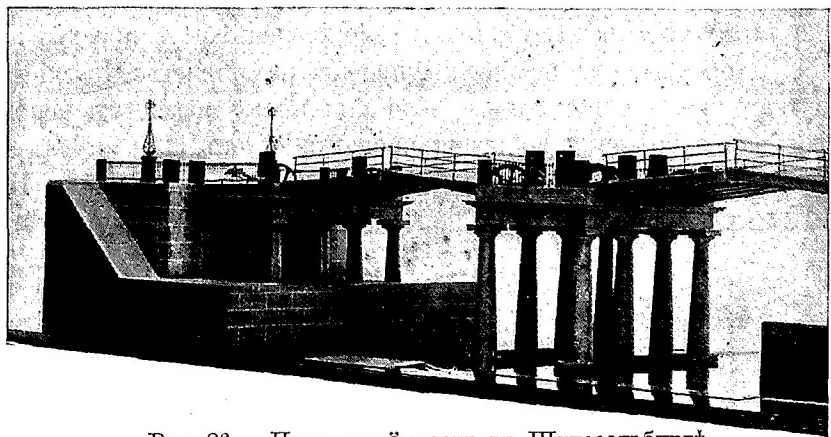


Рис. 26. — Подъемный мостъ въ Шлиссельбургѣ.

и насаживали чугунное звѣно, будучи защищенными отъ воды непроницаемымъ кожанымъ футляромъ.

Далѣе Базенъ принималъ близкое участіе въ сооруженіи чугуннаго моста черезъ Мойку противъ Лѣтняго сада (Инженерный мостъ) и рядомъ съ нимъ—каменнаго—нынѣ Михайловскаго моста, а также Обводнаго ка-

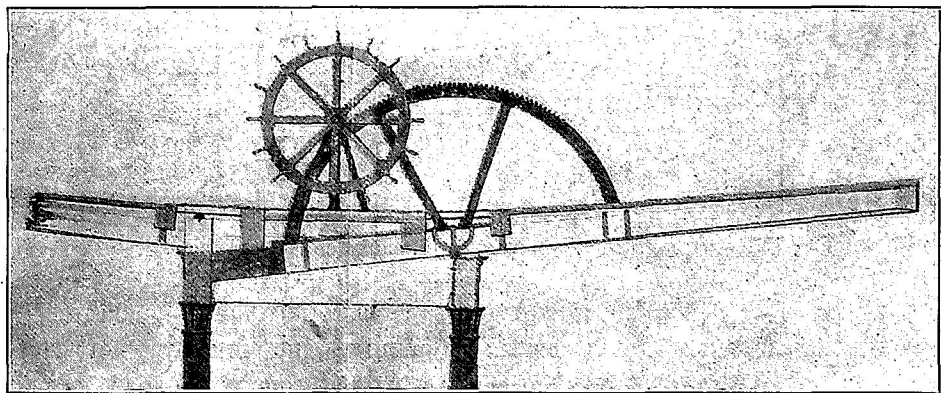


Рис. 26 *bis*. Деталь Шлиссельбургскаго подъемнаго моста.

нала съ находящимися на немъ мостами, перестраивалъ Каменноостровский мостъ, Охтенскіе пороховые заводы, зданія Университета, Сената и Св. Синода; построилъ лѣсную биржу въ Кронштадтѣ и корабельные эллинги; по его проекту построилъ деревянный куполъ Троицкой церкви при діаметрѣ 87 ф. ¹⁾); онъ началъ углубленіе Петербургскихъ каналовъ

¹⁾ Ж. П. С., 1858 г.

помощью землечерпательной машины своего изобрѣтенія; составилъ проектъ цѣпнаго моста черезъ р. Неву, пролетомъ 1000 ф. и проектъ экзерциргауза для Петербурга шириною 280' (проектъ остался невыполненнымъ; модель хранится въ музей Института); имъ же составленъ былъ проектъ предохраненія Петербурга отъ наводненія; проектъ развѣтвленія Исаакіевскаго плашкоутнаго моста близъ одного берега съ цѣлью обезпечить непрерывность сообщенія по мосту во время проводки судовъ и проч. ¹⁾).

Фабръ проектировалъ и построилъ мостъ черезъ р. Мшагу на Новгородско-Псковскомъ шоссе, деревянный арочный мостъ обь одномъ про-

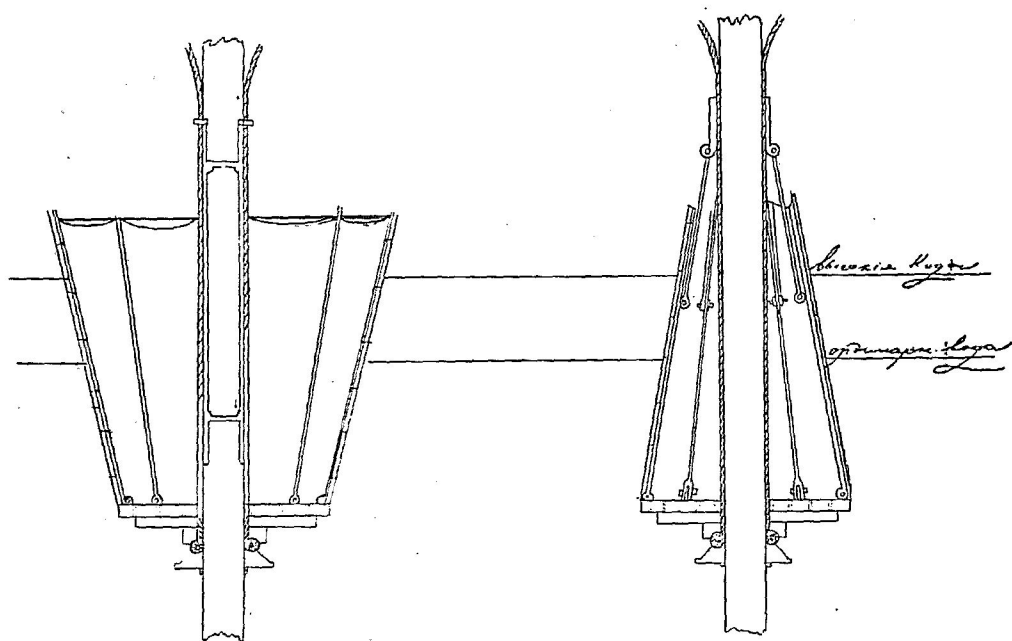


Рис. 27. — Приспособленія для спливанія свай подь водою.

летѣ въ 18 саж. Арки, число которыхъ семь, оригинальной системы, и состоятъ каждая изъ двухъ дугъ, собранныхъ по ширинѣ изъ трехъ брусевъ; дуги, разставленныя на взаимномъ разстояніи около 1 саж.,— связаны схватками. Мостъ построенъ въ 1824 г. и перестроенъ согласно первоначальному проекту въ 1848 г. (модель въ Институтѣ) (рис. 28). Кромѣ того Фабромъ построенъ въ 1821 г. мостъ на ручьѣ Лажитовскомъ въ Новгородской губ. въ бывшихъ военныхъ поселеніяхъ (рис. 29). Мостъ своеобразной конструкціи; фермы представляютъ собою арку, или вѣрифе многоугольникъ, съ подъемомъ равнымъ $\frac{1}{2}$ пролета, причемъ пята

¹⁾ Чертежи проектовъ Вазена хранятся въ библіотекѣ Института (Bazaine, Tra-vaux projetés et exécutés. 188 листовъ).

арки помѣщены въ уровнѣ поверхности земли и опираются на каменные столбы. Мостъ замѣненъ нынѣ кирпичною трубою.

По предложенію Бетанкура профессора Института занимались изслѣдованіями надъ сопротивленіемъ растворовъ и матеріаловъ. Такъ напр. Рокуръ, совмѣстно съ Ламе и Клапейрономъ, дѣлалъ сравнительные опыты

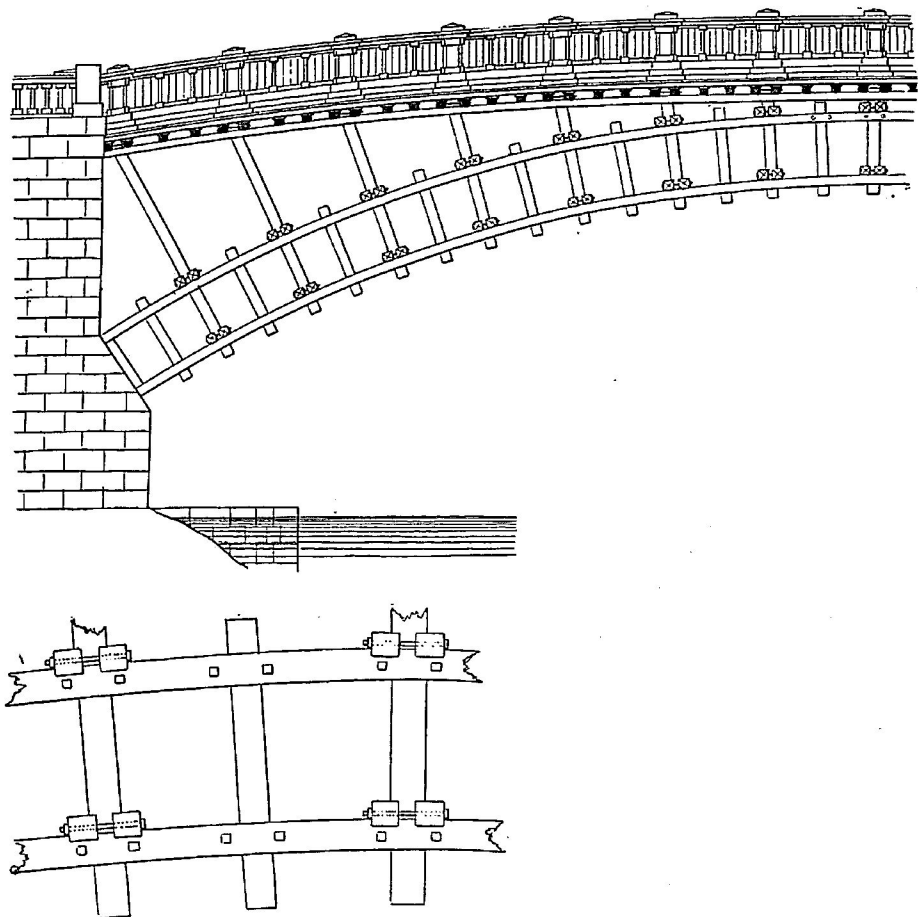


Рис. 28. — Мшагскій мостъ на Новгородскомъ шоссе.

надъ сопротивленіемъ раствора изъ мѣстной Нарвской извести и пришелъ къ заключенію, что она по качеству ничѣмъ не уступаетъ лучшимъ французскимъ образцамъ¹⁾. Эти изслѣдованія были связаны съ вопросомъ о возможности употребленія бетона изъ раствора мѣстной извести для сооруженія опоръ Нарвскаго моста. Ламе опредѣлялъ на ностроенномъ по мысли Бетанкура приборѣ-сидерометрѣ²⁾ — сопротивленіе разрыву желѣза для

¹⁾ Ж. П. С., 1822 г.

²⁾ По заявленію инженера Рерберга (Ж. П. С., 1860 г.) испытаніе желѣза для моста чрезъ р. Лугу на С.-П.-Варшавской жел. дор. производилось сидерометромъ на

сооружавшагося въ то время цѣпнаго моста у Лѣтнаго сада. Изъ изслѣдованій Ламе и Генри выяснилось, что желѣзо разрывается при усилии отъ 36 до 48 кил. на кв. мм., что круглое желѣзо вытягивается болѣе, чѣмъ квадратное, а квадратное болѣе, чѣмъ прямоугольнаго сѣченія, и поэтому ими рекомендовалось употреблять для висячихъ мостовъ круглое желѣзо, что и побудило, вѣроятно, примѣнить для цѣпнаго моста у Лѣтнаго сада исключительно круглое желѣзо. Изъ тѣхъ же изслѣдованій выяснилось, что изготовляемая въ Россіи проволока представляла разрывающее усилие въ 93 кил. на кв. мм.¹⁾

Вообще въ этотъ періодъ времени Институтъ, благодаря личному составу преподавателей, пользовался большимъ авторитетомъ. Нерѣдко пред-

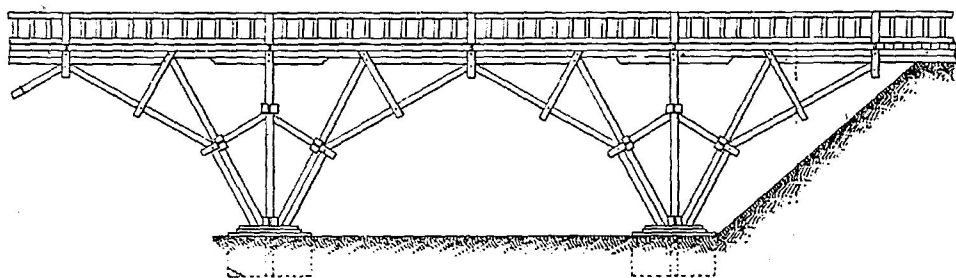


Рис. 29. — Мостъ на Лажитовскомъ ручьѣ въ Военныхъ поселеніяхъ.

ставляемые на утвержденіе центральнаго управленія проекты посылались предварительно на заключеніе профессоровъ Института²⁾. Имъ же поручалось составленіе проектовъ наиболѣе важныхъ сооружений, обсужденіе новыхъ приѣмовъ производства работъ, освидѣтельствованіе сооружений и работъ, особенно когда являлось сомнѣніе въ ихъ прочности³⁾.

Въ царствованіе же Александра I—построены въ Петербургѣ многіе изъ существующихъ понынѣ арочныхъ чугунныхъ и висячихъ цѣпныхъ мостовъ. Такъ, архитекторомъ Гестомъ, состоявшимъ въ вѣдѣніи Департамента Государственнаго хозяйства и публичныхъ зданій, построены мосты:

1) Полицейскій (Зеленый) черезъ р. Мойку въ 1806 г. $L=15$ с.; ширина $D=10$ с.; стоимостью 92.325 руб. ассиг.

Александровскомъ механическомъ заводѣ. Не тотъ ли самый это приборъ? Детальные чертежи этого прибора приложены къ сборнику чертежей Петербургскихъ цѣпныхъ мостовъ, составленныхъ Треттеромъ въ 1824 г. и который напечатанъ въ библиотекѣ Института; описаніе же прибора помѣщено въ Ж. П. С.—1826 г.

¹⁾ Ж. П. С., 1822 г.

²⁾ Ж. П. С., 1825 г.

³⁾ Въ дѣлахъ Арх. М. П. С. напечатано много подлинныхъ записокъ Ламе и Клапейрона по вопросамъ, предложеннымъ имъ обсужденію.

2) Красный, через Мойку, начатъ въ 1808 г.; работа приостановлена до 1813 г. и окончена въ 1814 г.; $L = 10$ е.; $D = 8$ с.; стоимостью 111.616 руб.

3) Малосеменовскій—на Семеновскомъ каналѣ, близъ городской больницы; $L = 7$ с.; $D = 8$ с.; строился одновременно съ Краснымъ.

4) Поцѣлуевъ — на Мойкѣ. Начатъ въ 1808 г.; съ временной при-

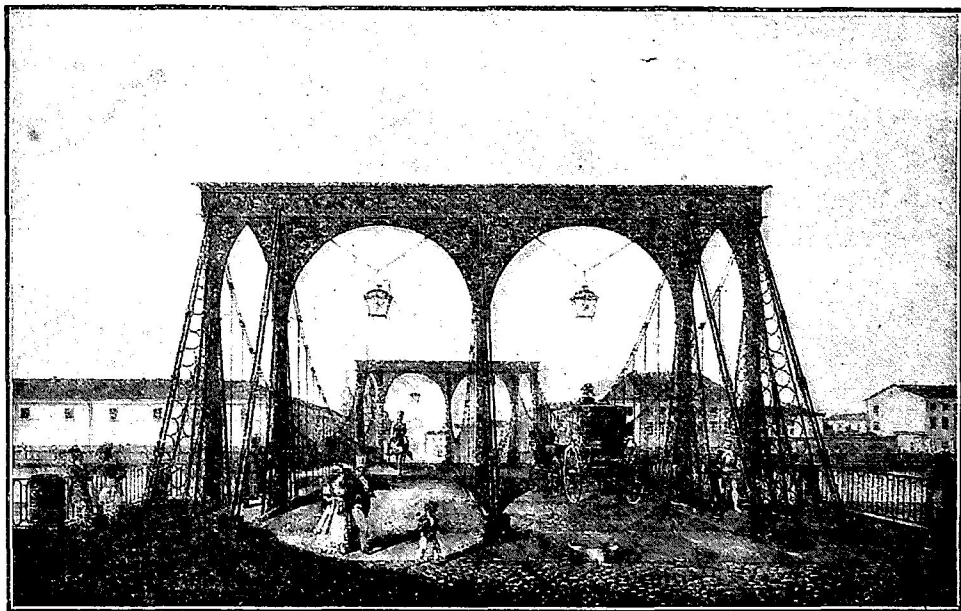


Рис. 30. — Пантелеймонокій мостъ черезъ р. Фонтанку въ С.-Петербургѣ.

остановкой работъ до 1813 г., окончень въ 1816 г.; $L = 10$ с.; $D = 10$ с.; стоимость 134.062 руб. ассиг.

5) Обводный, у Московской заставы; строился одновременно съ Поцѣлуевымъ; $L = 9$ с.; $D = 8$ с.

6) Синій—на Мойкѣ. Построенъ въ 1818 г., въ теченіи 7 мѣсяцевъ; $L = 7$ с.; $D = 18$ с. 4 ф. Ширина устоевъ 20 с. Арочное перекрытіе состоитъ изъ 182 чугунныхъ ящиковъ, въ коихъ вѣса, не считая желѣза, 23.276 пуд. Стоимость моста 326.434 р. ассиг.¹⁾

Всѣ эти мосты построены были распоряженіемъ Министерства Внутреннихъ Дѣлъ и состоятъ изъ сплошнаго свода, составленнаго изъ взаимно свинченыхъ ящиковъ (пустотѣлыхъ клинѣвъ). По тому же типу построекъ (1808) мостъ черезъ Обводный каналъ по Московскому шоссе.

Постройка же цѣнныхъ мостовъ находилась въ вѣдѣніи Главнаго Упра-

¹⁾ Ж. П. С., 1860 г.

вления Путиами Сообщенія. Такъ во время Управленія Путиами Сообщенія Герцогомъ Виртембергскимъ построены въ Петербургѣ пять цѣпныхъ мостовъ:

1) Пантелеймонскій, близъ Лѣтняго сада, первый въ Россіи висячій мостъ значительнаго пролета (рис. 30 и 31). Въ апрѣлѣ 1823 г.¹⁾ пол-

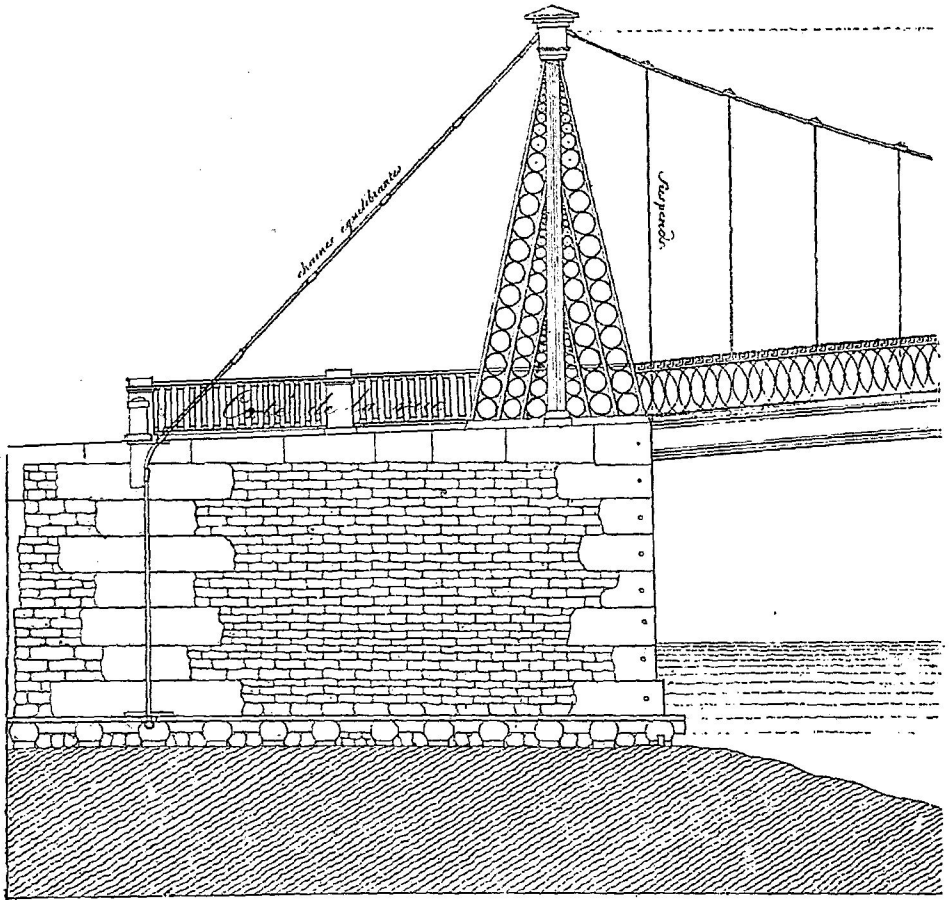


Рис. 31. — Опора Пантелеймонскаго моста въ Петербургѣ.

ковникъ Треттеръ подаль докладную записку Герцогу Виртембергскому о выгодѣ, представляемой цѣпными мостами, о желательности введенія этой системы въ Россіи и о необходимости предварительнаго изслѣдованія для сего качества русскаго желѣза въ отношеніи сопротивленія разрыву. Вслѣдствіе сего назначена была комиссія изъ инженеровъ—Готмана, Сомова и Девятина, подъ предсѣдательствомъ Треттера, которымъ поручено было заняться этимъ изслѣдованіемъ. Тогда же указанъ былъ необ-

¹⁾ Арх. М. П. С. Дѣло № 108, 1823 г.

ходимый для сего приборъ на заводѣ Берда (вѣроятно сидерометръ, съ которымъ работалъ Ламе). По докладѣ объ образованіи этой комиссіи Государю,—Его Величество приказалъ немедленно приступить къ сооруженію цѣпнаго моста черезъ Фонтанку (противъ Инженернаго Департамента), и еще двухъ другихъ пѣшеходныхъ—на мѣстахъ, которыя представлялось указать генералъ-губернатору Милорадовичу. Подъ устройство свайнаго основанія Пантелеймонскаго моста употреблены были сваи длиною въ 4 с., нарощенныя до 8 с., а нѣкоторыя и до 11 с. Величина пролета $7\frac{1}{2}$ с., при ширинѣ моста въ 5 с.; пять привѣсныхъ цѣпей, приго-

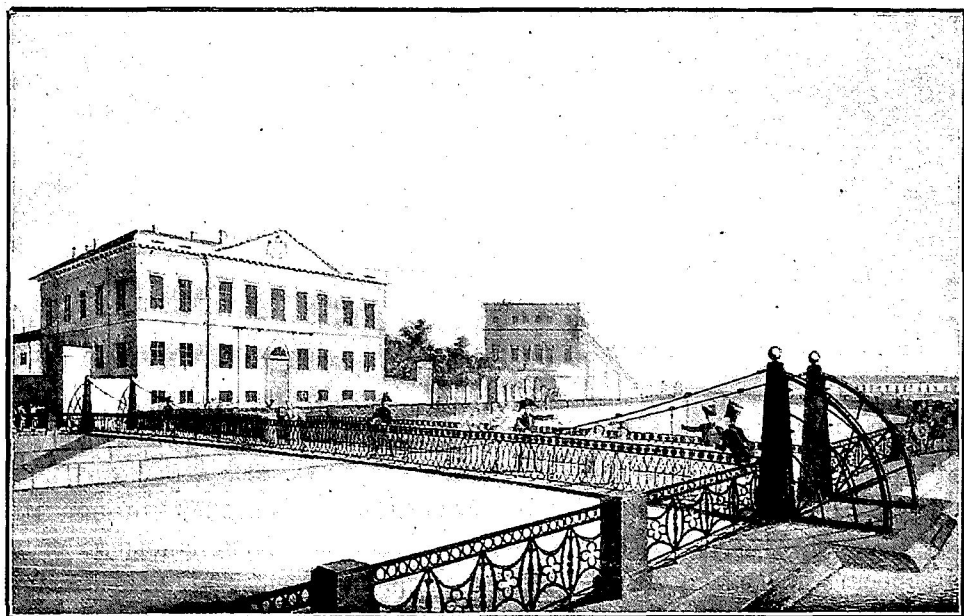


Рис. 32. — Почтамтскій мостъ чрезъ р. Мойку въ Петербургѣ.

товленныхъ изъ Уральскаго желѣза; при стрѣлѣ пролета въ 6 ф. 8 д. Звенья изъ круглаго желѣза діаметромъ $1\frac{7}{8}$ съ овальными проушинами; каждая связка состоитъ изъ двухъ звеньевъ, расположенныхъ по всей длинѣ моста въ одной линіи, что потребовало соединенія соответственныхъ звеньевъ помощью короткихъ связокъ съ шарнирными болтами. Чугунныя опоры прикрѣплены неподвижно къ каменному основанію и состоятъ изъ пяти колоннъ, перекрытыхъ сверху балкой. Діаметръ колоннъ 12 д. Для увеличенія устойчивости колонны снабжены консолями изъ чугунныхъ реберъ со вставленными между ними кольцами. Удерживающая цѣпь имѣетъ внутри кладки вертикальное направленіе. Во избѣжаніе стѣсненія проѣзда вдоль набережной отъ размѣщенія удерживающихъ цѣпей,—устои вдвинуты въ рѣку на 7,5 с. Строителемъ моста былъ полковникъ

Треттеръ; помощникомъ его былъ Инж. П. С. Христіановичъ выпуска 18²³/₂₄ г. Мостъ построенъ въ 1824 г. и обошелся въ 161.260 руб. Въ 1862 г. перемѣнены всѣ подвѣсные прутья съ увеличеніемъ діаметра съ 1" до 1¹/₄"¹⁾ (модель моста находится въ Институтѣ).

2) Пѣшеходный мостъ черезъ р. Мойку, между Синимъ и Поцѣлуевымъ мостами (рис. 32).

3) Два одинаковыхъ пѣшеходныхъ моста черезъ Екатерининскій каналъ — между Харламовымъ и Вознесенскимъ мостами съ 4-мя грифами на опорахъ (рис. 33) и между Каменнымъ и Казанскимъ мостами съ 4-мя львами (рис. 34). Чертежи всѣхъ этихъ цѣпныхъ мостовъ имѣются въ

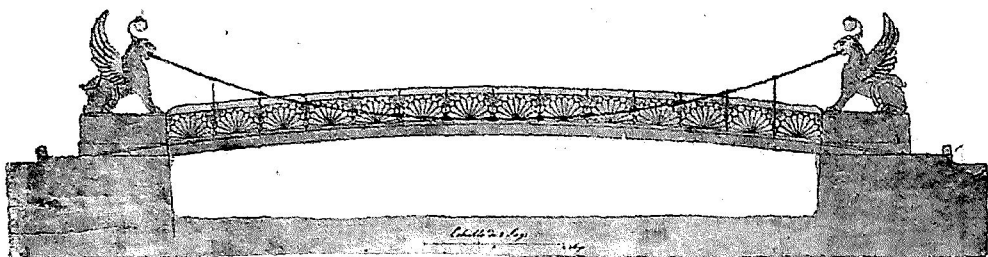


Рис. 33. — Цѣпной мостъ чрезъ Екатерининскій каналъ между Харламовымъ и Вознесенскимъ мостами.

Арх. М. П. С., въ собраніи чертежей бывшаго депо картъ. Для каждаго ряда кладки опоръ составленъ отдѣльный чертежъ.

4) Египетскій, — начатый при Александрѣ I и оконченный при Николаѣ I въ 1827 г. Строитель моста, Инженеръ Христіановичъ ввелъ въ проектъ нѣсколько улучшеній; такъ напр. для уменьшенія качки — привѣсныя цѣпи сдѣланы касательными къ полотну. Число цѣпей ограничено тремя съ устройствомъ тротуаровъ на вѣсу (модель въ Институтѣ) (рис. 35).

Затѣмъ въ 1820 году перестроенъ заново Треттеромъ Исаакіевскій мостъ (рис. 36, 37, 38, 39). Типъ этотъ примѣняется и до настоящаго времени на существующихъ плашкоутныхъ мостахъ въ Петербургѣ.

Изъ мостовъ, построенныхъ во время царствованія Александра I въ Петербургѣ, обращаютъ на себя вниманіе сверхъ вышеупомянутыхъ:

1) Мало-Волховецкій мостъ близъ Новгорода черезъ рукавъ р. Волхова. Каменные устои и деревянные быки. Общая длина 87 саж., ширина — 6¹/₂ саж.; 11 пролетовъ, перекрытыхъ арками (многоугольнаго типа); въ каждомъ пролетѣ, величина которыхъ измѣняется отъ 70 до 35 ф., помещено по 8 фермъ. Къ постройкѣ приступлено въ 1824 г., и мостъ оконченъ въ 1825 г. (рис. 40) (модель въ Институтѣ).

¹⁾ Ж. П. С., 1863 г.

2) Волховскій мостъ въ Новгородѣ длиною 110 с. Устои и быки каменные, причемъ при устройствѣ быковъ впервые были примѣнены въ

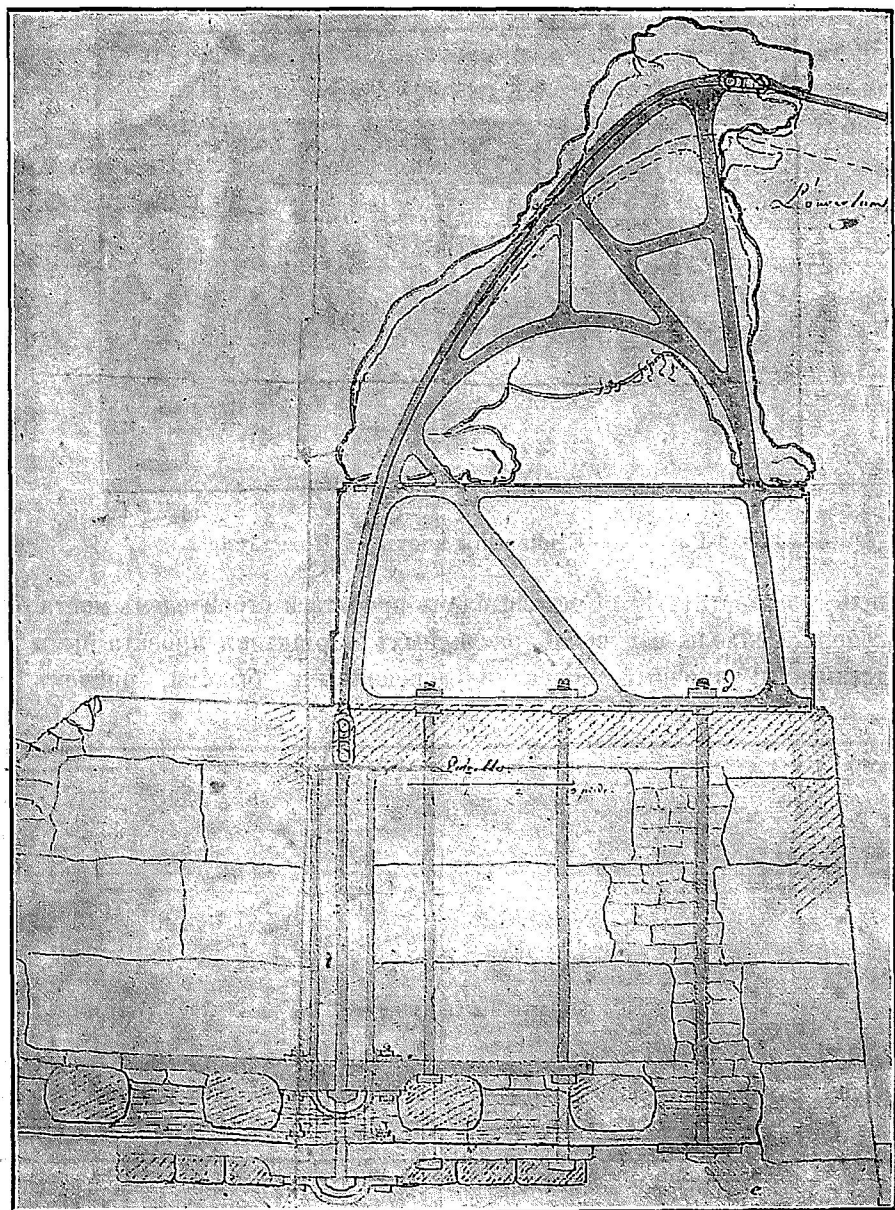


Рис. 34. — Деталь опоры пѣшеходнаго пѣннаго моста чрезъ Екатерининскій каналъ, противъ Государственнаго Банка.

Россіи pontонные ящики. Мостъ состоитъ изъ 11 пролетовъ, неодинаковой величины, перекрытыхъ арочными фермами; наибольшій пролетъ 12 саж.;

въ одномъ изъ пролетовъ устроена подъемная часть. Къ постройкѣ моста приступлено въ 1824 г.; оконченъ же онъ въ 1831 года (рис. 41 и 42)

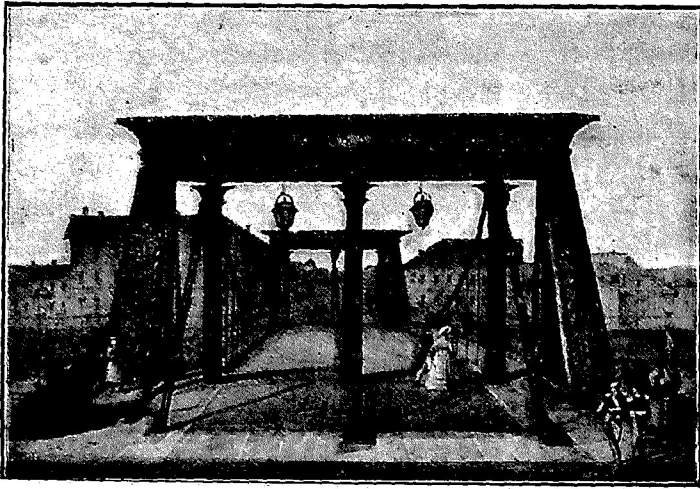


Рис. 35. — Египетскій мостъ въ Петербургѣ.

(модель въ Институтѣ). Составителемъ проекта и строителемъ моста былъ Инженеръ Рейхель. Въ числѣ различныхъ вариантовъ проекта были имъ представлены: арочный мостъ съ деревянными быками, причемъ два

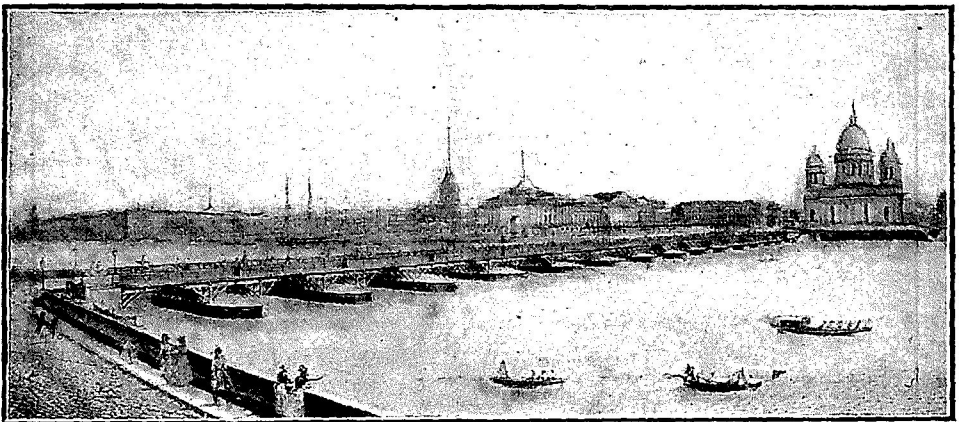


Рис. 36. — Исаакіевскій мостъ въ Петербургѣ въ 1820 году.

быка, между которыми проектировалось помѣстить подъемную часть, предполагались каменные, а сваи остальныхъ опоръ предполагалось сдѣлать срошенными помощью чугунныхъ муфтъ; затѣмъ составленъ былъ проектъ съ чугунными колоннами вмѣсто опоръ и наконецъ еще про-

ектъ моста съ кирпичными быками, облицованными чугунными досками ¹⁾.

3) Мостъ черезъ р. Нарову въ Нарвѣ. Общая длина моста 60,5 с.; 5 равныхъ пролетовъ по 79 ф., перекрытыхъ деревянными арочными фермами, опирающимися на каменные устои и быки. Ширина моста съ двумя тротуарами 42 ф.; каждая арка, число которыхъ въ пролетѣ—семь, состоитъ изъ четырехъ рядовъ брусевъ съчепіемъ 11 × 11 дд., взаимно соединенныхъ зубьями. Быки основаны на сваяхъ и снабжены каменными же ледорѣзками, одѣтыми гранитомъ и укрѣпленными наружными желѣзными связями. Работы, производившіяся подъ руководствомъ Бульмеринга, на-

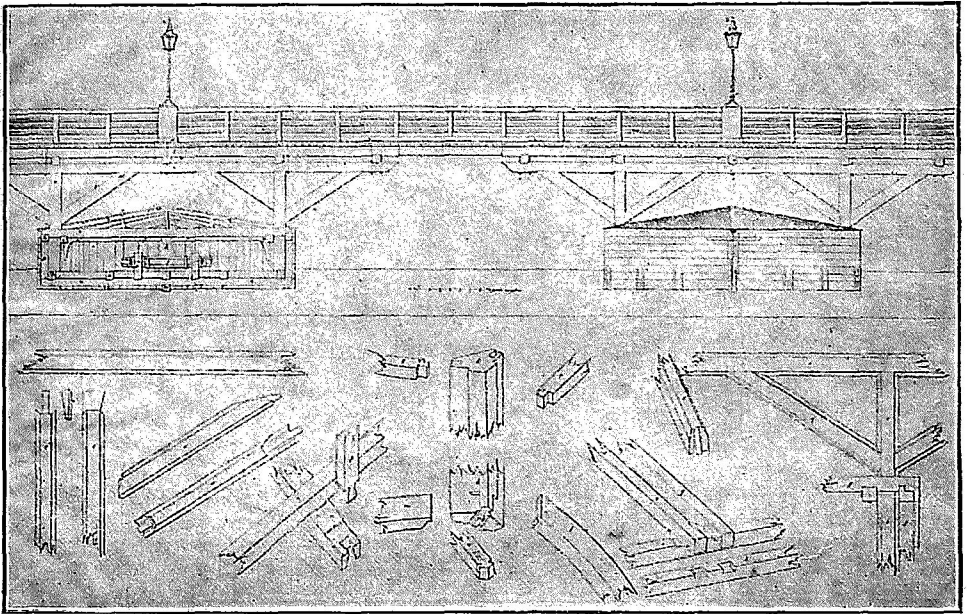


Рис. 87. — Фасадъ Исаакіеваго моста черезъ р. Неву.

чаты въ 1822 г. и закончены въ 1829 г. (рис. 43 и 44). (Модель въ Институтѣ). До 1822 г. на Наровѣ былъ наплавной мостъ, построенный Бистромомъ въ 1812 г., и постоянный на ряжевыхъ опорахъ, занолненныхъ каміемъ. Значительная ширина опоръ содѣйствовала увеличенію скорости теченія, которая начала дѣйствовать настолько разрушительно, что нѣкоторыя ряжевыя опоры тронулись съ мѣста, что и побудило построить другой мостъ съ болѣе солидными опорами. Сооруженіе этого моста замѣчательно тѣмъ, что здѣсь впервые были употреблены въ Россіи бездонные ящики и бетонъ ²⁾. Быки и устои заложены на свайномъ

¹⁾ Въ настоящее время пролетныя части моста за ветхостю разобраны и составляется проектъ возстановленія моста съ металлическими пролетными частями.

²⁾ Арх. М. П. С. Дѣло № 283—1824.

основаніи, причѣмъ сваи забиты въ грунтъ на глубину отъ 4 ф. до 10 ф. и срубаны на высотѣ 2 ф. отъ горизонта низкихъ водъ, возвышаясь мѣстами надъ дномъ рѣки на 15 ф. Сваи ограждены шпунтовымъ бездоинымъ ящикомъ съ нѣсколькими уступами въ горизонтальномъ направленіи, и все внутреннее пространство заполнено бетономъ. Сначала относились очень недовѣрчиво къ бетону, приготовленному изъ мѣстной извести; прежде чѣмъ рѣшиться употребить его въ дѣло, были приготовлены подъ руководствомъ Клапейрона пробныя куски, объемомъ 4,5 куб. фут., которые были погружены въ воду на 2½ года, въ составѣ 60% щебня, 13% гидравлич.

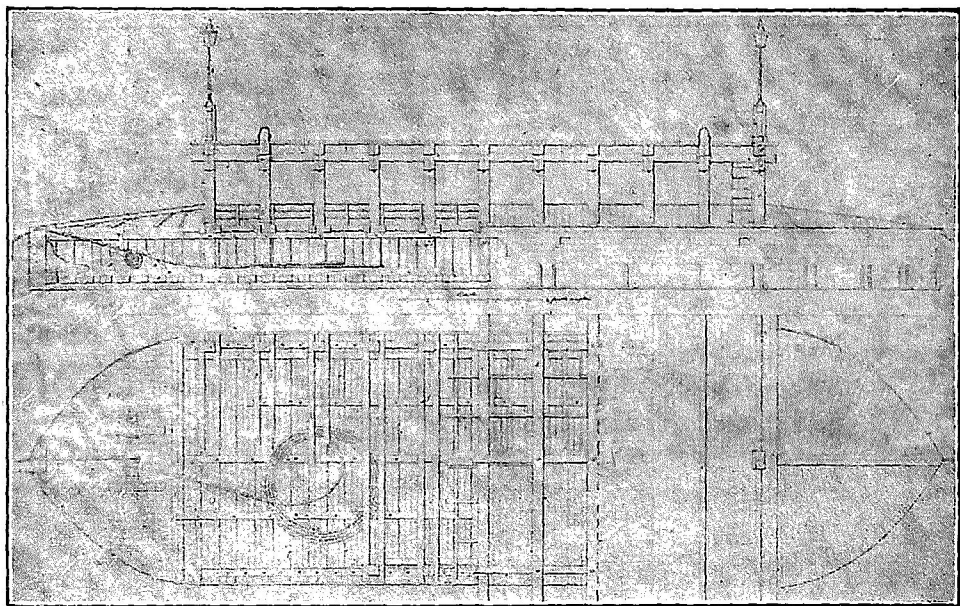


Рис. 38. — Плшкоуть Исаакіевскаго моста чрезъ р. Неву.

извести и 27% песку. Производитель работъ, инженеръ Бульмерингъ обязанъ былъ періодически доносить Центральному Управленію о быстротѣ и степени затвердѣнія пробныхъ кусковъ бетона. По прошествіи 4-хъ недѣль бетонъ началъ твердѣть; послѣ 5 мѣсяцевъ твердость немного увеличилась, но запахъ извести былъ еще довольно чувствителенъ; черезъ годъ твердость увеличилась до твердости крѣпкой глины, и запахъ почти исчезъ. Полное отвердѣніе совершилось не ранѣе 3-хъ лѣтъ. Несмотря на удовлетворительные результаты опытовъ, Совѣтъ Главнаго Управленія не считалъ однако возможнымъ основываться на опытахъ надъ малыми образцами, и поэтому предписалъ производителю работъ начать кладку опоръ лишь послѣ того, какъ непосредственными изслѣдованіями будетъ удостовѣрено, что бетонъ достаточно окрѣпъ. При этомъ Совѣтомъ было

высказано, что если бы бетонъ оказался неудовлетворительнымъ, то взамѣнъ арочнаго моста надлежало устроить висячій мостъ съ двумя береговыми опорами, заложенными непосредственно на известковомъ грунтѣ береговъ. Для изслѣдованія состоянія бетона во всей его толщинѣ, про-

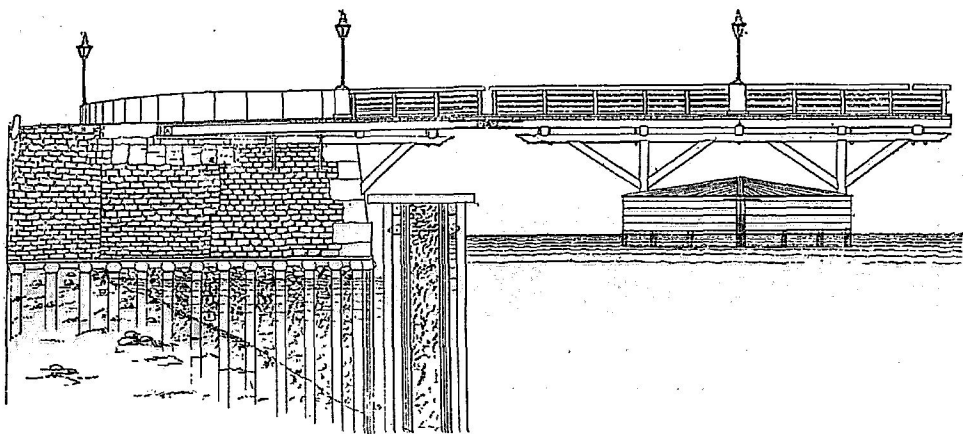


Рис. 39. — Деталь сопряженія мостового полотна Исаакіевскаго моста съ берегомъ.

изводитель работъ райѣ погруженія бетона вставилъ между сваями на дно рѣки деревянную трубу, по которой предполагалось спускаться для осмотра бетона. Но труба оказалась залитой водою, и когда Бульмерингъ донесъ, что изслѣдованіе не можетъ быть сдѣлано, предписано было оста-

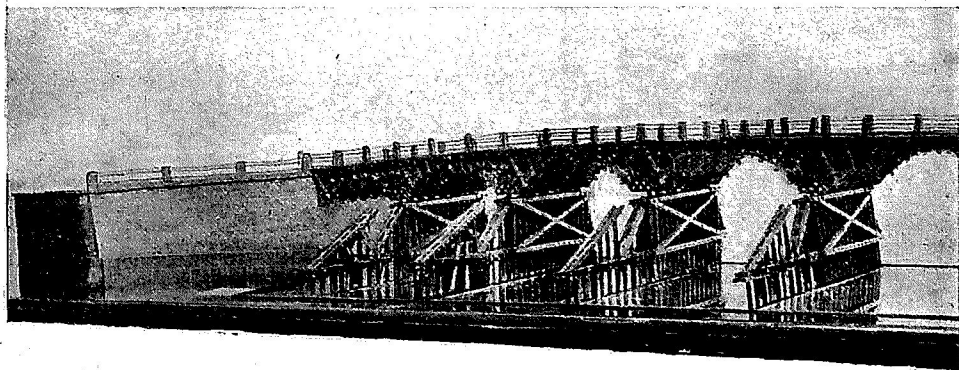


Рис. 40. — Мало-Волховецкій мостъ.

новить работы и устроить перемычку съ цѣлью откачать воду. Для откачиванія поставлено было 6 корабельныхъ водоотливныхъ насосовъ, Архимедовъ виить, и все-таки нельзя было обнажить бетонъ; тогда рѣшено было испытать его твердость ломомъ; выломанные куски имѣли твердость мягкаго песчанаго камня. Лишь послѣ сего разрѣшено было устроить на сваяхъ ростверкъ и начать кладку.

4) Мостъ черезъ р. Днѣпръ въ Смоленскѣ¹⁾. До 1812 г. былъ мостъ на ряжахъ, разрушенный во время войны непріателемъ. По окончаніи войны мостъ былъ восстановленъ на прежнихъ ряжахъ, но вскорѣ обрушился. Проектъ новаго моста поручено было составить въ 1816 г. Бе-

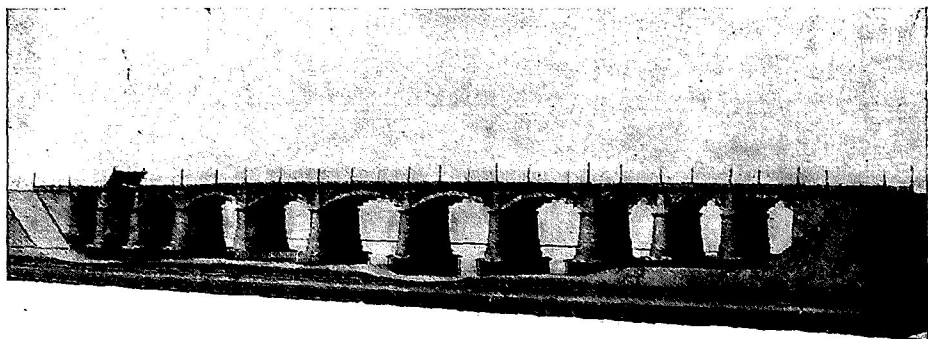


Рис. 41. — Общій видъ Волховскаго моста.

танкуру; независимо отъ послѣдняго составленъ былъ проектъ и Зеgefонъ-Лауенбергомъ (1817) по указанію Деволанта.

Послѣдній проектъ, состоявшій изъ деревяннаго пятипролетнаго подкоснаго моста съ каменными устоями и деревянными быками и такими

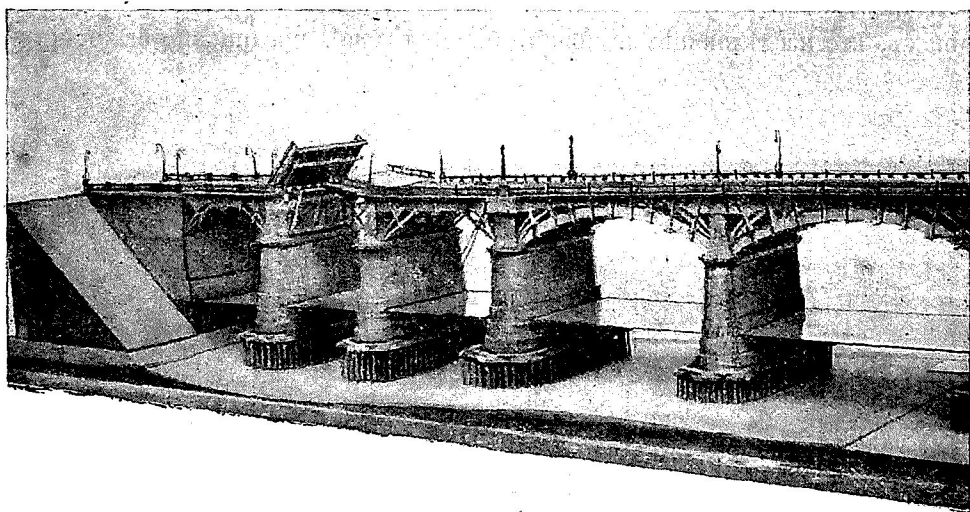


Рис. 42. — Волховскій мостъ.

же ледорѣзами, — утвержденъ въ 1817 г. и приведенъ въ исполненіе въ теченіи 1818—1821 гг. (рис. 45 и 46). Величина отдѣльнаго пролета между боковыми гранями быковъ—5,8 с., а между осями быковъ—

¹⁾ Арх. М. П. С. Дѣло № 556—1817 и № 569—1822.

10 с. Устои кирпичные и состояли из передней и задней стѣнки, соединенныхъ аркой, пролетомъ 4 с. Быки, по примѣру большинства мостовъ того времени, состояли изъ нѣсколькихъ рядовъ парныхъ свай (въ данномъ случаѣ—3 ряда по оси моста и шесть рядовъ въ поперечномъ

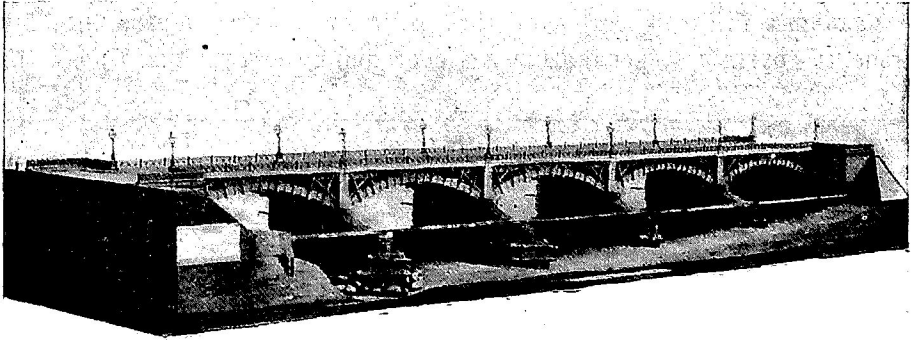


Рис. 43. — Нарвскій мостъ.

направленіи). По обѣ стороны опоры забиты были короткія сваи, на которыя нарубленъ былъ ряжъ съ поперечными стѣнками, проходящими въ промежуткѣ между парными сваями. Передняя часть ряжа, возвышавшаяся до горизонта высокихъ водъ, обдѣлана была въ видѣ ледорѣза;

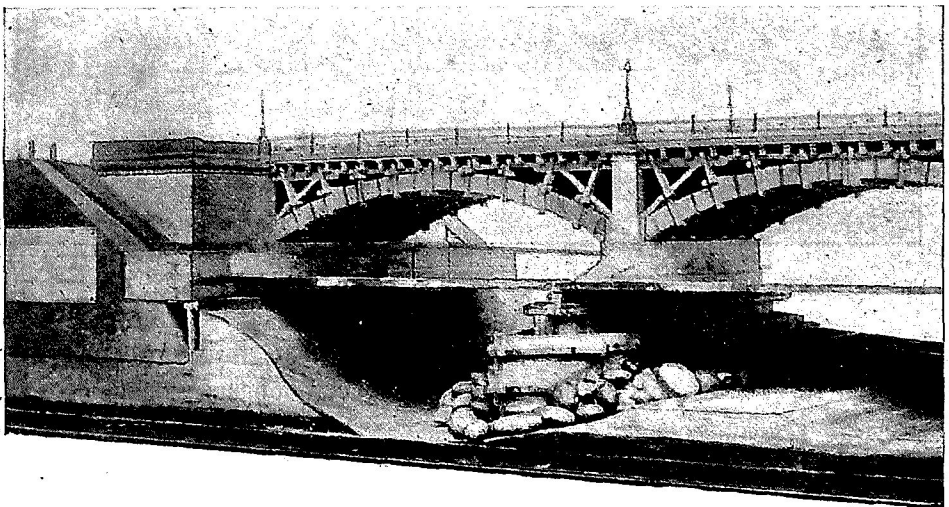


Рис. 44. — Нарвскій мостъ.

внутренность ряжа заполнена камнемъ, а съ наружной стороны онъ обшить досками. Кромѣ того, забить былъ по периметру быка второй, наружный, частый рядъ свай, и все пространство между этимъ рядомъ и быкомъ заполнено камнемъ. Этотъ рядъ свай съ каменной отсыпью служилъ какъ бы шпунтовымъ рядомъ и предохранялъ основаніе отъ подмы-

вовъ. Въ 1839 г. образовались значительные промывы, вслѣдствіе чего тогда же устроенъ былъ во всѣхъ пролетахъ деревянный флютбетъ, возвышавшійся надъ дномъ рѣки мѣстами до 2 саж. (рис. 46).

Послѣ того мостъ былъ перестроенъ нѣсколько разъ, съ сохраненіемъ однако безъ измѣненія каменныхъ устоевъ и числа пролетовъ. Въ послѣдній разъ онъ былъ перестроенъ лѣтъ 20 тому назадъ; деревянные быки замѣнены другими, деревянными же, состоящими изъ тройнаго ряда свай,

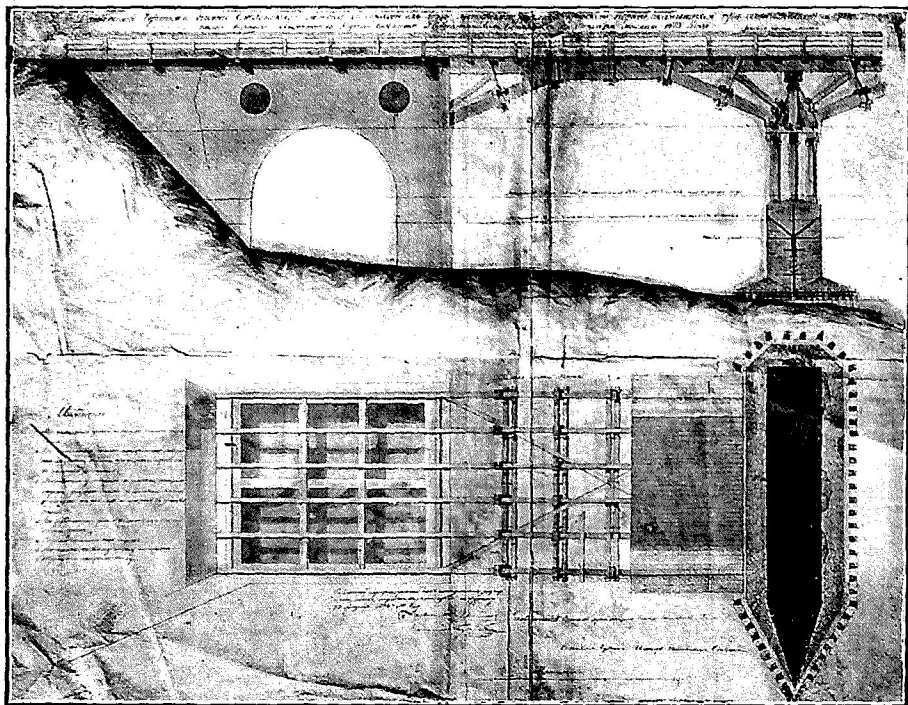


Рис. 45. — Мостъ чрезъ р. Днѣпръ въ Смоленскѣ въ 1824 г.

обшитыхъ досками, а пролетныя части замѣнены арочными фермами, съ помѣщеніемъ между аркой и прогонами крестообразныхъ раскосовъ и болтовыхъ стяжекъ.

Въ настоящее время построевъ по проекту проф. Бѣлелюбскаго новый мостъ съ металлическими фермами на каменныхъ опорахъ.

5) Мостъ черезъ р. Куру въ Тифлисѣ ¹⁾. По порученію Бетанкура, Дестремомъ составленъ былъ въ 1819 г. проектъ этого моста, взамѣтъ существовавшаго деревяннаго на срубѣхъ Авлабарскаго моста. Согласно сохранившейся подлинной пояснительной запискѣ Дестрема, каменные опоры моста до горизонта высокихъ водъ предполагалось класть на изве-

¹⁾ Арх. М. П. С. Дѣло № 544. 1819—24.

сти, а выше — по примѣру построекъ на Кавказѣ — на извести клалась лишь наружная оболочка, а внутренняя часть заполнялась бутовой кладкой на глинѣ. Пролетъ моста въ 13 с. перекрытъ 6 арками на взаимномъ разстояніи въ 5'. Подъемъ арокъ 2 саж. 0' 6"; радиусъ кривизны: 11 с. 1' 7 $\frac{1}{2}$ ". Каждая арка состояла изъ трехъ рядовъ брусевъ сѣченія 1' \times 1', и по шести косяковъ въ каждомъ ряду. Косяки готовились изъ 3 саж. брусевъ, сѣченій 1' 6" \times 1' и были взаимно соединены стрѣлою Юпитера длиною 3'. Стыки расположены въ перевязку; поперечины сѣченія 1' \times 7"; на нихъ расположены продольныя балки 10" \times 6", а на послѣднихъ досчатый настилъ 1' \times 2". Мостъ оконченъ въ 1821 г. Производителемъ работъ былъ инженеръ Гозиусъ.

6) Каменный мостъ черезъ р. Керестъ въ Чудовѣ¹⁾. Проектъ составленъ

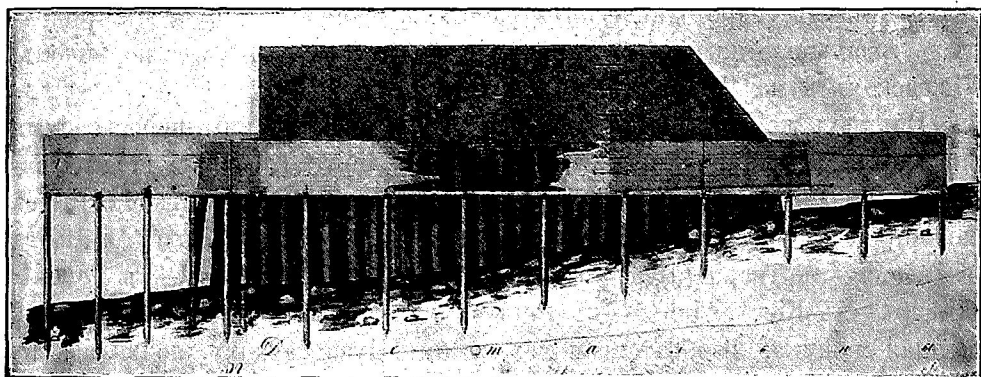


Рис. 46. — Деталь флютбета въ пролетахъ Днѣпровскаго моста въ Смоленскѣ—1839 г.

Фабромъ въ 1817 г. Три пролета по 5 с. каждый; опоры поставлены на плитномъ основаніи и сложены на обыкновенномъ растворѣ безъ пироновъ. Толщина арки составляетъ $\frac{1}{10}$ пролета. Своды состоятъ изъ гранитныхъ клиньевъ, чисто обтесанныхъ и поставленныхъ безъ раствора во избѣжаніе осадки.

Вообще въ Военныхъ Поселеніяхъ въ Новгородской губерніи было построено значительное число искусственныхъ сооружений (плашкоутный мостъ черезъ р. Мсту).

Въ дѣлахъ Архива М. П. С. сохранилось очень много данныхъ относительно составленныхъ въ царствованіе Александра I проектовъ разныхъ мостовъ, оставшихся невыполненными за недостаткомъ средствъ. Сюда относятся, напримѣръ, проектъ постояннаго моста черезъ р. Сожь въ Гомелѣ, взамѣнъ существовавшаго наплавного²⁾; два проекта моста въ Ям-

¹⁾ Арх. М. П. С. Дѣло № 99—1819.

²⁾ Арх. М. П. С. Дѣло № 567—1818.

бургъ черезъ р. Лугу ¹⁾, цѣпнаго, составленнаго Ламе и Треттеромъ, и деревяннаго арочнаго моста съ каменными опорами, при величинѣ пролета въ 18 с. по проекту Яниша; затѣмъ проектъ постояннаго моста черезъ притокъ р. Воронежа близъ Воронежа; мосты чрезъ рр. Оржицу и Одровъ въ Могилевской губ.; пѣшеходные висячіе мосты чрезъ Екатерининскій каналъ противъ Никольскаго собора и чрезъ Фонтанку противъ Апраксина рынка.

Въ Арх. М-ва имѣются также даинныя, указывающія, что изъ дѣйствующей арміи обращались въ Главное Управленіе за лицами, свѣдущими въ дѣлахъ постройки дорогъ и мостовъ и что послѣ войны 1812 г. многія мѣстныя власти обращались въ Главное Управленіе съ просьбою командировать Инженеровъ П. С. для возстановленія мостовъ, разрушенныхъ непріятелемъ.

Инженерами П. С., считавшимися въ то время единственными специалистами въ гидротехническихъ работахъ, сооружены были въ тридцатыхъ годахъ плотины на оружейныхъ заводахъ Тульскомъ, Сестрорѣцкомъ, Ижевскомъ и на Шостенскомъ пороховомъ заводѣ ²⁾.

Изъ тѣхъ же дѣлъ слѣдуетъ, что рѣки средней ширины, пересѣкаемыя почтовыми трактами или протекавшія чрезъ черту городовъ, перекрывались въ большинствѣ случаевъ наплавными мостами [Волга—отъ Макарьева до острова, а далѣе паромъ (1810)—первый мостъ чрезъ Волгу ³⁾; Волга и Тверца—въ Твери (1812); Ока—въ Калугѣ (1822); Сожъ—въ Гомелѣ; Днѣпръ—въ Кіевѣ, Двина—въ Ригѣ и пр. Замѣтимъ здѣсь, что завозная конная машина, изобрѣтенная механикомъ Пуадебардомъ, появилась въ первый разъ на Волгѣ въ 1811 г. ⁴⁾]. На рѣкахъ же съ значительной шириной разлива устроены были переправы на пароммахъ. Нельзя, впрочемъ, предполагать, что наплавные мосты, особенно построенные до образованія Главнаго Управленія, отличались прочной конрукціей. Такъ напр., въ письмѣ ген.-лейт. Оппермана въ Главн. Управ. ⁵⁾, которымъ онъ ходатайствуетъ—въ виду ожидавшихся военныхъ дѣйствій—о скорѣйшемъ командированіи инженера П. С. для устройства второго наплавнаго моста чрезъ Днѣпръ въ Кіевѣ, —указывается между прочимъ, что существующій мостъ не имѣетъ якорей, что байдаки (суда) привязаны къ сваямъ лозою, а не канатомъ и проч.

Въ царствованіе же Александра I составлены были нормальные чертежи деревянныхъ мостовъ. По крайней мѣрѣ въ дѣлахъ Министерства ⁶⁾ имѣются указанія, что нормальные чертежи были посланы на Кавказъ для постройки мостовъ чрезъ рр. Куму и Подкумокъ близъ Георгіевска. Вѣроятно, что это былъ атласъ чертежей, изданныхъ инженеромъ Брауномъ

¹⁾ Арх. М. П. С. Дѣло № 288—1824.

²⁾ Destrem. Memoires sur divers objets.

³⁾ Отчетъ по Глав. Управ. П. С. за 1810 г.

⁴⁾ Тамъ же.

⁵⁾ Арх. М. П. С. Дѣло № 553—1812.

⁶⁾ Арх. М. П. С. Дѣло № 542—1817—1821.

въ 1816 г. подъ заглавіемъ: «Прожектированные образцовые чертежи деревяннымъ мостамъ для устроенія по столбовымъ для Россіи дорогамъ». — (Атласъ имѣется въ библіотекѣ Института).

О мостахъ или путяхъ сообщеній, устроенныхъ за это время въ Сибири, имѣется мало свѣдѣній. Въ дѣлѣ Архива № 88—1813 заключается рапортъ Инж. полковника Риддера—Деволанту изъ Тобольска относительно необходимости сооруженія новой дороги въ Китай чрезъ Сухую Гриву.

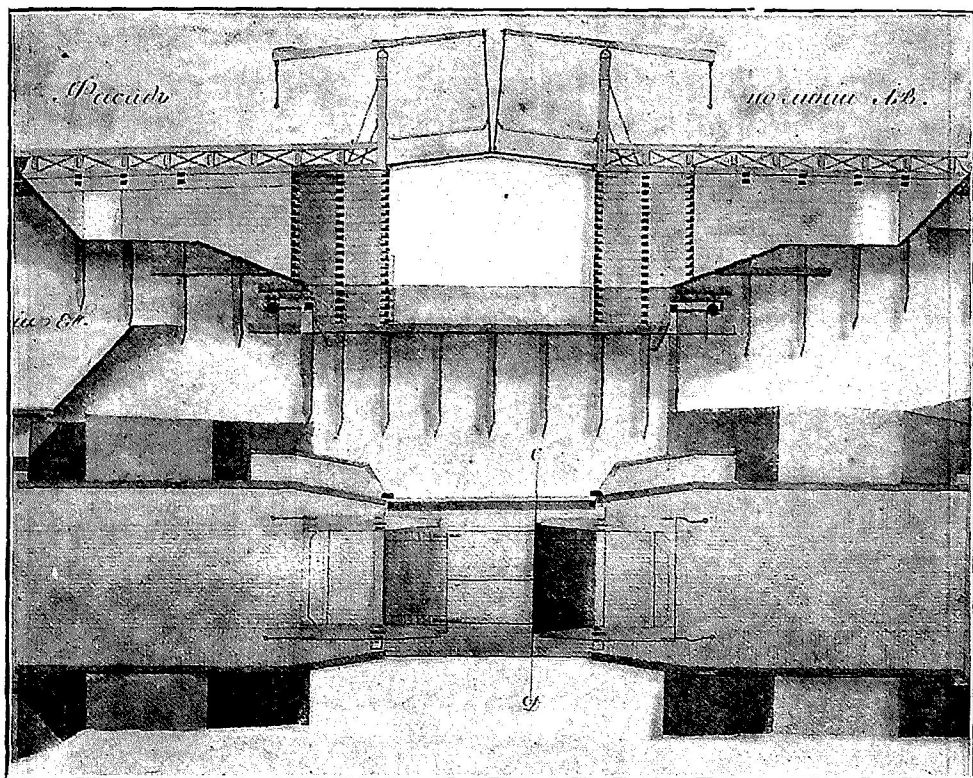


Рис. 47. — Подъемный мостъ на Архангелогородскомъ трактѣ.

При Деволантѣ же была образована пионерная команда на Военно-Грузинской дорогѣ, (Дѣло Арх. № 620 — 1814 г.) такъ какъ въ 1811 г. дорога передана была въ вѣдѣніе Министерства П. С. Между 1817 — 1820 дорога перенесена на лѣвый берегъ Терека и тогда же построенъ мостъ на Малкѣ (М. П. С.—1862). Перенесеніе дороги состоялось послѣ личнаго осмотра дороги Бетанкуромъ вскорѣ послѣ назначенія его Главнымъ Директоромъ. (Въ библіотекѣ Института имѣется всеподданѣйшій отчетъ Бетанкура объ осмотрѣнныхъ имъ городахъ Казани, Саратовѣ, Астрахани, Кизлярѣ, Военно-Грузинской дор. и проч. (Betancourt. Rapport sur differents snjets... 1820). Въ этомъ отчетѣ указывается между прочимъ

на вѣроятную необходимость прибѣгать мѣстами къ устройству тоннелей. Если въ столицѣ, въ городахъ и на шоссе типы мостовыхъ сооружений постоянно совершенствовались, то того же, повидимому, нельзя ска-

Рис. 48. — Поперечный разрѣзъ трубы на Архангелогородскомъ трактѣ.

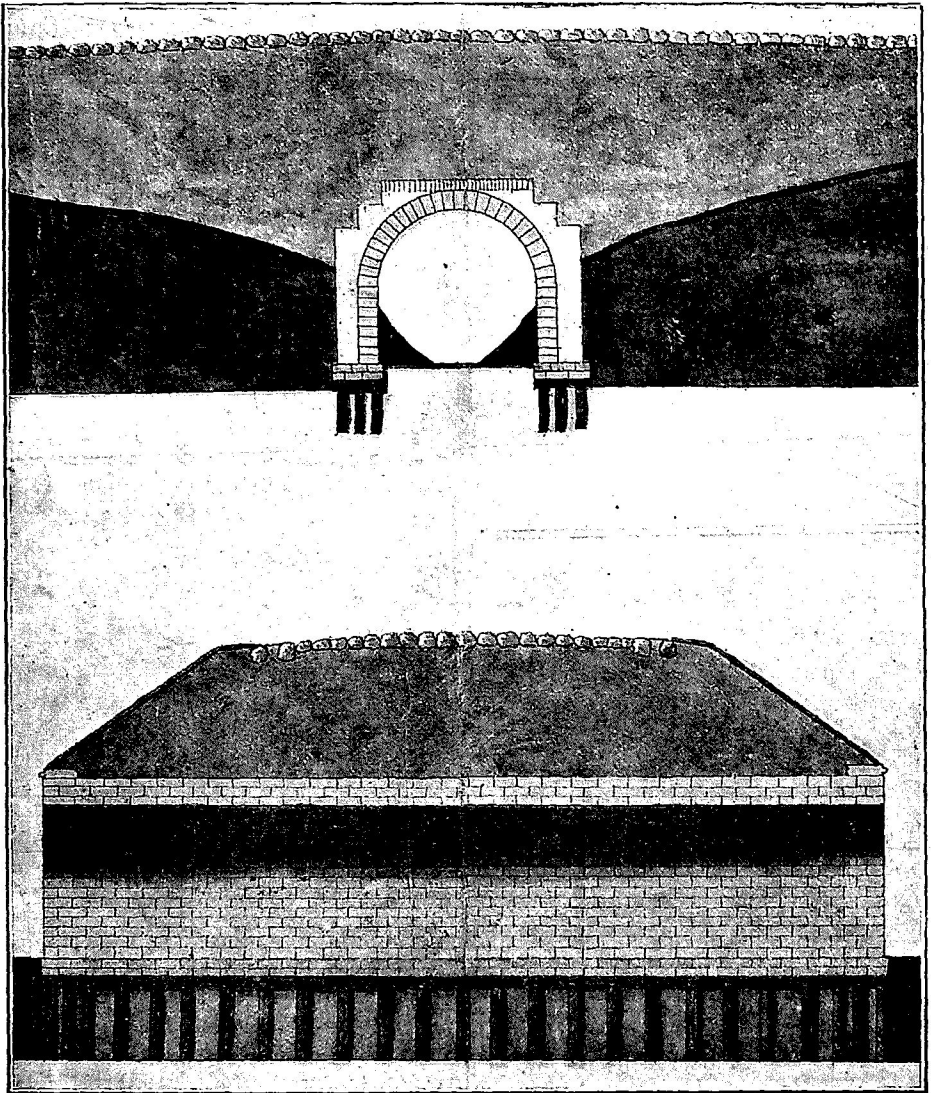


Рис. 49. — Продольный разрѣзъ трубы.

зать относительно второстепенныхъ мостовъ на трактахъ, гдѣ они долгое время сохраняли довольно примитивное устройство, на что указываютъ сохранившіеся чертежи мостовъ и трубъ на Архангелогородскомъ трактѣ,

снятыхъ съ натуры въ 1795 г. и затѣмъ перестроенныхъ за время съ 1795 по 1819 г.¹⁾.

На (рис. 47, 19 и 23) показаны типы подъемныхъ мостовъ на Архангелогородскомъ трактѣ.

Первый относится къ 1802 году, а остальные два — къ 1812 г. Въ первомъ, построенномъ на каналѣ, переднія части устоевъ — ряжевые, а подъемныя части состоятъ изъ полотень, поднимаемыхъ коромыслами. Два

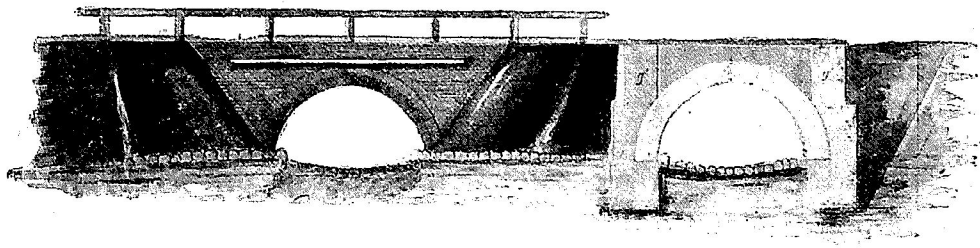


Рис. 50. — Каменная труба на Архангелогородскомъ трактѣ.

послѣдніе представляютъ подъемную часть Ижорскаго моста, одинъ—до перестройки его въ 1812 г., а другой—послѣ перестройки. Въ первомъ полотна въ видѣ щитовъ поднимаются помощью каната, перекинутаго черезъ блокъ и навиваемаго на воротъ, причемъ блокъ укрѣпленъ выше полотна моста, а въ послѣднемъ—полотна снабжены противовѣсомъ, при-

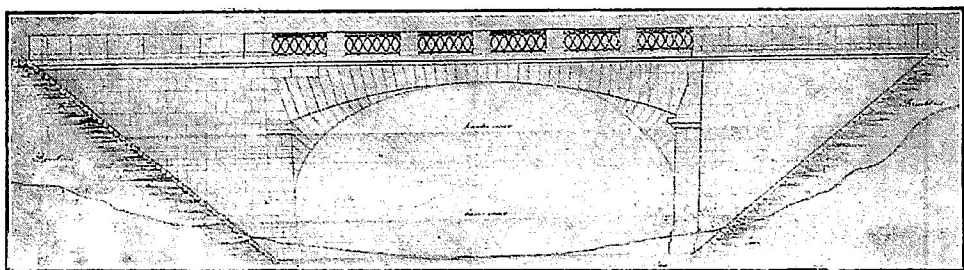


Рис. 51. — Віадукъ въ дер. Холопыя Поляны на С.-Петербургско-Московскомъ шоссе.

чемъ усиліе, поднимающее полотна, приложено къ противовѣсамъ, заставляя ихъ опускаться внизъ; механизмъ подобенъ предыдущему, но только блокъ помѣщенъ надъ полотномъ моста.

На незначительныхъ ручейкахъ первоначальное перекрытіе, въ видѣ сквозныхъ двухъ и трехрядныхъ заборовъ, было постепенно замѣняемо трубами, деревянными и каменными.

¹⁾ Чертежи Арх. М. П. С.

Типы этих трубъ, примѣнявшихся на Архангелогородскомъ тракѣ около 1815 г., показаны на (рис. 48, 49 и 50). Каменные трубы состояли изъ полуциркульнаго свода, опиравшагося на низкія стѣнки, заложенные на свайномъ основаніи. Диаметръ трубъ достигалъ 1,5 саж.

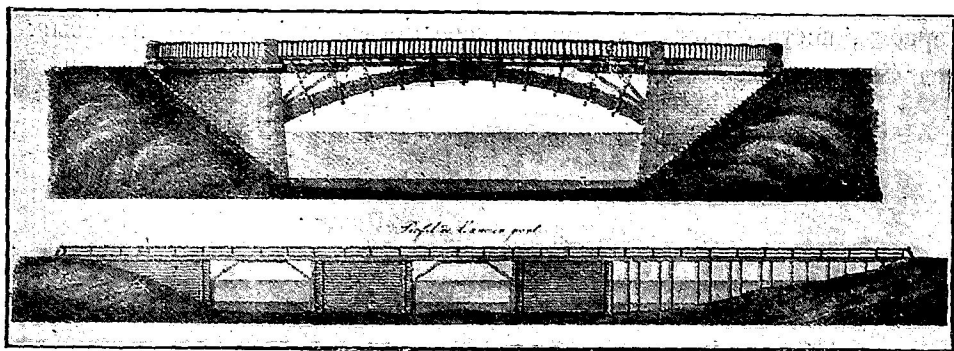


Рис. 52. — Мостъ чрезъ р. Бабину на С.-Петербургско-Московскомъ шоссе.

Послѣ 1812 года построены въ Москвѣ: Москворѣцкій мостъ—деревянный арочный на каменныхъ устояхъ и быкахъ и Козмодемьянскій — на Обводномъ каналѣ.

Въ царствованіе же Александра I начата (1817 г.) постройка С.-Петербурга-Московского шоссе, оконченнаго лишь въ 1834 г.; продолжалось въ широкихъ размѣрахъ устройство почтовыхъ трактовъ и искусствен-

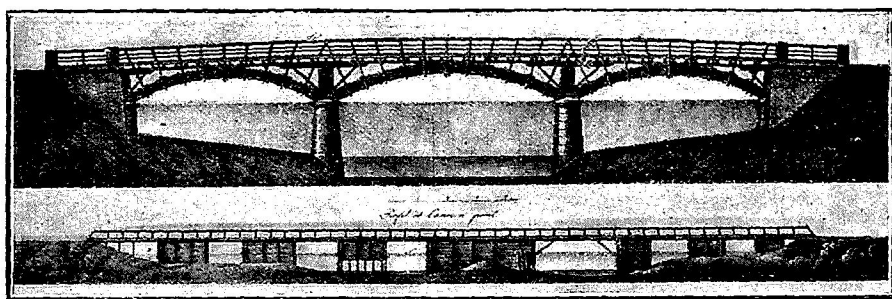


Рис. 53. — Мостъ чрезъ р. Любань на С.-Петербургско-Московскомъ шоссе.

ныхъ водяныхъ путей сообщенія. Постройка шоссе и грунтовыхъ почтовыхъ трактовъ естественно сопровождалась сооруженіемъ деревянныхъ мостовъ съ каменными или свайными опорами, деревянныхъ трубъ, и въ рѣдкихъ случаяхъ каменныхъ трубъ и мостовъ.

На С.-Петербургско-Московскомъ шоссе построено было значительное количество трубъ и мостовъ. Всѣ трубы на шоссе каменные, облицованные большею частью гранитомъ. Первоначально предполагалось всѣ мосты построить каменными, но для уменьшенія издержекъ пролетія

части сдѣланы деревянными. Нормальные чертежи каменныхъ трубъ составлены были Базеномъ, для пролетовъ отъ 3,5 до 38,5 ф., такъ напр. виадукъ въ деревнѣ Холопья Полнсть (рис. 51), гдѣ примѣнена коробовая арка съ пролетомъ въ 9 саж., сложенная изъ гранитныхъ клинѣвъ. Это едва ли не единственный въ Россіи примѣръ арки съ такъ называемыми коровьими рогами. На томъ же шоссе построены были — деревянные арочные мосты, на каменныхъ опорахъ. Такъ напр. — однопролетный черезъ р. Бабину (рис. 52) пролетомъ 10 саж. Арки состоятъ изъ четырехъ брусѣвъ, взаимно соединенныхъ зубьями, напоминающія арки

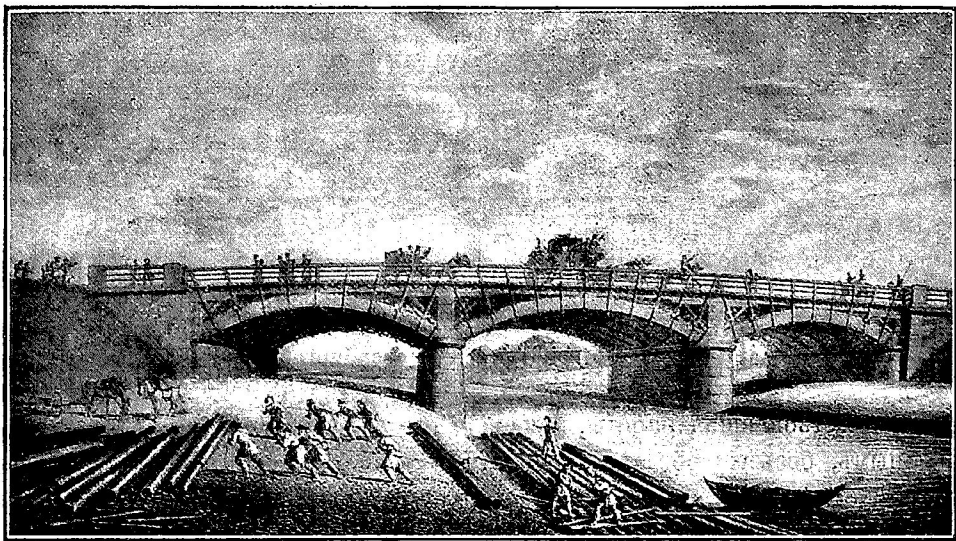


Рис. 54. — Мостъ черезъ р. Любань на С.-Петербургско-Московскомъ шоссе.

Каменноостровскаго моста Бетанкура. Устои каменные съ вертикальными гранитными цѣпями и съ криволинейными откосными крыльями. Для пять арокъ устроены гнѣзда въ устьяхъ. На томъ же рисункѣ изображенъ и прелкнй мостъ по тракту съ ряжевymi опорами, толщина которыхъ равнялась величинѣ пролетовъ. Затѣмъ трехпролетный на каменныхъ опорахъ мостъ черезъ р. Любань (рис. 53 и 54) въ 6, 8 и 6 саж. Арки того же типа, какъ и въ Бабинскомъ мосту. Опоры сложены изъ кирпича; углы и головы быковъ—облицованы гранитомъ. На (рис. 55) — изображенъ однопролетный подкосный мостъ черезъ р. Керестъ, пролетомъ 10 саж.¹⁾ Всѣ эти мосты построены въ промежутокъ времени 1821 — 1822 г. Работами на участкѣ отъ Петербурга до Новгорода завѣдывалъ инже-

¹⁾ Чертежи заимствованы изъ хранящагося въ библиотекѣ Института атласа: Collection de plans et vues perspectives de nouveaux ponts, projetés et construits sur la nouvelle chaussée de Moscon, pendant les années 1821—1822 par. le g. de Traittem.

неръ Треттеръ, извѣстный строитель цѣпного моста у Лѣтняго сада. Трубы малыхъ отверстій были кирпичныя съ цѣпами изъ гранитныхъ камней. При сооруженіи каменныхъ трубъ Треттеромъ впервые были применены системы устройства трубъ частями, во избѣжаніе расходовъ по устройству объѣздныхъ путей съ временными мостами. На одной половинѣ шоссе устраивался временной мостъ, а противъ другой половины — выводилась кладка трубы, по окончаніи которой половина шоссе засыпалась, движеніе переводилось на оконченную половину шоссе, и затѣмъ заканчивалась вторая половина трубы. За такое самовольное измѣненіе порядка производства работъ Треттеръ былъ подвергнутъ выговору; но комиссія,

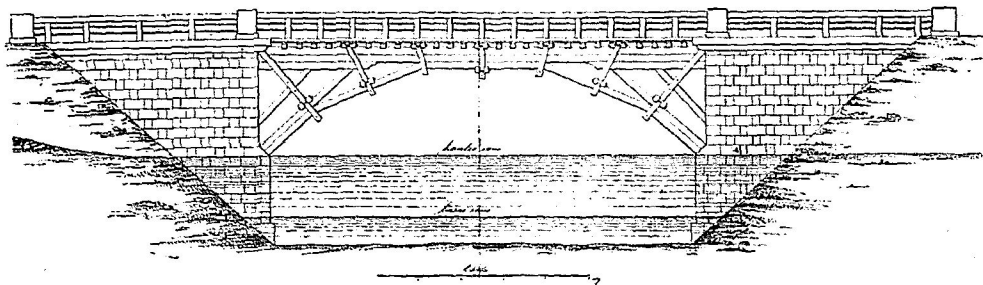


Рис. 55. — Мостъ чрезъ р. Керестъ на С.-Петербурго-Московскомъ шоссе.

свидѣтельствовавшая работы, признала его способъ веденія работъ рациональнымъ, безъ ущерба для прочности и стоимости, такъ что впослѣдствіи этотъ способъ былъ даже рекомендованъ остальнымъ строителямъ. Въ числѣ оправдательныхъ мотивовъ Треттеръ приводилъ между прочимъ и то, что если бы онъ устроилъ объѣзды, то это могло бы вызвать неудовольствіе Государя, во время поѣздки по шоссе, такъ какъ около каждаго искусственнаго сооруженія приходилось бы съѣзжать и вѣзжать на шоссе.

Періодъ царствованія Николая I-го (1825—1855).

Императоръ Николай I (1825—1855 г.), любившій инженерное дѣло, близко принималъ къ сердцу судьбы Института, съ живымъ интересомъ слѣдилъ за производимыми въ государствѣ работами, принималъ личное дѣятельное участіе въ разрѣшеніи различныхъ спорныхъ техническихъ вопросовъ и содѣйствовалъ возникновенію многихъ замѣчательныхъ мостовыхъ сооружений. Въ области путей сообщенія это царствованіе ознаменовано было началомъ сооруженія желѣзныхъ дорогъ въ Россіи, осуществленныхъ лишь благодаря верховной волѣ Государя, не смотря на высказывавшіяся государственными лицами недовѣріе и сомнѣніе въ цѣлесообразности и возможности сооруженія желѣзныхъ дорогъ въ Россіи.

За это же время построено до 5.000 верстъ шоссе со многими искусственными сооружениями; металлические арочные и цѣпные мосты, введенные впервые въ предъидущее царствованіе, и примѣнявшіеся лишь для перекрытія незначительныхъ отверстій, находятъ себѣ примѣненіе въ болѣе грандіозныхъ сооруженіяхъ (Николаевскіе мосты въ Петербургѣ и въ Кіевѣ); постройка желѣзныхъ дорогъ сильно повліяла въ свою очередь на развитіе мостоваго дѣла: появились новыя системы мостовыхъ фермъ— сначала деревянныхъ, а затѣмъ металлическихъ, новые способы производства работъ и проч. При томъ же Государѣ, по мысли Якоби (бывш. проф. Дерптскаго Университета), сдѣланы первые опыты съ примѣненіемъ электричества, какъ двигателя; построена была лодка, приводившаяся въ движеніе такимъ двигателемъ, силою въ 1 паровую лошадь; опыты производились на Невѣ. Гальваноопластика, начало электрическаго освѣщенія и телеграфъ, (изобрѣтенный въ Россіи барономъ Шиллингомъ въ 1842 г.), составившіе видныя изобрѣтенія въ періодъ этого царствованія, имѣли въ Государѣ горячаго и знающаго цѣнителя. Тотчасъ же по приказанію Государя устроенъ былъ (1843 г.) первый телеграфъ между Зимнимъ Дворцомъ и Главнымъ Управленіемъ Путиами Сообщенія, а въ 1843 г.—построенъ былъ телеграфъ между Петербургомъ и Царскимъ Селомъ. До того времени существовалъ оптический телеграфъ. Первый оптический телеграфъ построенъ былъ въ 1808 г. на Боровицкихъ порогахъ (Отчетъ по Глав. Упр. за 1810 г.). Затѣмъ были устроены оптическіе телеграфы отъ Петербурга до Кронштадта и Варшавы. Въ числѣ чертежей бывшаго Дено Картъ сохранились нормальные чертежи высокихъ деревянныхъ башенъ оптическаго телеграфа между Петербургомъ и Шлиссельбургомъ.

Постройка шоссе продолжалась очень дѣятельно, особенно въ періодъ времени съ 1840 г. до конца царствованія.

Такъ въ 1834 г. закончено Московское шоссе, начатое въ 1817 г., протяженіемъ $680\frac{3}{4}$ версты ¹⁾. Затѣмъ

съ 1836 по 1840 г. построено . . . 780 $\frac{1}{4}$ вер.

» 1840 » 1850 » . . . 2.551 »

» 1850 » 1855 » . . . 1.565 $\frac{1}{4}$ »

Всего . . . 4.896 $\frac{1}{2}$ вер.

Шоссе Привислянскаго края, построенныя преимущественно въ періодъ времени 1819—1834 (2054 вер.), не включены въ вышеприведенный перечень; общее протяженіе ихъ составляетъ нынѣ около 2.500 вер.

¹⁾ Шоссе и искусственные сооружения отличились образцовымъ исполненіемъ. Дестремъ въ *Memoires sur divers objets* стр. 54 говоритъ: Les dimensions de cette chaussée et les soins apportés au tracé des alignements et à la construction, la placent au premier rang des plus belles routes qu'aient exécutés les pays les plus éclairés de l'Europe. Les ponts et ponceaux déjà construits entre Moscou et Petersbourg sont d'une élégance et d'une solidité remanquables.

Равнымъ образомъ сюда не включено шоссе на извѣстномъ протяженіи Сибирскаго тракта, въ предѣлахъ Иркутскаго генералъ-губернаторства.

Въ послѣдующее царствованіе, въ виду развивавшейся постоянно постройки желѣзныхъ дорогъ, постройка шоссе отодвинута была на второй планъ и въ концѣ 60-хъ годовъ почти прекратилась ¹⁾. Впрочемъ, въ послѣднее время построено было нѣсколько стратегическихъ шоссе въ предѣлахъ Западнаго края и на Кавказѣ, а также незначительное протяженіе подъѣздныхъ шоссе построено распоряженіемъ земства.

Со смертію принца Александра Виртембергскаго въ 1833 г.—Главноуправляющимъ путями сообщенія назначенъ графъ Толь, а съ 1842 г.—графъ Клейнмихель, отличавшійся энергіею и настойчивостію. По его инициативѣ изданъ былъ въ 1850 г. атласъ нормальныхъ чертежей деревянныхъ мостовъ системъ балочной, подкосной и арочной для цѣлой серіи пролетовъ. Мѣра эта была крайне полезною, такъ какъ сократился трудъ по проектированію мостовыхъ сооружений. Чертежи эти сохранили и по настоящее время свое значеніе и интересъ ²⁾.

На существующихъ шоссе почти всѣ деревянные мосты построены по этимъ нормальнымъ чертежамъ, съ незначительными измѣненіями, сообразно мѣстнымъ условіямъ. Въ отличіе отъ желѣзнодорожныхъ балочныхъ мостовъ, характерную черту всѣхъ этихъ мостовъ, а особенно подкосныхъ — составляютъ: отсутствіе продольныхъ схватокъ между смежными опорами; пологое направленіе подкосовъ въ подкосныхъ мостахъ, особенно въ подкосныхъ мостахъ многоугольнаго тина, представляющихъ уже переходъ къ арочному мосту, какъ напр. въ мостахъ черезъ р. Репецъ на Воронежскомъ шоссе (рис. 56); близкое взаимное расположеніе (по фасаду моста) парныхъ и тройныхъ свай, причемъ только въ рѣдкихъ случаяхъ, какъ напр. на Ярославскомъ шоссе въ мостѣ черезъ р. Устье (рис. 57), парныя сваи опоры раздвинуты на значительное разстояніе ³⁾; рѣдкое примѣненіе составныхъ брусевъ, связанныхъ шпон-

¹⁾ Такъ съ 1855 по 1860 г. построено	1.046 верстъ
а 1860 по 1869 г. "	739 ³ / ₄ »
Итого	1.785 ³ / ₄ вер.

что съ прежде построеннымъ, не включая шоссе Привислянскаго края, составитъ 7.363 версты.

²⁾ Въ послѣднее время возбужденъ былъ вопросъ объ изданіи новаго сборника нормальныхъ чертежей деревянныхъ мостовъ, принимая во вниманіе современные нормы подвижной нагрузки.

³⁾ Указаніе о преимуществѣ раздвиганія парныхъ свай съ цѣлю уменьшенія качки моста, при невозможности помѣщенія продольныхъ схватокъ, встрѣчается лишь въ 1863 г. (Ж. П. С. 1863 г.), причемъ система эта была примѣнена Штукейбергомъ при постройкѣ перваго и втораго Елагинскаго мостовъ и моста между Крестовскимъ и Елагинымъ островами. Система эта названа имъ „новой“ системою.

ками; упоръ боковыхъ откосовъ не въ вершину крайнихъ свай опоры, а въ уровнѣ пять подкосовъ моста или арки. Наконецъ, въ отличіе отъ заграничныхъ балочныхъ и подкосныхъ мостовъ, — всѣ мосты построены изъ круглаго лѣса, а не изъ брусевъ, что требовало особаго искусства при устройствѣ разнаго рода врубокъ и сопряженій. На рѣкахъ съ ледоходомъ всѣ опоры снабжены отдѣльными деревянными ледорѣзани. Въ исключительныхъ случаяхъ встрѣчается соединеніе двухъ си-

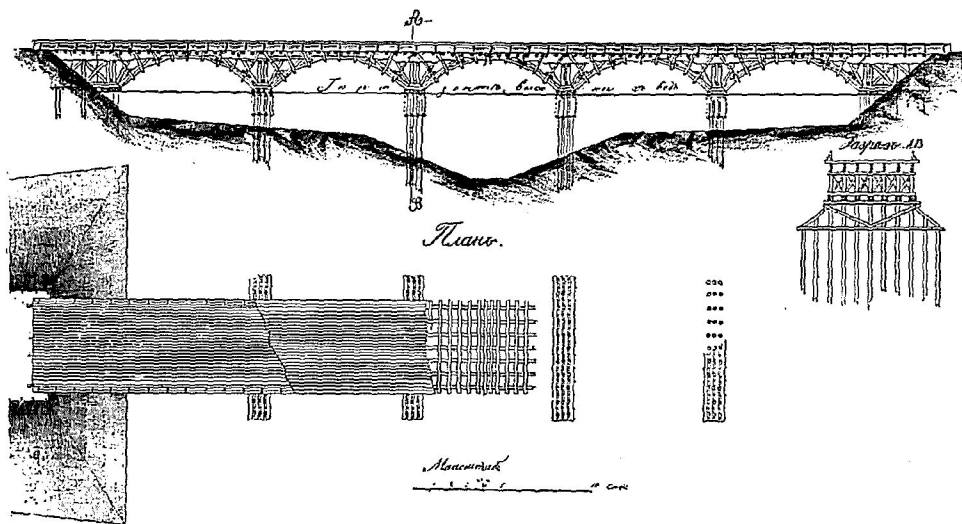


Рис. 56. — Мостъ чрезъ р. Репецъ на Воронежскомъ шоссе.

стемъ, подкосной и подвѣсной—какъ напр. въ мостѣ черезъ р. Сару на Ярославскомъ шоссе (рис. 58).

На болѣе значительныхъ рѣкахъ построены были плашкоутные и наплавные мосты, а также и переправы-самолеты ¹⁾, какъ напр. черезъ р. Двину въ Двинскѣ (Динабургѣ) (рис. 59). Въ наплавномъ мосту черезъ р. Двину приспособленіе, обезпечивающее вѣздъ на мостъ при разныхъ горизонтахъ, измѣняющихся въ предѣлахъ до 1 саж., отчасти напоминаетъ устройство, примѣненное на Максаускомъ мосту (на Рейнѣ). При низкомъ горизонтѣ платформа, представляющая сѣздъ на мостъ и состоящая изъ поперечныхъ брусевъ, перекрытыхъ двойнымъ рядомъ досокъ (рис. 60), опирается на продольные лежни, уложенные на откосъ берега и на поперечныя насадки свай. Верхній конецъ досчатого помоста платформы опирается на поперечную незатопленную насадку свай, а нижній—

¹⁾ По Сибирскому тракту, въ предѣлахъ Сибири, встрѣчается и по нынѣ очень много паромовъ-самолетовъ, особенно пригодныхъ на рѣкахъ съ значительной скоростью; большинство рѣкъ Сибири имѣютъ горный характеръ.

на первый плотъ. Поперечины платформы могутъ быть приподняты вверхъ, что достигается вращеніемъ гаекъ болтовъ, пропущенныхъ черезъ поперечины и неподвижный горизонтальный брусъ, укрѣпленный на нѣкоторой высотѣ. При подъемѣ горизонта воды поперечины платформы, поддерживающія помость, соответственно поднимаются вверхъ, причемъ платформа вращается около своего верхняго ребра.

Тамъ же въ 1841 г. повелѣніемъ Государя для защиты Динабургской

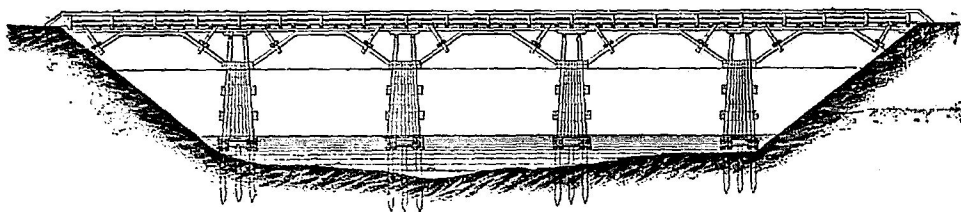


Рис. 57. — Мостъ чрезъ р. Устье на Ярославскомъ шоссе.

(Двинской) крѣпости отъ наводненія при подъемѣ водъ р. Двины устроено каменный водопускъ на устьѣ рѣчки Шупицы, при впаденіи ея въ Двину. Водопускъ представляетъ собою каменную трубу, входъ въ которую со стороны Шупицы можетъ быть заложенъ шандорами (рис. 61).

На другихъ мостахъ, съ болѣе значительною разностью горизонтовъ, какъ напр. на Днѣпрѣ въ Кременчугѣ, примѣнено было другое приспособленіе, обеспечивавшее неразрывную связь дорожнаго мостоваго полотна.

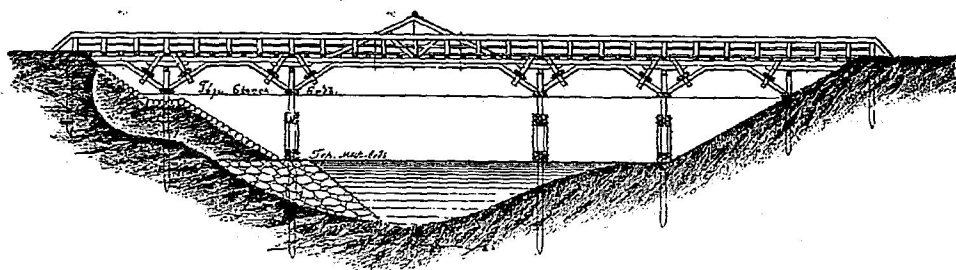
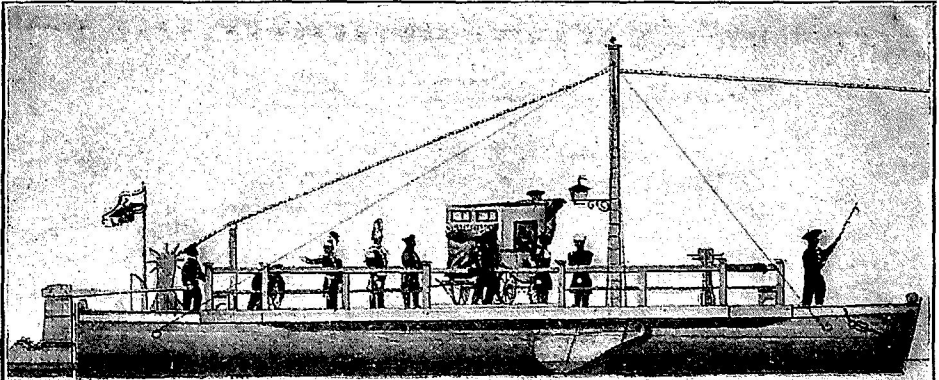


Рис. 58. — Мостъ чрезъ р. Сару на Ярославскомъ шоссе.

Мостъ плашкоутный, а сѣзды сдѣланы были въ видѣ непрерывнаго ряда плотовъ, взаимно соединенныхъ канатами, продѣтыми чрезъ желѣзныя скобы, прикрѣпленныя къ крайнимъ бревнамъ плотовой опоры. Кромѣ того, для уменьшенія качки, сквозь всѣ бревна опоръ продѣты были два толстыхъ каната. Одинъ конецъ плотоваго сѣзда, состоящаго какъ-бы изъ ряда звеньевъ, прикрѣпленъ на берегу, а другой былъ на плаву и удерживался въ опредѣленномъ положеніи якорями. Съ этого послѣд-

ного плота на первый плашкоутъ устроено было въѣздъ. Берегъ подь плотами приведенъ былъ въ правильный видъ, и на немъ забить рядъ свай, перекрытыхъ вровень съ поверхностью берега насадками, на которыя опирались плоты при низкомъ стояннн воды. При поднятнн гори-



Планъ.

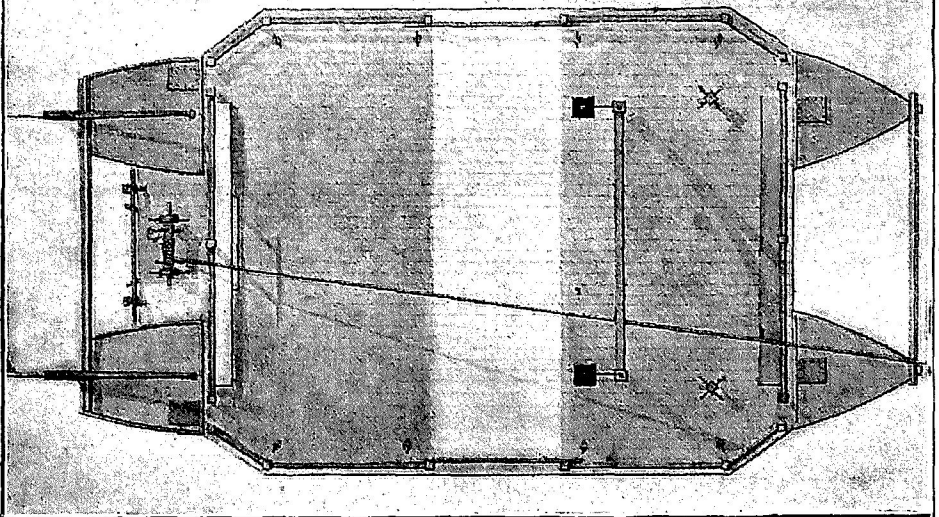


Рис. 59. — Самолетъ чрезъ р. З. Двину въ Двинскѣ.

зонта часть плотовъ всплывала, а другая оставалась на лежняхъ и всплывала звеньями при дальѣйшемъ повышеенн горизонта. На Днѣпрѣ въ Кіевѣ было примѣнено подобное же приспособленіе (рис. 62). На Петербургскихъ плашкоутныхъ мостахъ съ небольшою разностью гори-

товъ примѣнены платформы, вращающіяся около горизонтальной оси, закрѣпленной на постоянной пристани (рис. 39).

Изъ наиболѣе извѣстныхъ плашкоутныхъ мостовъ, построенныхъ въ

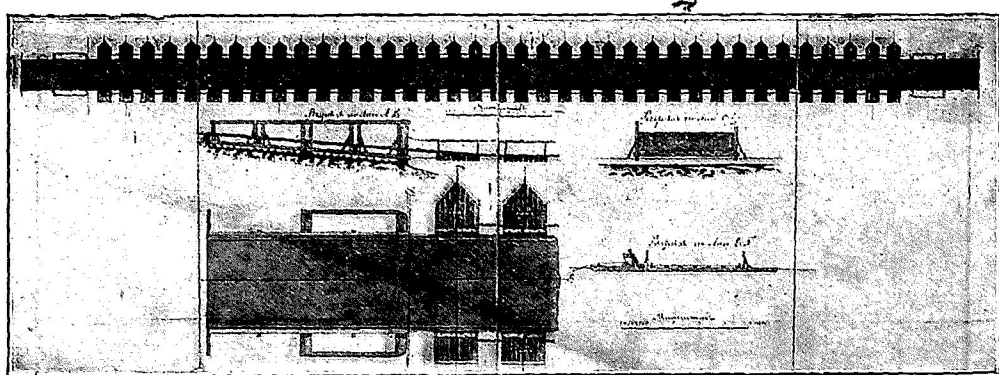


Рис. 60. — Наплавной мостъ чрезъ З. Двину въ Двинскѣ.

царствованіе Николая I, слѣдуетъ упомянуть о Троицкомъ (Суворовскій) мостѣ въ Петербургѣ; (начать въ 1824 г. — окончень въ 1827 г.), о

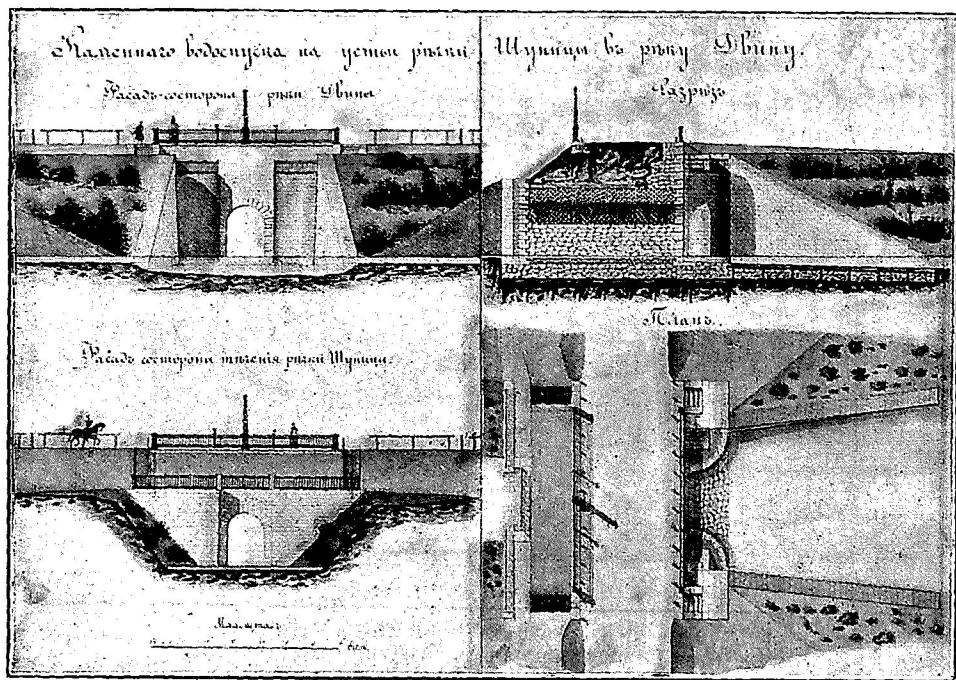


Рис. 61. — Водоспускъ при впаденіи Шупицы въ З. Двину.

Дворцовомъ и Литейномъ (1849 г.), о мостѣ чрезъ р. Днѣпръ въ Кременчугѣ и о мостѣ черезъ р. Днѣстръ въ Могилевѣ, построенномъ въ

1854 г., во время Крымской войны. Мостъ былъ длиною 128 саж. и поддерживался 20 плашкоутами шириною 21,5 ф., разставленными на взаимномъ разстояніи въ 6 саж. Въмѣсто якорей были употреблены ящики, наполненные камнемъ ¹⁾.

Изъ другихъ мостовъ подѣ обыкновенную дорогу, построенныхъ въ царствованіе Николая I, можно указать на слѣдующіе:

1) Мостъ чрезъ р. Мсту въ Яму-Бронницахъ на Московскомъ шоссе (1842). Мостъ съ ѣздою по пизу, о пяти пролетахъ по 24 саж. каждый, съ

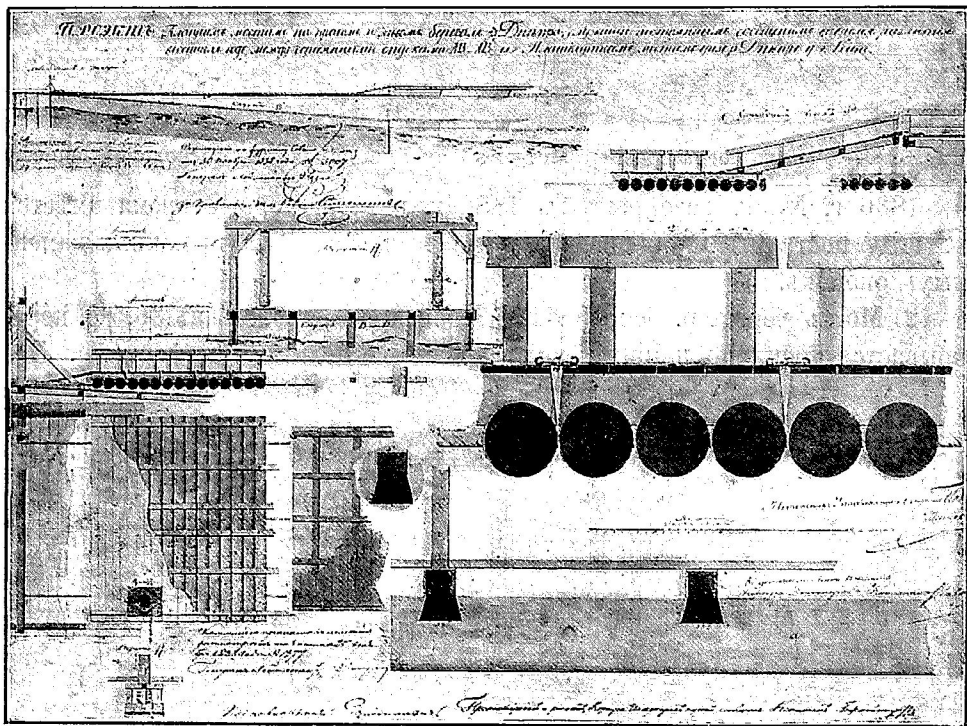


Рис. 62. — Наплавной мостъ чрезъ р. Днѣпръ въ Кіевѣ.

деревянными пролетными частями на каменныхъ опорахъ (рис. 62а и 62б). Пролетныя части оригинальной конструкціи и состоятъ по ширинѣ моста изъ трехъ крытыхъ шатромъ фермъ, составной раскосной и арочной системъ. Эта ферма съ вытянутыми раскосами и елкатами стойками изъ дерева напоминаютъ американскую систему Вурра и Брауна. Верхній поясъ крайней раскосной фермы состоятъ по высотѣ изъ двухъ брусевъ, а арка изъ семи брусевъ и обжималась парными раскосами и стойками, связанными вырубкой съ нижнимъ поясомъ, состоявшимъ изъ четырехъ брусевъ. Въ средней фермѣ число брусевъ въ верхнемъ поясѣ и въ

¹⁾ Ж. П. С., 1858.

аркѣ было удвоено. Экипажный проѣздъ располагался между средней и крайними фермами; тротуары были на вѣсу. Проектъ моста составленъ подъ руководствомъ полковника инженера П. С. Рейхеля и утвержденъ

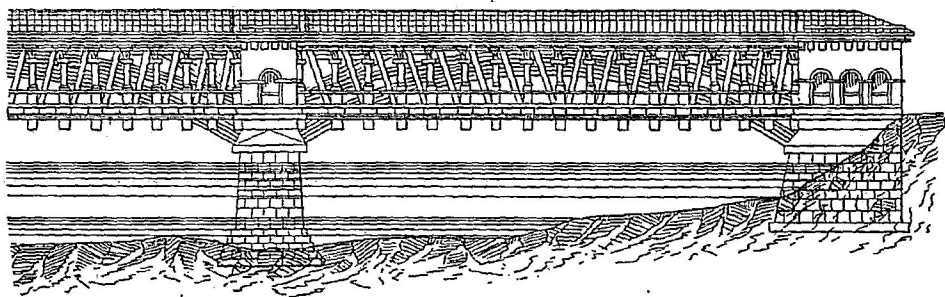


Рис. 62а. — Фасадъ моста чрезъ р. Мету въ Яму-Бронницкѣхъ на Московскомъ шоссе въ 1836 г. Мостъ разобранъ въ 1882 г. и въ настоящее время имѣется въ виду поставить металлическія раскосныя фермы на прежнихъ каменныхъ опорахъ.

2) Мостъ черезъ р. Вепржъ близъ Ивангорода; пролетъ въ 36,5 с. перекрывается тремя по ширинѣ моста арочными подвѣсными фермами. Это

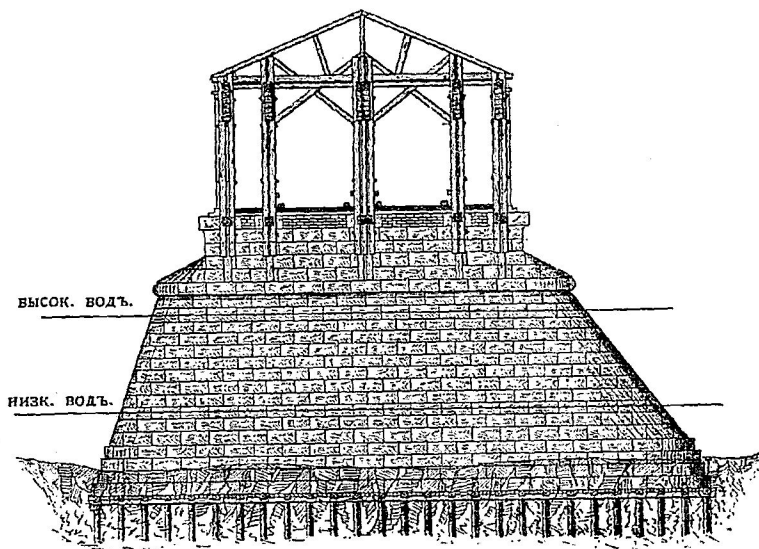


Рис. 62б. — Поперечный разрѣзъ моста чрезъ р. Мету.

почти единственный примѣръ въ Россіи, гдѣ такой значительный пролетъ перекрывается деревянной арочной фермой. Мостъ построенъ въ 1845 г. инженеромъ Панцеромъ (рис. 63 и 63 bis).

3) Мостъ черезъ р. Воронежъ въ г. Воронежѣ—деревянный подкосной системы; 25 пролетовъ, два — по 6,5 с., а остальные — по 2,85 с.

4) Мнацкановскій мостъ черезъ р. Куру въ Тифлисѣ. Пролетъ въ 24 с. перекрывается четырьмя арочными фермами, опирающимися на каменные

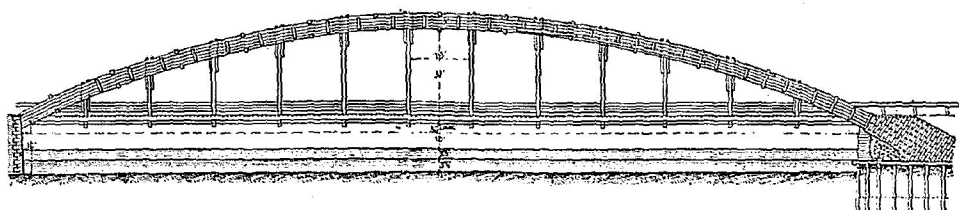


Рис. 63. — Мостъ черезъ р. Веприкъ.

устои. Ширина моста 24 ф.; подъемъ арки — $19\frac{1}{4}$ ф.

Каждая изъ четырехъ арокъ состоитъ изъ 15 концентрическихъ рядовъ сосновыхъ досокъ, взаимно соединенныхъ по двѣ, по три доски; сѣченіе арки представляетъ прямоугольникъ, шириною $11\frac{1}{2}$ вер. и высотой $1\frac{1}{2}$ арш. Стыки расположены въ перевязку, скрѣплены дубовыми нагелями, съ прокладкой просмоленной папкой. Концы арокъ обложены свинцомъ и входятъ въ гнѣзда кладки. Арки соединены съ прогономъ 16 парами схватокъ; кромѣ того имѣются и горизонтальныя схватки.

Допущенное напряженіе въ аркѣ не превосходитъ 7 пуд. на кв. дюймъ. Мостъ построенъ въ 1851 г. по проекту инженера Гагемейстера. Въ 1857 г. вся наружная ферма, обращенная къ Сѣверу, была замѣнена новой. Въ 1861 году смѣнены подгнѣвшіе концы двухъ арокъ ¹⁾.

5) Михайловскій каменный мостъ черезъ р. Куру въ Тифлисѣ (рис. 64). До 1847 г. существовало на Курѣ два деревянныхъ моста, одинъ—на главномъ руслѣ, другой—на рукавѣ. Въ 1847 г. Скудъери составилъ проектъ каменнаго моста, причемъ рукавъ предполагалось перекрыть однимъ пролетомъ въ 15 с., а главное русло—тремя такими же пролетами. Къ работамъ приступлено было въ 1848 г., но за не состоятельностью подрядчика работы остановлены и возобновлены лишь въ 1851 г., причемъ пролетъ въ 15 с. сохраненъ лишь для моста на ру-

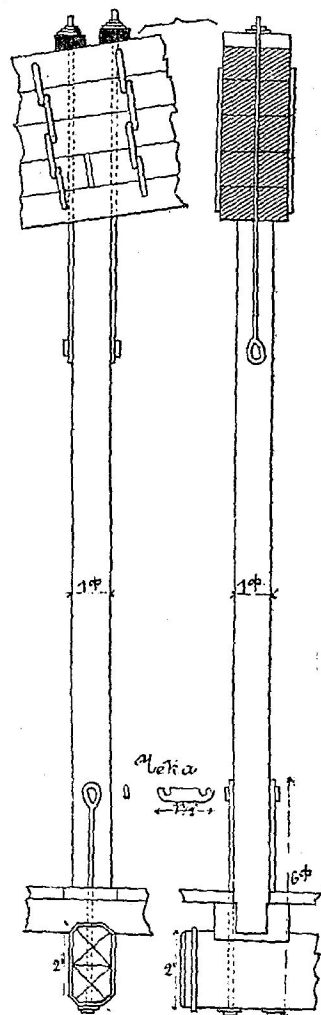


Рис. 63^{bis}. — Деталь подѣсокъ моста черезъ р. Веприкъ.

¹⁾ Ж. М. С.—1863 г.

кавъ, а главное русло—рѣшено было перекрыть мостомъ въ пять пролетовъ по 61 ф. каждый. Пятиадцатисаженный пролетъ (едвали не наи-

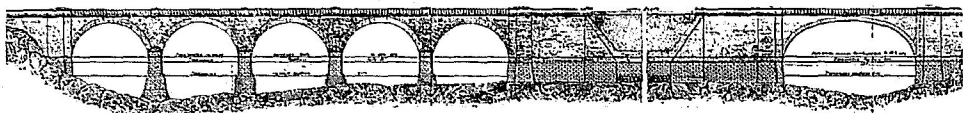


Рис. 64. — Мостъ чрезъ р. Куру въ Тифлисъ.

большій въ Россіи пролетъ каменнаго моста) перекрыть каменной коробовой о трехъ центрахъ аркой, при стрѣлѣ подъема въ 42 саж., и тол-

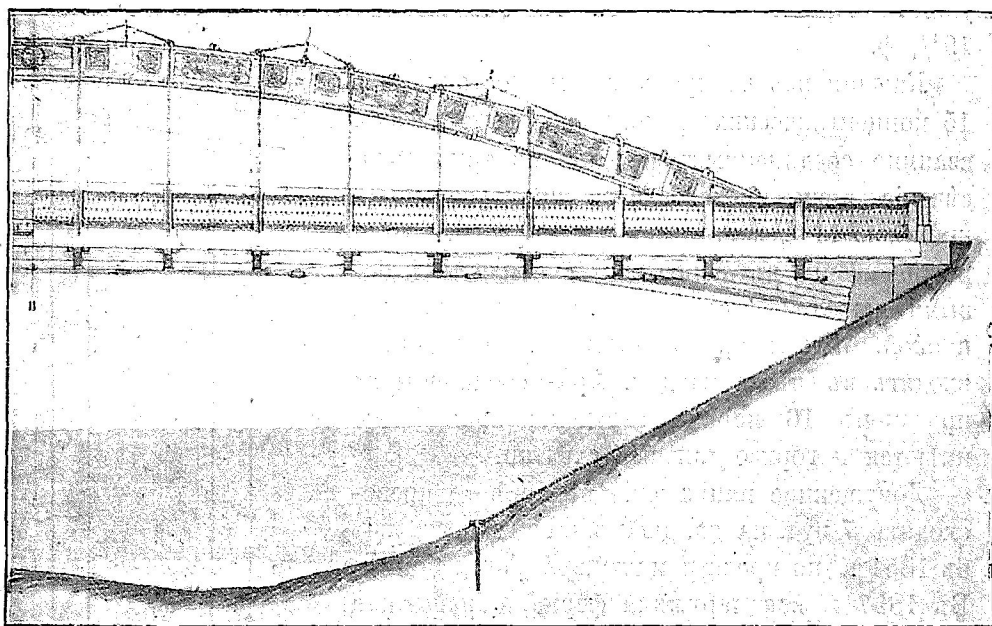


Рис. 65. — Высокопятицкій (Чугунный) мостъ чрезъ Обводный каналъ въ Москвѣ.

щинѣ ключа въ 5 ф. Пролеты на главномъ руслѣ величиною въ 61' перекрыты кирпичными полуциркульными арками, толщиною въ ключѣ въ 4', при толщинѣ быковъ въ 10,5 ф. Мостъ оконченъ въ 1857 г. ¹⁾.

6) На Военно-Грузинской дорогѣ мосты черезъ р.р. Ардаиъ и Урухъ—деревянные арочные; пролетныя части на каменныхъ опорахъ.

7) Каменный однопролетный арочный мостъ черезъ р. Куру; коробовая арка о пяти центрахъ пролетомъ 11 с., вблизи прежняго моста около Мцхета. Въ обратныхъ стѣпкахъ устоя оставлено еще два отверстія въ 5 с. и 3 с. для пропуска весеннихъ водъ ²⁾.

¹⁾ Ж. П. С., 1862 г.

²⁾ Ж. П. С., 1862 г.

8) Высокопятицкий однопролетный въ 19 саж. мостъ чрезъ Обводный каналъ въ Москвѣ, одинъ изъ оригинальныхъ мостовъ, построенныхъ въ царствованіе Николая I. Онъ построенъ въ 1835 году взамѣнъ деревяннаго моста и состоялъ по ширинѣ изъ трехъ массивныхъ чугунныхъ арокъ, къ которымъ подвѣшено было мостовое полотно. Отсутствие промежуточныхъ опоръ дѣлало его диковинкой своего времени (рис. 65 и 66). Низко помѣщенные арочныя связи между фермами вызывали и неудовольствія: по мосту не могли проѣзжать погребальныя колесницы съ балдахинами. Чугунныя арки украшены были богатыми орнаментами, орлами съ распростертыми крыльями и вензелемъ

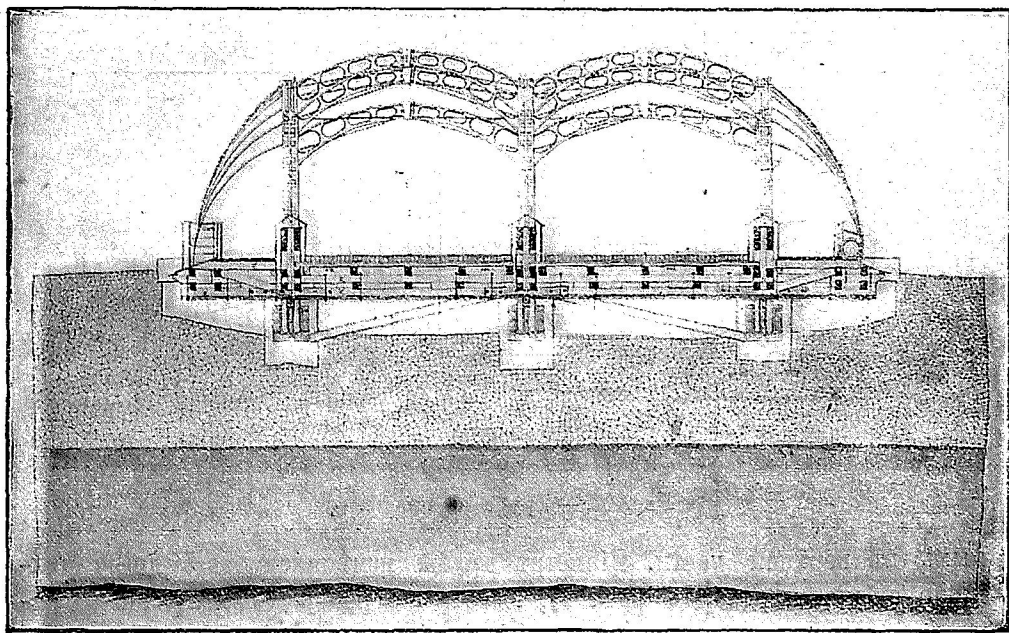


Рис. 66. — Поперечный разрѣзъ Высокопятицкаго моста.

Императора. Въ 1888 году мостъ былъ разобранъ, арки проданы на вѣсъ и построенъ трехпролетный большой желѣзный мостъ, хотя названіе «Чугуннаго моста» сохранилось и по настоящее время. Показанная (на рис. 65 и 66) деревянная арка поставлена была впоследствии для приданія проѣзжей части бѣльшей прочности ¹⁾.

¹⁾ Къ сожалѣнію не удалось выяснитъ кѣмъ былъ составленъ проектъ этого моста. Въ библиотекѣ Института имѣется рукописный экземпляръ „Краткаго описанія предполагаемыхъ въ Москвѣ устройствъ мостовъ“, составленнаго Генералъ-Маіоромъ де-Витте (1826). Въ числѣ мостовъ упоминается и Высоко-Пятицкий, но, судя по описанію, мостъ по проекту де-Витте предполагался съ чугунными арочными фермами съ фодою по верху, по примѣру Southwark bridge въ Лондонѣ.

Хотя деревянные искусственные сооруженія (мосты и трубы) составляли на шоссе преобладающее число, тѣмъ не менѣе, кромѣ деревянныхъ трубъ на шоссе примѣнялись и каменные трубы съ деревяннымъ балочнымъ перекрытіемъ (рис. 67), со сводчатымъ каменнымъ или кирпичнымъ перекрытіями, причемъ нерѣдко поперечному очертанію трубы придавался видъ, встрѣчающійся въ обдѣлкахъ тоннелей, т. е. съ криволинейнымъ очертаніемъ стѣнокъ трубы (рис. 68), и наконецъ на Тульскомъ и Воронежскомъ шоссе встрѣчаются трубы съ чугуннымъ сводчатымъ перекрытіемъ (рис. 69), въ видѣ двухъ четвертей окружности, свинчен-

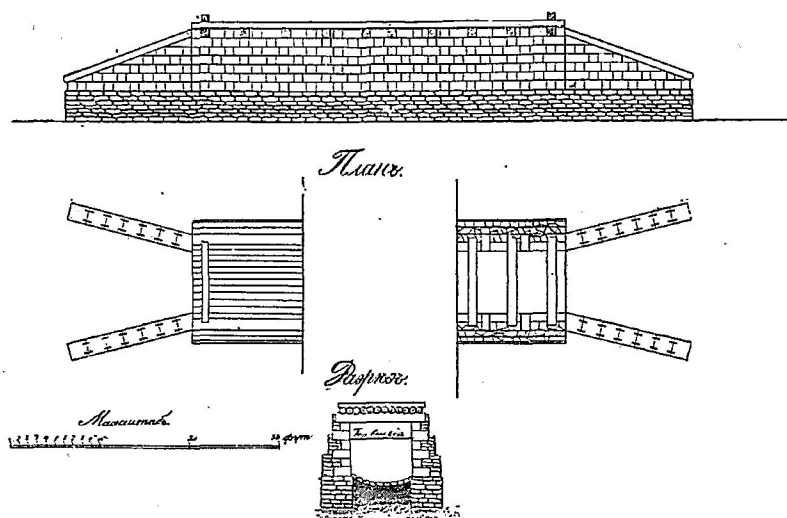


Рис. 67. — Труба на шоссе.

ныхъ въ верхней части. Діаметръ трубы измѣнялся отъ 5' до 9'; толщина стѣнки и ребордъ была 1"; высота же ребордъ измѣнялась въ зависимости отъ высоты насыпи и діаметръ трубы отъ 1,5" до 7".

Такъ напр. для $d = 5'$ при $h = 1$ с.; $\delta = 1,5''$.

» $d = 5'$ » $h = 6$ с.; $\delta = 5''$.

» $d = 7'$ » $h = 1$ с.; $\delta = 2,3''$.

» $d = 7'$ » $h = 6$ с.; $\delta = 7''$.

Первыя чугунныя трубы были уложены на Тульскомъ шоссе (1840 г.), затѣмъ на Московскомъ (1844 г.) и наконецъ на Орловско-Курскомъ (1850 г.).

Такимъ образомъ, чугунныя трубы на шоссе (въ 40-хъ годахъ) появились ранѣе чугунныхъ трубъ кольцевого сѣченія на желѣзныхъ дорогахъ, введенныхъ у насъ впервые на С.-П.-Варшавской жел. дор., и имѣли передъ ними между прочимъ то преимущество, что были снабжены ребордами. Чугунныя трубы на желѣзныхъ дорогахъ, благодаря не вполне

правильному представлению о давлении насыпи на трубу, проектировались до послѣдняго времени безъ ребордъ, что и было причиной появления трещинъ и изломовъ въ значительномъ числѣ желѣзно-дорожныхъ трубъ.

Кромѣ мостовъ указанныхъ системъ, появляются въ это же время мосты съ деревянными пролетными частями системы Тауна и Лонга, примѣняемые

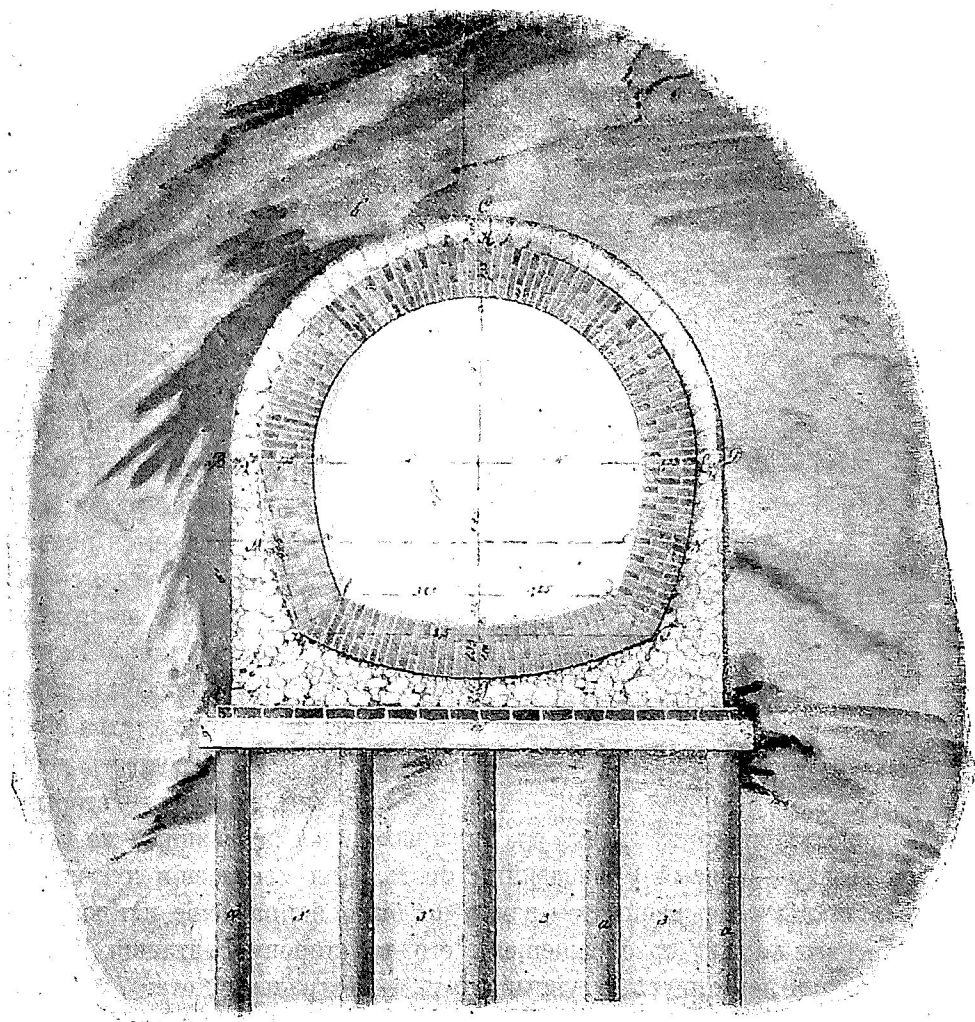


Рис. 68. — Каменная труба на шоссе.

для перекрытія болѣе значительныхъ пролетовъ. Системы эти заимствованы изъ Америки и были впервые у насъ описаны инженеромъ Мельниковымъ, командированнымъ (въ 1839 г.) въ Америку вмѣстѣ съ инженеромъ Крафтомъ для ознакомленія съ Американскими желѣзными дорогами.

Первый мостъ системы Тауна построенъ въ 1841 г. черезъ р. Яцуру

на Динабург-Витебскомъ шоссе. Мостъ съ ѣздою поверху, однопролетный, съ деревянными устоями. Величина пролета 23 с.; длина фермъ 29 с.; длина каждого устоя 20,5 фут., такъ что полная длина моста—274 ф. = 39 с. ¹⁾.

Послѣ сего построенъ Метехскій мостъ черезъ р. Куру въ Тифлисѣ (1843 г.). Величина пролета 15 с.; мостъ съ ѣздою поверху; двѣ фермы ²⁾.

Третій мостъ системы Тауна построенъ инженеромъ Красиопольскимъ черезъ р. Пскову во Псковѣ въ 1849 г. Величина пролета 25 с.; мостъ съ ѣздою понизу существуетъ и понынѣ.

Затѣмъ на Рязанскомъ шоссе построенъ черезъ р. Коломенку мостъ отверстіемъ 35 с. съ тремя фермами системы Гау, при ѣздѣ понизу.

Изъ мостовъ, построенныхъ въ это время на Петербургскихъ каналахъ, наиболѣе извѣстны:

Малый Конюшенный и Театральный мосты (рис. 70, 71 и 72), построенны въ 1829 г. Оба моста находятся рядомъ и составляютъ между собою тупой уголъ. До постройки этихъ мостовъ истокъ Екатерининскаго канала былъ обращенъ въ сторону устья Мойки и былъ перекрытъ деревяннымъ мостомъ — вторымъ

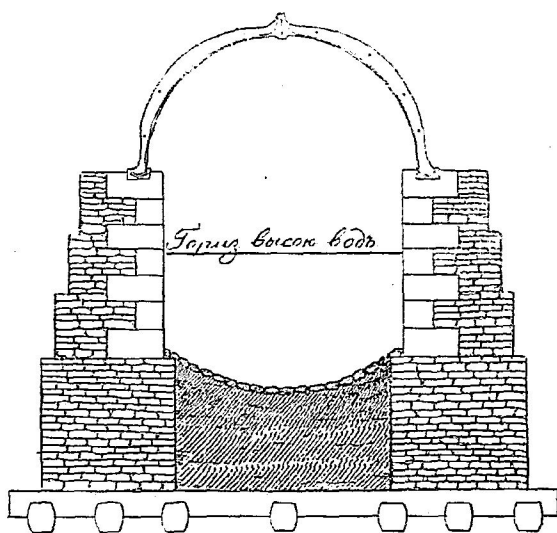


Рис. 69.— Чугунная труба на Тульскомъ шоссе.

Конюшеннымъ мостомъ; рядомъ съ нимъ находился деревянный же мостъ черезъ Мойку — первый Конюшенный мостъ. При построении чугунныхъ мостовъ взамѣнъ деревянныхъ — измѣнено было направленіе истока Екатерининскаго канала съ обращеніемъ его въ сторону Фонтанки. Черезъ новый истокъ перекинуть чугунный мостъ — Театральный отв. 7 саж., а черезъ Мойку — Малый Конюшенный пролетомъ 9 саж., прежній истокъ заложенъ — и поверху перекинуты чугунныя арки. Въ Архивѣ М-ва П. С. хранится подлинный, представленный на Высочайшее усмотрѣніе планъ моста, на которомъ показано собственноручное Императора Николая I измѣненіе плана моста, согласно которому мостъ и исполненъ.

Оба моста — первый отверстіемъ 9 саж., а второй — 7 саж. построены

¹⁾ Ж. П. С. — 1845 г. ²⁾ Ж. П. С., 1867 г.

по одному и тому же типу, а именно, пролетины части состоятъ изъ сплошнаго ряда пустотѣлыхъ ящиковъ (клиньевъ), длиною каждый 1 саж. $2\frac{1}{2}$ ф. и шириною $2\frac{1}{2}$ ф.; каждый ящикъ снабженъ четырьмя ребордами высотой около 1,5 д. и внутренними продольной и поперечной стѣнками. Ширина каждого изъ мостовъ 6 саж.; лицевыя части арки украшены богатыми фризами ¹⁾.

Около того же времени и по тому же плану построенъ Большой Копюшенный мостъ арочный, чугунный—противъ Мошкова переулка; Михайловскій мостъ—каменный черезъ Мойку на продолженіи Большой Са-

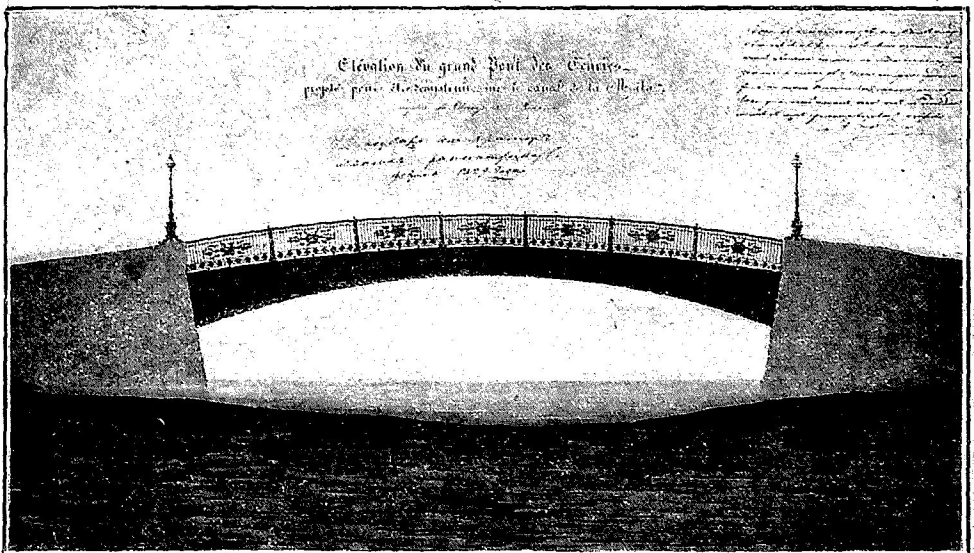


Рис. 70. — Копюшенный мостъ чрезъ Мойку въ С.-Петербургѣ.

довой улицы и чугунный мостъ 1-й Инженерный (1830 г.) черезъ истокъ Мойки. Проектъ этого моста составилъ былъ Базекомъ и отличается своею легкостью (рис. 72^{bis}); здѣсь впервые примѣнены ящики со сквозными стѣнками, на чемъ особенно настаивалъ Базень. Кромѣ того былъ построенъ чугунный арочный мостъ на Сальномъ Буягѣ, состоящій изъ отдѣльныхъ сквозныхъ косяковъ; это былъ вѣроятно первый чугунный мостъ въ Петербургѣ, составленный не изъ полыхъ ящиковъ, а изъ отдѣльныхъ реберъ; вторымъ мостомъ, гдѣ примѣненъ этотъ типъ,—слѣдуетъ считать Николаевскій мостъ.

Наиболѣе же капитальными мостовыми сооруженіями, построенными за это время, слѣдуетъ признать: Николаевскій мостъ черезъ р. Неву въ Петербургѣ, Николаевскій висячій мостъ черезъ р. Днѣпръ въ Кіевѣ,

¹⁾ Ж. М. П. С.—1833 г.

мостъ чрезъ р. Великую въ Островѣ и проволочные висячіе мосты чрезъ З. Бугъ въ Врестъ-Литовскѣ и чрезъ р. Наревъ въ Ново-Георгіевскѣ.

Какъ указано было выше, идея перекрытія Невы постояннымъ мостомъ занимала уже издавна многихъ. Такъ Кулибинъ (1776 г.) предлагалъ перекрыть Неву деревяннымъ однопролетнымъ мостомъ въ 140 с.; Перроне въ 1781 г. проектировалъ каменный мостъ о семи пролетахъ, а затѣмъ и Герардъ (1800 г.) составилъ проектъ каменнаго моста о 13 пролетахъ; Фабръ проектировалъ мостъ о 13 же пролетахъ съ камен-

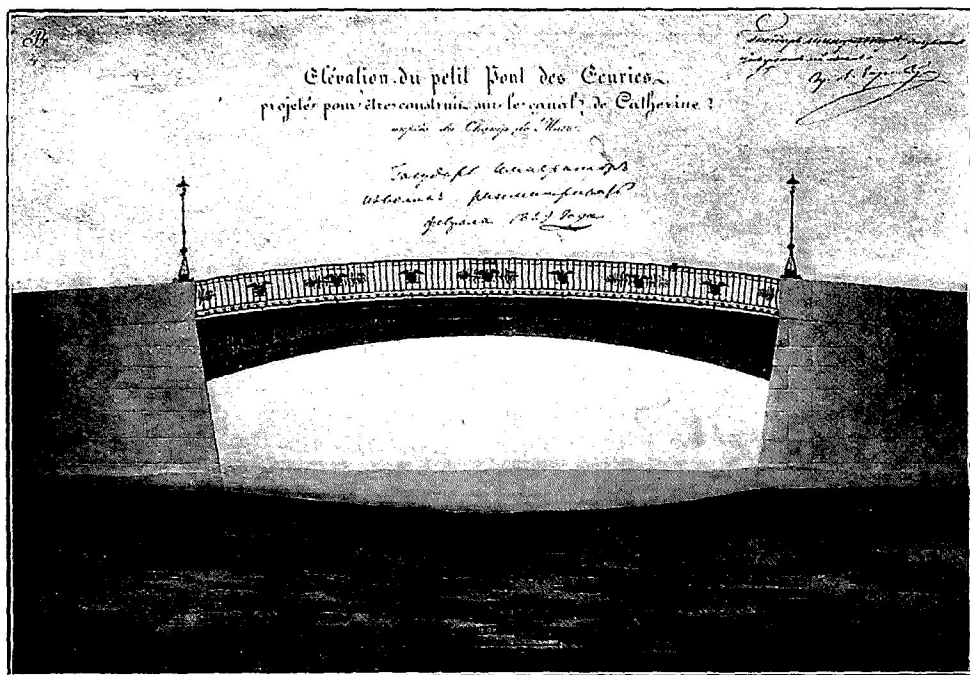


Рис. 71. — Театральный мостъ чрезъ Екатерининскій каналъ въ С.-Петербургѣ.

ными опорами и деревянными подкосными фермами. Осуществленіе упомянутыхъ мостовъ съ малыми пролетами было однако признано не цѣлесообразнымъ — по причинѣ возмолжнаго подмыва опоръ отъ стѣсненія русла. По порученію Герцога Виртембергскаго Базеномъ составленъ былъ въ 1825 г. проектъ цѣпнаго моста черезъ р. Неву, — однопролетный съ устройствомъ обходнаго канала на Васильевскомъ островѣ для прохода судовъ¹⁾, общою стоимостью 3.600.000 руб. Затѣмъ имъ же былъ представленъ варіантъ проекта, причемъ со стороны Сенатской площади предполагалось устроить подвижную часть, опирающуюся на гранитные устои.

Другой проектъ цѣпнаго моста (составленный инженеромъ Кербед-

¹⁾ Арх. М. П. С. Дѣло № 264, 1825 г.

земь), съ двумя опорами по срединѣ рѣки, между которыми полагалось помѣстить подъемную часть, также не былъ утвержденъ, изъ онасенія, что мостъ будетъ недостаточно жесткимъ, причемъ проектъ Кербедза признанъ былъ болѣе совершеннымъ, по сравненію съ проектомъ цѣпнаго моста Дефонтена, составленнымъ въ 1831 г. Вслѣдствіе сего, въ виду малаго еще распространенія желѣзныхъ мостовъ, — остановились на устройствѣ чугунаго арочнаго моста на мѣстѣ, избранномъ для того самимъ Государемъ.

Николаевскій мостъ имѣетъ восемь пролетовъ, изъ которыхъ одинъ—разводной въ 70 ф., а семь остальныхъ перекрываются арочными фермами разныхъ отверстій, въ 107, 125, 143 и 156 ф. (рис. 73). Ширина моста $65\frac{3}{4}$ ф., изъ которыхъ на два тротуара приходится по $10\frac{1}{4}$ ф. Въ каждомъ пролетѣ

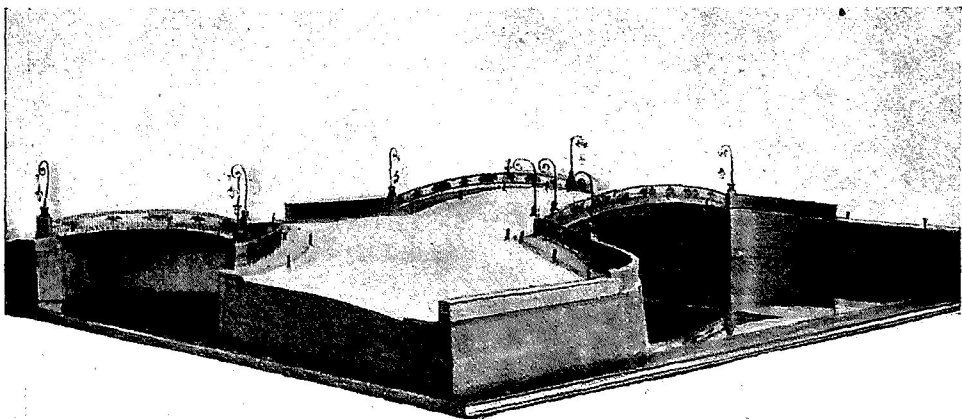


Рис. 72. — Общій видъ Театральнаго и Конюшеннаго мостовъ.

по 13 арокъ, состоящихъ изъ нижняго криволинейнаго пояса сплошнаго двутавроваго сѣченія съ надсводной частью изъ сквозныхъ чугунныхъ досокъ. Нижняя часть мостового полотна состоитъ изъ чугунныхъ плитъ, опирающихся на заплечики надсводной части. Опоры — гранитныя, сложены на Волховской гидравлической извести, снабжены ледорѣзами и заложены на свайномъ основаніи помощью понтонныхъ ящиковъ. Сваи, на которыя опираются опоры, забиты въ грунтъ на глубину 3,5 с. и возвышаются надъ дномъ рѣки мѣстами до 2 саж.; промежутки между сваями залиты бетономъ (1 часть гидравлической извести + 1 часть песку + 1 часть гранитнаго щебня), для чего каждый быкъ предварительно окруженъ былъ двойнымъ сплошнымъ шпунтовымъ рядомъ (въ видѣ бездоннаго ящика). Въ предѣлахъ моста во всю ширину рѣки сдѣлана отсыпь изъ булыжнаго камня, слоемъ въ 3,5 фута съ огражденіемъ сплошными стѣнками. Устройство основанія опоръ составляло наиболѣе трудную часть работы.

Разводная часть моста перекрывается двумя одиорукавными полотнами поворотного моста; фермы чугуины, на подобіе фермъ системы Гау, съ чугунными раскосами и желѣзными поясами и стяжками. Вначалѣ предполагалось и поворотную часть сдѣлать чугуниною, но безъ поворотнаго механизма; одинъ конецъ фермы долженъ былъ покоиться на устоѣ на поворотной оси, а другой конецъ на быкѣ; когда слѣдовало разводить мостъ, предполагалось подводить судно съ домкратами, поднимать опиравшійся на быкъ конецъ фермы и отводить судно въ углубленіе въ устоѣ.

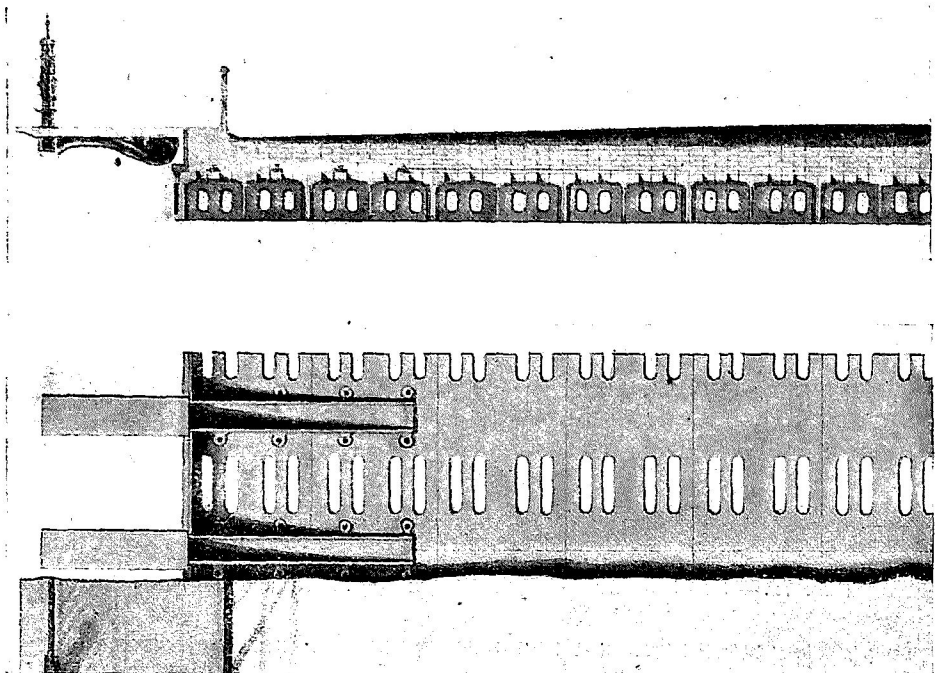


Рис. 72^{bis}. — Поперечный разрѣзъ и планъ Инженернаго моста черезъ р. Мойку.

Между береговымъ устоемъ и первымъ толстымъ быкомъ, на который опирается разводная часть, на глубинѣ 3 с. ниже горизонта низкихъ водъ заложенъ обратный сводъ толщиною 3 фута, на уплотненномъ сваями грунтѣ. Это былъ едвали не первый въ Россіи поворотный мостъ. Составителемъ проекта и строителемъ моста былъ извѣстный инженеръ С. В. Кербедзь. Мостъ строился 8 лѣтъ, открытъ для движенія въ 1850 г. и обошелся въ 4.381.400 руб.

Почти одновременно съ этимъ мостомъ строился мостъ черезъ рѣку Днѣпръ въ Кіевѣ. Раньше уже было упомянуто, что на Днѣпрѣ существовали наплавные мосты,—начиная со временъ Владиміра Мономаха (1115 года) до окончанія постройки цѣпнаго Николаевского моста въ

1853 г. На неудобства наплавныхъ мостовъ, разводимыхъ при каждомъ ледоходѣ, обращено уже было вниманіе въ 1835 г., и съ этого времени начинается разработка нѣсколькихъ постоянныхъ черезъ р. Днѣпръ мостовъ. Такъ въ Арх. М. П. С. имѣются чертежи слѣдующихъ проектовъ постоянныхъ мостовъ:

а) Мостъ арочной системы съ деревянными арками и каменными опорами; 17 пролетовъ по 15 саж.; прогоны опираются на арку и частью на подбалки, поддерживаемыя подкосами; толщина опоръ 1,5 с. Общая стоимость моста—831.500 руб.

б) Плшкоутный—стоимостью 56.285 руб.; приспособленія для вѣзда

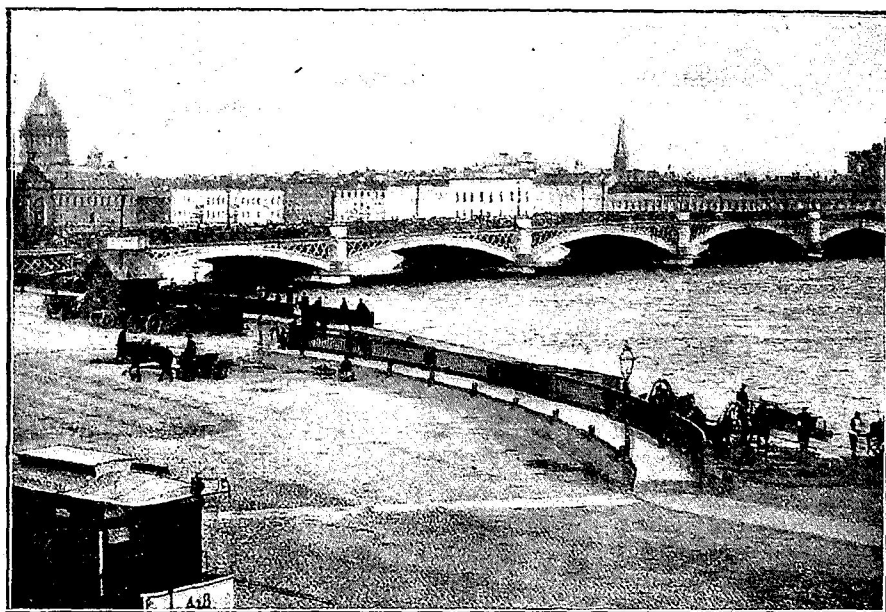


Рис. 73. — Николаевскій мостъ въ С.-Петербургѣ.

на мостъ при перемѣнѣ горизонта въ 2,75 с. проектированы изъ ряда соединенныхъ шарнирами плотовъ, опускающихся при пониженіи горизонта звеньями, на подобіе цѣпи, на наклонную платформу, длиною около 40 с. Одинъ конецъ такой плотовой цѣпи прикрѣпляетъ къ берегу, а на другой ея конецъ—пловучій—опирается перекидной мостъ на по-мостъ перваго плшкоута.

Оба эти проекта были рассмотрѣны Его Величествомъ въ апрѣлѣ 1839 г.

в) Мостъ балочной системы обѣ 11 пролетахъ по 25 саж. между осями опоръ (толщина опоръ вверху—8 футъ). Пролетныя части состоятъ изъ трехъ парныхъ фермъ системы Тауна; мостъ — съ ѣздою по низу; ширина каждаго изъ проѣздовъ — 12,5'; тротуары на вѣсу. Проѣзжая

часть и тротуары—покрыты крышей. Опоры проектированы кирпичные съ гранитной облицовкой. (Этотъ проектъ, составленный инженеромъ Мельниковымъ, былъ также представленъ на Высочайшее усмотрѣніе въ ноябрѣ 1840 г.).

г) Мостъ съ такимъ же числомъ пролетовъ, какъ въ предыдущемъ проектѣ, причемъ фермы пролетныхъ частей американской системы Бурра представляютъ соединеніе арочной фермы съ балочной системой Лонга. Проектъ составленъ инженеромъ Мельниковымъ (1840 г.), бывшимъ впоследствии Министромъ Путей Сообщенія.

Оба проекта очевидно составляютъ результатъ личнаго ознакомленія

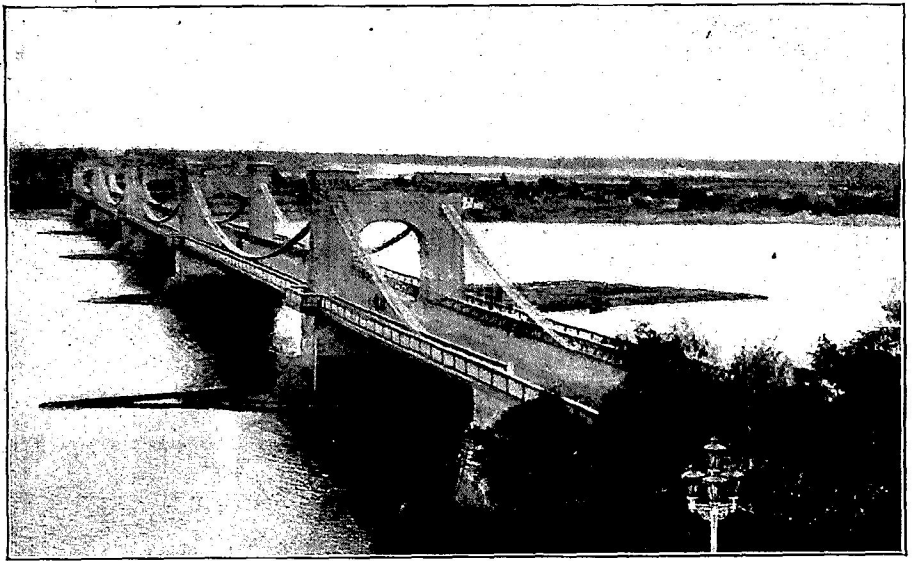


Рис. 74. — Мостъ чрезъ р. Днѣпръ въ Кіевѣ.

автора проектовъ съ мостами указанныхъ системъ въ Америкѣ, во время состоявшейся командировки его для изученія вопроса о желѣзныхъ дорогахъ.

д) Мостъ арочной системы о 17 пролетахъ. Все видоизмѣненіе по сравненію съ проектомъ (а) состоитъ въ томъ, что между аркой и прогономъ помѣщены жесткіе кресты и стяжки въ видѣ полусхватокъ (1835 г.).

Однако ни одинъ изъ этихъ проектовъ не удостоился утвержденія. Выборъ палъ на проектъ висячаго моста, составленный англійскимъ инженеромъ Виньолемъ и утвержденный въ 1847 г. (рис. 74, 74 bis). Мостъ состоитъ изъ 4-хъ пролетовъ по 440 фут. каждый, двухъ полупролетовъ по 225 фут. и поворотиаго моста съ пролетомъ въ 49 фут.

Ширина мостового полотна $52\frac{1}{2}$ ф., изъ которыхъ $33\frac{2}{3}$ —подъ эки-

пажный проѣздъ, а $18\frac{5}{6}$ ф.—подъ цѣпи и тротуары. Всего имѣется 4 цѣпи, по двѣ съ каждой стороны, при стрѣлѣ провѣса въ $29\frac{1}{4}$ ф. Каждая связка состоитъ изъ 8 звеньевъ длиною 12 ф., сѣченіемъ $10\frac{1}{4}$ д. \times \times 1 д. Въ виду значительной ширины моста поперечныя балки—раскоснаго типа, и чередуются съ балками шпреигельнаго типа. Для увеличенія жесткости моста поперечныя балки связаны фермами системы Гау, возвышающимися на половину надъ полотномъ моста, состоящимъ изъ двойного ряда досокъ. Основаніемъ промежуточныхъ опоръ служить бетонный массивъ, заложенный прямо на грунтъ, въ огражденномъ перемычками котлованѣ, глубина котораго доходитъ до 18 ф. Устои, въ ко-

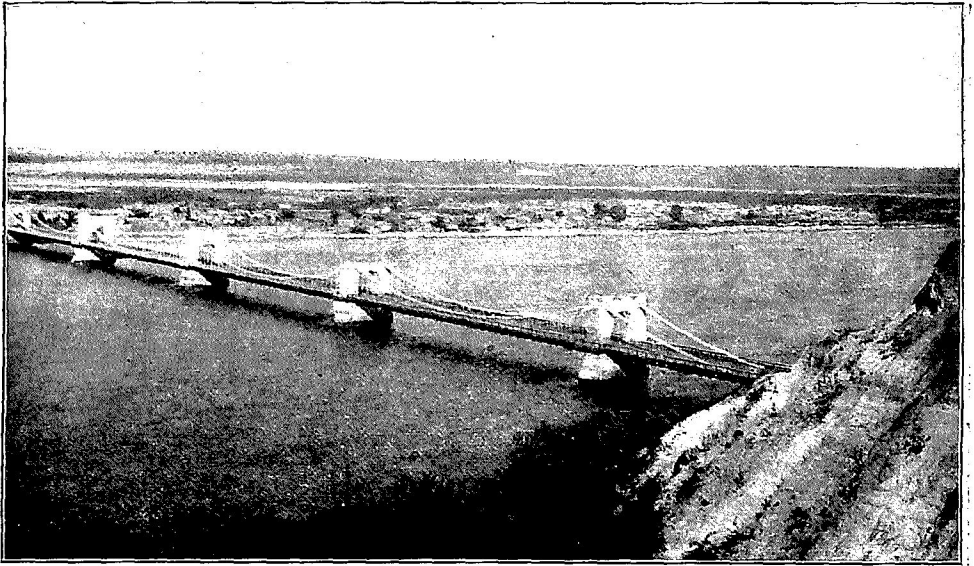


Рис. 74 *bis*. — Мостъ чрезъ р. Днѣпръ въ Кіевѣ.

торыхъ закрѣплены цѣпи, заложены на свайномъ основаніи. На каждомъ изъ пяти быковъ сложено по двѣ кирпичныя опоры (столба), соединенныя арками. Разводная часть моста состоитъ изъ однорукавнаго моста, съ желѣзными фермами сплошнаго сѣченія. Величина чистаго отверстія 9 саж. Мостъ оконченъ въ 1853 г.; стоимость моста 2.300.000 р. Въ настоящее время составленъ проектъ замѣны деревянной фермы жесткости, а также деревянныхъ поперечныхъ и продольныхъ балокъ — металлическими, съ повышеніемъ полотна въ среднихъ пролетахъ.

Кромѣ Кіевского моста въ царствованіе Николая I было построено еще три висячихъ моста; — одинъ — въ г. Островѣ, черезъ р. Великую (1851—1853 г.), состоящій изъ двухъ отдѣльныхъ цѣпныхъ мостовъ, на двухъ рукавахъ р. Великой, каждый отверстіемъ во свѣту въ 43 с. и

5 ф. Мостовое полотно, шириною между осями цѣпей въ 24 ф., привѣшено къ четыремъ цѣпямъ, расположеннымъ по двѣ и въ два яруса по обѣимъ сторонамъ моста. Общая стоимость обоихъ мостовъ 295.915 руб. Мостъ построенъ инж. Краснопольскимъ (рис. 75). Второй висячій мостъ—проволочный канатный, — единственный въ Россіи проволочный мостъ, построенъ въ (1836 г.) въ крѣпости Брестъ-Литовскъ черезъ р. З. Бугъ. Величина пролета 41,7 саж.; всего четыре каната, перекинутые черезъ чугунныя колонны; устоемъ моста съ одной стороны служить утолщенная крѣпостная стѣна около воротъ, въ которой устроены казармы.

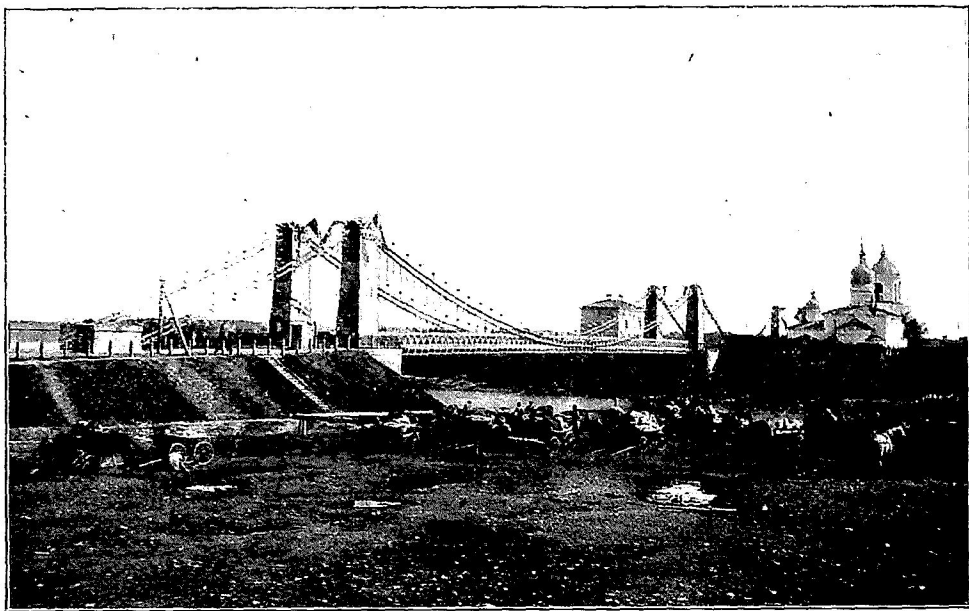


Рис. 75. — Мостъ черезъ р. Великую въ Островѣ.

Проволочный канатъ пропущенъ сквозь стѣну въ верхней ея части, спускается по стѣнѣ внизъ и вновь пропущенъ сквозь нижнюю часть стѣны въ обратномъ направленіи и заклиненъ на лицевой сторонѣ стѣны. На другомъ концѣ моста привѣсный канатъ перекинуть чрезъ чугунную колонну и закрѣпленъ обыкновеннымъ способомъ въ низкомъ каменномъ массивѣ. Наконецъ третій висячій мостъ, того же типа, какъ и въ Брестъ-Литовскѣ, построенъ былъ въ Ново-Георгіевскѣ черезъ р. Наревъ, но спененъ высокими водами въ 1889 году. Въ настоящее время переправа производится на паровыхъ крѣпостныхъ паромахъ.

Нѣсколько ранѣе составлялъ былъ Г. М. Япиемъ проектъ цѣпнаго моста чрезъ р. Которосль въ Ярославлѣ ¹⁾. Проектъ былъ утвержденъ,

¹⁾ Ж. П. С., 1830.

но почему-то остался неисполненнымъ; вмѣсто цѣпнаго моста впоследствии выстроенъ былъ желѣзный мостъ съ рѣшетчатыми фермами.

Сооруженіе желѣзныхъ дорогъ въ Россіи, безъ сомнѣнія, оказало сильный толчекъ въ дѣлѣ сооруженія мостовъ. Построенныя въ царствованіе Николая I Царскосельская (1836—1837), Варшавско-Вѣнская (1839—1848) и Николаевская желѣзныя дороги (1847—1851) не имѣли ни одного мостовъ съ металлическими пролетными частями¹⁾. Отсутствіе собственныхъ заводовъ съ одной стороны, малое распространеніе желѣзныхъ мостовъ, обиліе лѣса и примѣръ Америки были тому причиной. На Царскосельской желѣзной дорогѣ черезъ Обводный каналъ построень былъ деревянный арочный мостъ подъ два пути пролетомъ 8 сѣ. Арки, числомъ 6, состояли каждая изъ трехъ рядовъ косяковъ

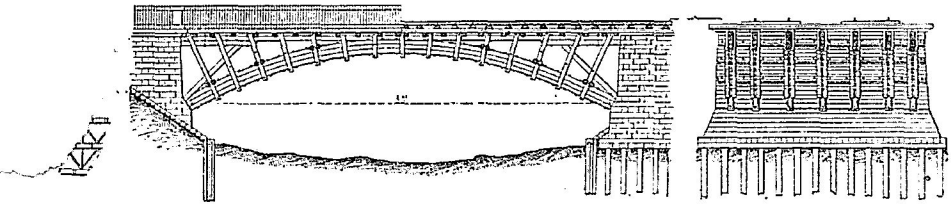


Рис. 76. — Мостъ чрезъ Обводный каналъ на Царскосельской ж. д.

(рис. 76). Этотъ мостъ замѣненъ былъ впоследствии (1869) желѣзнымъ мостомъ съ фермами параболической системы, исполненными заводомъ Кокериль по проекту, составленному инженеромъ Крюковскимъ.

Варшавско-Вѣнская желѣзная дорога начата сооруженіемъ частнымъ

¹⁾ Замѣтимъ здѣсь, что въ царствованіе Николая I построено было всего 983,3 версты желѣзныхъ дорогъ, а именно въ 1836—1837 годахъ Царскосельская—25 верстъ; съ 1845—1848 г. участокъ—Варшава-Ловичъ Варшавско-Вѣнской желѣзной дороги протяженіемъ 307,6 верстъ; съ 1847—1851 г. Николаевская желѣзная—протяженіемъ 608,9 верстъ и въ 1853 г.—участокъ Петербургъ-Гатчина протяженіемъ 41,9 верстъ.

При Александрѣ II съ 1855 по 1881 г.—открыто для движенія — 20.283 версты.

При Александрѣ III (1881 — октябрь 1894) — открыто 10.345 верстъ и наконецъ при нынѣ царствующемъ Императорѣ Николаѣ II съ октября 1894 года по 1 апрѣля 1898 года открыто для движенія 6.055 верстъ. Итого, слѣдовательно, съ 1837 года по 1 апрѣля 1898 года построено 37.666 верстъ (въ томъ числѣ въ двѣ коленъ 7.779 верстъ). Изъ общаго числа въ 37.666 верстъ—казною эксплуатируется 24.712 верстъ.

Если присоединить къ 37.666 вер.—дорогу, находящуюся въ вѣдѣніи Военнаго Министерства — Закаспійскую—1.415 верстъ и дороги Великаго Княжества Финляндскаго — 2.362 вер., — то всего въ Россійской Имперіи дорогъ, открытыхъ для общественнаго пользованія, имѣется: 41.443 версты.

Находятся въ постройкѣ: 11.072 вер., а съ Финляндскими 11.251 вер. и кромѣ того по 1 апрѣля 1898 г.—разрѣшено къ постройкѣ—682 версты.

обществомъ въ 1839 г.; за неизмѣненіемъ средствъ общество не могло довести работы до конца и отказалось въ 1842 г. продолжать таковыя; въ 1844 г. работы были возобновлены средствами казны, и дорога открыта въ 1843 г. Предсѣдателемъ былъ Инженеръ Генераль Денъ, а главнымъ строителемъ Инженеръ Генераль Герстфельдъ. На этой дорогѣ всѣ мосты построены были деревянными, балочной и подкосной системъ, а также каменны арочной системы. Въ 1854 г. въ нѣкоторыхъ мостахъ, какъ напр. мостъ чрезъ Барту, деревянное пролетное строеніе замѣнено металлическимъ—подвѣсной системы изъ старыхъ Стефенсоновскихъ рельсовъ.

Николаевская жел. дорога, построенная на средства казны, обзавана своимъ осуществленіемъ исключительно Императору Николаю I, такъ какъ большинство ближайшихъ совѣтниковъ Государя, въ томъ числѣ и Главнуправляющій Путиами Сообщенія Графъ Толь,—находили, что мѣсечныя трудности будутъ непреодолимы для постройки дороги, что она не принесетъ никакихъ доходовъ, а генераль Дестремъ даже на лекціяхъ излагалъ ссображенія о бесполезности жел. дорогъ въ Россіи ¹⁾. Въ 1842 г. послѣ, довавъ Высочайшій указъ объ устройствѣ С.-Петербургско-Московской жел. доро., и для наблюденія за постройкой учрежденъ особый Комитетъ подъ предсѣдательствомъ Цесаревича Александра Николаевича. Работами завѣдывали на участкѣ отъ Петербурга до Вологое — инженеръ Мельниковъ, а на южномъ участкѣ — отъ Вологое до Москвы — инженеръ Крафтъ.

Изысканія произведены въ 1842 г., причемъ изъ двухъ вариантовъ—первый—по прямому направленію, а второй — на Новгородъ. Государь выбралъ прямое направленіе. Насколько избранное направленіе дѣйствительно прямое—видно изъ того, что протяженіе Московскаго шоссе 681 вер., длина Николаевской ж. д.—604 в., а геодезическое разстояніе между обѣими столицами 598 вер. Къ работамъ приступлено было въ 1843 г. По мѣрѣ окончанія работъ открывалось участками служебное движеніе, а затѣмъ и постоянное для публики.

Въ 1849 году Государь въ первый разъ проѣхалъ по дорогѣ отъ Вышняго-Волочка, чрезъ Тверь до Кольцова, конца укладки пути, и благодарилъ инженеровъ за успѣшное веденіе дѣла. 1-го ноября 1851 г.—открыта дорога для общественнаго пользованія.

Какъ главные руководители, Мельниковъ и Крафтъ, такъ и помощники ихъ и производители работъ—были исключительно инженеры Путей Сообщенія, бывшіе воспитанники Института ²⁾. Стоимость образцово

¹⁾ Очеркъ эксплуатаціи Николаевской ж. д. 1894. С.-Петербургъ. Въ Ж. Н. С. за 1830 г. нѣтъ статьи Дестрема: „О ложныхъ понятіяхъ о желѣзной дорогѣ“.

²⁾ Гергардъ, Нордштейнъ, Кирхнеръ, Липинъ, Алексѣевскій, Загоскинъ, Гофмейстеръ, Данненштернъ, Смолковскій, Глазенацъ, Кольманъ, Палепъ, Семичевъ,

устроенной подь два пути дороги составляет вмѣстѣ съ подвижнымъ составомъ 64.664.751 р. кред. ¹⁾, т. е. около 107 тыс. за версту. Особеннаго вниманія заслуживаютъ мосты большихъ отверстій, какъ напр. Мстинскій мостъ и Веребьинскій виадукъ, какъ по высотѣ опоръ, такъ и по значительности числа и величины пролетовъ.

Пролетныя части всѣхъ мостовъ Николаевской ж. д. были деревянные системы Гау, заимствованной изъ Америки и теоретически разрабо-

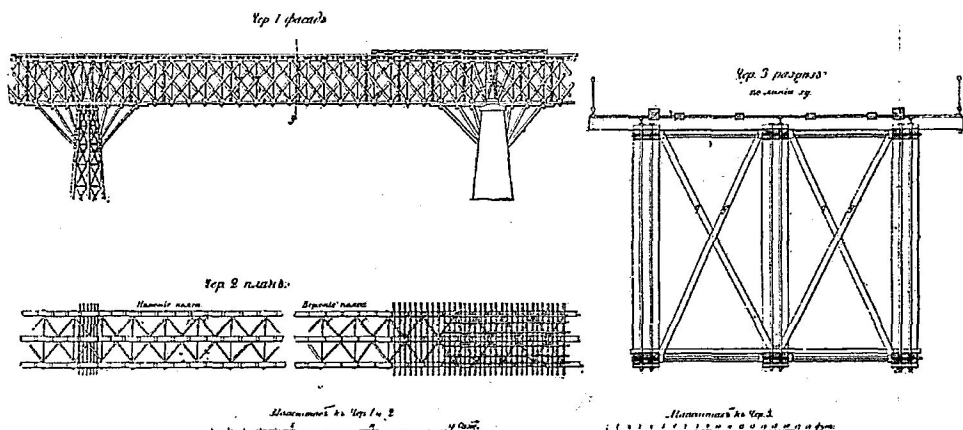


Рис. 77. — Веребьинскій виадукъ.

танной инженеромъ Журавскимъ, строившимъ Веребьинскій виадукъ (рис. 77 и 77 bis). Главнѣйшіе мосты были:

- | | | | |
|---------------------------|---|---|----------------------|
| а) Мстинскій | 9 | пролетовъ по 28,67 с. | строитель Крутиковъ. |
| б) Веребьинскій | 9 | » » 25,5 » | » Журавскій. |
| в) Волховскій | 5 | » » 168 ф. въ свѣту съ подъемной частью; | строитель Граве. |
| г) Волжскій | 3 | » » 196 ф. | строитель Антоновъ. |
| д) Тверецкій | 3 | » » 196 ф. | » Кальманъ. |
| е) Шошинскій | 2 | » » 180 ² / ₃ ф. въ свѣту | |
| ж) Цнинскій | 2 | » » 140 ф. | строитель Глазенапъ. |

Геттунгъ, Крутиковъ, Граве 1-й, Граве 2-й, Миклуха, Шлендеръ, Поссе, Ангель, Керсповскій, Полежаевъ, Полавскій, Вельцинъ, Клокотскій, Казначеевъ, Перротъ 2-й, Шпильдеръ, Вержбовскій, Журавлевъ, Довгардъ, Мацневъ, Хржановскій, Тесьминъ, Кусаковъ, Рехневскій, Садовскій, Тенковичъ, Баронъ Черкасовъ, Шипковъ, Антоновъ, Трубищковъ, Леоновъ, Фалевичъ, Вениславскій, Гейнрихъ, Ветлицкій, Лебедевъ, Поливановъ, Кузнецовъ, Валицкій, Броневичъ, Шериваль, Кенигъ, Штукенбергъ Ант., Богомолецъ, Мейнгадъ, Зуевъ П., Зуевъ Дм., Верига, Верховскій, Петровъ, Журавскій, Отто Влад., Отто Фед., Вертъ, Косманъ, Лексъ, Панаевъ Ин., Панаевъ Вал., Воробьевъ, Вишневыскій, Савицкій, Корбуть-Дашкевичъ, Миккульскій, Рубинъ, Зацвильховскій и Шварцъ.

¹⁾ Очеркъ эксплуатаціи Николаевской ж. д. 1894. С.-Петербургъ.

з) Чрезъ Обводный каналъ 3 пролета въ 3,93 с. 15,86 с. и 3,93 с.

Веребьинскій мостъ съ неразрѣзными фермами о девяти пролетахъ—представлялъ едва ли не единственный примѣръ подобнаго сооруженія. Замѣтимъ, что въ отличіе отъ Американскихъ образцовъ, Журавскій, для удобства ремонта, находилъ выгоднымъ примѣнять фермы съ иѣсколькими пересѣченіями раскосовъ; въ виду же необходимости по кон-

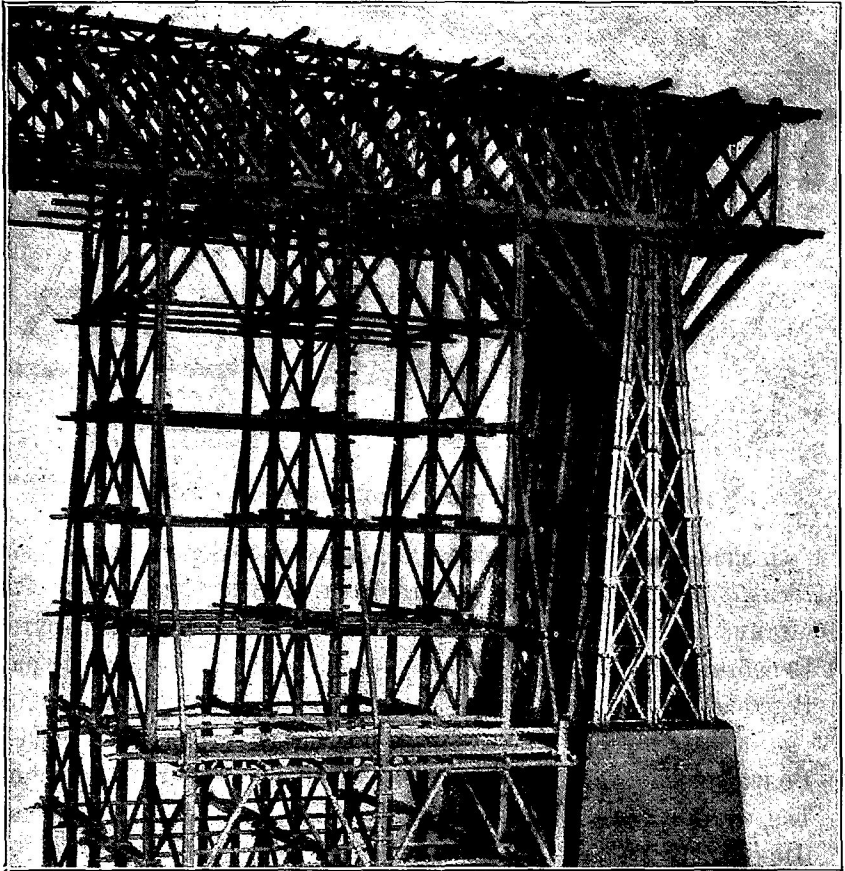


Рис. 77^{bis}. — Веребьинскій виадукъ.

структивнымъ соображеніямъ увеличивать ширину поясовъ около опоръ, Журавскій призналъ полезнымъ такъ видоизмѣнить условія передачи усилий, чтобы поясъ работалъ полнымъ сѣченіемъ надъ опорами, что и побудило его проектировать неразрѣзныя фермы.

Въ Веребьинскомъ виадукѣ—пояса составлены были изъ досокъ шириною 12 д. и толщиною въ 4 и 5 д. при общей ширинѣ пояса въ 28 д.; раскосы о трехъ пересѣченіяхъ, размѣрами 8×8 д.; въ каждомъ узлѣ—по два стяжныхъ болта діаметромъ отъ $1\frac{3}{4}$ до 2 д.; мостъ съ

ѣздою по верху; три фермы подѣ два пути; проѣзжая часть состояла изъ поперечинъ, поверхъ которыхъ расположены были продольныя лежни съ прикрѣпленными къ нимъ рельсами.

Волховскій мостъ имѣлъ подъемную часть съ противовѣсомъ оригинальнаго устройства (проектъ инженера Граве), позволявшимъ во все время подъема фермъ прилагать для подъема постоянное усиліе (рис. 78). (Модель въ Музеѣ Института). Въ настоящее время подъемный мостъ замѣненъ металлическимъ откатнымъ мостомъ. Во всѣхъ упомянутыхъ мостахъ всѣ части, за исключеніемъ стяжекъ и стяжныхъ болтовъ, — были изъ дерева, изъ лучшей рудовой сосны; нижшій поясъ въ отличіе отъ американскихъ типовъ былъ составленъ изъ досокъ. Въ среднемъ пролетѣ

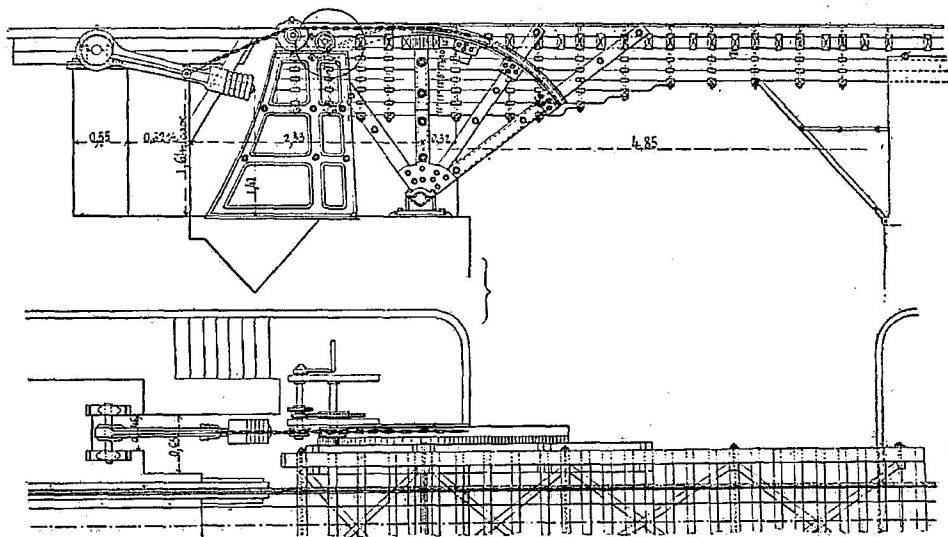


Рис. 78. — Подъемная часть Волховскаго моста.

моста чрезъ Обводный каналъ — пояса были желѣзные, а подушки — чугуныя. Впослѣдствіи, при постройкѣ моста чрезъ р. Оку на Московско-Рязанской ж. д., были примѣнены фермы Гау съ желѣзными нижними поясами, съ сохраненіемъ дерева для верхнихъ поясовъ и для раскосовъ.

За исключеніемъ Мстинскаго моста, имѣвшаго обшитыя желѣзомъ деревянныя пирамидальныя опоры на каменномъ фундаментѣ, всѣ остальные мосты имѣли каменные опоры, сложенные во всю высоту изъ камня, или же частью изъ кирпича.

Въ 1869 г. сгорѣли три пролета Мстинскаго моста. Для возстановленія движенія рѣшено было устроить въ трехъ пролетахъ временныя деревянныя опоры, на взаимномъ разстояніи въ 7 саж., перекрыть ихъ временными фермами системы Гау и воспользоваться этими послѣдними

въ двухъ среднихъ пролетахъ, какъ подмостями для сборки подлежащихъ восстановленію фермъ системы Гау. Въ первомъ пролетѣ малыя фермы Гау рѣшено было оставить до замѣны деревянныхъ фермъ моста — желѣзными. Въ двухъ первыхъ пролетахъ работы были исполнены согласно проекту; въ третьемъ же пролетѣ опасеніе за поврежденіе подмостей ледоходомъ побудило изыскать другія мѣры. Благодаря талантности Журавскаго затрудненіе было обойдено, и для сборки фермъ Гау примѣнены были подмости, состоявшія изъ трехъ досчатыхъ фермъ сложной треугольной системы, связанныхъ съ деревянными частями быковъ. Фермы сходились на серединѣ пролета, гдѣ соединялись досчатыми схватками, образуя какъ бы сложную подкосную ферму, (рис. 79). Эта идея фермъ отчасти напоминаетъ систему уравновѣшенныхъ фермъ. Мостъ сгорѣлъ въ октябрѣ 1869 г., а 1 февраля 1870 г.

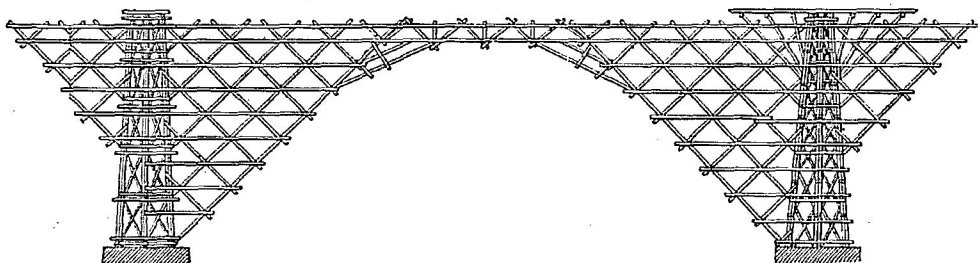


Рис. 79. — Подмости системы Журавскаго.

работы были уже закончены. Съ 1870 года приступлено было къ постепенной замѣнѣ на всей дорогѣ деревянныхъ фермъ — металлическими. Проекты разрабатывались подъ руководствомъ профессора Института инженеровъ Бѣлелюбскаго. Одновременно съ замѣной деревянныхъ пролетныхъ частей Мстинскаго моста — желѣзными, измѣнено по обѣ стороны моста направление линіи, съ цѣлью уменьшенія уклона, причемъ новый Мстинскій мостъ расположенъ былъ на другомъ мѣстѣ, оврагъ Веребѣ перейденъ дамбой съ каменной трубой около 3 саж., а Веребинскій виадукъ и Мстинскій мостъ — разобраны. Работы продолжались съ 1877 по 1881 годъ. (Модель одного изъ пролетовъ Веребинскаго моста имѣется въ Музеѣ Института). Работы по замѣнѣ мостовъ закончены въ 1893 г.; слѣдовательно нѣкоторые изъ мостовъ просуществовали около 35 лѣтъ, доказавъ этимъ, что при тщательности выбора матеріала, предварительной просушкѣ и соотвѣтственномъ уходѣ — долговѣчность деревянныхъ пролетныхъ частей мостовъ можетъ быть довольно продолжительной ¹⁾).

¹⁾ Строитель Веребинскаго виадука, Дмитрій Ивановичъ Журавскій, родился въ 1821 году и окончилъ курсъ въ Институтѣ инженеровъ путей сообщенія въ

Въ послѣдніе годы царствованія Николая I, въ 1851 г., составлены были предположенія о сооруженіи средствами казны С.-Петербургско-Варшавской желѣзной дороги и въ маѣ 1852 г. приступлено было къ работамъ на участкѣ отъ Петербурга до Динабурга.

Директоромъ работъ назначенъ былъ инженеръ Герстфельдъ, а помощ-

1842 году. Тотчасъ по окончаніи курса его назначили на изысканія Николаевской желѣзной дороги, производившіяся подъ наблюденіемъ Начальника сѣверной дирекціи Инженеръ - Полковника Мельникова. По окончаніи изысканій онъ былъ оставленъ для составленія проектовъ мостовъ. Ознакомившись съ конструктивными деталями фермъ Гау, Журавскій при проектированіи не удовольствовался простымъ подражаніемъ; онъ разработалъ предварительно теоретическую сторону, применивъ законъ параллелограмма силъ къ опредѣленію усилій въ частяхъ фермы разрывной и неразрывной, съ однимъ и нѣсколькими пересѣченіями раскосовъ, послѣ предварительнаго розысканія своеобразнымъ путемъ точки раздѣла грузовъ. Результаты расчета показали, что по серединѣ однопролетной фермы раскосы и стяжки (болты) напряжены менѣе, чѣмъ вблизи опоръ и что поэтому эти части около середины пролета могутъ имѣть болѣе слабыя сѣченія. Такой результатъ многимъ казался неправдоподобнымъ, и чтобы убѣдить сомнѣвавшихся въ безопасности своихъ выводовъ, Журавскій (по словамъ покойнаго Профессора Энрольда), построилъ небольшую модель фермы Гау, въ которой стяжки были замѣнены металлическими проволоками одинаковой толщины. Расположивъ по фермѣ нагрузку, Журавскій провелъ смычкомъ по всѣмъ стяжкамъ, причемъ оказалось, что стяжки вблизи опоръ издавали болѣе высокій тонъ по сравненію со средними стяжками, — что, очевидно, было слѣдствіемъ большей натянутости крайнихъ стяжекъ; такимъ образомъ ему удалось убѣдить скептиковъ. [Опредѣленіе усилій въ частяхъ фермы при полной загрузкѣ моста сдѣлано было Инженеромъ Хржановскимъ] (Ж. П. С. 1860 г.). По образцу Веребьинскаго виадука, въ отношеніи пріемовъ расчета и деталей конструкціи, были проектированы пролетныя части остальныхъ мостовъ Николаевской желѣзной дороги. Въ виду важной роли, которую играютъ шпоночныя сопряженія въ фермахъ Гау, Журавскій разработалъ теорію работы шпонокъ. Затѣмъ, за отсутствіемъ въ то время достаточнаго числа данныхъ, онъ изслѣдовалъ непосредственными опытами работу матеріала въ шпоночныхъ сопряженіяхъ, опредѣлялъ опытами же коэффиціенты допускаемыхъ напряженій на вытягиваніе, сжатіе, скалываніе и смятіе — для сосны и дуба; полученные имъ опытыя данныя и по нынѣ сохранили за собой долю цѣнности. Если сравнить положеніе Журавскаго съ положеніемъ инженера-составителя проекта въ настоящее время, когда къ услугамъ послѣдняго находятся вполнѣ разработанные теоретическіе пріемы для опредѣленія усилій, пріемы расчета различныхъ сопряженій, опытыя изслѣдованія надъ сопротивленіемъ матеріаловъ — между тѣмъ какъ Журавскому, при проектированіи пролетныхъ частей системы Гау, приходилось все самому создавать, то только талантомъ Журавскаго можно объяснить, что рѣшеніе такой трудной задачи оказалось подъ силу одному человѣку. Вообще по тщательности разработки проекта, по значительному количеству предварительныхъ теоретическихъ и опытныхъ изслѣдованій работа, эта напоминаетъ совмѣстные труды Стефенсона, Годчкинсона и Ферберна — по проектированію трубчатыхъ металлическихъ фермъ моста «Британія».

По окончаніи сооруженія Веребьинскаго виадука Д. И. издалъ въ 1855 г. всѣ свои изслѣдованія отдѣльнымъ, сочиненіемъ подъ названіемъ «о мостахъ раскосной системы Гау», удостоившемся отъ Академіи Наукъ полной Демидовской преміи. Трудъ этотъ, обнимающій подробное теоретическое изслѣдованіе вопроса, опи-

щиками его инженеръ Богуславскій и извѣстный инженеръ Кербедзь, который составилъ между прочимъ проекты желѣзныхъ фермъ мостовъ черезъ рѣки Лугу, Великую и З. Двину близъ Двинска (Динабурга) ¹⁾.

Такимъ образомъ съ началомъ сооруженія Варшавской желѣзной до-

оаніе ряда опытовъ, а также и производства работъ, представлялся выдающимся не только въ свое время, но и по нынѣ достойнѣ изученія.

Пытливый умъ Журавскаго проявилъ себя и при изслѣдованіи другихъ техническихъ вопросовъ. Такъ напримѣръ, желая опытнымъ путемъ выяснитъ характеръ напряженій, которыя проявляются въ стѣнкахъ двутавровой металлической балки при изгибѣ, и въ виду затруднительности обнаружить ихъ въ опытахъ съ металлической балкой, Журавскій, исходя изъ соображенія, что характеръ явленія не долженъ измѣняться—изъ какого бы матеріала ни была приготовлена балка—произвелъ свои изслѣдованія надъ двутавровой балкой изъ картона. При постепенномъ увеличеніи нагрузки оказалось, что вблизи опоръ, въ стѣнкахъ проявляются поверхностные надрывы, по нисходящему направленію отъ опоръ къ серединѣ пролета. Теоретическое объясненіе этого явленія дано Журавскимъ въ мемуарѣ, напечатанномъ въ *Annales des ponts et chaussées* (1860 г.). Такимъ образомъ Журавскій первый обнаружилъ явленіе такъ называемаго косаго скалыванія.

Журавскому же принадлежитъ составленіе проекта металлическаго моста Петропавловскаго собора въ Петербургѣ; работы произведены подъ его руководствомъ (1858 г.). Имъ же произведены опытные изслѣдованія надъ моделью фермы съ верхнимъ горизонтальнымъ и нижнимъ криволинейнымъ (въ видѣ арки) поясамъ, взаимно связанными болтами и раскошенными раскосами на подобіе фермъ системы Гау. Изслѣдованія производились съ цѣлью провѣрить результаты расчета, причемъ такіа фермы предполагалось примѣнить для моста чрезъ рѣку Оку на Московско-Курской желѣзной дорогѣ (Ж. М. П. С.—1864 г.).

Не мало вопросовъ возбуждено и изслѣдовано имъ въ другихъ отрасляхъ техники, какъ напримѣръ въ вопросѣ объ испытаніи и службѣ рельсовъ. Задолго до изобрѣтенія Вернадосомъ способа спайки помощью электричества, Журавскій высказалъ предположеніе, что только этимъ путемъ можно достигнуть удовлетворительнаго соединенія стальной головки рельса съ желѣзной шейкой.

¹⁾ До передачи дороги Главному Обществу (1857) Начальниками отдѣленій и Начальниками дистанцій были Инженеры Путей Сообщенія: Граве 1, Шландеръ, Глазенапъ, Гофмейстеръ, Мейнгардъ, Лундъ, Глинка, Пероттъ 2, Тесминъ, Лампе 2, Граве 2, Ферсманъ, Руммель 3, Генрихъ, Эрдбергъ (военный инженеръ), Граве 3, Петерсъ 1, Шпилевъ, Поплавскій, Шашинъ, Грекъ, Ливанскій, Шландеръ, Гермель 2, Ридель и Левстремъ.

По передачѣ дороги Главному обществу—управленіе работами поручено французскимъ инженерамъ подъ начальствомъ Главнаго Директора Коллинсона старшаго, частнаго Директора Герена (Guérin) и Вице-Директора Брессона (Bresson) и Готшалка (Gottschalk). Линія раздѣлена на 3 отдѣленія подъ вѣдѣніемъ французскихъ Инженеровъ: де-Мондесира (de-Mondesir), Ванъ-Вларанберга (van Blarenberghe), Легетра. Производителями работъ были Инженеры Путей Сообщенія: Поплавскій, Павловскій, Граве 2, Перротъ 2, Генрихъ, Грекъ, Вокульскій, Слабодзинскій, Шпилевъ, Цехолевскій, Рербергъ 2, фонъ-Дезенъ, Ридель, Михальцевъ, Верещинскій, Кологривовъ, Сентяннъ 2, Потемкинъ, Ададуновъ, Ясько-вичъ, Титовъ, Апохаловъ, Повалишинъ, Корвинъ-Круковский, Петерсъ 2, Круковский 2 и военные инженеры: Эрдбергъ, Эверцъ и Духновскій, а также французскіе инженеры: Гильо (Guillaud), Лемеръ, Динь, Понтонъ, д'Амекуръ, Мери, Пирель, Шлеммеръ и Эд. Коллинсонъ (нынѣ профессоръ въ *Ecole des ponts et chaussées*).

роги — совпадаетъ введеніе у пасъ мостовъ съ *железными* пролетными частями, если не считать, конечно, цѣпныхъ мостовъ, построенныхъ значительно ранѣе, а также и фермъ поворотной части Николаевскаго Петербургскаго и Кіевскаго мостовъ. Первымъ въ Россіи желѣзнымъ мостомъ значительнаго отверстія слѣдуетъ считать мостъ черезъ рѣку Лугу (1853—1857), проектъ котораго составленъ былъ въ 1852 г. С. В. Кербедземъ, и это былъ едва ли даже не первый на материкѣ Европы мостъ съ металлическими рѣшетчатыми фермами, или какъ ихъ тогда называли — съ металлическими фермами системы Тауна. (Первый мостъ съ металлическими рѣшетчатыми фермами построенъ былъ въ Ирландіи, въ 1845 году, на желѣзной дорогѣ Дублинъ — Дрогеда, чрезъ Королевскій каналъ близъ Дублина, при величинѣ пролета въ 42,67 метра).

По окончаніи Николаевскаго моста черезъ р. Неву въ концѣ 1850 г. инженеръ Кербедзь былъ вторично командированъ въ Англію, гдѣ онъ имѣлъ возможность ознакомиться съ мостомъ черезъ Королевскій каналъ близъ Дублина, на которомъ были примѣнены металлическія фермы системы Тауна съ частой рѣшеткой изъ плоскихъ раскосовъ. Изъ Англіи же былъ имъ повидимому заимствованъ такъ называемый «*способъ непосредственнаго разложенія*», получившій у пасъ такое широкое примѣненіе при расчетѣ усилий въ частяхъ фермъ. Способъ этотъ вѣроятно былъ примѣненъ и при составленіи проекта моста чрезъ р. Лугу, такъ какъ сѣченіе сжатыхъ раскосовъ существенно отличается отъ сѣченія вытянутыхъ раскосовъ, между тѣмъ какъ въ вышеупомянутомъ мосту близъ Дублина и въ построенныхъ позднѣе Кельскомъ мосту на Рейнѣ, въ мостахъ черезъ рѣки Бугъ, Нѣманъ, Нарова, Великая на С.-Петербурго-Варшавской желѣзной дорогѣ и въ другихъ мостахъ той же дороги, проектированныхъ уже французскими инженерами, стѣнки фермы состоятъ изъ однихъ плоскихъ раскосовъ.

Мостъ черезъ рѣку Лугу ¹⁾—двухпролетный, неразрѣзной, при величинѣ каждаго пролета въ 181',6"; мостъ подъ два пути, съ ѣздою поверху, (рис. 80); въ каждомъ пролетѣ по четыре фермы; пояса коробчатые; каждая стѣнка состоитъ изъ двухъ листовъ, толщиною отъ $\frac{1}{4}$ до $\frac{5}{8}$ дюйм. съ промежуткомъ въ $1\frac{1}{4}$ дюйм., въ который вставлены полосы вытянутыхъ и сжатыхъ раскосовъ; вытянутые раскосы состоятъ изъ двухъ вѣтвей, по двѣ полосы въ каждой вѣтви; сжатые раскосы проектированы изъ полосы, съ приклепаннымъ къ пей уголкою; между обѣими вѣтвями сжатыхъ раскосовъ помѣщена рѣшетка. Проѣзжая часть состоитъ изъ металлическихъ поперечныхъ балокъ, по верху которыхъ положены лежни съ прикрѣпленными къ нимъ рельсами; продольные лежни покоятся на металлическихъ таврахъ, служащихъ вмѣстѣ съ тѣмъ связью между поперечинами.

¹⁾ Ж. М. П. С.—1860 г.

Устои моста заложены непосредственно на песчаномъ грунтѣ, на 14 фут. ниже горизонта низкихъ водъ. Основаніе состоитъ изъ 3-хъ футоваго слоя булыжнаго камня, расположеннаго въ два слоя по $1\frac{1}{2}$ фута. Каждый слой трамбовался бабой, вѣсомъ въ 25 пуд., посредствомъ рычага, укрѣпленнаго на козлахъ. Опоры облицованы граиномъ, причемъ ложки длиною не менѣе 3 фут. и не болѣе 7 фут., съ постелями не менѣе 22", и заусенками не менѣе 18"; длина тычковъ не менѣе 4 фут. Постели имѣютъ чистую теску на разстояніи 15" отъ лица, а заусенки— на разстояніи 12". Перевязка швовъ сдѣлана на взаимномъ разстояніи не менѣе 1 фут. Вообще работы исполнялись крайне тщательно; въ работахъ не допускались никакія упрощенія, могущія повредить проч-

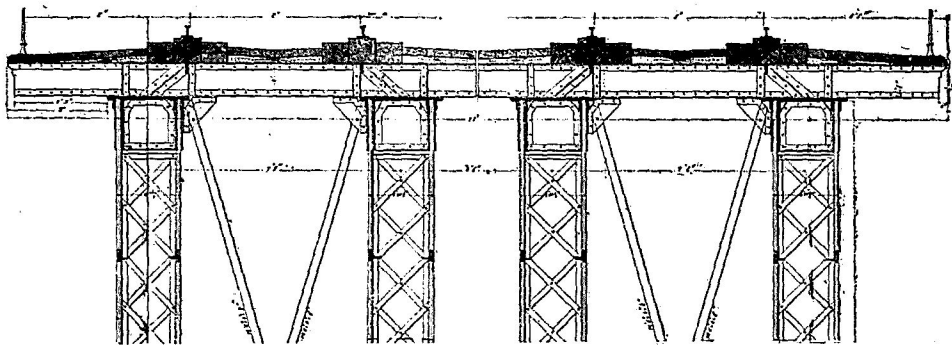


Рис. 80. — Поперечный разръзъ пролетныхъ частей моста чрезъ р. Лугу на С.-Петербургско-Варшавской ж. д.

ности сооруженія. Такъ напримѣръ, пролеты разбивались рейкою длиною 6 саж., укладываемой на козлахъ по ватерпасу; не была допущена кладка въ холодное время въ баракахъ, что едвали не впервые было здѣсь предложено, но не было разрѣшено, изъ опасенія, что въ праздничные дни баракъ можетъ остаться нетопленнымъ, что могло бы повредить прочности кладки. Равнымъ образомъ не была разрѣшена предложенная для ускоренія и удешевленія работы замѣна облицовки на глубинѣ на 7 фут. ниже низкихъ водъ—обыкновенной бутовой кладкой на гидравлическомъ растворѣ *).

Производителемъ работъ до 1855 года былъ инженеръ Стебницкій, извѣстный впослѣдствіи геодезистъ и затѣмъ инженеръ Рербергъ, закончившій сооруженіе моста въ 1857 году. Устои оригинальной конструкции; они представляютъ въ планѣ типъ устоя съ обратными стѣнками, (рис.

*) Въ постановленіи Департамента выражено: «что всякая выгода отъ сокращенія издержекъ и отъ производства работъ должна уступить соображенію объ устойчивости».

81). Въ передней стѣнкѣ устоя, высотой 9 саж. и толщиной 7 саж., сдѣланъ колодезь площадью $4 \times 2,5$ саж. съ двумя полуцилиндрическими углубленіями; колодезь перекрытъ сверху двумя системами арокъ; средняя арка—поперечная служить опорой для двухъ боковыхъ продольныхъ арокъ; низъ колодезя вымощенъ; для стока воды во время спада въ ниж-

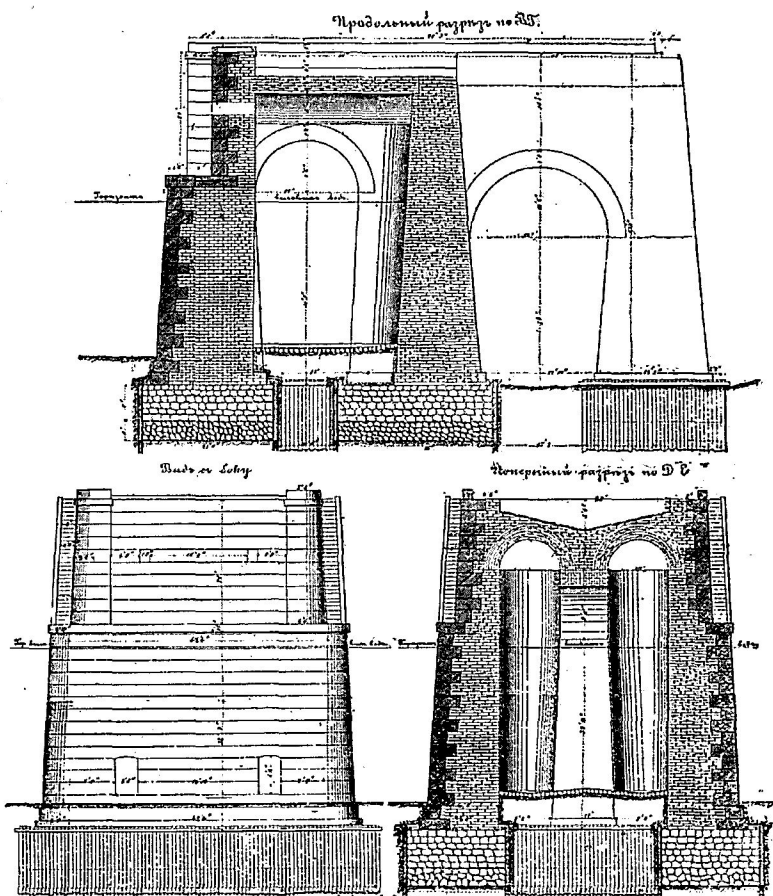


Рис. 81. — Устанъ моста чрезъ р. Лугу на С.-Петербургско-Варшавской ж. д.

ней части передней стѣнки оставлены отверстія. Обѣ обратныя стѣнки имѣютъ сквозныя отверстія, перекрытыя сводомъ.

Желѣзо для моста прокатывалось частью на заводѣ генерала Огарева, близъ Петербурга, а частью на заводахъ Демидова на Уралѣ. Общая стоимость моста 513.694 руб., причемъ желѣзо въ количествѣ 44.285 пуд. оплачивалось по 6 руб. 50 коп. за пудъ; бутовая кладка на гидравлическомъ растворѣ по 84 руб. за куб. саж., а гранитная облицовка по 273 руб. за кв. саж.

Въ 1853 году составленъ былъ инженеромъ Кербедземъ проектъ трех-пролетнаго моста черезъ рѣку З. Двину ¹⁾). Величина каждаго отдѣльнаго пролета составляла 39 саж. 2'; каждый пролетъ предполагалось перекрыть тремя фермами системы стянутыхъ дугъ (параболическихъ), съ верхнимъ коробчатымъ поясомъ и нижнимъ—изъ звеньевъ, взаимно соединенныхъ болтами; стойки проектированы были жесткаго сѣченія, а раскосы изъ круглаго желѣза съ болтовыми соединеніями, съ приспособленіемъ изъ клинѣвъ для натяженія раскосовъ. Между первой и второй фермами располагался двойной желѣзнодорожный путь, а между двумя другими—мостовое полотно для проѣзжей дороги. По внѣшнему виду мостъ этотъ напоминаетъ мостъ черезъ рѣку Wye близъ Chepstow въ южномъ Валлисѣ, построенный въ 1850—1852 г. Тотъ же самый проектъ пролетныхъ частей предполагалось примѣнить и для однопролетнаго моста черезъ рѣку Великую—пролетомъ 39 саж. 2'. Хотя всѣ эти проекты были утверждены Императоромъ Николаемъ I (въ 1853 году) и къ работамъ опоръ мостовъ черезъ рѣки Лугу и Великую тогда же приступлено, но съ передачей дороги Главному Обществу (въ 1857 году) оставлены безъ измѣненія лишь проекты пролетныхъ частей моста чрезъ рѣку Лугу. Для мостовъ чрезъ рѣки Великую и З. Двину проектированы были впослѣдствіи пролетныя части съ фермами рѣшетчатой системы ²⁾).

¹⁾ Дѣло Арх. М. П. С. № 33—1853 г.

²⁾ Инженеръ Станиславъ Валеріановичъ Кербедзъ, — одинъ изъ наиболѣе извѣстныхъ русскихъ инженеровъ. По окончаніи курса въ Варшавской главной школѣ, а затѣмъ въ Институтѣ Инженеровъ Путей Сообщенія онъ былъ преподавателемъ строительной механики и строительнаго искусства въ Институтѣ Инженеровъ Путей Сообщенія и въ Горномъ Институтѣ. Выдающіяся способности обратили на него вниманіе Императора Николая I, который поручилъ ему составить проектъ Николаевского моста, а затѣмъ и руководить работами по сооруженію этого моста.

Крайне неблагоприятныя условія грунта рѣки, состоявшаго изъ слоя наноснаго глина толщиной 7,5 саж.; значительная глубина рѣки, доходившая до 5 саж., неизвѣстность въ то время (въ 40-хъ годахъ) примѣненія сжатого воздуха къ устройству основаній,—все это заставило при производствѣ работъ по устройству основаній изобрѣтать разные приемы, которые обезпечивали бы успѣхъ и прочность работы. Разработка проекта чугунныхъ арокъ, взаимной ихъ связи и наконецъ поворотной части, отличаются строгой обдуманностью; сооруженіе отличается не только прочностью, но и красотой внѣшнего вида.

Подобно тому, какъ Журавскому принадлежитъ разработка и введеніе въ Россію деревянныхъ раскосныхъ фермъ системы Гау, такъ за Кербедземъ остается заслуга разработкіи и введенія у насъ желѣзныхъ рѣшетчатыхъ фермъ. Какъ упомянуто было выше, проектированный имъ мостъ чрезъ рѣку Лугу по С.-Петербурго-Варшавской желѣзной дорогѣ едва ли не первый на материкѣ Европы мостъ съ металлическими фермами рѣшетчатой системы. По рациональности проектировки (жесткіе сжатые раскосы) пролетныя части моста значительно превосходятъ рѣшетчатыя фермы, проектированныя французскими инженерами для всѣхъ остальныхъ мостовъ Варшавской дороги; во всѣхъ этихъ фермахъ сжатые раскосы—пло-

скаго сѣченія. Къ сожалѣнію, проектированныя Кербедземъ пролетныя части чрезъ рѣки Великую и Западную Двину съ фермами параболической системы, хотя и удостоились Высочайшаго одобренія, но не были приведены въ исполненіе, и это были бы первые въ Россіи мосты съ металлическими параболическими фермами:

Въ концѣ 50-хъ годовъ С. В. поручено было составить проектъ и руководить работами по сооруженію—постояннаго городского моста въ Варшавѣ чрезъ рѣку Вислу (рис. 82) взазмѣстѣ наплавнаго. Составляя проектъ моста и желая выяснитъ сравнительное достоинство заклепочныхъ соединеній съ просверленными и пробитыми отверстиями, С. В. Кербедзь произвелъ въ 1859 году рядъ изслѣдованій *) надъ заклепочными соединеніями. Эти изслѣдованія показали, что заклепочныя от-

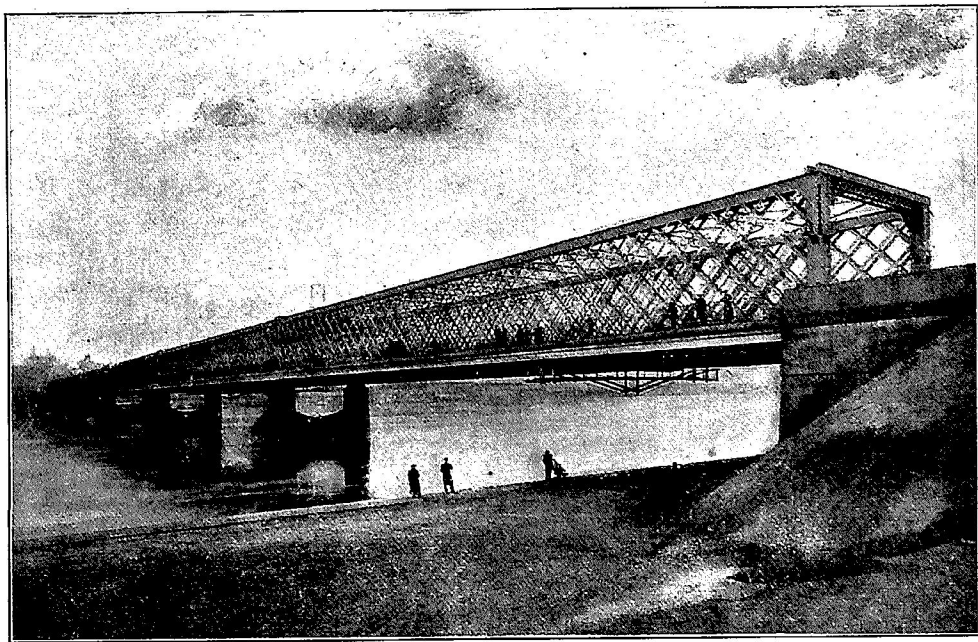


Рис. 82. — Общій видъ Александровскаго моста въ Варшавѣ.

верстія вообще ухудшаютъ качество металла: сопротивленіе разрыву цѣльной части листа между заклепками уменьшается по сравненію съ нетронутымъ мѣстомъ, а именно вмѣсто $20 \frac{\text{тон.}}{\text{кв. д.}}$ получается при одномъ рядѣ заклепокъ $17,3 \frac{\text{тон.}}{\text{кв. д.}}$, а при двухъ рядахъ — $18,9 \frac{\text{тон.}}{\text{кв. д.}}$; затѣмъ соединенія съ просверленными заклепочными отверстиями оказались прочіѣ соединеній съ пробитыми отверстиями: въ первомъ случаѣ сопротивленіе разрыву было: $19,05 \frac{\text{тон.}}{\text{кв. д.}}$, а во второмъ $17,86$; въ другомъ образцѣ: $21,29$ и $18,48$. Это были первые въ Россіи опыты изслѣдованія надъ сравнительнымъ достоинствомъ просверленныхъ и пробитыхъ заклепочныхъ отверстій.

При сооруженіи промежуточныхъ опоръ этого моста, состоящаго изъ 6 пролетовъ по 35 саж., С. В. Кербедзь пользовался сдѣлавшимся тогда извѣстнымъ способомъ опусканія колоннъ помощью сжатого воздуха. Каждый бѣкъ состоитъ изъ сплошнаго массива (рис. 83), опирающагося частью на четыре колонны, опущенныя на глубину 42 ф. и доведенныя до уровня нѣсколько ниже дна рѣки, а частью на ме-

*) Ж. П. С.—1859 г.

талическія балки, перекинутыя по верхъ колоннъ. Верхняя часть массива заканчивается въ свою очередь двумя столбами, на которые опираются фермы моста. Двѣ изъ четырехъ колоннъ—діаметромъ 18 фут. непосредственно приходится подъ ермафми моста, а остальные двѣ діаметромъ 9 фут. помѣщены одна между колон-

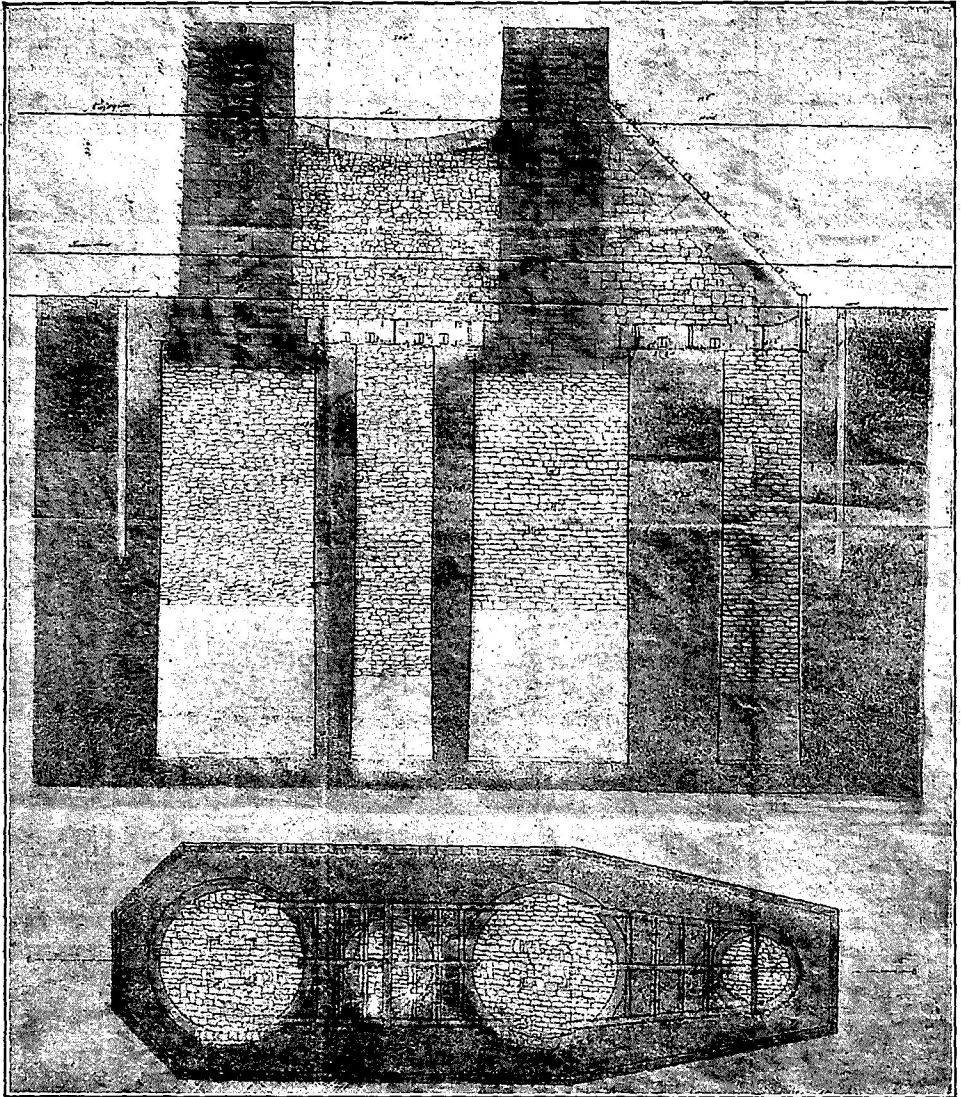


Рис. 83. — Опора Александровскаго моста въ Варшавѣ.

нами, а другая — подъ оконечностью ледорѣза. Разстояніе между осями большихъ цилиндровъ 37'. Нижняя часть колоннъ на глубину 17 фут. заполнена бетономъ, а остальная часть—кладкой. Всѣ быки окружены шпунтовымъ рядомъ и фашиннымъ тюфякомъ толщиною 3 фута. Устои основаны на сваяхъ. Оѣзды къ мосту устроены на каменныхъ аркахъ.

Каждые два пролета перекрываются неразрѣзными двухпролетными рѣшетча-

тыми фермами съ коробчатыми поясами и жесткими раскосами. Ширина моста 34 ф. и 4 дюм. Ребра проезжей части, расположенной по низу, состоятъ изъ поперечныхъ балокъ, поставленныхъ на пояса (рис. 84) и изъ зажатыхъ между ними шести продольныхъ балокъ. Поперечная балка сръзана по концамъ и имѣетъ выступающія внаружу консоли. Въ этомъ проектѣ интересна деталь прикрѣпленія поперечной балки. Непосредственно подъ поперечной балкой въ предѣлахъ поясовъ помѣщена діафрагма, окаймленная вверху уголками; на эту діафрагму опирается поперечная балка; вѣроятно съ цѣлью предупредить боковое перемѣщеніе, къ каждому поясу, поперечной балки, по обѣ стороны стѣнокъ поясовъ главной фермы, приклепаны тавры. Это едва ли не первый примѣръ расположенія при ѣздѣ по низу поперечныхъ балокъ поверхъ поясовъ. [Въ настоящее время этотъ типъ расположенія проезжей части, съ нѣкоторыми впрочемъ видоизмѣненіями, получилъ у насъ широкое примѣненіе, какъ напримѣръ въ мостѣ чрезъ рѣку Вислу на Иван-

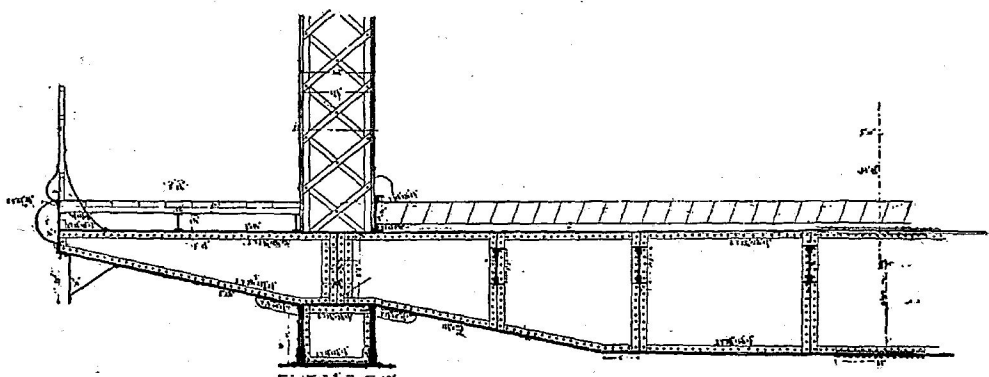


Рис. 84. — Деталь прикрѣпленія поперечной балки въ Александровскомъ мосту въ Варшавѣ.

городо-Домбровской дорогѣ, затѣмъ въ мостахъ чрезъ рѣку Волгу на Николаевской дорогѣ, чрезъ рѣку Великую на Нсково - Рижской дорогѣ, чрезъ рѣки Бѣлую, Уфу, Иртышъ, Ишимъ и Обь и т. д.]. Полотно проезжей части состояло первоначально изъ торцевой мостовой, настиланной на поперечныхъ брусьяхъ. Въ настоящее время устройство проезжей части измѣнено: между поперечными балками перваго порядка, расположенными чрезъ 1 сая., помѣщены двѣ поперечныя балки второго порядка, поставленныя на продольныя балки; высота этихъ поперечныхъ балокъ такова, что онѣ находятся на одномъ уровнѣ съ главными поперечными балками. На всѣ поперечныя балки—главныя и второстепенныя—помѣщены привинченныя къ нимъ доски толщиною 3 дюм.; поверхъ нихъ досчатый настилъ толщиною 4 дюм. съ промежутками въ $\frac{1}{2}$ дюм., въ которые вставлены чугунныя пробки съ желобами для отвода воды. На доски положенъ слой балласта въ $3\frac{1}{2}$ дюм., а поверхъ балласта—чугунныя плиты.

Мостъ построенъ въ промежутокъ времени отъ 1858—1866 г.

Дальнѣйшая дѣятельность С. В. Кербедза была посвящена руководителству при разработкѣ и разрѣшеніи наиболѣ важныхъ техническихъ вопросовъ — сначала въ Совѣтѣ Главнаго Общества Россійскихъ желѣзныхъ дорогъ, а затѣмъ въ центральныхъ учрежденіяхъ Министерства Путей Сообщенія.

Общій обзоръ развитія мостоваго дѣла съ возникновенія путей сообщенія по 1855 годъ.

За весь этотъ періодъ времени съ начала развитія путей сообщенія до 1855 года картина постепеннаго измѣненія типа мостовыхъ сооруженій представляется въ краткихъ чертахъ въ слѣдующемъ видѣ.

1) *Деревянные постоянные и наплавные мосты.* Овраги и рѣки незначительной величины перекрываются во всю ширину разлива или участками — двойнымъ или тройнымъ рядомъ сквозныхъ бревенчатыхъ стѣнъ, заборовъ съ насланнымъ поверхъ заборовъ настиломъ, съ однимъ или нѣсколькими отверстіями во всю высоту стѣны, перекрытыми балочными переводами. Вслѣдъ за симъ участки стѣны между смежными отверстіями замѣняются отдѣльными ряжевymi опорами (городнями), заполняемыми землей и камнемъ. На рѣкахъ съ ледоходомъ впереди опоры ставится треугольный придатокъ изъ сруба съ землею. Для возможности перекрытія обыкновенными балками болѣе значительныхъ пролетовъ — продольныя стѣны ряжевыхъ опоръ выступаютъ внаружу въ видѣ консолей, на которыя опираются балочные переводы. На рѣкахъ съ незначимымъ ледоходомъ—ряжевыя опоры постепенно вытѣсняются свайными опорами; балочные переводы усиливаются подбалками съ подкосами и происходитъ переходъ къ подкоснымъ мостамъ простой конструкции. Съ конца XVIII и въ особенности съ начала XIX столѣтія, когда администрація путями сообщенія получаетъ правильную организацію, въ типахъ сооружений исчезаетъ характеръ случайности, мѣстныхъ особенностей; замѣчается извѣстная система, вырабатываются и совершенствуются типы.

Появляется сложная подкосная ферма, переходящая затѣмъ въ арочную (1813 г. Каменноостровскій мостъ), причемъ наибольшіе пролеты въ рѣдкихъ случаяхъ превышаютъ 12 саж.; промежуточныя опоры дѣлаются какъ деревянныя, такъ и каменные; при сооруженіи послѣднихъ опоръ начинаютъ пользоваться понтонными ящиками (Волховской мостъ—1824 г.), бездонными ящиками и бетономъ на растворѣ изъ гидравлической извести (Нарвскій мостъ—1824 г.). Въ отдѣльныхъ случаяхъ пролеты деревянныхъ арочныхъ мостовъ достигаютъ довольно значительной величины (мостъ чрезъ рѣку Мшагу пролетъ 18 саж., — 1824 года), мостъ чрезъ рѣку Вепржъ, пролетъ 36,5 саж.—1845 года, мостъ чрезъ рѣку Куру въ Тифлисѣ, пролетъ 24 саж. — 1851 года). Арочныя фермы довольно долгое время сохраняютъ за собою первенствующее мѣсто, такъ что первый въ Россіи желѣзнодорожный мостъ чрезъ Обводный каналъ на

Царскосельской желѣзной дорогѣ (1835 — 1836 г.) построенъ былъ деревянный, арочной системы при величинѣ пролета въ 11,5 саж. Въ 1842 г., — вѣроятно подѣ влияніемъ американскихъ образцовъ, для моста чрезъ р. Мсту на Московскомъ шоссе, примѣняютъ сложныя фермы, составленныя изъ раскосной и арочной; пять пролетовъ по 24 саж. Вслѣдъ за ознакомленіемъ на мѣстѣ, въ Америкѣ, въ 1839 году съ фермами системы Гауна и Гау, — системы эти начинаютъ примѣняться и у насъ; первая — въ мостахъ на шоссе (мостъ чрезъ рѣку Ящурѣ на Динабургско-Витебскомъ шоссе, пролетъ 23 саж., 1841 года; Метехскій мостъ чрезъ рѣку Куру; пролетъ 15 саж. — 1843 года; мостъ чрезъ рѣку Псковѣ, пролетъ 25 саж., 1849 года), а вторая — преимущественно въ желѣзнодорожныхъ мостахъ (мосты Николаевской желѣзной дороги (1847—1851); мостъ чрезъ рѣку Коломенку, на Рязанскомъ шоссе, пролетъ 35 саж.). Съ цѣлью доставить фермамъ Гау большую продолжительность службы — въ двухъ мостахъ эти фермы были устроены съ металлическими поясами (мостъ чрезъ Обводный каналъ на Николаевской желѣзной дорогѣ и мостъ чрезъ рѣку Оку близъ Коломны на Московско-Рязанской желѣзной дорогѣ). За исключеніемъ Николаевской желѣзной дороги и моста чрезъ рѣку Оку на Московско-Рязанской жел. дорогѣ, фермы системы Гау не получили однако дальнѣйшаго примѣненія на желѣзныхъ дорогахъ; ими пользовались наравнѣ съ фермами системы Тауна лишь для временныхъ сооруженій. Фермы разводной части Николаевского моста въ Петербургѣ также системы Гау съ замѣной дерева чугуномъ въ раскосахъ и желѣзомъ въ поясахъ (система Джонса).

Чрезъ глубокія рѣки и притомъ значительной ширины уже съ давнихъ временъ строятся наплавные мосты (мостъ чрезъ рѣку Днѣпръ въ Кіевѣ 1115 года при Владимірѣ Мономахѣ); сначала на плоткахъ, затѣмъ на баркахъ, а при Николаѣ I — на понтонахъ. Этотъ типъ искусственныхъ сооруженій, наиболѣе древній и наиболѣе распространенный, встрѣчается и до нынѣ. [Въ Петербургѣ первый наплавной мостъ чрезъ р. Неву построенъ въ 1727 году при Екатеринѣ I-й].

Для пропуска судовъ, взамѣнъ устраиваемыхъ нынѣ выводныхъ элементовъ (плашкоутовъ) моста, — въ прежнее время примѣнялись обыкновенные подъемные мосты; особенное же развитіе плотовые и понтонные мосты получили въ царствованіе Александра I и Николая I (Петербургскіе мосты чрезъ рѣку Неву; мостъ чрезъ рѣку Волгу и Тверцу въ Твери чрезъ р. Волгу въ Макарьевѣ; чрезъ рѣку Днѣпръ въ Кіевѣ, въ Кременчугѣ, чрезъ Западную Двину, чрезъ рѣку Сожъ и проч.), причемъ въ зависимости отъ размѣра колебанія горизонтовъ — приспособленія для непрерывнаго соединенія мостового полотна съ дорожнымъ полотномъ состояли: изъ короткихъ качающихся полотнъ (Петербургскіе мосты), изъ

длиннаго жесткаго полотна, вращающагося около горизонтальной оси и поддерживаемаго въ нѣсколькихъ мѣстахъ выдвижными желѣзными стяжками (мостъ въ Двинскѣ), или наконецъ изъ длиннаго гибкаго мостоваго полотна, способнаго всплывать частями по мѣрѣ подъема горизонта (Кременчугскій и Кіевскій мосты).

Каменные мосты и трубы. Благодаря обилію лѣса, недостатку въ камнѣ, а также благодаря и равнинному характеру Россіи — каменные мосты не имѣли такого распространенія, какъ деревянные. Если оставить въ сторонѣ мосты, построенные горцами на Кавказѣ, то первымъ каменнымъ мостомъ слѣдуетъ повидимому считать мостъ чрезъ Москву-рѣку, начатый сооруженіемъ въ 1643 году и оконченный послѣ нѣсколькихъ перерывовъ въ 1687 году. Затѣмъ, въ теченіи довольно долгаго времени каменные мосты не строятся. Каменные трубы появляются въ первый разъ на перспективной дорогѣ изъ Петербурга въ Москву. Лишь при Екатеринѣ II, въ періодъ времени—1782—1788 г., начинается сооруженіе каменныхъ мостовъ чрезъ Фонтанку, Казаискаго и Каменнаго мостовъ чрезъ Екатерининскій каналъ, а въ Москвѣ чрезъ рѣку Язу (дворцовый мостъ) и чрезъ Обводный каналъ. Около того же времени (1786 г.) составляются нормальные чертежи каменныхъ мостовъ отверстіемъ до 6 саж. для примѣненія на трактахъ. Съ началомъ постройки С.-Петербургско-Московскаго шоссе (1817 г.), появляется довольно большое число каменныхъ трубъ и каменныхъ мостовъ, пролеты которыхъ достигаютъ 9 саж. (мостъ близъ деревни Холопья Полнсть). Затѣмъ въ 40-хъ годахъ строится нѣсколько каменныхъ мостовъ въ Тифлисѣ (Михайловскій мостъ съ наибольшимъ пролетомъ въ 15 саж.) и въ другихъ городахъ, но особенно выдающихся сооружений не встрѣчается. На Варшавско-Вѣнской дорогѣ построено было нѣсколько каменныхъ арочныхъ мостовъ и трубъ; послѣднія сооруженія примѣнялись и на Николаевской дорогѣ.

Арочные металлическіе мосты. За разсматриваемый періодъ времени—всѣ арочные металлическіе мосты были чугунные. (Первый мостъ съ желѣзными арочными фермами построенъ въ Петербургѣ въ 1869 г. чрезъ Обводный каналъ, въ концѣ Измайловскаго проспекта, при величинѣ пролета въ 10 саж.).

Чугунные арочные мосты впервые появляются въ Петербургѣ при Александрѣ I въ 1806 г. и это были вмѣстѣ съ тѣмъ первые металлическіе мосты въ Россіи. Тогда были построены мосты: Полицейскій, Красный, Синій, Подѣлуевъ, Мало-Семеновскій. Сначала мосты строились въ видѣ сплошнаго свода изъ пустотѣлыхъ клиньевъ. По предложенію Базена сплошныя стороны пустотѣлыхъ клиньевъ дѣлаются сквозными. (Мостъ чрезъ Мойку противъ Инженернаго замка); наконецъ клинья замѣняются

отдѣльными арочными фермами. При Николаѣ I построены остальные существующіе въ Петербургѣ чугунные арочные мосты, изъ числа которыхъ наиболѣе выдѣляются: Театральный, Большой и Малый Конюшенные (1829), Николаевскій мостъ (1842—1850). Построенный въ Москвѣ въ 1835 г. Высокопятицкій мостъ арочной подвѣсной системы имѣлъ также отдѣльные арки сплошнаго сѣченія.

Цѣпные мосты. Введенные въ Россіи въ 1822 году по предложенію французскихъ инженеровъ, находившихся у насъ на службѣ, цѣпные мосты стали быстро распространяться, но затѣмъ распространеніе ихъ сразу остановилось, захвативъ періодъ времени съ 1824 по 1853 годъ. Сюда относятся: Пантелеймонскій мостъ въ Петербургѣ—1824 г., пѣшеходные мосты чрезъ Екатерининскій каналъ и Мойку; Египетскій мостъ—1827 г.; проволочный чрезъ Западный Бугъ въ Брестъ-Литовскъ и чрезъ рѣку Наревъ въ Иваигородъ — пролетъ 41,7 саж. — 1836 г.; Кіевскій мостъ чрезъ р. Днѣпръ—четыре пролета по 63 саж. и два полупролета по 32 саж. съ добавочнымъ пролетомъ, перекрытымъ поворотнымъ мостомъ—1853 г. Островскій мостъ чрезъ рѣку Великую, состоящій изъ двухъ отдѣльных мостовъ длиною 43,7 саж.—1853 г.

Мосты съ металлическими фермами балочной системы. Металлическія фермы этой системы были повидимому въ первый разъ примѣнены въ поворотной части Николаевского моста въ Петербургѣ (1850). Фермы раскосной системы съ чугунными раскосами двухъ направленій и съ желѣзными поясами и стяжными болтами. Система эта представляетъ видоизмѣненіе системы Гау съ замѣной дерева металломъ и извѣстна болѣе подъ названіемъ системы Джонса. Желѣзные балочныя фермы со сплошной стѣнкой встрѣчаются впервые въ разводной части Кіевского цѣпнаго моста (1853); затѣмъ такія же фермы были примѣнены при замѣнѣ (1857) каменныхъ арокъ Семеновскаго моста (чрезъ Фонтанку) металлическими балками.

Мостъ съ желѣзными балочными фермами со сквозной стѣнкой появляется въ первый разъ на Варшавской ж. дор., а именно мостъ чрезъ р. Лугу; два пролета по 26 саж., перекрытые неразрѣзными фермами рѣшетчатой системы съ жесткими сжатыми раскосами (1853—1857). Такимъ образомъ въ желѣзнодорожныхъ мостахъ фермы со сквозной стѣнкой предшествовали у насъ появленію фермъ со сплошной стѣнкой, которыя, кажется, въ первый разъ были примѣнены въ 1863 г. въ мостѣ чрезъ р. Нѣманъ у Ковио на Варшавской ж. дор.; (неразрѣзная четырехпролетная ферма съ крайними пролетами по 33 и съ средними по 37 саж.)

[Остальные мосты значительныхъ отверстій на Варшавской дорогѣ: чрезъ р.р. Великую, З. Двину, Нѣманъ у Гродно, З. Бугъ и проч. имѣютъ

пролетное строеніе изъ разръзныхъ и неразръзныхъ рѣшетчатыхъ фермъ съ плоскими раскосами обоихъ направленій].

Подвижные мосты съ постоянными опорами. Изъ подвижныхъ мостовъ этой группы до 1873 г. почти исключительно примѣняются подъемные мосты съ горизонтальной осью вращенія. Сюда относятся мостъ безъ противовѣсовъ и съ коромыслами; съ противовѣсами переменнаго вѣса въ видѣ тяжелыхъ цѣпей (подъемные мосты чрезъ р. Фонтанку 1786 г.) съ противовѣсами постоянного вѣса съ приложеніемъ усилія къ короткому концу противовѣса (мосты на Архангелогородскомъ трактѣ) или къ сектору, прикрѣпленному къ фермѣ (Шлиссельбургскій и Петербургскій мосты); наконецъ мосты съ противовѣсомъ, вращающимся около самостоятельной оси (подъемная часть Волховскаго моста на Николаевской ж. дор.). Поворотные мосты, — одиорукавные металлическіе появляются въ первый разъ въ 1850 г. при сооруженіи Николаевскаго моста въ Петербургѣ и цѣпнаго моста въ Кіевѣ (1853),—хотя проекты поворотныхъ мостовъ съ деревянными фермами составлялись еще Базеномъ для моста чрезъ протокъ Днѣпра между Вериславомъ и Алексаидровскомъ.

Теоретическая сторона мостового дѣла въ смыслѣ разработки приѣмовъ опредѣленія усилій въ составныхъ частяхъ сооруженія, опредѣленія условій устойчивости и производства опытныхъ изслѣдованій, — какъ тѣсно связанная съ основаніями высшей математики и механики, съ ученіемъ о сопротивленіи матеріаловъ, объ упругости и проч., — очевидно могла развиться лишь послѣ того, какъ основано было спеціальное учебное заведеніе съ преподаваніемъ упомянутыхъ наукъ. Изъ этого не слѣдуетъ, конечно, что всѣ сооруженія предыдущаго періода строились на основаніи одного опыта, безъ всякаго предварительнаго расчета. Если и были лица, обладавшія научной подготовкой, то это были единичные случаи; большинство техниковъ были иностранцы; русскими же техническія свѣдѣнія приобрѣтались случайно; правильнаго систематическаго преподаванія инженерныхъ наукъ не существовало. Съ основаніемъ Института (1810 г.) и благодаря трудамъ Бетанкура, Базена, Потье, Дестрема и академиковъ Висковатова, Гурьева, и профессоровъ Резимона, Чиждова, Севастьянова и Маіорова—преподаваніе математики, вспомогательныхъ и инженерныхъ наукъ ставится въ Институтѣ на прочныхъ основаніяхъ и въ дальнѣйшемъ постоянно совершенствуется. Въ числѣ преподавателей въ послѣдующій періодъ были такіа знаменитости, какъ Ламе, Клапейронъ и академики Остроградскій, Буняковский, Купферъ. Преподаваніе спеціальныхъ наукъ, порученное въ началѣ вышеупомянутымъ французскимъ инженерамъ, постепенно передается инженерамъ, бывшимъ воспитанникамъ Института, какъ напр. Севастьянову, Добронравову, Ястржембскому, Кербедзу, Мельникову, Соболевскому, Собко, Андрееву, Липину, Редеру и пр.

Въ печати и въ рукописяхъ появляется помимо курсовъ ¹⁾ разработка многихъ вопросовъ научнаго характера, описаніе работъ и проекты разныхъ сооружений, а въ томъ числѣ и мостовыхъ сооружений. Большая часть статей, помѣщавшихся въ журналѣ Гл. Упр. Пут. Сообщ., касалась описанія гидротехническихъ работъ.

Изъ числа статей теоретическаго характера, относящихся собственно къ мостовому дѣлу и отчасти и къ строительной механикѣ, наиболѣе выдаются: мемуаръ Ламе и Клапейрона «объ устойчивости сводовъ» (*Sur la stabilité des voutes*. 1823) и трудъ Журавскаго: «о мостахъ раскосной системы Гау».

Первый мемуаръ представленъ былъ авторами въ 1823 г. во французскую академію наукъ. Работа Ламе и Клапейрона представляетъ результатъ теоретическихъ изслѣдованій, вызванныхъ даннымъ этимъ лицамъ порученіемъ провѣрить устойчивость сводовъ и купола строившагося тогда Исаакіевскаго собора. Конечною цѣлью было опредѣленіе положенія шва перелома — причемъ ими дано какъ аналитическое, такъ и графическое рѣшеніе вопроса. (Въ куполѣ Исаакіевскаго Собора шовъ перелома оказался въ разстояніи $68^{\circ}18'$ отъ ключа свода). Авторы заявляютъ (*Annales des mines* 1823), что ими впервые доказано, что положеніе шва перелома характеризуется тѣмъ условіемъ, что для этого шва отношеніе момента вѣса отдѣляющейся части полусвода къ возвышенію верхней точки ключа свода надъ низшей точкой шва перелома — достигаетъ тах.; что положеніе шва перелома не зависитъ ни отъ очертанія

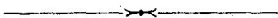
¹⁾ Гурьевъ—Основанія Геометріи (1811). Фабръ—Опытъ теоріи быстотоковъ и рѣкъ (переводъ) (1815). Потье—Основанія Начертательной Геометріи (переводъ) (1816). Bazaine — *Traité elementaire du calcul differentiel* (1817). Маюровъ — Высшая Геометрія въ пространствѣ (1817). Potier — *Traité de la coupe des pierres*, à l'usage des élèves de l'Institut des voies de communication (1818). Потье—Приложеніе Начертательной Геометріи къ рисованію (переводъ) (1818). Севастьяновъ — Начальныя основанія Аналитической Геометріи (1819). Bazaine — *Memoire sur la theorie du mouvement des barques à vapeur* (1818). Destrem — *Traité de mecanique à l'usage des élèves de l'Institut des ingen. d. v. d. com.* (1820). Севастьяновъ — Основанія Начертательной Геометріи (1821). Bazaine et Lamé—*Traité elementaire du calcul integral* (1825). Clapeyron — *Lecons de mecanique appliquée* (1828). Bazaine—*Observations relatives à l'art de construction*. Destrem—*Memoires sur divers objets, relatifs à la science de l'ingenieur* (1835). Первая часть представляетъ подробное изложеніе развитія водныхъ путей сообщенія въ Россіи. Bazaine — *Introduction à l'etude de la statique Synthetique à l'usage de l'Inst. du corps d. v. de com.* (1830). Lamé—*Observations relatives à l'art de l'ingenieur, recueillies dnrant le voyage en Angleterre, fait d'après l'ordre de S. M. l'Empereur Nicolas I* (1830). Мельниковъ—Основанія практической гидравлики (1836). Ястржембскій—Курсъ практической механики (1837). Доброправовъ—Руководство къ устройству турбинъ Фурпейрона (1847). Красовскій—Архитектура (1851). Доброправовъ—Общая теорія паровыхъ машинъ (1858). Андреевъ — Курсъ низшей и высшей геодезіи (1857). Остроградскій.—Аналитическая механика (1857). Липинъ—Курсъ водяныхъ сообщеній (1859) и проч.

свода ниже этого шва, ни от размѣровъ опоръ; что для пологихъ сводовъ шовъ перелома всегда въ нѣтъ, если пята выше шва перелома для соотвѣтственнаго полуциркульнаго свода, и что касательная, проведенная къ внутренней направляющей въ швѣ перелома пересѣкается съ вертикалью, проходящею чрезъ ц. т. отдѣляющейся части—на горизонтали, проведенной чрезъ вершину свода. Дальнѣйшее ихъ изслѣдованіе касалось опредѣленія вида кривой цилиндрическаго свода, при которой моментъ устойчивости свода съ горизонтальной забуткой—величина постоянная, при чемъ однако оказалось, что моментъ устойчивости не можетъ быть постоянной величиной для цѣлаго свода. Докладчикъ Академіи Наукъ Прони, указывая, что первое положеніе было уже ранѣе доказано Audry (Memorial de l'officier du Genie, 1820), вмѣстѣ съ тѣмъ оговариваетъ, что оно не могло быть извѣстно Ламе и Клапейрону.

Первымъ трудомъ, гдѣ съ научной стороны и вполнѣ самостоятельно разработанъ вопросъ объ опредѣленіи усилій въ мостовой раскосной фермѣ,—былъ появившійся въ 1855 году трудъ инженера Журавскаго «О мостахъ раскосной системы Гау». Эта работа, обнимающая подробное теоретическое изслѣдованіе вопроса объ опредѣленіи наибольшихъ усилій въ частяхъ раскосной фермы съ параллельными поясами, разрывной и неразрывной,—опредила разработку того же вопроса заграничными учеными. Оригинальный приемъ изслѣдованія Журавскаго, отличаясь отъ общепринятыхъ приемовъ, имѣетъ то неоспоримое преимущество, что предварительно выясняется путемъ простыхъ сопоставленій и соображеній сущность изучаемаго явленія и затѣмъ уже примѣняется въ возможно простомъ видѣ математическій анализъ. Приемъ Журавскаго съ своеобразнымъ способомъ опредѣленія точки раздѣла грузовъ, не требуя опредѣленія опорныхъ сопротивленій, позволяетъ вполнѣ точно опредѣлить усилія отъ постоянной и подвижной нагрузки въ разрывной фермѣ, а также и отъ постоянной нагрузки въ неразрывной фермѣ—и съ достаточнымъ приближеніемъ—отъ подвижной нагрузки въ неразрывной фермѣ. Изъ результатовъ этихъ изслѣдованій выяснилось между прочимъ, что въ раскосной фермѣ съ параллельными поясами усилія въ стяжкахъ и раскосахъ увеличиваются къ опорамъ, что обратные раскосы въ фермахъ Гау, благодаря особенностямъ конструкціи, не вызываютъ неопредѣленности въ передачѣ усилій, что при полной нагрузкѣ всѣхъ пролетовъ неразрывной фермы пояса одинаково напряжены надъ опорами въ томъ случаѣ когда крайніе пролеты составляютъ 0,816 отъ среднихъ равныхъ между собою пролетовъ; выясняется еще много другихъ положеній, честь перваго обнаруженія которыхъ принадлежитъ Журавскому. Тѣмъ же инженеромъ разработана теорія шпоночныхъ соединеній; доказано существованіе косога скалывающаго усилія въ стѣнкахъ балки при изгибѣ и проч.

Изъ современниковъ Журавскаго, потрудившихся съ нимъ въ дѣлѣ разработки приемовъ расчета усилій въ раскосныхъ фермахъ, слѣдуетъ упомянуть объ инженерахъ Хржаповскомъ и Рехневскомъ. По заявленію Журавскаго ¹⁾ — инженеръ Хржаповскій первый вычислилъ усилія въ частяхъ фермъ при равномерной нагрузкѣ; Рехневскій же подъ руководствомъ Журавскаго ²⁾ — опредѣлилъ усилія въ составныхъ частяхъ пирамидальнаго остова шпица Петропавловскаго собора. (О дальнѣйшей дѣятельности этихъ лицъ въ разработкѣ теоретическихъ вопросовъ будетъ сказано въ своемъ мѣстѣ).

Опытныя изслѣдованія съ научной цѣлью производились за указанный періодъ между прочимъ слѣдующими лицами: Рокуромъ и Клапейрономъ (1826) надъ сравнительнымъ достоинствомъ растворовъ; Ламе (1822) надъ сопротивленіемъ разрыву Уральскаго желѣза, на устроеномъ по мысли Бетанкура приборѣ сидерометрѣ; Дестремомъ опредѣленъ (1826) — расходъ воды въ Невѣ; Журавскимъ (1843—1852) опредѣлены временныя сопротивленія дерева разрыву, сжатію, смятію и скалыванію; произведены опыты изслѣдованія надъ шпоночными соединеніями; имъ же въ (1859) измѣрены напряженія въ болтахъ фермы-модели, представляющей соединеніе аточной фермы и фермы Гау и т. д.; инж. Кербедземъ (1859) произведены опыты изслѣдованія надъ сравнительнымъ достоинствомъ заклепочныхъ соединеній съ пробитыми и просверленными отверстіями.



¹⁾ Журавскій — О мостахъ раск. сист. Гау. Стр. 18 — и также Ж. М. П. С. — 1860. Статья Хржаповскаго.

²⁾ Журавскій — Шпицъ Петропавловскаго собора. Ж. М. П. С. — 1860 — 1.



Принцъ Георгій
Гольштейнъ-Ольденбургскій
(1809—1812 Дек.).



Ижен.-Генеральъ Деволантъ
(1813—1819).



Генераль-Лейтен. Бетанкуръ
(1819—1822).



Принцъ Александръ
Виртембергскій
(1822—1833).



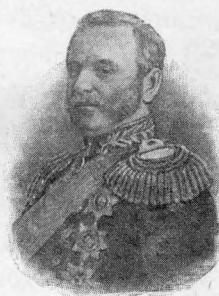
Графъ Толъ
(1833—1842).



Графъ Клейнмихель
(1842—1855).



Генераль-Адъютантъ Чевкинъ
(1855—1862).



Ижен.-Генеральъ Мельниковъ
(1862—1869).



Графъ В. А. Бобринскій
(1869—1871).



Графъ А. Н. Бобринскій
(1871—1874).



Генераль-Адъютантъ Посетъ
(1874—1888).



Генераль-Лейтен. Паукеръ
(1888—1889 Апр.).



Тайный Совѣтникъ Гюббенетъ
(1889 Апр.—1892 Янв.).



Дѣйств. Ст. Сов. Витте
(1892 Янв.—1892 Авг.).



Гофмейстеръ Кривошеинъ
(1892 Авг.—1894 Дек.).



Д. Ст. Сов. Князь Хилковъ
(1895).