

Издание Института Инженеровъ Путей Сообщенія Императора Александра I.

КРАТКІЯ

ИСТОРИЧЕСКІЯ ДАННЫЯ

О РАЗВИТИИ МОСТОВОГО ДѢЛА

ВЪ РОССІИ.

~~~~~

Л. є. Николаи,

Ординарный Профессоръ Института Инженеровъ Путей Сообщенія  
Императора Александра I.



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

---

Печатано по распоряжению Института Инженеровъ Путей Сообщенія  
ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА I.

---

## Краткія историческія даннія о развитії мостового дѣла въ Россіи<sup>1)</sup>.

### 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 изложении фактической стороны за болѣе ранніе періоды приходится попутно упоминать и о другихъ сооруженіяхъ, имѣвшихъ нѣкоторую связь съ мостовыми дѣлами въ отиошениі способа производства работъ и пр.

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

<sup>1)</sup> Пособіемъ при составленіи этого отдѣла за болѣе ранніе періоды служили весьма немногочисленныя даннія и отрывочные 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 разомѣтънія чертежей бывшаго депо картъ. Эти послѣднія даннія не могли быть достаточно полными, такъ какъ въ Архивахъ 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 Внутренніхъ Дѣлъ. Кромѣ того приведены краткія свѣдѣнія обѣ Институтъ Инженеровъ Путей Сообщенія, игравшемъ немаловажную роль въ образованіи руководителей и дѣятелей-техниковъ по сооруженію путей сообщенія въ Россіи.

<sup>2)</sup> Петровъ. Матеріалы для Исторіи и проч. стр. 7. Требити — поправлять, прокладывать путь. Мостомъ вообще назывался помостъ, покрытый досками, поль (Ласковскій, ч. I, стр. 88).

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

Въ Россіи, скорѣе чѣмъ гдѣ-либо, имѣлось много оснований болѣе раннему появленію деревянныхъ построекъ сравнительно съ каменными; обилие лѣсовъ обусловливало повсемѣстность деревянныхъ построекъ, достигшихъ постепенно высокой степени совершенства, не смотря на то, что при работахъ пользовались однимъ лишь топоромъ. Пила введена только со временемъ Петра I-го, и то мѣрами администраціи, вслѣдствіе представленія Леблона (французскаго инженера, приглашенаго Петромъ I-мъ по рекоменданію Лефорта), указывавшаго на безполезную трату материала при вырубкѣ топоромъ досокъ изъ бревна.

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

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

Большая часть оградъ вокругъ городовъ были деревянныя, рубились въ кѣтку и для болѣй прочности въ лапу, и ставились обыкновенно на насыпныхъ валахъ. Ограды состояли первѣдко изъ двухъ, четырехъ и даже шести рядовъ стѣнъ.

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

Постройка мостовъ, вѣроятно, началась очень давно. При Владимірѣ Мономахѣ устроена наплавной мостъ чрезъ Днѣпръ въ Киевъ (1115 г.); при Дмитріи Ioанновичѣ Донскомъ во время осады Твери построена мостъ чрезъ Волгу, а во время войны съ татарами наведенъ мостъ чрезъ р. Донъ (1380 г.). Кромѣ того, въ Новгородскихъ лѣтописяхъ упоминается о разборчатыхъ мостахъ въ Новгородѣ и о мостѣ чрезъ р. Волховъ<sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> Ж. М. П. С. 1827 г.

<sup>2)</sup> Пасковскій. Матеріалы для Исторіи Инженернаго Искусства въ Россіи, стр. 256.

<sup>3)</sup> Кипріяновъ. Описаніе Московской губ., стр. 87.

Необходимость подобныхъ сооруженій вызвала появление особыхъ для того специалистовъ строителей, имѣвшихъ опредѣленное положеніе. Такъ, въ Ярославовой «Русской Правдѣ» (1020 г.) есть уже особая статья «о мостницихъ». «Помостили мостъ взяти отъ лакоть по ногатъ<sup>1</sup>); аже «починить моста ветхаго, то колико городиѣ починить, то взяти ему по «кунѣ отъ городиѣ, а мостнику самому ѿхати со отрокомъ на дву коню, «4 лукна овса на недѣлю, а ѿсть 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 название—*городниковъ* (строителей крѣпостей), *мостниковъ* (строителей мостовъ и переправъ), и *подрочныхъ мастеровъ* (людей, устраивавшихъ различного рода машины, подроки, необходимыя для осады крѣпостей). Подъ этими именами не слѣдуетъ подразумѣвать простыхъ рабочихъ, называвшихся *плотниками*, *древодѣлами*, *наймитами*, *дѣловцами*, а по всей вѣроятности это были строители, имѣвшіе надлежащее понятіе объ условіяхъ обороны.

Что касается самого 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 рекъ, 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 городенъ 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 *ei* (15) горо-«день великого мосту»<sup>2</sup>).

Часть моста, прилегавшая къ городской стѣнѣ, дѣлалась подъемною и

<sup>1</sup>) Ногата —  $\frac{4}{5}$  лота серебра. Петровъ. Матеріалы для Исторіи Строян. части въ Россіи, стр. 8.

<sup>2</sup>) Ласковскій. Матеріалы для Исторіи. Ч. I. Стр. 130.

называлась *возводнымъ мостомъ*. Первое указание относительно употребления подъемныхъ мостовъ относится къ 1229 г.<sup>1)</sup>. Механизмъ, приводивший полотно моста въ движение, состоялъ, какъ надо полагать, изъ коромысла, врачащагося между столбами (жеравцами), и цепей. Въ Новгородской летописи, по Ласковскому (стр. 130), имеется следующее по этому поводу указание: «Егда же азъ приду ко граду (Кременцу) и «вы возводъ отогните и мостъ положите».

Во избѣжаніе значительныхъ издержекъ по устройству постоянныхъ мостовъ па разливахъ рекъ,—мосты замынялись *греблемъ*, съ оставленіемъ для протока воды прорѣзовъ, черезъ которые перекидывались однопролетные и подъемные мосты<sup>2)</sup>.

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 отсутствиемъ широкой потребности въ хорошо устроенныхъ путяхъ, такъ и неимѣніемъ специалистовъ, которые могли бы усовершенствовать типы сооруженій. Основываясь на сохранившихъ чертежахъ мостовъ и трубъ на Архангелогородскомъ трактѣ, снятыхъ съ натуры въ 1795 году, большинство мостовъ строилось по такому типу: Овраги и реки перекрывались во всю свою ширину двойнымъ или тройнымъ рядомъ сквозныхъ бревенчатыхъ стѣнь, заборовъ, связанныхъ поперечными рядами бревенъ. На вѣнцахъ стѣнь стлался сплошной поперечный рядъ пластинъ, образовавшихъ мостовыя полотна. При незначительныхъ рекахъ въ нижней части забора оставлялись отверстія для свободнаго протока меженняго русла (рис. 1), или же оставлялись отверстія во всю высоту забора, причемъ получался однопролетный мостъ, устои и дамбы коего представляли двурядную или трехрядную рубленую сквозную стѣнку (рис. 2 и 3). Весенняя 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 рекъ примѣняется и понынѣ на обыкновенныхъ грунтовыхъ дорогахъ, причемъ мосты па прорѣзахъ устраивался большую 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 гребли,—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, загруженными кампемъ; на передніе стѣнки вѣнца опираются копцы свободно опираются балки, что даетъ возможность перекрывать значительный пролетъ балкою среднихъ размѣровъ.

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

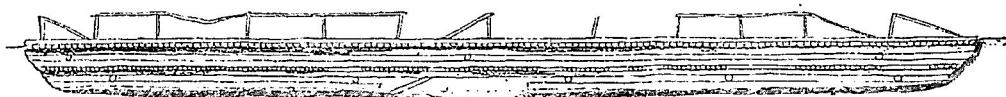


Рис. 1.

ступеню слѣдуетъ признать ряжевыя опоры — не сквозныя, а со сплош-ными стѣнками и заполненныя землею и камнемъ. На этомъ же рисункѣ показано, что для возможности перекрытия болѣе значительныхъ проле-товъ прогонами обыкновенныхъ размѣровъ, — продольныя стѣнки ряжей выпускались коротышами въ видѣ консолей. На другихъ чертежахъ по-казано нѣсколько рядовъ по высотѣ такихъ коротышей съ постепеннымъ напускомъ для образованія жесткаго кронштейна или консоля. Это, соб-ственно говоря, выражаетъ идею консольныхъ мостовъ нашего времени. Подобные типы мостовъ особенно часто встрѣчались и встречаются также

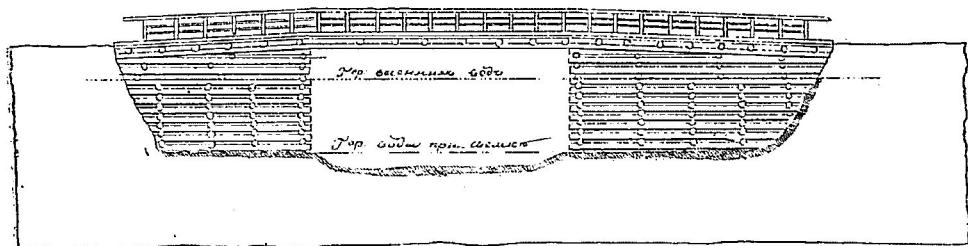


Рис. 2.

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

Каменныхъ мостовъ—до 1687 года въ Россіи не было, за исключениемъ 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 желѣзного моста, на 52 вер. Батумо-Ахалцыхскаго шоссе (рис. 5<sup>bis</sup>). Пролетъ въ свѣту

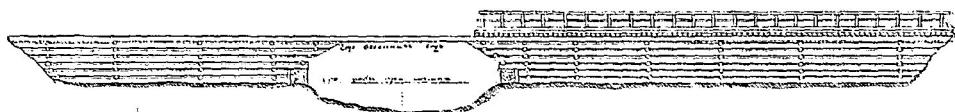


Рис. 3.

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

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

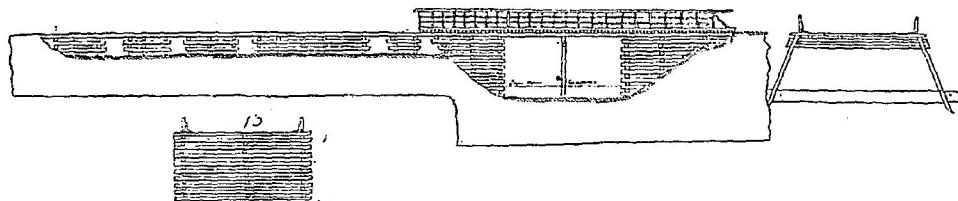


Рис. 4.

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

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

<sup>1)</sup> Киприановъ. Описаніе Московской губ. въ Строительномъ отношеніи. Стр. 88.

Церковь Св. Георгия въ Юрьевѣ-Польскомъ (Владимірской губ.) заложена основателемъ Москвы—Великимъ Княземъ Юріемъ Владимиrowи-чемъ Долгорукимъ въ началѣ второй половины ХІІ-го вѣка. Храмъ построенъ изъ штучнаго крупнаго известковаго камня. Къ началу же ХІІ-го вѣка относится постройка Звенигородскаго Успенскаго Собора, стѣны коего состоять изъ двухъ облицовочныхъ рядовъ, изъ крупныхъ известковыхъ цокольныхъ камней, положенныхъ въ тычекъ, между которыми навалены бутъ, залитый известковымъ растворомъ. Эта древнѣйшая кладка называется *эмплектомъ* и перешла отъ грековъ къ римлянамъ и къ намъ<sup>1)</sup>.

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

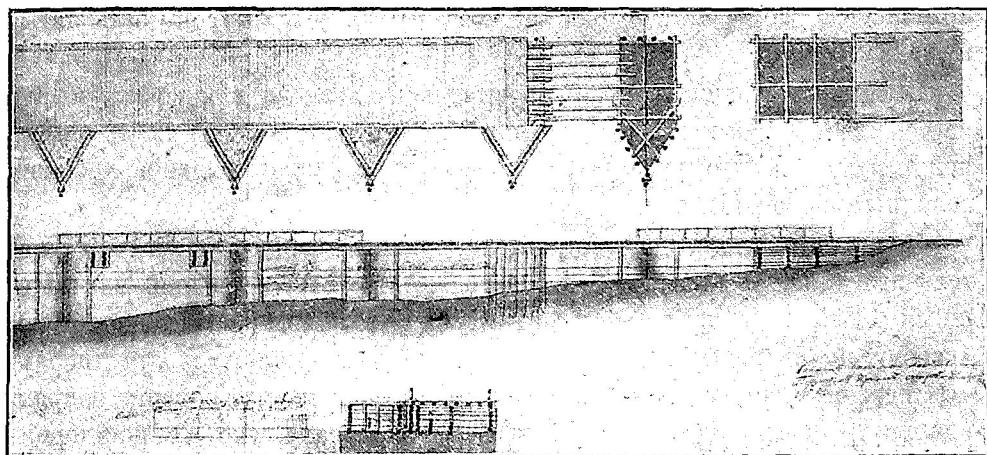


Рис. 5.

(Дернѣ) и названа Юрьевымъ городомъ<sup>2)</sup>; затѣмъ построены—ограда Кіева, заложенная при Ярославѣ въ 1037 г., и каменный дѣтинецъ въ Новгородѣ въ 1044 г.<sup>3)</sup>. 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-

<sup>1)</sup> Кипріяновъ. Описаніе Московской губ. Стр. 90.

<sup>2)</sup> Кипріяновъ. Описаніе Московской губ. Стр. 98.

<sup>3)</sup> Ласковскій. Матеріалы. Часть I. Стр. 110.

оруженія Успенскаго Собора<sup>1</sup>) Аристотеля Фіоравенти, научившаго между прочимъ приготвлять отличнаго качества кирпичъ и болѣе вязкій известковый растворъ. «Того же лѣта 6983. Венецийскій Муроль Аристотель «нача рвы копати... и заложи церковь по своему и нача дѣлать по своей «хитрости, а не яко же дѣлаша Московскіе мастера, а дѣлаша наши «мастера по его указу. Извѣстъ же густо мотыгами повелѣ мѣшати, яко «на утре засохнетъ, то иожемъ не можно расколупати... извѣстъ же «какъ тѣсто густо растворяли, а мазали лопатками желѣзными». (Лѣтоп.)<sup>2</sup>).

Аристотель же ввелъ производство правильной кирпичной кладки, а также употребленіе желѣзныхъ связей вмѣсто деревянныхъ, какъ это дѣлалось до него. Подъ его руководствомъ построены плавучій мостъ черезъ р. Волховъ во время похода Иоанна III. Кромѣ того онъ же управлялъ артиллерию 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 указывается нѣсколько случаевъ паденія храмовъ, вслѣдъ за окончаніемъ ихъ.

Вызванные итальянскіе строители нашли техническую часть строительного дѣла въ большомъ несовершенствѣ. Такъ въ одной изъ лѣтописей 1472 г. говорится: «и рвы копаша и колія (баша) по обычаю «своему; но не разумѣша силы въ томъ дѣлѣ, извѣстъ жидкое растворяху «съ пескомъ, ино не kleевито, а внутрь того же малого каменія сибраху «да внутрь стѣны сыплюще, да извѣстю поливаху, яко же растворомъ «тѣстеннымъ, потому же не крѣпко дѣло; яко же тягія того каменія «погнететь вмѣсто и правило стѣны извихляется»<sup>3</sup>).

Одновременно съ Аристотелемъ Фіоравенти при Иоаннѣ III и при его преемникахъ были вызваны Антонъ Фрязинъ<sup>4</sup> (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 первого каменнаго дворца въ Московскомъ Кремлѣ

<sup>1</sup>) Успенскій Соборъ былъ оконченъ въ первоначальномъ своемъ видѣ въ 1327 г. и черезъ 146 лѣтъ разобранъ за ветхостью. При Иоаннѣ III заложенъ на мѣстѣ его—новый, при содѣствіи 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.

<sup>2</sup>) Масковскій. Матеріалы. Часть I. Стр. 255.

<sup>3</sup>) Масковскій. Матеріалы. Ч. I. Стр. 254.

<sup>4</sup>) Фрязинъ, т. е. иностранецъ.

(1487 г.). Петръ, Марко и Айтонъ 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 миогія палаты и подземные пути къ нимъ съ «водными течами» на каменныхъ осиовашахъ чрезъ весь Кремль «осадиаго ради дѣла»<sup>1</sup>), такъ что въ это время въ Москвѣ уже извѣстно было употребленіе каменныхъ трубъ для водоводовъ. Въ 1499 г., по повелѣнію Иоанна III, зодчій Алевизъ построилъ въ Кремль каменный дворецъ, теремный, существующій до нынѣ.

Иноземцы, пріѣзжавши въ Россію и руководивши возведеніемъ разныхъ сооруженій, преимущественно каменныхъ, обыкновенно назывались



Рис. 5<sup>bis</sup>.—Древній каменный мостъ чрезъ р. Аджарисъ-Цхали близъ Батумо-Ахалцыхскаго шоссе.

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

Въ царствованіе Иоанна IV встрѣчается въ лѣтописяхъ название «Розмысль»<sup>2</sup>), данное иноземцу, принимавшему участіе въ подземныхъ работахъ при осадѣ Казани. Название это, соответствующее по значенію названию «инженеръ», не получило однако дальнѣйшаго примѣненія, за однимъ впрочемъ исключеніемъ, когда при Михаилѣ Федоровичѣ иѣменскому инженеру Юсту Матсоу дано было название «городового смысленника»<sup>3</sup>).

Изъ русскихъ «строителей» извѣстны за этотъ періодъ времени дѣль-

<sup>1)</sup> Енпгрияновъ. Стр. 99.

<sup>2)</sup> Ласковскій. Матеріалы. Стр. 184.

<sup>3)</sup> Ласковскій. Матеріалы. Ч. I. Стр. 258.

Василій Кулемінъ (1492 г.), строитель деревянной ограды Владимира на Клязьмѣ, дьякъ Иванъ Выродковъ (1551 г.), строитель города Свіяжска, Федоръ Коня (1597 г.), городовой мастеръ при сооруженіи ограды г. Смоленска <sup>1)</sup>.

При Ioаннѣ IV основанъ былъ *каменныи приказъ*, въдавшій городскими постройками, кирпичниками, муролями и мастерами каменаго дѣла, а также черепичными и кирпичными заводами. При томъ же царѣ учрежденъ и *Пушкарскій приказъ*, завѣдывавшій артиллерійскою и военно-инженерною частями. Къ обязанностямъ послѣдней части относились: постройка, исправление и содержаніе въ порядкѣ укрѣпленныхъ пунктовъ. Изъ построекъ временъ Ioанна IV наиболѣе известны—церковь Св. Василія Блаженнаго, сооруженная въ 1554 г. въ память покоренія Казанскаго и Астраханскаго царствъ. Колокольня Ивана Великаго начата при Федорѣ, сынѣ Ioанна IV, и окончена при Борисѣ Годуновѣ; цоколь и фундаментъ, углубленный, какъ говорять, до горизонта Москвы-рѣки, выведены изъ камня, а остальная часть — изъ кирпича, съ широкими примѣненіемъ брускатыхъ желѣзныхъ связей.

Послѣ Ioанна 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 которого наполнялся водою изъ озера Неро посредствомъ шлюзовъ <sup>2)</sup>, и Кушеронъ (1656 г.). Эти послѣдніе сохраняли и въ Россіи званіе *Инженера*, которымъ пользовались въ своемъ отечествѣ. Въ первый разъ это званіе упоминается въ офиціальныхъ актахъ при Алексѣѣ Михайловичѣ, причемъ это званіе давалось исключительно только иностранцамъ <sup>3)</sup>; строители изъ природныхъ русскихъ обыкновенно назывались *городовыми мастерами*. *Мастера и подмастерья* были помощниками городовыхъ мастеровъ и непосредственно слѣдили за производствомъ работы. Чертежи составлялись *чертежниками*—особымъ классомъ художниковъ <sup>4)</sup>. Русскіе же «Инженеры» появляются лишь въ XVIII столѣтіи, при Петреѣ Великомъ.

Дѣятельность всѣхъ упомянутыхъ здѣсь лицъ касалась главнымъ образомъ возведенія разнаго рода оборонительныхъ сооруженій, укрѣплений, 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 тѣспомъ смыслѣ этого слова—не было. Тѣмъ не менѣе за это время построенъ былъ первый каменный

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

2) Петровъ. Матеріалы. Стр. 17.

3) Ласковскій. Ч. I. Стр. 261.

4) Ласковскій. Ч. I. Стр. 267.

мость черезъ Москву-рѣку, а именно въ 1643 г. при Михаилѣ Феодоровичѣ выписанъ быль въ Москву изъ Страсбурга палатный мастеръ Анде Яковсень <sup>1)</sup>, или иначе Яганъ Кристлеръ, начавшій постройку каменнаго моста.

До этого времени чрезъ Москву-рѣку строились мосты деревянные, на плотахъ, «живые» мосты. Со смертью Михаила Феодоровича—1645 г. и съ выѣздомъ Кристлера постройка моста пріостановилась. Работы были возобновлены въ 1682 г. и окончены въ 1687 г., въ правленіе Царевны Софіи,—подъ руководствомъ монаха <sup>2)</sup>). Мостъ этотъ перестраивался заѣмъ нѣсколько разъ; такъ въ 1812 г. онъ быль 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 чрезъ рвы около каменной Кремлевской стѣны; всѣ же остальные мосты были деревянные, постоянные или наплавные <sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> Кипріяновъ. Описание. Стр. 121.

<sup>2)</sup> Общий видъ этого моста изображенъ между прочими на бюро Екатерины II, хранившемся въ Екатерингофскомъ дворѣ въ Петербургѣ. Рисунокъ изображаетъ: «Видъ Кремля изъ Замоскворѣчья между Каменнымъ и Живымъ мостомъ къ полуодину».

<sup>3)</sup> Въ настоящее время въ Москвѣ имѣются слѣдующіе мосты:

| Наименование мостовъ.      | Система.   | Родъ материала. | Число и размѣръ пролетовъ въ саж. | Годъ сооруженія и поѣздной перестройки. |
|----------------------------|------------|-----------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|
| Чрезъ р. Москву.           |            |                 |                                   |                                         |
| Бородинскій . . . . .      | Рѣшетчат.  |                 | $3 \times 20$                     | 1861                                    |
| Крымскій . . . . .         | ”          |                 | $2 \times 30$                     | 1786—1874                               |
| Большой каменный . . . . . | Арочный.   |                 | $17 + 19 + 17$                    | 1687—1812—1853                          |
| Москворѣцкій . . . . .     | ”          |                 | $3 \times 14$                     | 1815—1870                               |
| Устинскій . . . . .        | Арочный.   |                 | $19 + 21 + 19$                    | 1881                                    |
| Краснохолмскій . . . . .   | Раскосный. |                 | $2 \times 30$                     | 1871                                    |
| Чрезъ р. Яузу.             |            |                 |                                   |                                         |
| Дворцовый . . . . .        | Арочный.   | Каменный.       | $5 \times 4,5$                    | При Екатеринѣ II.                       |
| Полуярославскій. . . . .   | Балочный.  |                 | $3 \times 4$                      | 1886                                    |
| Высоколузскій. . . . .     | Рѣшетчат.  |                 | $1 \times 12$                     | 1874                                    |
| Тессинскій . . . . .       | Балочный.  |                 | $2 + 4 + 4 + 2$                   | 1880                                    |
| Яузскій. . . . .           | ”          |                 | $1 \times 10$                     | 1875                                    |
| Устинскій . . . . .        | Арочный.   |                 | $1 \times 10$                     | 1881                                    |

При томъ же царѣ Михаилѣ Феодоровичѣ былъ построенъ повидимому первый водопроводъ въ Москвѣ. Такъ, въ 1633 г. англичанинъ, часовыхъ дѣлъ мастеръ Галлоуэй поднялъ воду изъ Москвырѣки въ Свиблову башню и провелъ ее оттуда въ поварни Государевыхъ Ситиаго и Кор-мового дворцовъ <sup>1)</sup>).

### 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 тѣсио связанное съ ними мостовое дѣло—оставались на задпемъ плавѣ.

Не входя въ описание преобразованій по военно-инженерной части, замѣтимъ только, что Петръ I, помимо приглашенія на русскую службу иностраннаго инженеровъ, преимущественно Голландцевъ, Французовъ и Нѣмцевъ, заботился о насажденіи инженернаго образования среди русскихъ. Съ этою цѣлью въ 1701 году состоялся Высочайшій указъ объ учрежденіи «морскихъ и павигацкихъ, 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 управлениемъ генералъ-майора де-Кулона; начало образованія военно-

| Наименование мостовъ.                      | Система.  | Родъ материала.         | Число и размѣръ пролетовъ въ саж. | Годъ сооруженія и послѣдней перестройки. |
|--------------------------------------------|-----------|-------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|
| Чрезъ 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 название „чугуннаго“, хотя пролетныхъ части его желѣзныя. До 1888 г. онъ былъ дѣйствительно чугуннымъ, однопролетнымъ въ 19 с., съ тремя чугунными арочными подъемными фермами, т. е. съ расположениемъ 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 Высокопятницкаго, замѣнившаго въ свою очередь въ 1786 г.—наплавный или живой мостъ.

<sup>1)</sup> Кипріяновъ. Описание Моск. губ. Стр. 122.

инженерного корпуса, съ Минихомъ во главѣ, обыкновенно считалось съ этого времени<sup>1)</sup>.

Въ числѣ первыхъ инженеровъ, приглашенныхъ Петромъ I, слѣдуетъ упомянуть о Делавалѣ (1696), составившемъ проектъ укрѣпленія Азова. Впослѣдствіе Делаваль, состоя въ Казанскомъ приказѣ, занимался изслѣдованиемъ мѣстности для устройства искусственныхъ водяныхъ сооруженій<sup>2)</sup>.

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

Въ 1701 г. принять на службу де-Бролли — 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, Гостиный дворъ на Васильевскомъ Островѣ, зданіе 12 коллегій и много другихъ зданій, такъ какъ оиъ почти въ теченіе 30 лѣтъ былъ безсмѣннымъ производителемъ работъ.

Хорошій практикъ, Трезини не обладалъ серьезными теоретическими познаніями, что останавливало отъ порученія ему высшаго управлениія производящимися въ столицѣ постройками. Такимъ лицомъ, вполнѣ для сего подходящимъ, оказался генераль-архитекторъ Леблонъ, приглашенный изъ Франціи по рекоменданію 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 управлениія во «всемъ, что касается до строительного художества, т. е. обязуется онъ «дѣлать чертежи, управлять и вмѣстѣ строить фортификаціи, мосты, бере- «говыя пристани и иныя дѣла, которыя строятъ въ водѣ, также церкви, «палаты, публичныя мѣста, забавные дома, партикулярные дома, сады «или иныя какія дѣла и строенія, которыя его Царское Величество по- «велитъ ему строить и править».

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

<sup>1)</sup> Ласковскій. Материалы, ч. II, стр. 192—201.

<sup>2)</sup> Петровъ. Материалы, стр. 20.

«довольствуйте, ибо сей мастеръ изъ лучшихъ и прямою диковинкою «есть, какъ я въ короткое время могъ его разсмотретьъ. Къ тому же не «лѣпивъ, добрый и умный человѣкъ, также кредитъ имѣть великий 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»<sup>1)</sup>.

Но интриги графа Растрелли-отца и недружелюбное къ Леблону от-  
пошепеніе князя Мепышкова, главнаго распорядителя построекъ въ Пе-  
тербургѣ, а также и ближайшихъ его помощниковъ—князя Черкасскаго и Синявина, служившихъ въ канцеляріи строеній,—во многомъ тормо-  
зили дѣятельность Леблона. Тѣмъ не менѣе ему удалось начать соору-  
женіе Петергофскаго и Стрѣльнинскаго Дворцовъ; отъ завѣль образцо-  
вага — литейную, столярную и слесарную, мастерскую для изготавленія всякаго рода лѣпныхъ и скульптурныхъ украшеній; отъ основалъ архи-  
тектурную школу, преобразовалъ строительную контору, составилъ про-  
екты укрѣпленія береговъ петергофскихъ каналовъ и проектъ осушенія верхняго и нижняго садовъ. Указавъ па недостатокъ экопоміи въ поль-  
зованіи лѣсами, особенно въ Петербургѣ, Леблонъ предложилъ завести пильные заводы па сплавныхъ рѣкахъ и составилъ полныи проектъ устрой-  
ства столицы—«Генеральныи чертежъ Санктъ-Петербургъ» (рис. 6); по за-  
смертью Леблона большая часть его предположеній осталась невыполненою.

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, по и все то, что могло служить къ украшенію столицы. Такъ напр. въ письмѣ къ архитектору Ивану Коробову (7 по-  
ября 1724 г.) Государь говоритъ: «Пишишь ты, чтобы отпустить тебя во «Францію и Италію для практики архитектуры-цивилисъ. Во Франціи я «самъ былъ, гдѣ никакого украшенія въ архитектурѣ нѣть и не любять; «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 парочито. Но въ «обоихъ сихъ мѣстахъ строенія здѣшней ситуаціи противныя мѣста «имѣютъ, а сходнѣе Голландскія. Того ради надобно тебѣ въ Голландіи «жить, а не въ Брабандіи, и выучить манеръ Голландской архитектуры, «а особенно фундаменты, которые нужны здѣсь; ибо равную ситуацію «имѣютъ для пизости и воды, также и тонкости стѣнъ. Къ тому же ого-

<sup>1)</sup> Журн. М. П. С.—1860.

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

Первые строительные работы въ царствование Петра были въ Москвѣ. Такъ, Сухарева башня построена во время соцарствования Петра съ братомъ Иоанномъ; постройка начата въ 1692 г. и окончена въ 1695 г.; она возведена изъ кирпича со связями изъ брускатаго желѣза; цоколь ея и

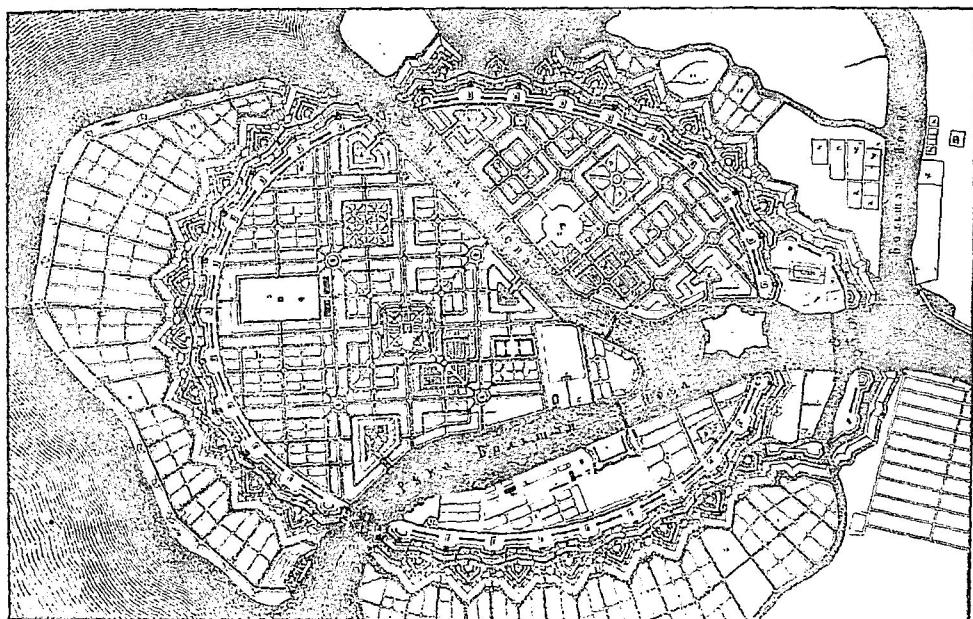


Рис. 6. — Генеральный Чертежъ Санктъ-Петербургъ.

фундаментъ — изъ камня; украшениа — изъ камня, лекального кирпича и кафлей. При Петре Великомъ въ Сухаревой башнѣ помѣщалась школа для обученія ариометрии, 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 Иоанномъ IV, обращенъ при Петре въ Экспедицію Приказа Большаго Дворца, и ему поручено завѣдывать строительными дѣлами, разно какъ каменщиками и обжигальщиками, а кирпичные заводы отданы въ вѣдѣніе Ратуши. Съ 1712 г. открылась

<sup>1)</sup> Журн. Мин. Путей Сообщенія 1860 г. Сообщено Дуровымъ.

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

Какъ упомянуто выше, Делаваль, по указанию Петра, занимался изысканіями для устройства искусственныхъ водяныхъ сообщеній, имѣвшихъ цѣлью соединить побережье Финскаго залива съ бассейнами Волги и Оки. Петръ остановился на мысли устроить каналъ, длиною около  $2\frac{1}{4}$  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.<sup>1)</sup>.

Для обхода бурнаго Ладожскаго озера—приступлено было къ устройству Ладожскаго канала между устьемъ Волхова и истоками Невы; работы производились сначала подъ наблюденіемъ Писарева, а съ 1723 г. по 1728 г.—подъ руководствомъ Миниха<sup>2)</sup>, (приглашеннаго Петромъ въ 1716 г.), бывшаго главнымъ сподвижникомъ Петра по устройству искусственныхъ водяныхъ сообщеній. Каналъ былъ открытъ въ 1731 г., въ царствование императрицы Анны Иоанновны<sup>3)</sup>). Всѣ дѣла по работамъ Ладожскаго канала были закончены въ 1767 г.

<sup>1)</sup> Журн. Мпн. Путей Сообщенія, 1858—2.

<sup>2)</sup> 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 плотинъ въ Ольденбургѣ; затѣмъ онъ служилъ инженеромъ во французской арміи и, по возвращеніи въ Ольденбургѣ, перешелъ на службу въ Россію.

<sup>3)</sup> Въ ббліотекѣ Института Пнж. Путей Сообщенія хранится подлинный рукописный экземпляр составленіаго Минихомъ на французскомъ и русскомъ языкахъ описанія сооруженія Ладожскаго канала, подъ названіемъ: „Кніга 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 фактovъ, характеризующихъ данную эпоху. Такъ напр., описывая поѣздку Петра I на каналъ для обревизованія работъ, производившихся подъ наблюденіемъ Писарева, Минихъ говоритъ: „Работы начаты въ одно время во многихъ мѣстахъ, не означивши напередъ линій; „для соединенія дѣлами большій излучины (около Дубна). Государь легъничкомъ, „указывая Писареву, что каналъ проведенъ безъ всякой причины излучинами, дно „кюветовъ въ разныхъ высотахъ не соотвѣтствуетъ одно другому и берега не укрѣплены“. При чёмъ Императоръ сказалъ Писареву: „Григорій, два рода есть пропступокъ: Первый, когда кто погрѣшилъ отъ незнанія и портить дѣло, не имѣя о „немъ довольнаго понятія, но то хуже—когда кто не употребить своихъ чувствъ и „глазъ. Почему сіи берега безъ укрѣпленія и сіи излучины?“ Писаревъ сказалъ: „сіе „сдѣлало по прічины 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

дожского канала велись въ Правительствующемъ Сенатъ; надзоръ же за работами поручался лицамъ, избираемымъ самимъ Императоромъ, причемъ инициатива и осиовныя 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 собственоручно Царемъ въ 1718 г., продолжались подъ наблюденіемъ Любераца и окончены въ 1751 г. при Елизаветѣ Петровнѣ <sup>1)</sup>.

Изъ числа другихъ сподвижниковъ Петра въ инженерномъ дѣлѣ слѣдуетъ упомянуть о Брюсѣ и о Генинѣ. Послѣдній былъ приглашенъ Петромъ изъ Голландіи (1698 г.); ему было поручено ознакомиться съ Ураломъ съ цѣлью устройства металлургическихъ заводовъ. При поѣздкѣ Генина для сего въ Сибирь Петръ приказалъ ему одновременно изслѣдовать мѣстность между Волгой и р. Москвой, что указывается на желаніе Царя соединить Москву воднымъ путемъ съ Балтійскимъ моремъ <sup>2)</sup>). При Петрѣ же былъ построенъ первый въ Петербургѣ мостъ на сваяхъ, чрезъ р. Ждановку, соединявшій Петербургскую сторону съ крѣпостью и называвшійся Петровскимъ мостомъ <sup>3)</sup>). По указанію Петра, сначала Бре-кель (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 со-средоточить торговыя сношения съ Европой на Балтійскомъ морѣ.

## Періодъ отъ Екатерины I-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 <sup>4)</sup>.

---

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

<sup>1)</sup> Жури. Мин. Путей Сообщенія 1862 г.

<sup>2)</sup> Жури. Мин. Путей Сообщенія 1860 г.

<sup>3)</sup> Жури. Мин. Путей Сообщенія 1862 г.—Петерб. въ строит. отношенії.

<sup>4)</sup> Это былъ повидиму первыи проектъ огражденія Петербурга. Описаніе этого интереснаго проекта, разысканнаго пѣвѣтнымъ бблюфиломъ инжен. Дуровымъ, помѣщено въ Ж. П. С. 1859 г. Описаніе всѣхъ послѣдующихъ проектовъ (Дестрема,

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

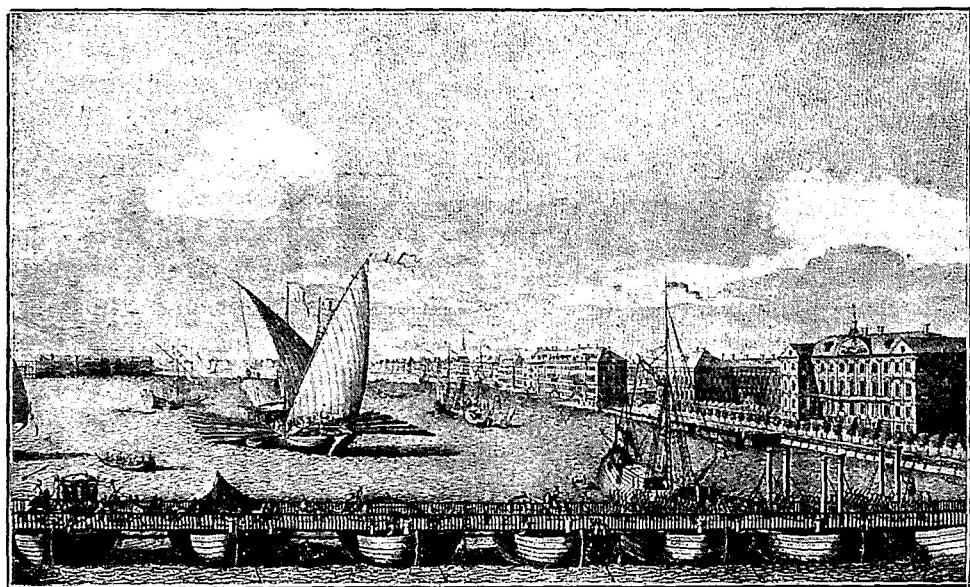


Рис. 7.—Исаакіевскій мостъ чрезъ Неву—временъ Императрицы Елизаветы Петровны. р. Бабину на Московскому трактѣ. Надзоръ за исправнымъ состояніемъ дорогъ и мостовъ возложенъ былъ на земскихъ чиновниковъ подъ наблюдениемъ Камеръ-Коллегіи и Вышней дирекціи Правит. Сената <sup>1)</sup>.

Треттера, Рокура, Паррота, академика Петрова, архитектора Модюи, Гуллота, Клаппейрона и Вибекинга) можно найти въ Ж. П. С., 1858, 2, где изложена и критическая оценка всѣхъ этихъ проектовъ, сдѣланная инжен. Крафтомъ въ 1838 году по порученію Графа Толля, и наконецъ въ послѣднее время составленъ былъ проектъ покойныхъ военныхъ инжен. Тиля. При составленіи своего проекта, Дестремъ вынужденъ былъ произвести обширный рядъ изслѣдований надъ опредѣленіемъ скорости и расхода Невы въ главномъ русль и во всѣхъ ея рукавахъ. Общий расходъ опредѣленъ въ 115.703.291 куб. футъ. Подлинный рукописный экземпляръ описанія этихъ изслѣдований (на французскомъ языке) 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 Исторический очеркъ петербургскихъ наводненій и предположений относительно предохраненія низменныхъ частей города С.-Петербурга отъ наводненія.

<sup>1)</sup> 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<sup>1</sup>). Осталь-ные мосты черезъ Фонтанку и Мойку, также деревянные, на свайныхъ опорахъ, построены въ періодѣ времени 1742—1749 гг.<sup>2</sup>), т. е. при Елизаветѣ Петровнѣ (1741—1761). При ней же построенъ мостъ на баркахъ чрезъ Неву, Исаакіевскій мостъ (рис. 7)<sup>3</sup>).

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

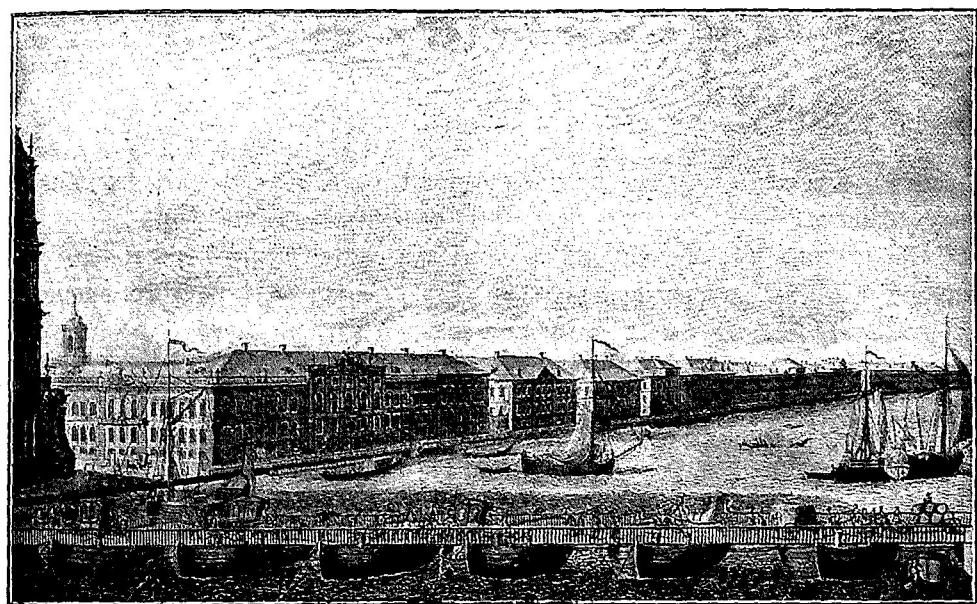


Рис. 7 *bis*.—Исаакіевскій мостъ чрезъ Неву—временъ Императрицы Елизаветы Петровны.

ревянныхъ мостовъ — каменными, какъ напр. на Фонтанкѣ, или замѣна только деревянныхъ опоръ—каменными, съ сохраненіемъ деревянныхъ пролетныхъ частей — какъ напр. мосты на Мойкѣ, па Екатерининскомъ и Крюковомъ каналахъ, за исключеніемъ, впрочемъ, Казацкаго и Камен-наго 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

<sup>1</sup>) Ж. П. С., 1861.

<sup>2</sup>) Ж. П. С., 1862.

<sup>3</sup>) Этотъ рисунокъ — копія съ гравюры Махаева, исполненной въ 1753 г. Ори-гиналь, написанный Патерсономъ масляными красками, находится въ Император-скомъ Эрмитажѣ.

арками, а средней—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

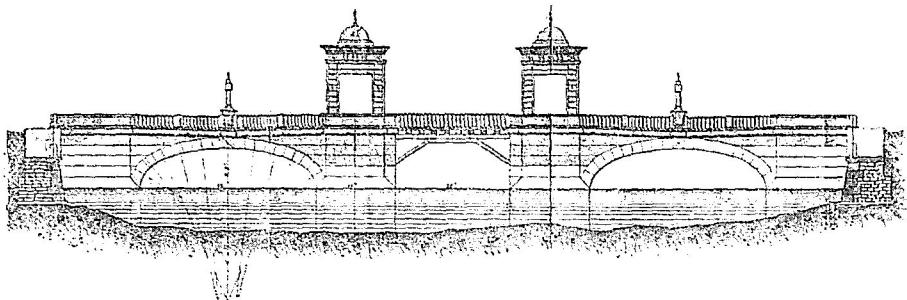


Рис. 8. — Симеоновский мостъ до перестройки.

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

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

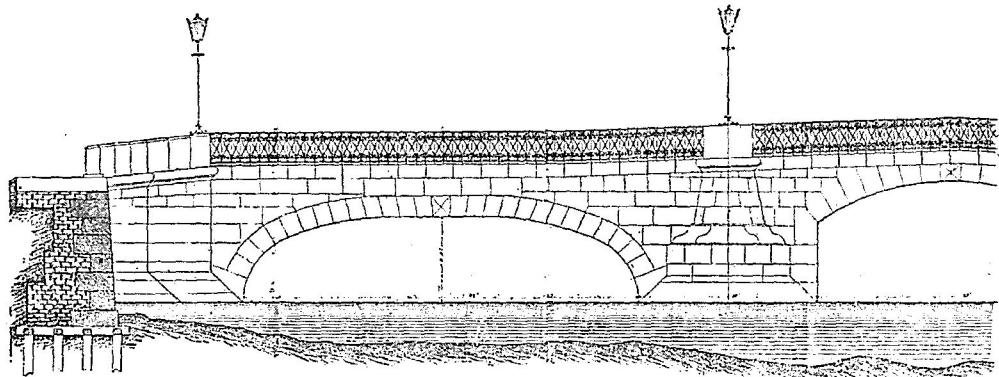


Рис. 9. — Симеоновский мостъ послѣ перестройки.

деревянными—мосты: Чернышевъ (1785—1787), Калинкинъ (1786—1788), Обуховскій (1785<sup>1</sup>), Измайловскій и Семеновскій<sup>2</sup>).

<sup>1</sup>) Ж. П. С., 1865.

<sup>2</sup>) 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 видѣ, т. е. съ каменнымъ сводомъ въ среднемъ пролѣтѣ, въ 1859 г.; опоры и своды въ крайнихъ пролетахъ оказались вполнѣ доброкачественными и не потребовали перекладки. Проѣзжая часть моста уширена помѣщеніемъ тротуаровъ на металлическихъ консоляхъ.

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

Въ Чернышевомъ и Калинкинскомъ мостахъ средняя подъемная часть замѣнена впослѣдствіи 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 оболѣхъ этихъ мостахъ величина средняго пролета 30'9"; арка очерчена по дугѣ кругового сегмента съ подъемомъ 3'10"; пяты средняго пролета возвышаются на 12' надъ пятами крайніхъ пролетовъ, отверстіемъ 45,5', перекрытыхъ коробовыми арками; толщина быковъ 2,35 саж., ширина моста 41'.

Калинкинъ мостъ переложенъ заново въ 1892—1893 годахъ; устои и быки были разобраны до уровня ростверка на сваяхъ, оказавшагося вполнѣ сохранившимся, и затѣмъ снова возвоставлены съ употребленіемъ частью прежняго бутоваго и облицо-вочнаго камня. Въ двухъ крайніхъ пролетахъ возвоставлена коробовая арка, а че-резъ средній пролѣтъ, перекрытый прежде подкосной фермой, перекинута пологая круговая арка, на подобіе Симеоновскаго, Обуховскаго и Измайловскаго мостовъ. По желанію покойшаго Государя Александра III, на перестроенномъ мосту, изъ-уваженія къ памятникамъ старины, сохранены каменные подъемные башни съ щипами.

Петербургъ, благодаря обилию каналовъ, находится въ исключительныхъ усло-віяхъ относительно общаго количества мостовъ. Такъ по Штукенбергу (Ж. П. С., 1863, I) къ 1863 году въ Петербургѣ имѣлись: Николаевскій мостъ, 3 плашкоутныхъ: Дворцовый, Троицкій, Литейный, 5 щипныхъ мостовъ, 172 постоянныхъ моста чрезъ каналы и рукава Невы. Въ настоящее время прибавились Александровскій (Литей-ный) арочный мостъ, арочный желѣзный чрезъ Обводный каналъ противъ вокзала Варшавской ж. д. Совпаденіе такихъ условій съ значеніемъ города, какъ столицы, объясняетъ почему въ періоды, когда столица постепенно обстраивалась, первые по-стоянныіе мосты — деревянные особыхъ системъ, каменные и металлическіе, появля-лись именно въ Петербургѣ. Въ виду сего интересно точно установить время со-оруженія первыхъ мостовъ въ Петербургѣ. Къ сожалѣнію, для сего мы имѣемъ слѣ-шкомъ мало данныхъ. По Штукенбергу (Ж. П. С., 1862 г., Петербургъ въ строит-отношениі) на имѣющихся планахъ Петербурга за время 1714—1725 гг. мостовъ на Невѣ не показано; первый мостъ на баркахъ, между Адмиралтействомъ и Васильев-скимъ Островомъ, устроенъ былъ въ 1727 г., но осенью того же года разобранъ, и затѣмъ вновь поставленъ въ 1732 г. Первый мостъ на сваяхъ построенъ при Петре I-мъ чрезъ р. Ждановку „Петровскій мостъ“, соединившій Петербургскую сторону съ крѣпостью. Съ 1742 по 1749 г. строились лишь свайные мосты чрезъ лѣвые рукава Невы. При Екатеринѣ впервые начинается замѣна на Фонтанкѣ деревянныхъ мостовъ каменными мостами со среднею деревянной подъемной частью (1782—1787). Что тѣмъ же данимъ 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 обѣлана деревянной набережной въ 1788 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 обѣланы гранитомъ въ 1806 г. Адмиралтейскій кан-наль отъ Адмиралтейства чрезъ Исаакіевскую 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 раз-битъ Конн-Гвардейскій бульваръ; разнымы образомъ конечный участокъ Крюкова канала — отъ прежняго Адмиралтейскаго канала до Невы также заключенъ въ трубу, и на насыпной части устроенъ вѣзьмъ на Николаевскій мостъ). Обводный каналъ начали сооружать въ 1804 г. согласно предложенію Директора Водяныхъ Коммуни-

режные Невы устроены въроятно позднѣе, въ царствованіе Александра I и Николая I.

Въ 1776 г. механикомъ Кулибицымъ сдѣлана была первая попытка

---

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

Приведенные данныя подтверждаются еще слѣдующими:

На хранящемся въ Архивѣ Министерства П. С. чертежѣ: „Планъ Екатерининшу каналу, какъ нынѣ состоять и впредь исправить надлежитъ, сочиненный въ 1776 г. (при Екатеринѣ II) генераль-маиоромъ Борсовымъ“ всѣ существующіе нынѣ мосты на Фонтанкѣ, на Екатерининскомъ каналѣ и частью на Мойкѣ показаны деревянными, за исключениемъ каменныхъ: Казанскаго и Каменскаго (Казанскій мостъ быть затѣмъ упраздненъ въ 1835 г.). На (рис. 10) изображенъ планъ каналовъ съ расположеннымъ на нихъ мостами. Это снимокъ съ подлиннаго чертежа, подписавшаго Иж. Ген.-Лейт. Герардомъ безъ обозначенія года. Такъ какъ на мѣстѣ Обводнаго канала показанъ еще „градской валъ“ и Илж. Герардъ служилъ въ царствованіе Екатеринѣ II, то надо полагать, что планъ относится ко времени 1790—1796 гг.

Затѣмъ на чертежахъ шведскихъ и промѣровъ каналовъ (1805) на частяхъ каналовъ, где имѣлась уже каменная обѣдѣлка береговъ, показаны мосты съ каменными опорами; на каналахъ съ необѣдѣлыми берегами показаны деревянные мосты. Изъ тѣхъ же чертежей стѣдуетъ, 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 Политецкаго; на остальномъ протяженіи, иже по течению, она имѣла деревянную набережную; выше же по течению—берега ея не были обѣдѣаны; Крюковъ каналъ былъ обѣдѣланъ каменною набережною на протяженіи отъ Мойки до Фонтанки; берега же прочихъ каналовъ были вымощены или во-все не были укрѣплены.

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

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

б) *На Екатерининскомъ каналѣ*: трехпролетный Конюшенный, однопролетные: Казанскій, Каменныи, Кокушкинъ, Вознесенскій, Харламовъ; трехпролетные: Старо-Никольскій, Аларчинъ, Малый-Калинкинскій. За исключениемъ Казанскаго и Каменскаго мостовъ, пролетная части остальныхъ мостовъ были деревянными, каковыми онъ осталась 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). Кроме этихъ мостовъ имѣются въ настоящее время на Екатерининскомъ каналѣ мосты съ чугунными арочными фермами: Банковскій и Ново-Никольскій. Судя по типу этихъ фермъ (сводъ изъ чугунныхъ кишеньевъ, открытыхъ сназу), — они относятся ко времени сооруженія Краснаго, Синяго и пр., т. е. примерно около 1820 г. Конюшеннымъ мостомъ называлась мостъ, находившійся въ истокѣ Екатерининскаго канала, замѣненный въ 1829 г. однопролетнымъ чугуннымъ (Малый Конюшенный мостъ).

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

в) *На Мойкъ: Лебединый (около Невы), Первый и Второй Царицыны мосты, Первый Конюшенній (трехпролетный) около истока Екатерининскаго канала, Второй Конюшенній (трехпролетный) противъ Мошкова переулка и Полицейскій (трехпролетный); затѣмъ трехпролетные съ деревянными опорами: Красный, Синій, Понѣ*

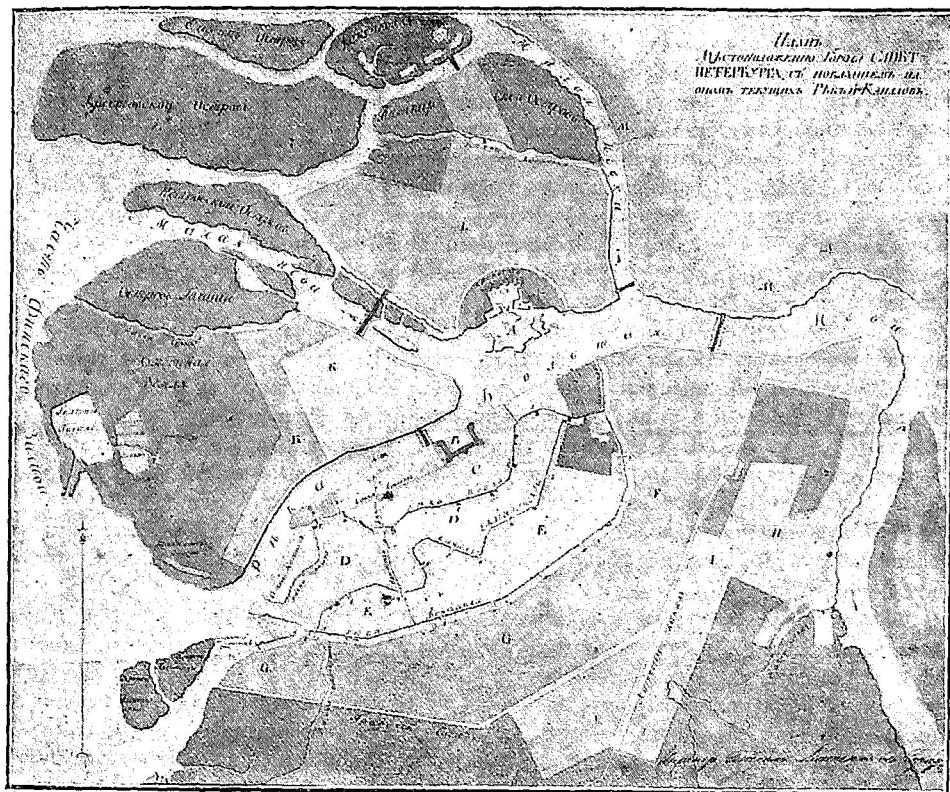


Рис. 10.—Планъ каналовъ въ Петербургѣ временъ Импераціи Екатерины II.

луевъ, Галерный и Сухарный. Полицейскій мостъ замѣненъ чугуннымъ въ 1806 г.; это былъ первый мостъ съ чугунными арочными фермами. Затѣмъ слѣдуетъ перестройка Краснаго (1806—1814), Понѣлуева (1808—1813) и Синяго (1818). Шѣвческій 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 прийти къ заключенію, что нынѣшній Лебяжій каналъ присчитанъ къ Мойкѣ, а часть Мойки отъ нынѣшняго Михайловскаго моста (по Большой Садовой) до Фонтанки включена въ составъ канала около Михайловскаго Замка (нынѣшній Инякеперій Замокъ), причемъ со стороны вѣзвѣда въ Замокъ каналъ имѣть прямоугольное отвѣтвленіе, 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 направлению Лебяжъя капала), а также каналъ, окружавшій памятникъ Петру I. Въ самое послѣднее время засыпаны каналы со стороны вѣзда въ Замокъ, съ сохраненіемъ существовавшихъ ранѣе мостовъ. Такимъ образомъ, Лебединый мостъ,—это нынѣшній Верхній-Лебяжій (каменный) мостъ около Невы, 1-ій Царицынъ мостъ — нынѣшній Нижній-Лебяжій (каменный), 2-ій Царицынъ мостъ — нынѣшній Михайловскій (каменный, на продолженіи Большой Садовой). Первый Конюшенный мостъ былъ расположены возѣ нынѣшнаго Малаго Конюшеннаго, по ближе къ Фонтанкѣ. Въ 1829 г., какъ этотъ Конюшенный мостъ, такъ и находившійся рядомъ съ нимъ на Екатерининскомъ каналѣ другой мостъ, пазыравшійся Малымъ Конюшеннымъ, замѣнены чугунными арочными мостами, причемъ нѣсколько измѣнено направление истока Екатерининского канала, отклоненнаго ближе къ Фонтанкѣ. Черезъ новый истокъ Екатерининского 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., где имѣется еще другой вариантъ проекта, согласно которому арки состоятъ изъ отдѣльныхъ реберъ; поперечные связи заложены между стыками двухъ съединенныхъ кослковъ, подобно тому, какъ это сдѣлано въ аркахъ Николаевскаго моста. По тому же типу перестроенъ въ 1828 г. Большой Конюшенный мостъ (противъ Мощкова переулка). Существовавшій въ 1805 г. мостъ черезъ Мойку, соединившій Михайловскій Замокъ съ Лѣтнімъ Садомъ (противъ среднихъ главныхъ воротъ сада), былъ впослѣдствіи разобранъ; замѣнѣнъ его сооруженъ (около 1830 г.) черезъ Мойку чугунный мостъ (пышнѣ Инженерный), придинутый ближе къ Фонтанкѣ. Ж. П. С. 1830.

г) *На Крюковомъ каналѣ*: трехпролетные мосты: Крюковъ, Перешивкинъ (по Большой Садовой), Никольскій (по Екатерингофскому проспекту), Кашпінъ, Торговый, Англійскій.

Кромѣ вышеупомянутыхъ мостовъ имѣлась въ Петербургѣ въ 1805 г. еще цѣлая серія второстепенныхъ мостовъ, какъ напр. на сохранившійся части Адмиралтейскаго канала, на Пряжкѣ, на Карповкѣ, Ждановкѣ и проч. Нѣкоторые мосты замѣнились каменными, какъ напр. два моста на Зимней капавѣ; другіе уничтожались одновременно съ засыпкой каналовъ, или же вновь устраивались съ проложеніемъ новыхъ каналовъ (какъ Семеновскій каналъ, пышнѣ Введенскій, съ мостами: чугунными—при истокѣ канала изъ Фонтанки, и двумя деревянными арочными—по направлению 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 Московскому шоссѣ. Изъ числа этихъ мостовъ славился въ свое время построенный по проекту Базена водопроводный арочный каменный мостъ пролетомъ 84', при стрѣльѣ 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 цѣпные мосты—Пантелеймонскій 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 прийти 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.

кіевскій и Воскресенскій; на Малой Невѣ — Тучковъ, на Малой Невѣ — Строгановскій и наконецъ — Каменноостровскій, соединившій Камennyй Островъ съ Аптекарскимъ (Carte des environs de St.-Pétersbourg. 1792.) (рис. 11). Согласно другому плану (безъ обозначенія года, по вѣроятно рапѣ 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 стороной (Воскресенскій не показанъ) и затѣмъ пловучіе — Тучковъ, Выборгскій, Строгановскій и Каменноостровскій. Въ 1824—1827 году построенъ Троицкій — піаче Суворовскій мостъ.

Съ постройкой Ніколаевскаго моста, Исаакіевскій перенесенъ вверхъ по течению 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. вместо Воскресенскаго построенъ Петербургскій. Въ 1824—1827 гг. ставится рядомъ съ Петербургскимъ Троицкій мостъ. Въ 1858 г. кроме Исаакіевскаго (перемѣщенаго 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.<sup>1</sup>). Въ царствование Екатерины были построены плашкоутные Исаакиевскій и Воскресенскій мосты.

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

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

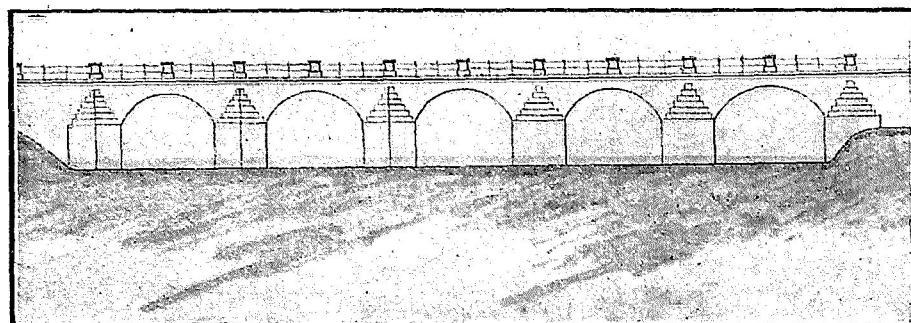


Рис. 12. — Дворцовый мостъ чрезъ р. Яузу въ Москвѣ.

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

Въ Архивѣ 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 разобранъ). Плашкоутные мосты на островахъ замѣнены постоянными, первый Каменноостровскій въ 1811—1813 г., а всѣ остальные въ періодъ 1847—1853 годовъ. (Ж. П. С., 1862).

<sup>1</sup>) Описаніе и чертежи этого проекта помѣщены въ памѣтномъ сочиненіи Perronet, *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 подкосной системы; мостъ предполагался въ 13 пролетовъ со среднею разводною частью (модель въ Институтѣ). Базель составилъ проектъ цѣннаго моста въ 1825 г. Проекты цѣнныхъ мостовъ составлены были еще Дефонтеономъ (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<sup>1)</sup> (рис. 15). Полотно мостовой дороги имѣть по верху ширину въ 7 саж., изъ которыхъ собственно подъ мостовую отведено 4 саж.; мостовая состоять изъ одного ряда крупныхъ камней, поставленныхъ па слой песку, тупымъ концомъ внизъ; промежутки между острями камней заполнены болѣе мелкими камнями, обращенными вверхъ тупымъ концомъ. По бортамъ и по серединѣ уложены два ряда болѣе крупныхъ камней; затѣмъ поверхность мостовой раздѣ-

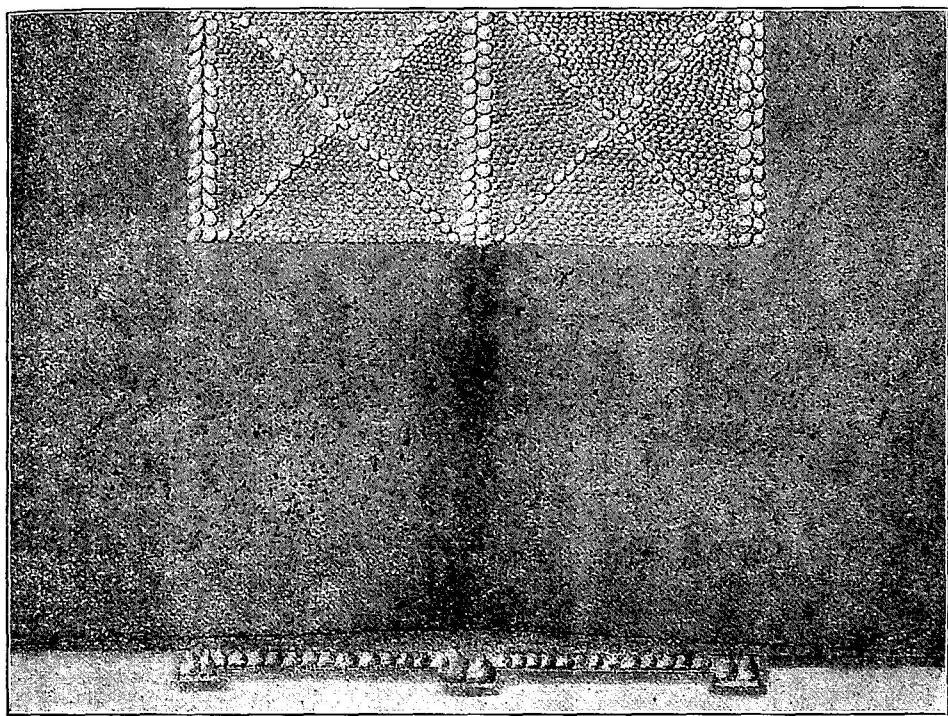


Рис. 13. — Нормальный чертежъ мостовой дороги (1786 г.).

лена однимъ рядомъ крупныхъ камней на квадраты по 2 саж. въ стороны, 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

<sup>1)</sup> Чертежи подписаны Графомъ Андреемъ Шуваловымъ, Графомъ Александромъ Безбородко, Петромъ Соймоновымъ и Карломъ Реаномъ.

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

Деревянные мосты па свайныхъ опорахъ, замѣнившихъ ряжевые опоры, и встрѣчавшіеся первоначально лишь въ столицахъ (Петровскій мостъ чрезъ рѣку Ждановку при Петрѣ I; мосты чрезъ рѣку Фонтанку при Аннѣ Ioannovnѣ), получаются, надо полагать, со временемъ Екатерины II примѣненіе и на трактахъ, па что указываютъ сохранившіеся чертежи

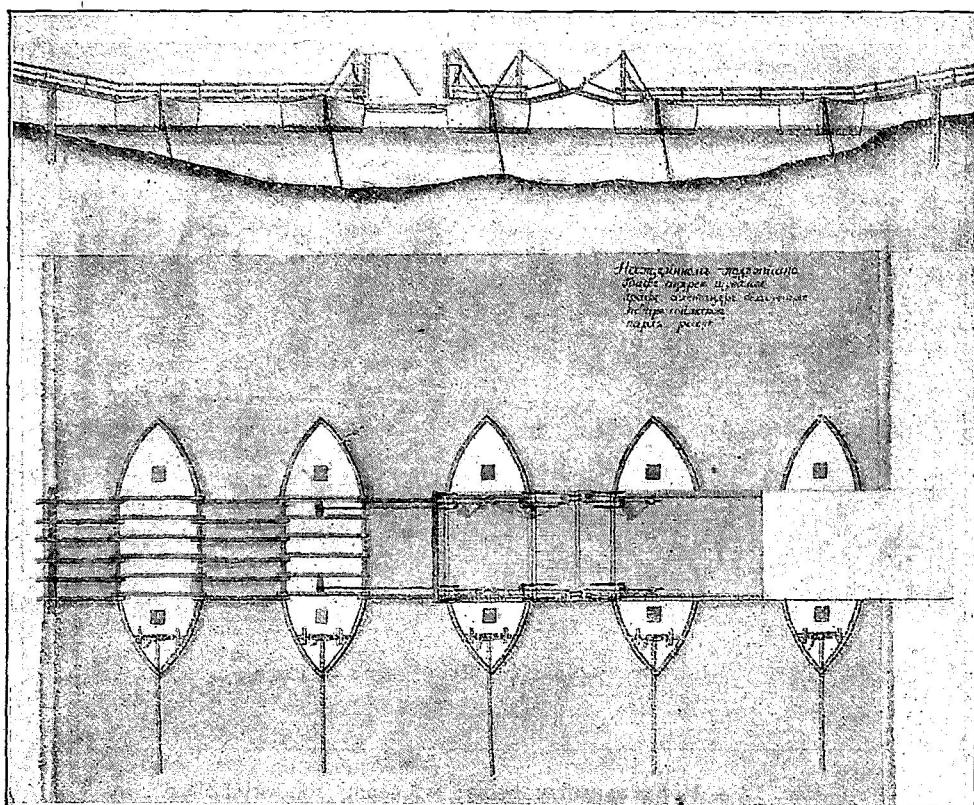


Рис. 14. — Нормальный чертежъ pontоннаго моста (1786 г.).

мостовъ на Архангелогородскомъ трактѣ. Общее отверстіе мостовъ нѣсколько уменьшается; опоры—болѣе тонкія—занимаютъ уже пезначительную долю живаго съченія 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 попечерной насадкой; въ случаѣ примѣненія подкосныхъ мостовъ, подкосы никогда не врубались въ сваи, а опирались на насадки отдельныхъ 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-

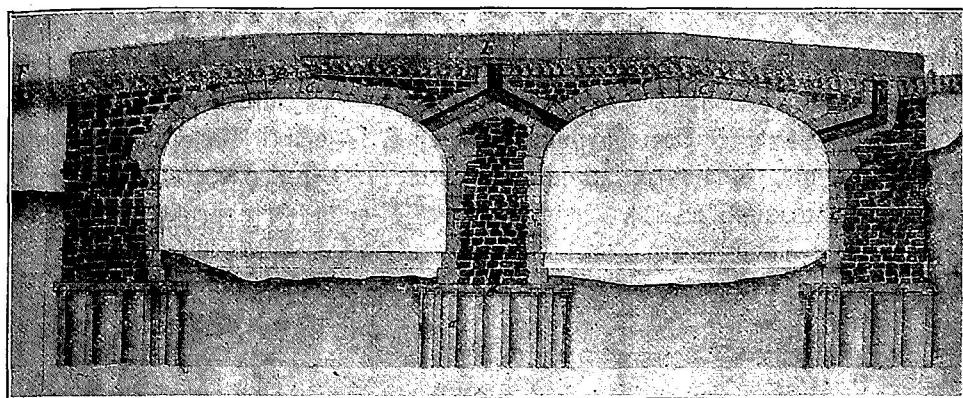


Рис. 15. — Нормальныи чертежъ каменнаго моста (1786 г.).

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

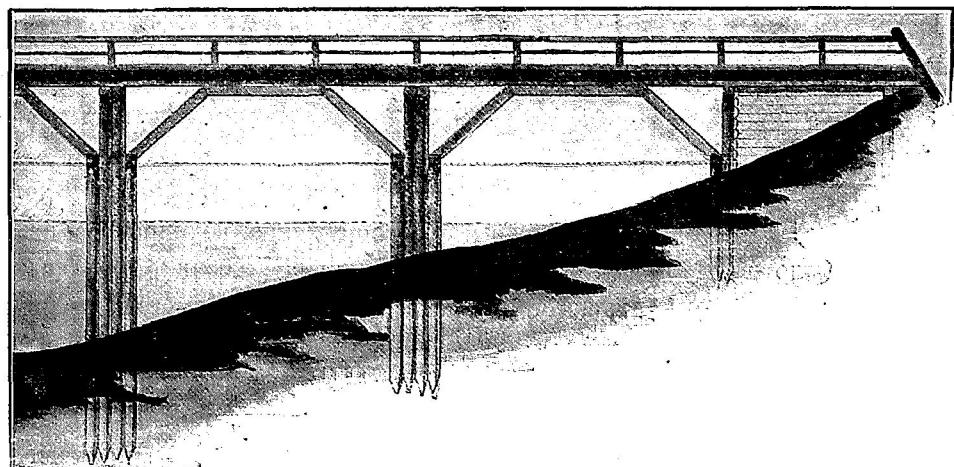


Рис. 16.

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

Въ царствование Екатерины былъ составленъ въ 1781 г., инженеромъ

Черкасовымъ первый проектъ Кругобайкальской дороги<sup>1)</sup>). 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 (Пруссійский инженеръ, приглашенный въ Россію въ 1769 г.) изслѣдовалъ ключи около с. Мытищи, въ 20 верстахъ отъ Москвы и составилъ проектъ

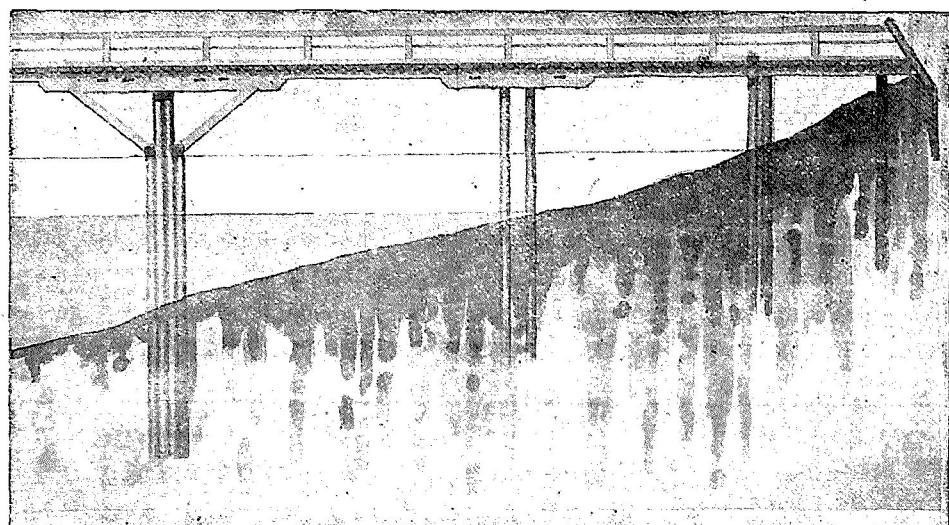


Рис. 17.

снабженія изъ нихъ водою Москвы. Къ сооруженію водопровода приступлено было въ 1779 году. Главные Мытищійскіе 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 шириной внутри 3 фута, съ вертикальными стѣнками высотою 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. Яузу, длиною 160 саж., выведенный на 21 аркѣ, отверстіемъ по 4 саж. Наибольшая высота этого акведука, называемаго «Милліоннымъ», до-

<sup>1)</sup> Изъ послѣдующихъ экспедицій па Кругобайкальскую дорогу наиболѣе извѣстна экспедиція Штукенберга въ 1838 г. (Ж. П. С., 1858 г.).

ствгаетъ 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<sup>1</sup>).

Тамдкій водопроводъ, сиабжающій 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 Гидравликъ. 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) Маріинскій каналъ, названный такъ въ честь Императрицы Маріи Феодоровны, и въ томъ же году, съ развитиемъ 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 у устройства дорогъ. Предсѣдателемъ Департамента назначенъ Графъ Сиверсъ; послѣ него предсѣдателемъ былъ Графъ Кушелевъ (1800), а затѣмъ Графъ Румянцевъ (1801).

<sup>1</sup>) При Николаѣ I водопроводъ, согласно проекту инженера Янши, вѣденъ былъ въ томъ (1826—1835), что вода протекала самотекомъ по Екатерининской галлерей лишь до Алексѣевскаго, откуда паровыми машинами накачивалась въ резервуаръ Сухаревой башни, и отсюда расходилась по городскимъ фонтанамъ въ количествѣ до 200 тыс. ведеръ. Затѣмъ въ 1853—1858 годахъ, вслѣдствіе порчи каменного водовода, послѣдовало вторичное капитальное переустройство водопровода: замѣнѣнъ каменной галлерей уложенъ былъ чугунный водоводъ съ устройствомъ водоподъемного зданія въ Мытищахъ. Въ Алексѣевскомъ водоподъемномъ зданіи поставлена болѣе спильная 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 нового водопровода изъ тѣхъ же Мытищинскихъ источниковъ и окружающей ихъ мѣстности въ размѣрѣ  $3\frac{1}{2}$  мили. ведеръ. При сооруженіи этого водопровода воспользовалась между прочимъ сохранившимся отъ Екатерининскаго водопровода Ростокинскими акведуками, въ которомъ уложенъ водоводъ („Московскій водопроводъ“). Историч. очеркъ, изд. 1892 г.).

## Періодъ царствованія Александра I-го съ 1801 по 1825 г.

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

Департаментъ Водяныхъ Коммуникацій и Экспедиція устройства дорогъ соединены въ 1809 году въ одно общее Управліеніе водяными и сухопутными сообщеніями, съ назначениемъ Принца Гольштейнъ-Ольденбургскаго<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Говоря о первомъ Главномъ Директорѣ водяныхъ и сухопутныхъ сообщеній, нельзя не вспомнить о глубокообразованной, симпатичной Августѣйшей супругѣ Принца, о Великой Княгинѣ Екатеринѣ Павловнѣ, сестрѣ Императора Александра I. 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, инженер-генералу, голландцу, занившему послѣ смерти Принца (15 Дек. 1812 г.) постъ Главнаго Директора: „...Вы остались бы очень доволны, любезный генералъ, вашими дорогами въ губерніяхъ Петербургской и Псковской; повсюду я находила нашихъ „смотрителей“ и призналось, что видѣла ихъ съ величайшимъ удовольствіемъ, ибо я отъ всего сердца и отъ всей души дорожу этими учрежденіями. Наканунѣ моего отѣзда 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 намѣрила теперь говорить съ нимъ о томъ, въ чёмъ мы убѣждены, и если у васъ есть еще мысли на счетъ этой интересной отрасли управления, то сообщайте мнѣ ихъ“. Въ письмѣ изъ Вѣны къ тому же Деволанту Великая Княгиня пишетъ: „Я очень виновата, любезный генералъ, простите меня, я живя на большихъ дорогахъ, постоянно дѣлая новыя знакомства, я имѣла мало свободныхъ минутъ. Позвольте же, однако, что ни моя дружба къ Вамъ, ни мое участіе къ той части, которою Вы управляете, никакъ не измѣнилось. Хотя я къ Вамъ не писала, я не переставала заниматься вами, вашею словою и тою отраслью внутренняго управления, которая имѣть столько правъ на мое участіе. Я въ Вѣнѣ слѣдила за всѣмъ но мѣрѣ моихъ силъ и замѣтила и даже заставила сознаться въ томъ, что внутреннее судоходство, очищеніе рѣкъ, гидравлическія сооруженія тутъ въ дѣствіи или, лучше сказать, что эта часть тутъ вовсе не существуетъ. Вы бы не провели Нейштадтскаго канала и не построили бы Коморинскаго моста—такъ дурио работать Вы не умѣете“. Далѣе Великая Княгиня писала: „Наши молодые люди, подъ руководствомъ Карбонье, молодецки сожгли Нейштадтскій мостъ. Можете себѣ представить, что повсюду, гдѣ бы я ни видѣла одну изъ моихъ лягушекъ, мнѣ кажется, что я вижу родного ребенка. Горе мое изъ томъ, что я не могу сдѣлать ничего существеннаго, чтобы доказать пимъ мою несокрушимую привязанность“.

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

Главнимъ Директоромъ этого учрежденія, и съ этого времени оно пріобрѣтаетъ самостоятельное значеніе <sup>1)</sup>.

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 посыпки молодыхъ людей рабочей бригады изъ тѣхъ, которыхъ Бетанкуръ заставлялъ учиться ремесламъ—сюда „для практическаго изученія постройки плотинъ, шлюзъ, мельницъ и т. д., а также „плотничьяго и столярнаго искусства. Отвѣчайте мнѣ на этотъ счетъ, а потомъ уви- „димъ“.

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 къѣздѣ на ней; она очень отличается отъ английской повозки и кажется мнѣ пре- „восходною, механизмъ же ея приложенъ ко вслкимъ повозкамъ, предназначенныемъ „для перевозки большихъ тяжестей. Она о четырехъ обыкновенныхъ колесахъ, надъ „которыми помышаются четыре другія, захватывающія ихъ зубцами... Я попросила, „чтобъ мнѣ сдѣлали ея чертежъ и относящіяся къ ней вычислениа, чтобы переслать „ихъ Вамъ“. (Вел. Кн. Екатерина Павловна. Божеряновъ, 1888).

Въ поясненіе приведеннаго въ письмѣ Великой Княгини выраженія „лягушка“ замѣтила, что название это, данное въ шутку инженерамъ путей сообщенія, едвали не Великой Княгиней, въ виду ихъ двойкой специальности по сухопутнымъ и водянымъ сообщеніямъ — едѣлалось общепрѣстѣніемъ. 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 собствен- поручно нарисовалъ ее. Съ тѣхъ поръ на всѣхъ патентахъ, выданныхъ въ царствованіе Императора Николая I, въ чистѣ орнаментовъ красовалась и лягушка.

На рис. 18 изображенъ патентъ того времени, выданный И. П. Глухинскому, бывшему долгое время талантливымъ профессоромъ Института по кафедрѣ Водя- ныхъ Сообщеній. На лѣвой сторонѣ, внизу, около Государственной печати, между ножками циркуля, изображена лягушка. Приводимъ и текстъ патента: „Божію Мі- „лостію, 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 Глухинскаго по экзамену въ наукахъ въ Наші „Поручики Корпуса Инженеровъ Путей Сообщенія тысяча восемъсотъ пятьдесятъ „четвертаго года Іюня пятаго дня Всемилостивѣйше пожаловали и утвердили; яко же „съмъ Мы жалуемъ и утверждаемъ, повелѣвая всѣмъ Нашимъ подданнымъ оного „Іосифа Глухинскаго за Нашего поручика надлежащимъ образомъ признавать и по- „читать и Мы надѣемся, что онъ въ семъ отъ Насъ пожалованномъ ему чинѣ вѣрно „и прилежно поступать будетъ, какъ то вѣриому и добруму Офицеру надлежитъ. „Во свидѣтельство чего Мы сіе Главному Управлѣнію Путей Сообщенія и Публич- „ныхъ Зданій подписать и Государственою Нашею печатю укрѣпить повелѣли“.

1) Центральному Управлѣнію Путей Сообщенія присваивались различные назва- пія. 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—Управлѣніе водяными и сухопутными сообщеніями.

скаго и Огинскаго водяныхъ путей, главными руководителями работъ были иностранные инженеры. Ближайшими же производителями работъ были отчасти военные крѣпостиные инженеры, офицеры Генерального Штаба, и преимущественно чиновники Водяныхъ Коммуникацій. Эти по- слѣдніе, хотя и не имѣли теоретической подготовки, но обладали достаточнымъ практическимъ навыкомъ<sup>1)</sup>). Наиболѣе способныхъ изъ практиковъ-строителей Правительство посыпало заграницу для приобрѣтенія

1820—1832—Главное Управление Путей Сообщенія.

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

1865 — Министерство Путей Сообщенія.

Лица, стоявшія послѣдовательно во главѣ Управления Путей Сообщенія, были слѣдующія:

*Главные Директора:*

Принцъ Георгій Гольштейнъ Ольденбургскій (1809—1812),

Инженеръ-генералъ Деволанть (1813—1819),

Ген.-лейт. Ветанкуръ (1819—1822).

*Главноупраѣющіе:*

Принцъ Александръ Вюртембергскій (1822—1833),

Графъ Толь (1833—1842),

Графъ Клейнмюхель (1842—1855),

Ген.-ад. Чевкинъ (1855—1862),

Инженеръ генералъ Мельниковъ (1862—1865).

*Министры Путей Сообщенія:*

Инженеръ генералъ Мельниковъ (1865—1869),

Графъ В. А. Бобринскій (1869—1871),

Графъ А. П. Бобринскій (1871—1874),

Ген.-ад. Посьеть (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.

<sup>1)</sup> О недостаточной теоретической подготовкѣ можно между прочимъ судить по письмующемуся въ Архивъ Министерства Путей Сообщенія (Дѣло Арх. № 409, 1813 г.) дѣлу о постройкѣ Ижорского подъемнаго моста на Архангелогородскомъ трактѣ. Завѣдывавшій трактомъ графъ де-Мормонди представилъ въ 1813 г. проектъ перестройки подъемной части моста. Совѣтъ, разсмотрѣвъ проектъ, напечь въ пемъ крупные недостатки (невозможность поднять полотно за отсутствиемъ соотвѣтствія между моментами сопротивляющихся и дѣйствующихъ сплѣй), и предложилъ примѣнить подъемный механизмъ Шлиссельбургскаго моста, прогоны котораго имѣли свѣсы въ видѣ противовѣсовъ. Тѣмъ не менѣе: „для пользы инженера, проектъ составившаго, Совѣтъ призналъ цукинъ войти въ сужденіе объ оной машинѣ“, и подробно разобралъ проектъ. Составителю проекта сообщено: „что онъ проектъ на столько удаленъ отъ настоящихъ правилъ Инженерныхъ Искусствъ и Механики, что не заслуживаетъ никакого вниманія“. При вторичномъ представлѣніи проекта, согласно типу Шлиссельбургскаго моста, исчисленна была значительная сумма па поднятіе всего моста и дамбы, такъ какъ паче, вслѣдствіе высокаго поднятія гори-

теоретическихъ знаній; изъ нихъ наиболѣе извѣстны: Ваксель<sup>2)</sup>, де-Витте, Янишъ, Маировъ, — послѣдній, командированныйъ въ 1807 г., слушаль лекцій въ Парижской школѣ мостовъ и дорогъ и былъ впослѣдствіи Профессоромъ Инженеровъ Путей Сообщенія. Не всегда впрочемъ удавалось организовать командировку молодыхъ людей заграницу. Въ бытность Императора Александра I заграницей, графъ Румянцевъ, бывшій ранѣе Предсѣдателемъ Департамента Водяныхъ Коммуникацій,

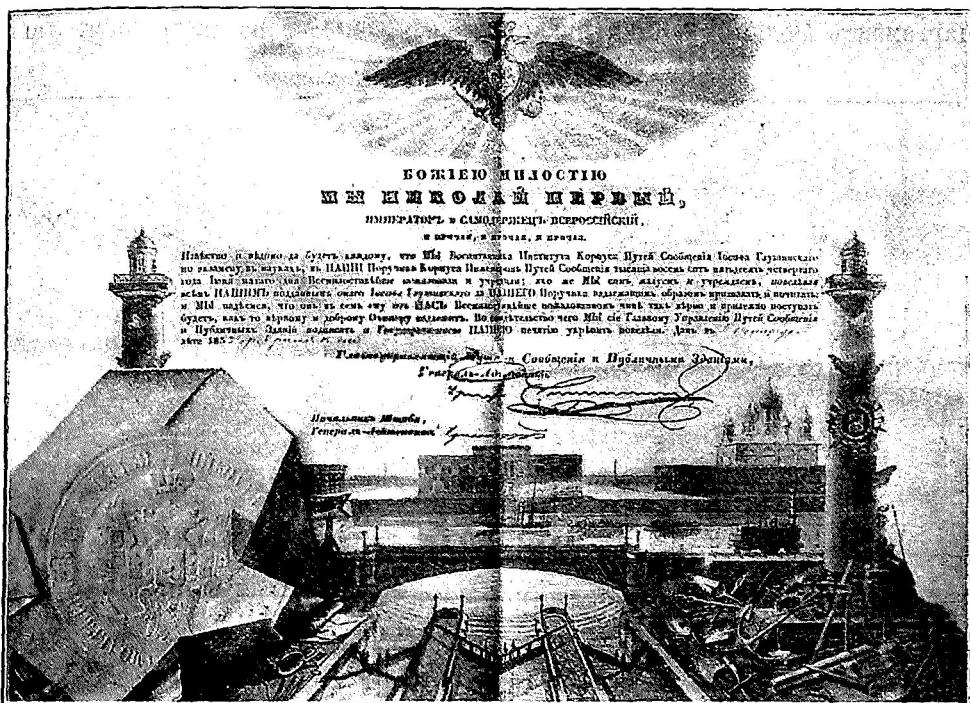


Рис. 18.

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

зонта высокихъ водъ длишніе 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.

<sup>2)</sup> Въ библіотекѣ Института хранится: „Чертежи разныхъ гидротическихъ работъ, собранные для Департ. Водян. Коммуникацій членомъ оного Коллажс. Сов. „Вакселемъ во время его пребыванія въ Англіи въ 1803—1809 годахъ“. Въ чистѣ чертежей имются рабочіе чертежи деревянныхъ, каменныхъ и чугунныхъ арочныхъ мостовъ и между ними чертежи первого чугунного моста черезъ р. Северъ близъ Coalbroock-Dale, построенаго въ 1773—1779 г.

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

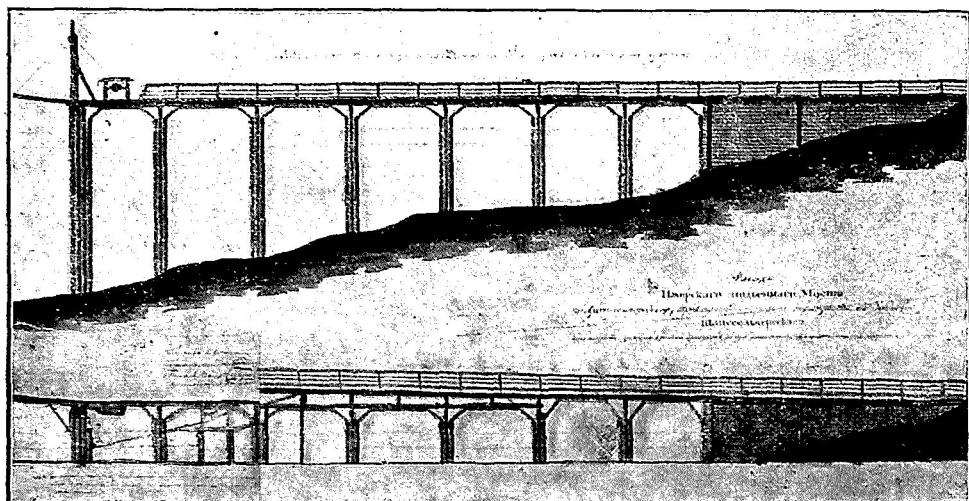


Рис. 19 и 20.—Подъемный мостъ чрезъ Ижору на Архангелогородскомъ трактѣ.

собностей находящихся при ономъ въ чертежной чиновниковъ», но не нашелъ подходящихъ лицъ и просилъ разрѣшиенія пріискать 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-

ставленаъ быль приглашеннымъ въ 1808 г. въ Россію инженеромъ Августиномъ Бетанкуромъ, французомъ по происхождению, 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

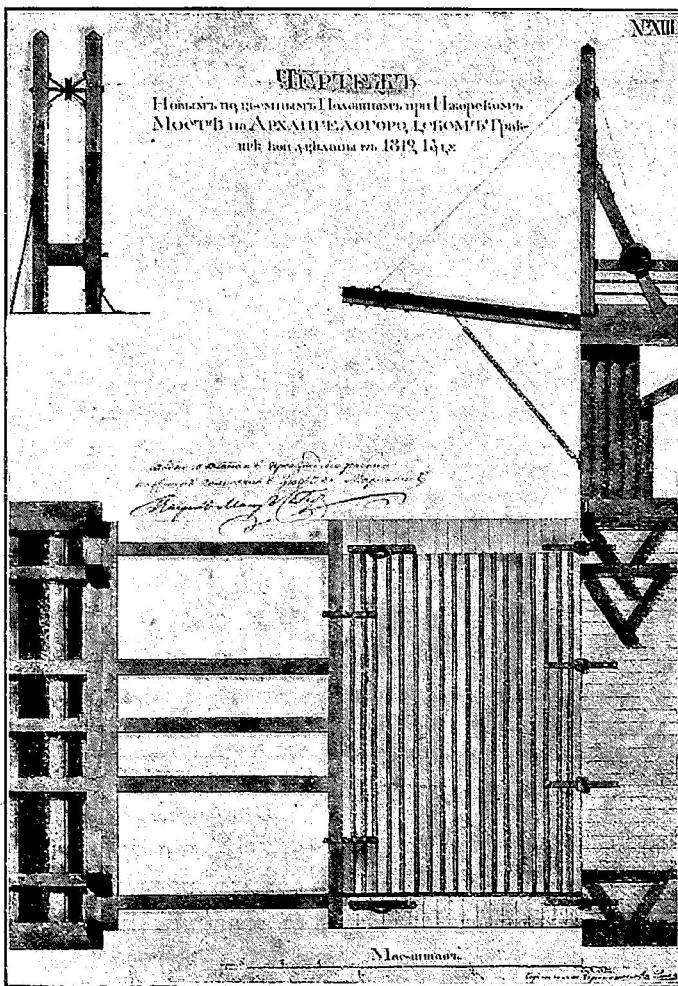


Рис. 21.

объ управлениіи 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 составляеть одну изъ важпѣйшихъ частей Управлѣнія. Мы признали нужнымъ доставить части сей все расширеніе, «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 будуть всѣ источники наукъ, ей свойственныхъ;

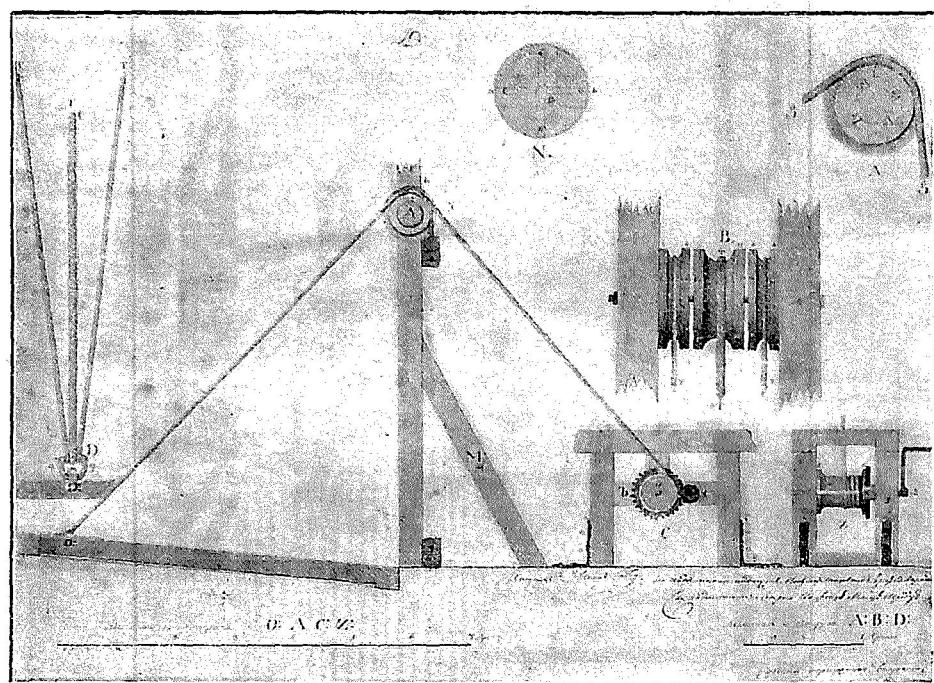


Рис. 22.

«для поощренія тѣхъ, которые желаютъ предопредѣлить себя въ сей «родѣ службы, полагаются разныя награды и поощренія»<sup>1</sup>).

Главнымъ Начальникомъ Института съ званіемъ Инспектора назначенъ

<sup>1</sup>) Въ Высочайшемъ Манифестѣ отъ 20 Ноября 1809 г. по поводу учрежденія Управлѣнія водяными и сухопутными сообщеніями изложено слѣдующее:

„Съ самого вступленія Нашего на Престолъ всегдашнее попеченіе Наше обращено было къ тому, чтобы усовершшя и дополняя существующія для пользы общей „учрежденія, открыть подданнымъ Нашимъ всѣ способы къ собственному ихъ благо- „дѣнствію, къ пріумноженію Государственпаго богатства и къ славѣ Нашей Имперіи.

„Находя, что устройство многочисленныхъ и удобныхъ сообщеній въ Государ- „ствѣ, толико обширнѣи и обилующемъ толь различными произведеніями, составляетъ „одну изъ важпѣйшихъ частей Управлѣнія и ст теченіемъ времени опытомъ удосто- „вѣряясь, что распространеніе земледѣлія и промышленности, возрастающее населеніе „столицы и движение внутренней и вѣтшней торговли превосходитъ уже мѣру преж-“

быть Бетанкуръ. При Начальнике Института состояль директоръ — и первымъ директоромъ былъ французскій инженеръ Сенноверъ. По предложению Бетанкура приглашены были изъ Франціи (1810 г.) инженеры Фабръ, Базеиъ, Потье и Дестремъ, что явилось слѣдствіемъ даниаго во

„нихъ путей сообщенія, Мы призалии нужнымъ доставить части сей все расширеніе, какое можетъ быть ей свойственно по пространству Имперіи, по облію ея произведешій и по соревнованію Промышленности. На сей конецъ предположивъ образовать сючасть Управліенія въ правильнѣйшемъ и обширнѣйшемъ видѣ, поручили мы Главному ея Директору Его Императорскому Высочеству Принцу Георгію Гольстейн-Ольденбургскому составить особенное для сего учрежденія, важности сего управліенія сходственное и благоразумныя его усмотрѣнія сообразное.

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

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

„Для образования способныхъ исполнителей учреждается особенный Институтъ, въ коемъ юношеству, желающему посвятить себя сей важной части, открыты будутъ всѣ источники науки, ей свойственныхъ. Для поощренія тѣхъ, кои пожелаютъ предопредѣлить себя въ сей родѣ службы, полагаются разныя награды и поощрѣнія.

„На сихъ основаніяхъ составленное учрежденіе признавъ управліенію сей части и общей пользѣ совершенно сходственными и утвердивъ оное со всѣми принадлежащими къ нему положеніями и штатами, предоставили Мы Главному Директору приводить оное постепенно въ исполненіе бывъ удостовѣрены, что въ отличной ревности Его и любви къ Отечеству употребить Онъ всѣ усилия къ достиженію той степени совершенства, на коемъ часть сюа видѣть Мы желаемъ.“

Кромѣ Корпуса Инженеровъ Штатъ Сообщенія учреждена была одновременно, „для успѣшнаго производства работъ“, „Мастерская бригада“, которая должна была состоять изъ офицеровъ мастерской бригады (въ чинѣ подпоручика) и мастеровъ (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 Коммунікації находящимися“, причемъ указывалось, что „на будущее время никто не можетъ поступить въ сей Корпусъ безъ предварительного его способностей на предписанныхъ правилахъ въ Институтѣ Корпуса испытания“.

Въ гл. VII вышеупомянутаго „Учрежденія“, трактующей обѣ „образованіи Института“, между прочимъ приводятся слѣдующія указавія:

Бѣ Институтѣ кромѣ учебныхъ помѣщений, библиотеки и зала для моделей и инструментовъ должны быть разныя мастерскія: „для показанія воспитанникамъ на практикѣ разныхъ построеній и образованія различныхъ мастеровыхъ, для производства работъ нужныхъ“. Условія приема въ Институтѣ ограничивались возрастомъ (не моложе 15 лѣтъ), здоровыемъ тѣлосложеніемъ и умѣніемъ говорить и писать по русски и по французски. Число воспитанниковъ не должно было превышать 80; науки преподавались на русскомъ и французскомъ языкахъ. Курсъ ученія продолжался 4 года. Въ два первыхъ года „воспитанники обучались Ариѳметикѣ, Алгебрѣ до уравненій 3-й степени, въ томъ числѣ и прогрессіямъ, логарифмамъ, плоской Геометріи, тригонометріи, съемкѣ на планѣ мѣстныхъ положеній и нивелированію, рисовальному искусству и Архитектурѣ“. Выдержавши успѣшно „испытаніе въ наукахъ въ тече-

время Тильзитского свидания Наполеономъ обещанія — разрѣшить нѣ- сколькимъ инженерамъ вступить на службу въ Россію. Фабръ и Потье назначены въ Институтъ, а Базенъ и Дестремъ отправлены къ Ришелье въ Одессу для устройства черноморскихъ портовъ, откуда они вернулись въ Институтъ въ 1812 г.<sup>1</sup>). Тогда же выписаны были изъ Парижа «луч-

---

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

Въ третьемъ и четвертомъ году воспитанники „обучались Стереометріи, раз- рѣзѣ и кладкѣ камней, плотничной работѣ, коническимъ сѣченію, выводкѣ сводовъ, „основаніямъ Механики и Гидравлики, правиламъ производить работы, составлять „проекты и сметы на материалы исчислениія, тоже обряду производства дѣлъ и сче- товъ при публичныхъ строеніяхъ“. Въ заключеніе всего имъ сообщались подробныя „свѣдѣнія о всѣхъ въ государствѣ рѣкахъ и каналахъ, существующихъ или только „предполагаемыхъ и изысканыя настоящую или ожидаемую отъ нихъ пользу“.

Воспитанникамъ производились испытанія по прошествію двухъ первыхъ лѣтъ изъ Математики, а по истеченіи четырехъ лѣтъ „въ прочихъ частяхъ“. Если воспитанникъ „способностями предупреждалъ определенное время ученія“, онъ могъ требовать испытанія и раньше назначенного срока.

Воспитанники, имѣвшіе отлѣчныя способности, „могли быть посыпаемы 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 сочи- „неніе въ доказательство своихъ знаній, а также и чертежи, причемъ 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 прошествію 3-хъ лѣтъ не имѣлъ познаній, которыхъ слѣдо- „вало ему пріобрѣсти въ теченіе двухъ первыхъ лѣтъ, то исключался изъ Института“.

Мастерскія имѣли двоякую цѣль — „обучать воспитанниковъ всѣмъ нужнымъ при „производствѣ работъ построеніемъ, дабы впослѣдствіи они сами могли производить „ихъ, надзирать и исправлять ихъ“ и затѣмъ „приготовлять мастеровыхъ для мастер- „ской бригады“.

1) Въ Архивѣ (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 про- шеніяхъ надежда на хорошее вознагражденіе и соответствующее положеніе. Такъ Fabre говоритъ: „*Je dois dire avec franchise, n'ayant reçu jusqu'a 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 du 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'acquérir pent 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 іностранныя 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 Резимонть, Висковатовъ и Томонть, а нѣсколько позднѣе профессоръ Чижовъ, академикъ Гурьевъ и Маировъ. 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 Потехонъе 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 исчислѣніи и нѣсколько мемуаровъ о приложеніи плоской Геометріи <sup>1)</sup>.

По возвращеніи изъ Иркутска Базенъ, Дестремъ и Потье (1815 г.), давъ подпись, 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 человѣкъ едва имѣли понятіе объ ариометрии. Принято было 30 человѣкъ; имъ присвоенъ былъ офицерскій мундиръ, но безъ эполетъ. По ходатайству Бетанкура принято было еще 8 человѣкъ, сверхкомплектныхъ, но безъ права носить мундиръ.

Первый переводный экзаменъ состоялся въ маѣ 1811 г.; переведенные 20 человѣкъ 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 вмѣшательство 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 сноситься съ Принцемъ по вопросамъ, не относящимся къ службѣ.

<sup>1)</sup> Журн. Мин. Путей Сообщенія 1858 г.

ведены въ подпоручики и 12 человѣкъ немедленно были командированы въ дѣйствующую армію. Командировка предполагалась только на вака-  
ціонное 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, Пантелейева, Рерберга и Канобіо состоялся въ 1813 г. (во главѣ его стоялъ Готманъ, впослѣдствіи Директоръ Института), хотя уже въ 1812 г., какъ упомянуто, двѣнадцать подпоручиковъ (Ламздорфъ, Отть, Воронцовъ, баронъ Строгановъ, Цегель, Лихардовъ, Муравьевъ-Апостоль, Гастфорть, графъ Сиверсъ, Шабельскій, Гонзаго и Богдановъ) были отправлены въ распоряженіе директора военныхъ сообщеній дѣйствующей арміи<sup>1</sup>).

Хотя часть оканчивавшихъ курсъ въ Институтѣ оставлялась при немъ въ качествѣ преподавателей и профессоровъ, но, въ виду производившихся въ то время многихъ работъ,—преподавательский персоналъ, за выѣтствиемъ 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 смертью Деволанта (1818 г.) Главнымъ Директоромъ Путей Сообщенія назначенъ былъ Бетанкуръ; по онъ оставался на этомъ посту лишь до 1822 г., когда Главноуправляющимъ Путями 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 болѣзнью, вышелъ въ отставку и скончался въ юль того же года <sup>2)</sup>). Базентъ, занимавшій каоедру высшаго анализа и механики,

<sup>1)</sup> Большинство молодыхъ людейъ было зачислено въ баталіонъ Екатерины Павловны „Екатерининскій“ (называвшійся Егерскимъ), сформированный Великой Княгиней изъ своихъ удѣльныхъ крестьянъ. Въ одномъ изъ писемъ къ Деволанту изъ Праги, Великая Княгиня пишеть: „по желанію Муравьевъа, мігъ пишутъ, прося меня „принять его въ баталіонъ наравій съ прочими воспитанниками Императорского Института. Это до- „ставило мігъ иѣкоторое удовольствіе, такъ какъ Государь Императоръ велѣлъ засви- „дѣтельствовать мігъ, что онъ доволенъ храбростью, оказанною баталіономъ въ бит- „вахъ, въ которыхъ онъ участвовалъ“.

<sup>2)</sup> За время 14-ти лѣтия управления Бетанкура Институтъ преобразовывался не- сколько разъ, какъ въ отношеніи виѣшиаго 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 прaporщиковъ (*enseignes*) и подпоручиковъ (*sous-lieutenants*) и офицерская пиженер- ная форма, но безъ эполетъ; осталыя дѣлѣ бригады, младшія, назывались бригадою сверхкомплектныхъ (*surnumeraires*) и бригадою воспитанниковъ (*élèves*). Въ 1819 г., по ходатайству Бетанкура, состоялось постановленіе, чтобы Корпусъ Иженеровъ Путей Сообщенія комплектовался лишь лицами, получившими научное образованіе; вслѣдствіе чего образованъ былъ особый строительный отрядъ, въ который зачпсли-

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

Какъ Бетанкуръ, такъ и приглашенные имъ французскіе инженеры:

лись лица, поступившія изъ другихъ вѣдомствъ, практическіи 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 приемного экзамена изъ русскаго и французскаго языковъ—занятія воспитанниковъ въ Институтѣ ограничивались—арнометрией, алгеброй, тригонометрией, начертательной Геометріей, черченіемъ, рисованіемъ и архитектурой,—уже съ 1815 года вводится дифференціальное и интегральное исчисление, приложение анализа къ Геометріи, фортіфикація, основаніе статики, минералогія; курсъ построенія впервые появляется въ 1817 г. въ видѣ приложения начертательной геометріи къ изображенію на бумагѣ сооружений; въ 1818 г. въ курсѣ построенія излагается уже обѣ основанія, о поддѣрживающихъ стыкахъ, о кладкѣ, обѣ устройствѣ каналовъ и водопроводовъ, а въ 1823 г. курсъ построеній, преподаваемый Рокуромъ, содержитъ уже отдѣлы: материалы, каменные работы, инвентирированіе, дороги, мосты и судоходство; введены: прикладная механика, астрономія. Въ 1820 г. преподаются—основаніе строительной механики, паровые и вододвигущіе 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 языке. Севастьяновъ, преподававшій послѣ Потье начертательную геометрію и математику, первый начальникъ 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 выпусксовъ оставлены репетиторы и некоторые преподаватели, какъ напр. Готманъ, Рокассовскій, Севастьяновъ, Рербергъ, Девятина, Волковъ, Доброправовъ, Зуевъ и проч.

Воспитанниками Института, начиная съ 1812 по 1820 г., составленъ былъ планъ Петербурга, подъ руководствомъ Рерберга и Девятина. Бетанкуръ, владѣя столярнымъ, слесарнымъ и токарнымъ мастерствами, устроилъ при Институтѣ мастерскія, где приготовлялись существующія еще по нынѣ въ музѣѣ Института модели разныхъ сооружений. Бетанкуръ собственноручно исполнилъ нѣсколько моделей и нерѣдко, прежде чѣмъ выполнить свои проекты въ натурѣ, приготовлять соответствіенные модели.

Въ 1823 г. Институтъ дѣлается закрытымъ учебнымъ заведеніемъ и принимаетъ военное устройство, съ обширными 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 восемнѣтнимъ курсомъ преподаванія. Въ четырехъ младшихъ классахъ (8, 7, 6 и 5) преподаются предметы общаго образования; высшіе классы дѣлятся на двѣ специальности—на инженерную и архитекторскую. 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 преподаваниемъ, 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, несмотря на многосложность своихъ занятій въ Института, оставилъ много печатныхъ трудовъ, какъ напр. начальныя основанія дифференціального исчислѣнія (1819 г.), начальныя основанія интегральнаго исчислѣнія (1827 г.), новое доказательство начала возможныхъ скоростей, курсъ Геометрическихъ построеній (Журн. Мии. 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 Шлоссельбургскихъ 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 сооруженій 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 Петербургѣ въ 1888 г. Племянникъ его, Базень—былъ также извѣстнымъ профессоромъ въ *Ecole des ponts et chaussées*. Профессора Ламе и Клайпейронъ оставили Институтъ въ 1831 г. Третиймъ 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 рапѣ Гренадерской дивизіей и назначенный съ цѣлью поддержать военное устройство. Его преемникомъ былъ Спивербринъ (1855—1861 г.), также не имѣвший специального высшаго образованія.

Общий характеръ преподаванія, введенный при Бетанкурѣ, оставался долгое время—до 1850 г. безъ замѣненія, несмотря на перемѣны въ личномъ составѣ. Сверхъ теоретического ознакомленія съ предметами воспитанники 4-го и 3-го классовъ посыпались въ лѣтнее время на работы въ ближайшіе къ Петербургу округа, а прaporщики (2-й классъ) и подпоручики (1-й классъ)—занимались подъ руководствомъ преподавателей съемкой, инвентировкой, осмотромъ сооруженій и работъ, или же комантировались въ распоряженіе производителей работъ. Въ Институтѣ принимались не только въ младшіе классы, но и въ высшіе и даже въ 1-й специальный классъ съ производствомъ въ офицеры.

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

ние разныхъ техническихъ вопросовъ и составление 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 управлениія Институтомъ Соболевскимъ, скончавшимся въ концѣ 1882 г.

За все это время Институтъ, сообразно потребностямъ, постепенно расширять свои программы, вводить преподаваніе новыхъ предметовъ и проч. Учащіеся высшихъ курсовъ упражнялись въ составленіи проектовъ, практически знакомясь съ работами во время лѣтнихъ командировокъ на работы. Сверхъ музея, основанного 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 Бѣлелюбскимъ.

Соболевский провелъ всю свою службу въ Институтѣ, занимая должность Директора съ 1861 по 1883 г. Будучи прaporщикомъ Строптиваго 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 каоедрѣ Минералогіи, въ 1849 г.—Испекторомъ, а въ 1861 г.—Директоромъ. Институтъ обязалъ Соболевскому значительнымъ обогащеніемъ Библиотеки, приобрѣтеніемъ многихъ весьма цѣнныхъ сочиненій и манускриптовъ; при немъ же значительно расширены музей, химическая и механическая лабораторіи.

Наконецъ, по инициативѣ пытѣвшагося Директора Герсеванова, Институтъ вновь преобразованъ (1890 г.) въ учебное заведеніе съ пятьдцатицѣмъ 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 рождения 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.); Сивербрикъ (1855—1861 г.); Соболевскій (1861—дек. 1882 г.); Герсевановъ (съ 1883 г.).

Изъ числа бывшихъ профессоровъ Института, кромѣ вышеупомянутыхъ, наиболѣе известны: по каоедрѣ чистой математики и аналитической механики: Остроградскій, Буняковскій, Сомовъ, Янушевскій и Перротъ; по начертательной геометріи: Севастіановъ и Редеръ; по геодезіи: Андреевъ; по строит. искусству: Волковъ, Коковцевъ, Липинъ, Глушинскій, Саловъ и Эирольдъ; 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, где теперь помѣщается Институтъ, находились мастерскія Института и Петербургское отдѣленіе Управлениія Путями Сообщенія. Главноуправляющей жить въ Твери. Центральное Управлениѣ 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 построенъ Каменноостровскій, первый въ Россіи деревянный арочный мостъ, взамѣнъ плашкоутнаго моста. Это былъ вмѣстѣ съ тѣмъ первый опытъ постройки постояннаго моста черезъ рукавъ Невки. Начало постройки относится къ 1811 г.,—окончено же онъ въ 1813 г. Производителями работъ были инженеры первого выпуска—Готманъ и Пантелеевъ. (Въ музѣй Института имѣется модель этого моста, исполненная въ мастерскихъ Бетанкура во время постройки моста). Мостъ былъ о 7 пролетахъ, при наибѣльшемъ пролѣтѣ въ 11 с. 4 ф. съ подъемомъ въ 1 с. 6 ф. Арка состояла изъ четырехъ брусьевъ, 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; сгнивъ

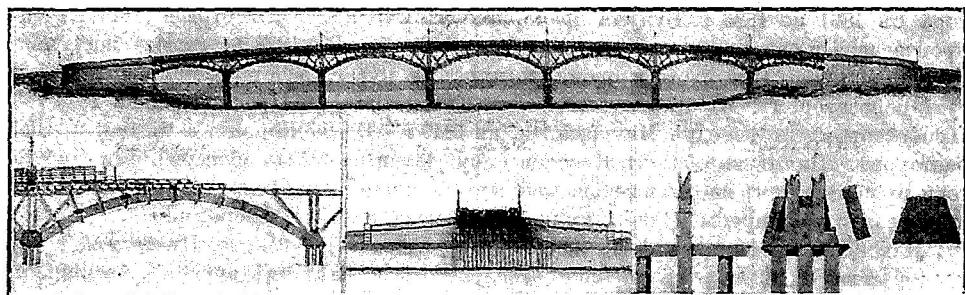


Рис. 23. — Каменноостровскій мостъ (Бетанкура).

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

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

<sup>1)</sup> Журн. Мин. Путей Сообщенія 1860 г.

зданий въ Нижнемъ-Новгородѣ<sup>1)</sup>; зданіе экспедиціи заготовленія Государственныхъ бумагъ, где имъ лично придумана большая часть машинъ и проч.

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

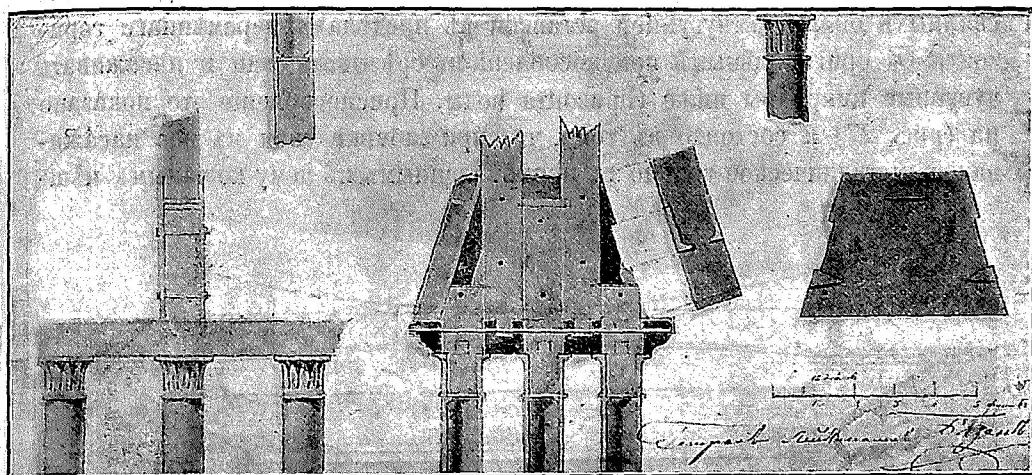


Рис. 24. — Деталь перестроенной части опоръ Каменноостровскаго моста въ С.-Петербургѣ.

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

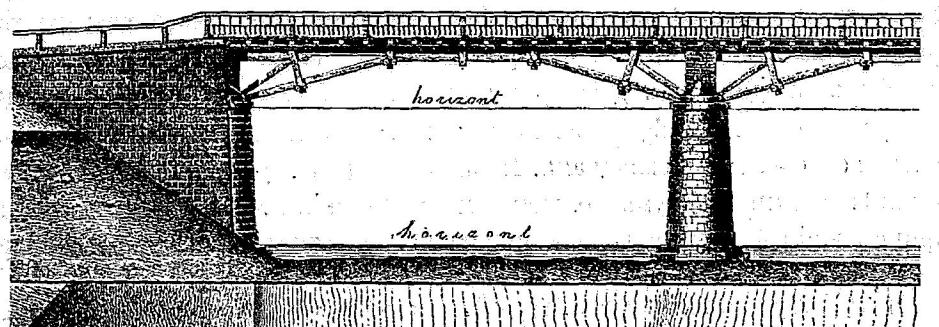


Рис. 25. — Мостъ чрезъ р. Узу въ Тулѣ.

дителемъ работъ былъ Клапейронъ<sup>2)</sup>. Кромѣ того по проекту Базена построены были висячій для пѣшеходовъ мостъ въ Екатерингофѣ — пролетомъ 50 фут. Это былъ первый висячій мостъ въ Россіи (1823 г.) (рис. 25 bis).

<sup>1)</sup> Журн. Мин. Путей Сообщенія 1826 г.

<sup>2)</sup> Журн. Мин. Путей Сообщенія 1826 г.

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

Имъ же составлены въ 1823 г. нормальные проекты для искусственныхъ сооруженій Московскаго шоссе<sup>1</sup>); предложены и введены типы свайныхъ опоръ съ чугунной вставкой въ предѣлахъ иеремѣннаго горизонта съ оригинальнымъ приспособлениемъ 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 прикрепленнымъ къ нему кожанымъ мѣш-

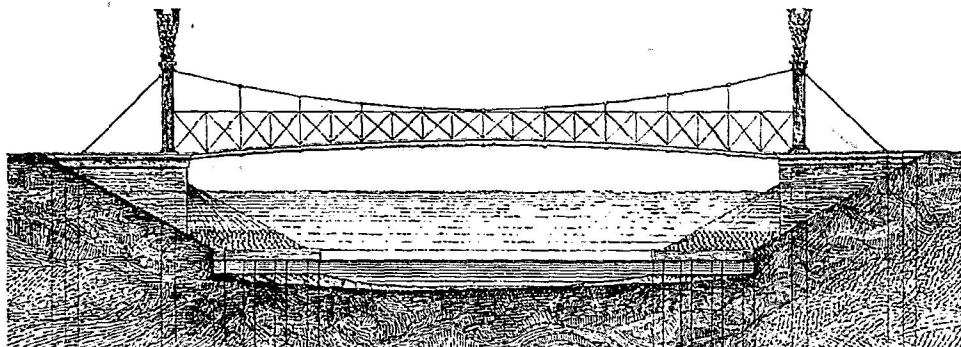


Рис. 25 bis. — Пѣшоходный цѣпной мостъ въ Екатерингофскомъ паркѣ.

комъ, имѣвшимъ форму обращеннаго вверхъ усѣченного конуса. Кольцо прикреплялось 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 предположеннаго горизонта воды во время работы. Во время забивки мѣшокъ облегалъ плотно сваю, располагаясь около нея складками. По забивкѣ сваи спускали сверху по сваѣ прикрепленный къ двумъ кольцамъ металлическій каркасъ на шарнирахъ, принимавшій форму усѣченной пирамиды. Опустивъ нижнее кольцо кар-

<sup>1</sup>) Дѣло Арх. № 109—1823 г. Чертежи эти составлены были въ отмѣту прежнихъ нормальныхъ чертежей, разосланныхъ при циркулярномъ предписаніи отъ 22 января 1818 г. Базенъ, осмотрѣвъ некоторые изъ исполненныхъ сооруженій на Московскому шоссе и найдя ихъ излишне громоздкими, указалъ на то, что вместо мостовъ съ каменными опорами съ тяжеловѣсными пролетными частями, выгодѣе примѣнить систему малыхъ пролетовъ, опоры конъхъ состоять изъ сваи съ среднею чугунною частью. Береговые каменные устои предлагалось замѣнить простой обѣдкой береговъ или сухой кладкой. Комиссія, разматривавшая предложеніе Базена (Треттеръ и Польновъ), забраковала нормальные проекты Базена, но Совѣтъ принялъ сторону посѣдѣаго и обязалъ 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

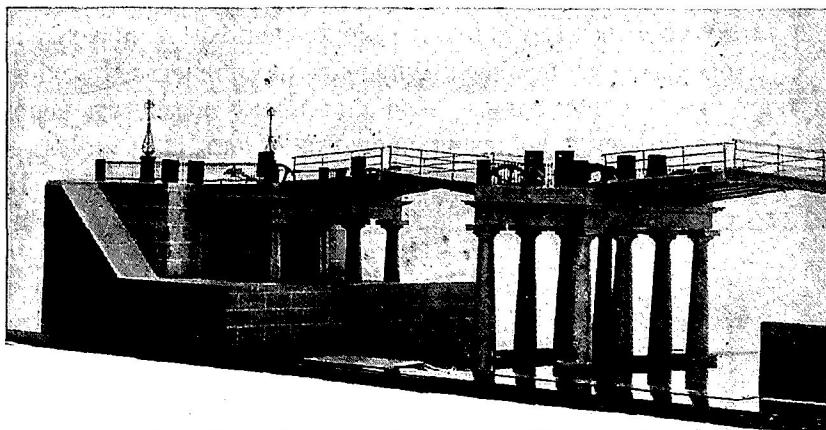


Рис. 26. — Подъемный мостъ въ Шлиссельбургѣ.

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

Далѣе Базентъ 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-

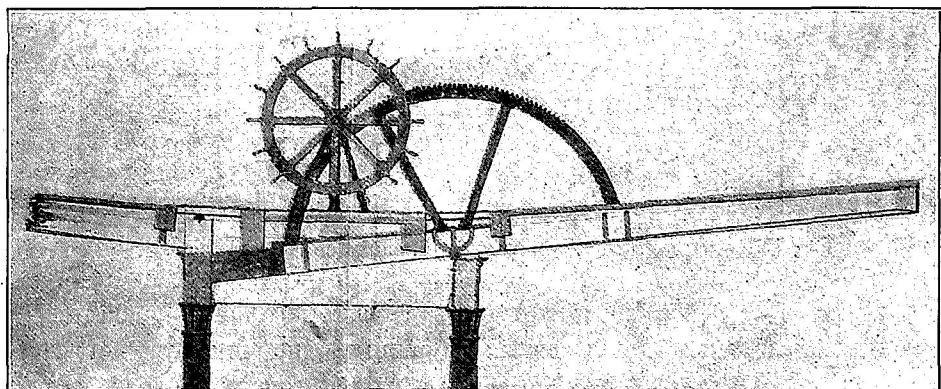


Рис. 26 <sup>bis</sup>. Деталь Шлиссельбургскаго подъемнаго моста.

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

<sup>1)</sup> Ж. П. С., 1858 г.

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

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

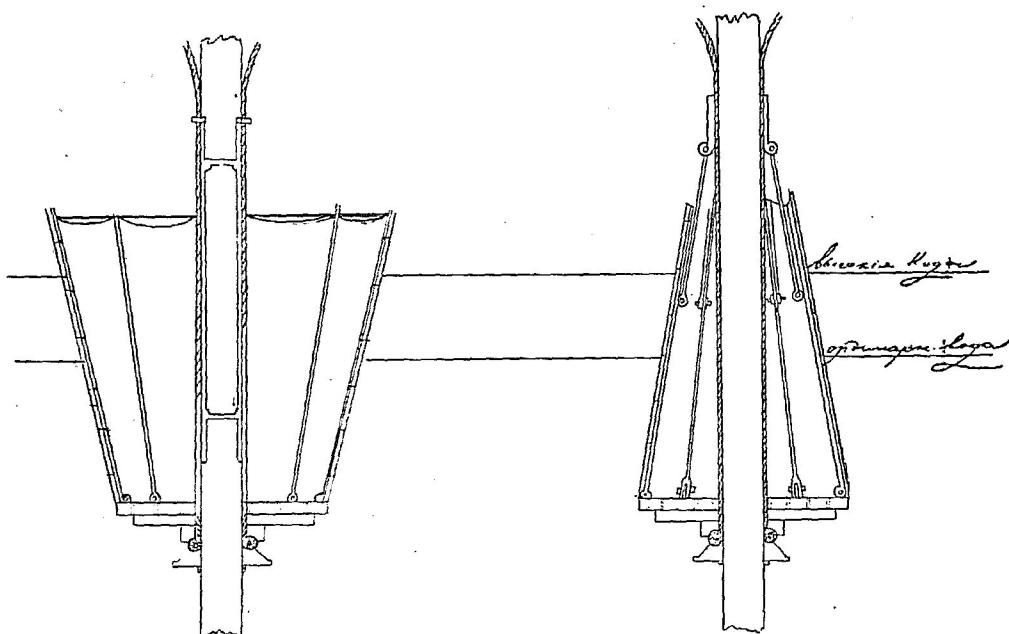


Рис. 27. — Приспособленія для спусківания свай подъ водою.

летъ въ 18 саж. Арки, число которыхъ семь, оригинальной системы, и состоять каждая изъ двухъ дугъ, собранныхъ по ширинѣ изъ трехъ брусьевъ; дуги, разставленные 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 ручье Лажитовскомъ въ Новгородской губ. въ бывшихъ военныхъ поселеніяхъ (рис. 29). Мостъ своеобразной конструкціи; фермы представляютъ собою арку, или вѣрище многоугольникъ, съ подъемомъ равнымъ  $\frac{1}{2}$  пролета, причемъ пяты

<sup>1</sup>) Чертежи проектовъ Базена хранятся въ библиотекѣ Института (Bazaine, Travaux projetés et executés. 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 материаловъ. Такъ напр. Рокуръ, совмѣстно съ Ламе и Клапейрономъ, дѣлалъ сравнительные опыты

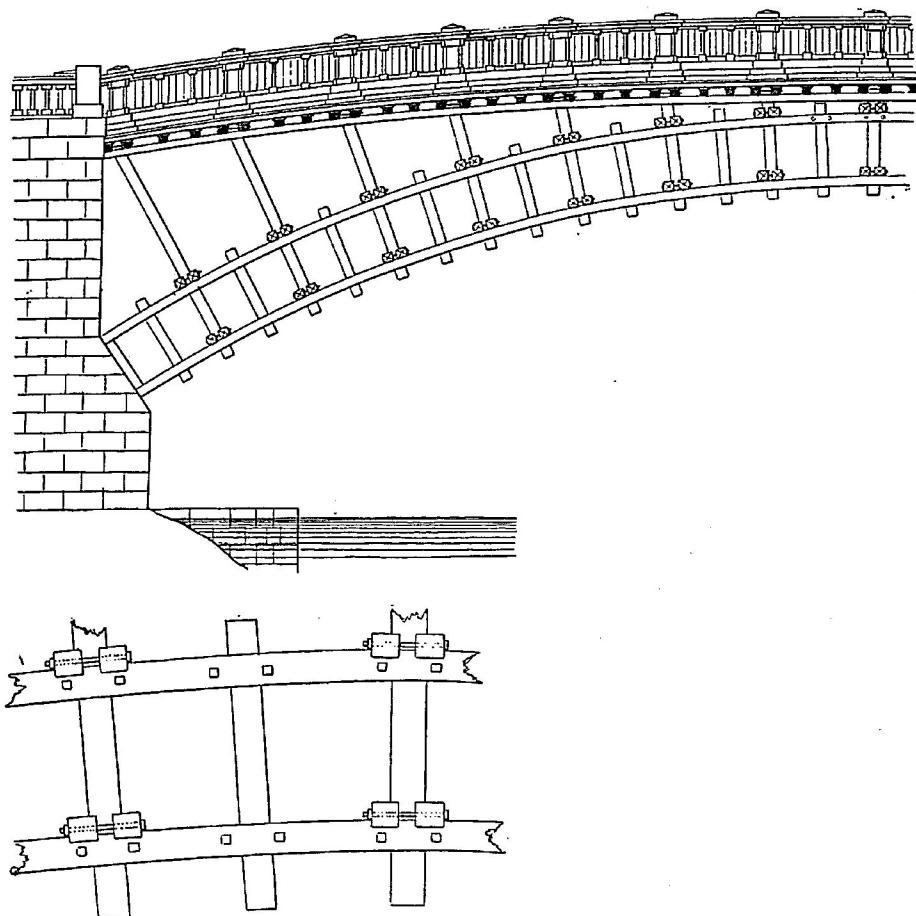


Рис. 28. — Мшагскій мостъ на Новгородскомъ шоссе.

надъ сопротивленіемъ раствора изъ мѣстной Нарвской извести и пришелъ къ заключенію, что она по качеству ничѣмъ не уступаетъ лучшимъ французскимъ образцамъ<sup>1)</sup>). Эти изслѣдованія были связаны съ вопросомъ о возможности употребленія бетона изъ раствора мѣстной извести для сооруженія опоръ Нарвскаго моста. Ламе опредѣлялъ на построенномъ по мысли Бетанкура приборѣ — сидерометрѣ<sup>2)</sup> — сопротивленіе разрыва для

<sup>1)</sup> Ж. П. С., 1822 г.

<sup>2)</sup> По заявлению инженера Рерберга (Ж. П. С., 1860 г.) испытаніе желѣза для моста чрезъ р. Лугу на С.-П.-Варшавской ж.д. производилось спирометромъ на

сооружавшагося въ то время цѣпнаго моста у Лѣтняго сада. Изъ изслѣдований 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 Лѣтняго сада исключительно круглое желѣзо. Изъ тѣхъ же изслѣдований выяснилось, что изготавляемая въ Россіи проволока представляла разрывающее усилие въ 93 кил. на кв. мм.<sup>1)</sup>.

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

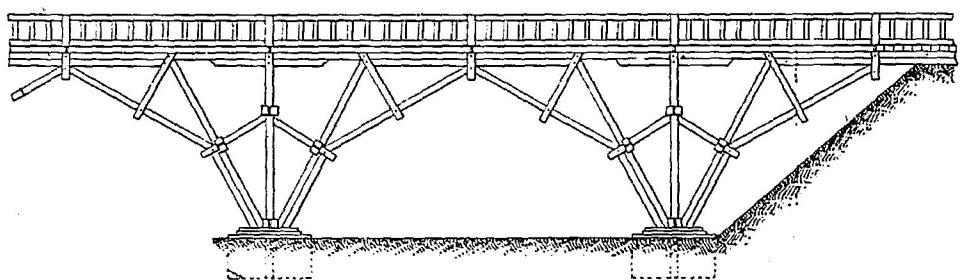


Рис. 29. — Мостъ на Лажитовскомъ ручье въ Военныхъ поселеніяхъ.

ставляемые на утвержденіе центральнаго управлѣнія проекты посылались предварительно на заключеніе профессоровъ Института<sup>2)</sup>). Имъ же поручалось составленіе проектовъ наиболѣе важныхъ сооруженій, обсужденіе новыхъ пріемовъ производства работъ, освидѣтельствованіе сооруженій и работъ, особенно когда являлось сомнѣніе въ ихъ прочности<sup>3)</sup>.

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 Государственного 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 имѣется въ ббліотекѣ Института; описание 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. имѣется много подшипныхъ записокъ Ламе и Клапейрона по вопросамъ, предложеннымъ имъ обсужденію.

2) Красный, черезъ Мойку, начать въ 1808 г.; работа простоянена до 1813 г. и окончена въ 1814 г.;  $L = 10$  с.;  $D = 8$  с.; стоимостью 111.616 руб.

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

4) Понѣгъ—на Мойкѣ. Начать въ 1808 г.; съ временной пр-

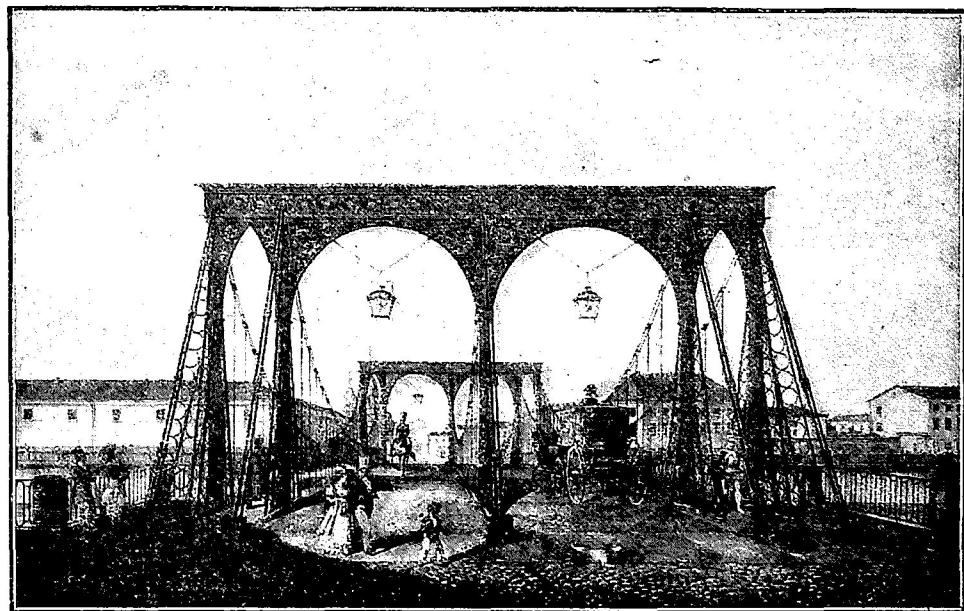


Рис. 30. — Пантелеймоновскій мостъ чрезъ р. Фонтанку въ С.-Петербургѣ.

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

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

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

Всѣ эти мосты построены были распоряженіемъ Министерства Внутреннихъ Дѣлъ и состоять изъ сплошнаго свода, составленнаго изъ взаимно свинчеванныхъ ящиковъ (пустотылыхъ клиньевъ). По тому же типу построенъ (1808) мостъ черезъ Обводный каналъ по Московскому шоссе.

Постройка же цѣпныхъ мостовъ находилась въ вѣдѣніи Главнаго Упра-

<sup>1)</sup> Ж. П. С., 1860 г.

вленія Путями Сообщенія. Такъ во время Управлениі Путями Сообщенія Герцогомъ Виртембергскимъ построены въ Петербургѣ пять цѣпныхъ мостовъ:

1) Пантелеимонскій, близъ Лѣтняго сада, первый въ Россіи висячій мостъ значительного пролета (рис. 30 и 31). Въ апрѣлѣ 1823 г.<sup>1)</sup> пол-

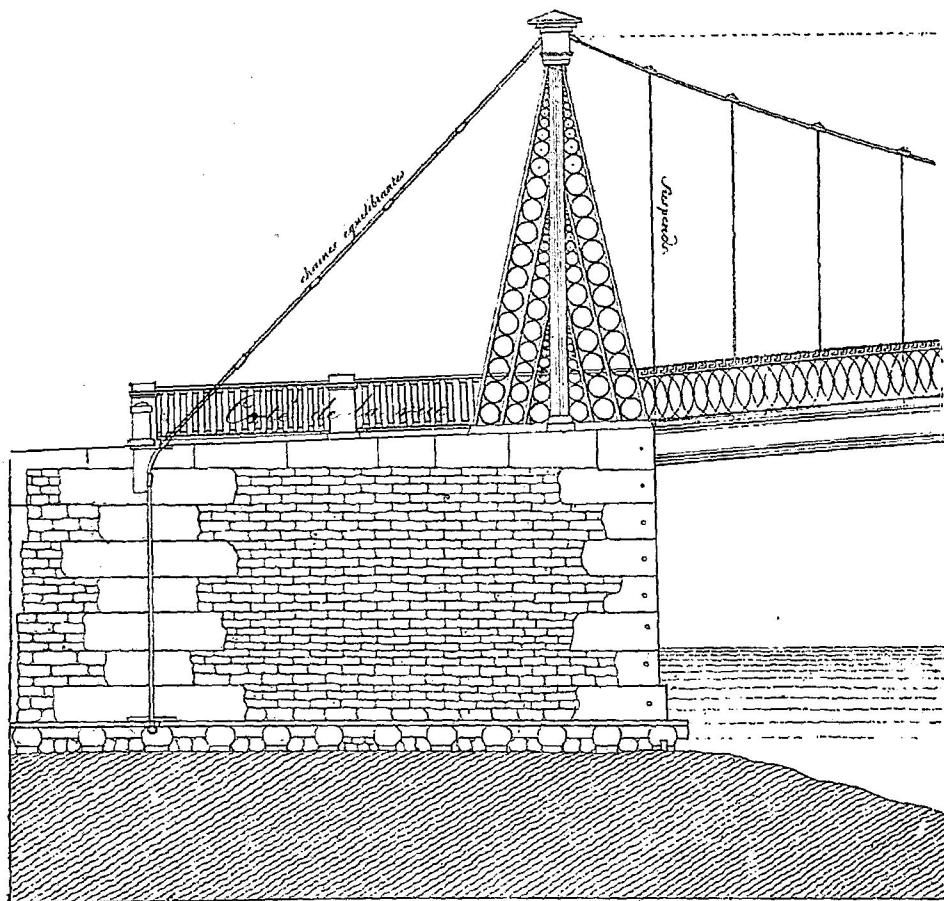


Рис. 31. — Опора Пантелеимонскаго моста въ Петербургѣ.

ковникъ Треттеръ подалъ докладную записку Герцогу Виртембергскому о выгодѣ, представляемой цѣпными мостами, о желательности введенія этой системы въ Россіи и о необходимости предварительного 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-

<sup>1)</sup> Арх. М. П. С. Дѣло № 108, 1823 г.

ходимый для сего приборъ на заводѣ Берда (вѣроятно сидерометръ, съ которымъ работалъ Ламе). По докладѣ обѣ образованій этой комиссіи Государю,—Его Величество приказалъ немедленно приступить къ сооруженіе цѣнаго моста черезъ Фонтанку (противъ Инженернаго Департамента), и еще двухъ другихъ пѣшебоныхъ—на мѣстахъ, которыхъ представлялось указать генералъ-губернатору Милорадовичу. Подъ устройство свайнаго основанія Пантелеймонскаго моста употреблены были сваи длиною въ 4 с., нарощенные 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-

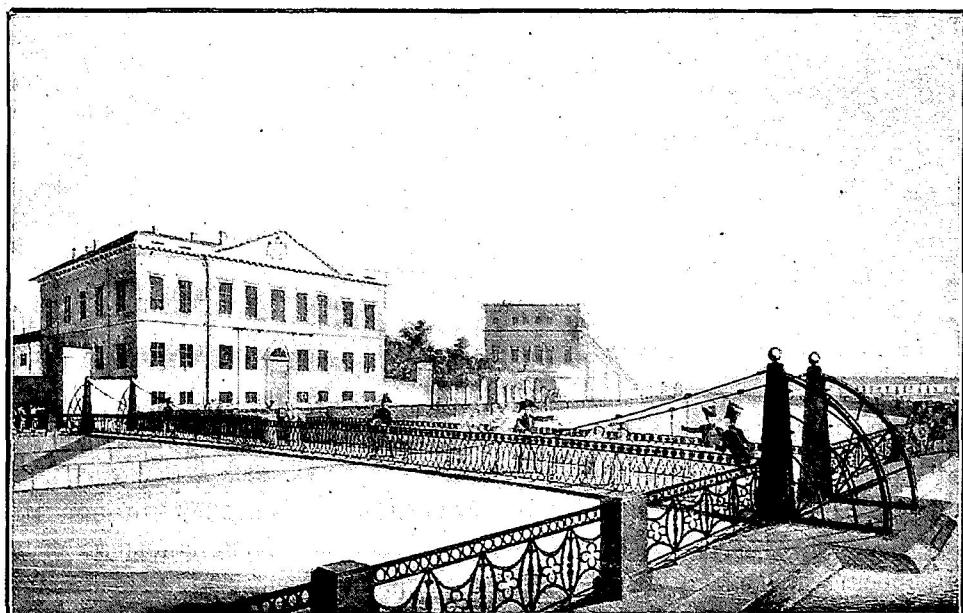


Рис. 32. — Почтамтскій мостъ чрезъ р. Мойку въ Петербургѣ.

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 длини моста въ одной линіи, что потребовало соединенія соотвѣтственныхъ звеньевъ помошью короткихъ связокъ съ шарнирными болтами. Чугунныя опоры прикрыты неподвижно къ каменному основанію и состоять изъ пяти колоннъ, перекрытыхъ вверху балкой. Діаметръ колоннъ 12 д. Для увеличенія устойчивости колонны снабжены консолями изъ чугунныхъ реберъ со вставленными между ними кольцами. Удерживающая цѣпь имѣеть внутри кладки вертикальное направленіе. Во избѣженіе 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 выпускъ 18<sup>23</sup>/<sub>24</sub> г. Мостъ построенъ въ 1824 г. и обошелся въ 161.260 руб. Въ 1862 г. перемѣнены всѣ подвѣсныя прутья съ увеличеніемъ діаметра съ 1" до 1<sup>1</sup>/<sub>4</sub>"<sup>1)</sup> (модель моста находится въ Институтѣ).

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

3) Два одинаковыхъ пѣшеходныхъ моста черезъ Екатерининскій каналъ — между Харламовыми и Вознесенскими мостами съ 4-мя грифами на опорахъ (рис. 33) и между Каменными и Казаискими мостами съ 4-мя львами (рис. 34). Чертежи всѣхъ этихъ цѣпныхъ мостовъ имются въ

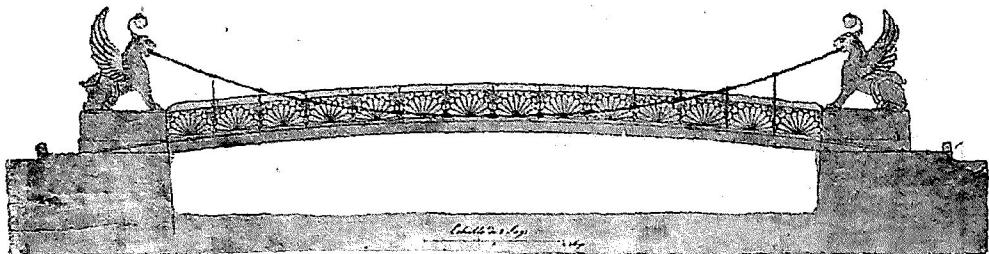


Рис. 33. — Цѣпной мостъ чрезъ Екатерининскій каналъ между Харламовыми и Вознесенскими мостами.

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

4) Египетскій, — начатый при Александрѣ I и оконченный при Николаѣ I въ 1827 г. Строитель моста, Инженеръ Христіановичъ ввелъ въ проекѣтъ нѣсколько улучшеній; такъ напр. для уменьшенія качки — подвѣсныя 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 Петербурга, 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 — 6<sup>1</sup>/<sub>2</sub> саж.; 11 пролетовъ, перекрытыхъ арками (многоугольнаго типа); въ каждомъ пролѣтѣ, величина которыхъ измѣняется отъ 70 до 35 ф., помѣщено по 8 фермъ. Къ постройкѣ приступлено въ 1824 г., и мостъ оконченъ въ 1825 г. (рис. 40) (модель въ Институтѣ).

<sup>1)</sup> 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

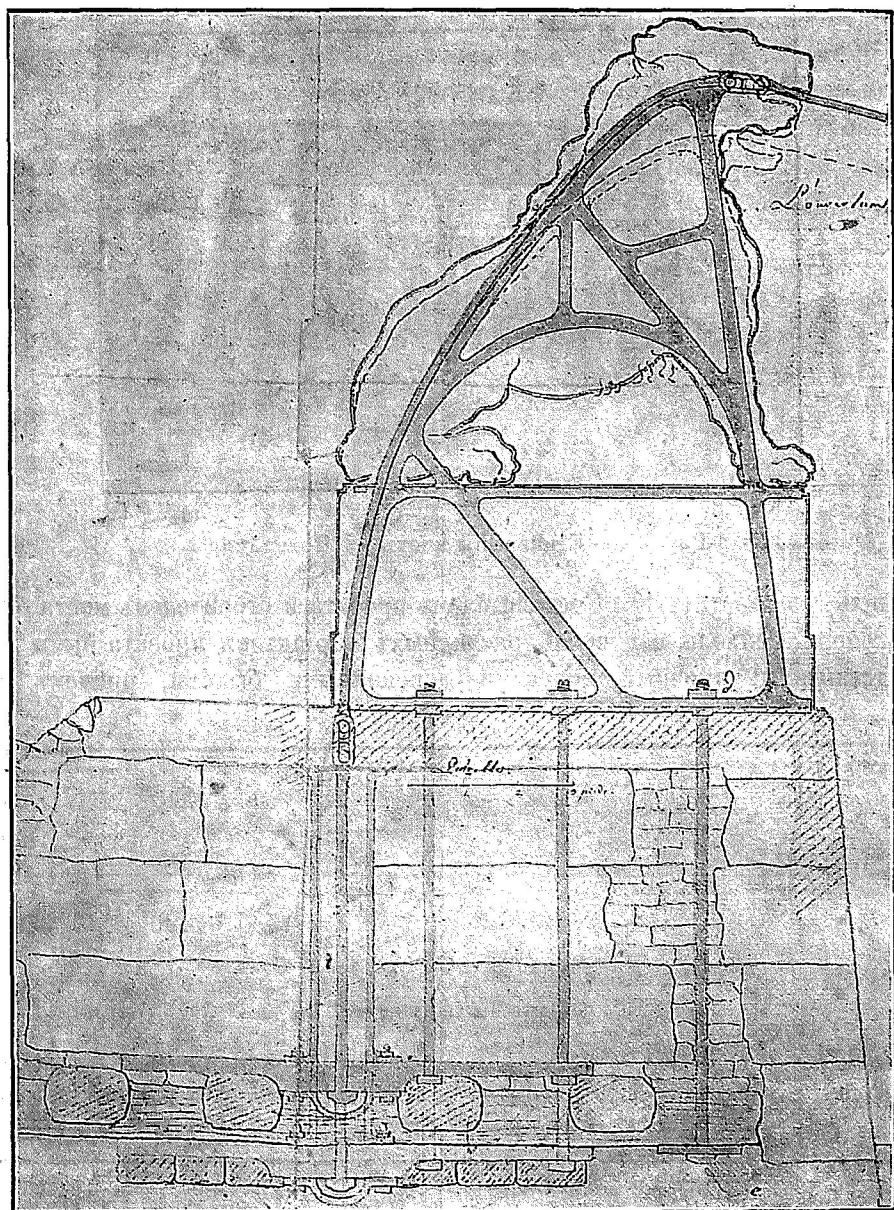


Рис. 34. — Деталь опоры пѣшоходнаго моста чрезъ Екатерининскій каналъ, противъ Государственнаго Банка.

Россіи понтонные 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).

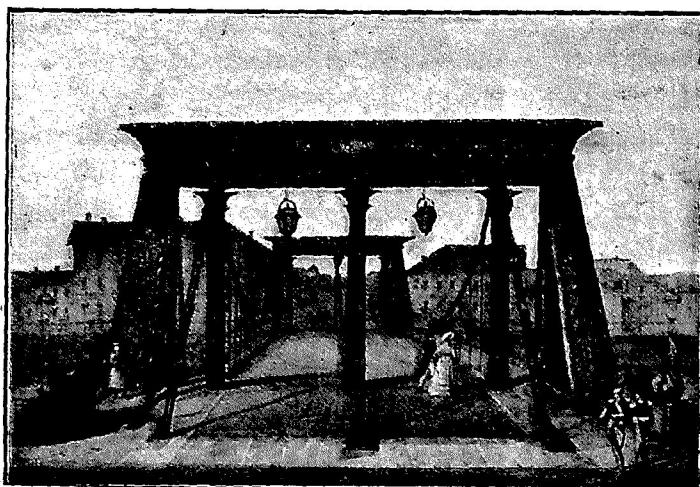


Рис. 35. — Египетский мостъ въ Петербургѣ.

(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

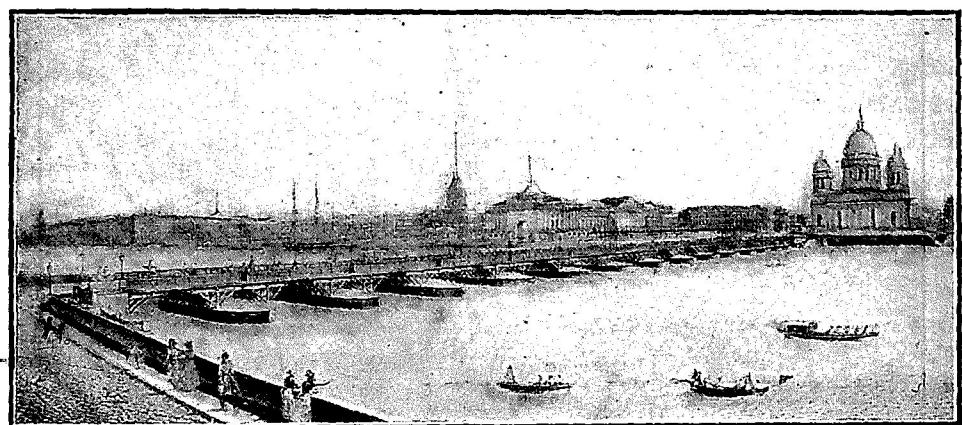


Рис. 36.— Исаакіевский мостъ въ Петербургѣ въ 1820 году.

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

ектъ моста съ кирпичными быками, облицованными чугунными досками<sup>1)</sup>.

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 брусьевъ съченіемъ  $11 \times 11$  дд., взаимно соединенныхъ зубьями. Быки основаны на сваяхъ и снабжены каменными же ледорѣзами, одѣтыми гранитомъ и укрепленными наружными желѣзными связями. Работы, производившіяся подъ руководствомъ Бульмеринга, на-

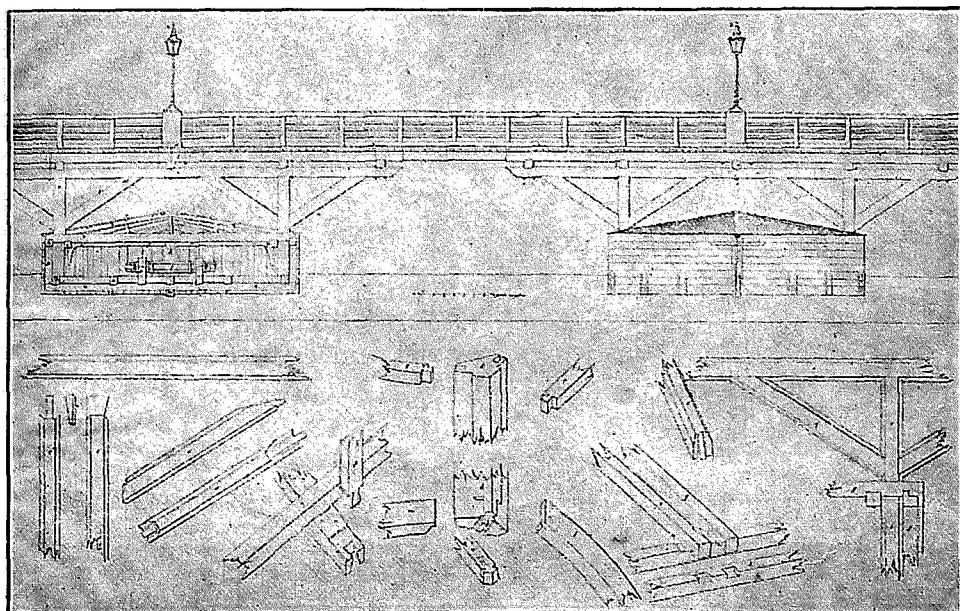


Рис. 37. — Фасадъ Исаакіевскаго моста чрезъ р. Неву.

чаты въ 1822 г. и закончены въ 1829 г. (рис. 43 и 44). (Модель въ Институтѣ). До 1822 г. на Наровѣ было наплавной мостъ, построенный Бистромомъ въ 1812 г., и постоянный на ряжевыхъ опорахъ, заполненныхъ камнемъ. Значительная ширина опоръ содѣствовала увеличенію скорости теченія, которая начала дѣйствовать настолько разрушительно, что некоторые ряжевые 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<sup>2)</sup>. Быки и устои заложены на свайномъ

<sup>1)</sup> Въ настоящее время пролетные части моста за ветхостью разобраны и составляется проектъ возстановленія моста съ металлическими пролетными частями.

<sup>2)</sup> Арх. М. П. С. Дѣло № 283—1824.

основані, причемъ сваи забиты въ грунтъ на глубину отъ 4 ф. до 10 ф. и срѣзаны на высотѣ 2 ф. отъ горизонта низкихъ водъ, возвышаюсь мѣстами надъ дномъ рѣки на 15 ф. Сваи ограждены шпунтовымъ бездоинъмъ 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 рѣшился употребить его въ дѣло, были приготовлены подъ руководствомъ Клапейрона пробные куски, объемомъ 4,5 куб. фут., которые были погружены въ воду на  $2\frac{1}{2}$  года, въ составѣ 60% щебня, 13% гидравлич.

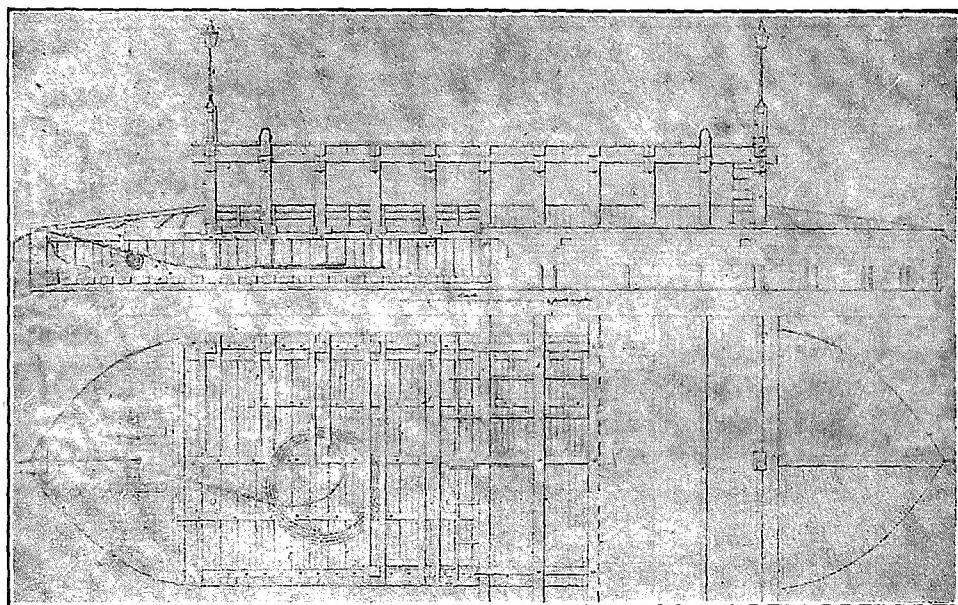


Рис. 38. — Планкоутъ Исаакіевскаго моста чрезъ р. Неву.

извести и 27% песку. Производитель работъ, инженеръ Бульмерингъ обязанъ быть периодически доносить Центральному Управлению о быстротѣ и степени затвердѣнія пробныхъ кусковъ бетона. По прошествіи 4-хъ недѣль бетонъ началъ твердѣть; послѣ 5 мѣсяцевъ твердость немножко увеличилась, но запахъ извести былъ еще довольно чувствителенъ; черезъ годъ твердость увеличилась до твердости крѣпкой глины, и запахъ почти исчезъ. Полное отвердѣніе совершилось ие ранѣе 3-хъ лѣтъ. Несмотря на удовлетворительные результаты опытовъ, Совѣтъ Главнаго Управления 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 грунты береговъ. Для изслѣдованія состоянія бетона во всей его толщинѣ, про-

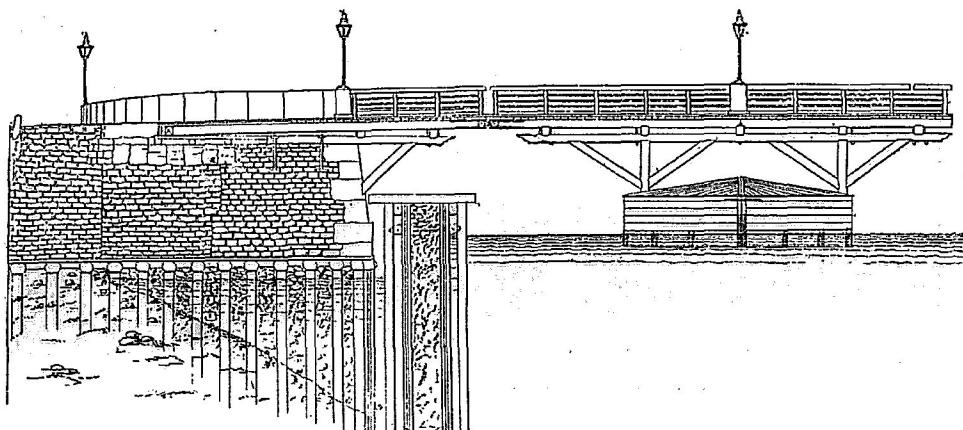


Рис. 39.—Деталь сопряженія мостового полотна Исаакіевскаго моста съ берегомъ.

изводитель работъ рапорѣ 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-

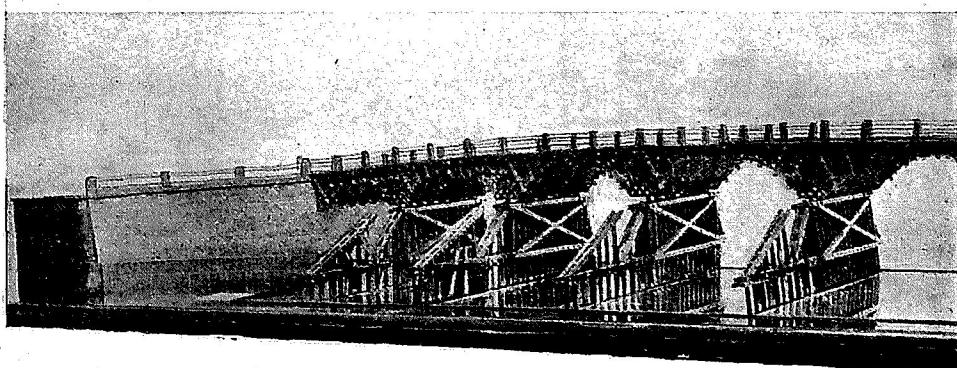


Рис. 40. — Мало-Волковецкій мостъ.

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

4) Мостъ черезъ р. Днѣпръ въ Смоленскѣ<sup>1)</sup>). До 1812 г. былъ мостъ на ряжахъ, разрушенный во время войны непріятелемъ. По окончаніи войны мостъ былъ возстановленъ на прежнихъ ряжахъ, но вскорѣ обрушился. Проектъ нового моста поручено было составить въ 1816 г. Бе-

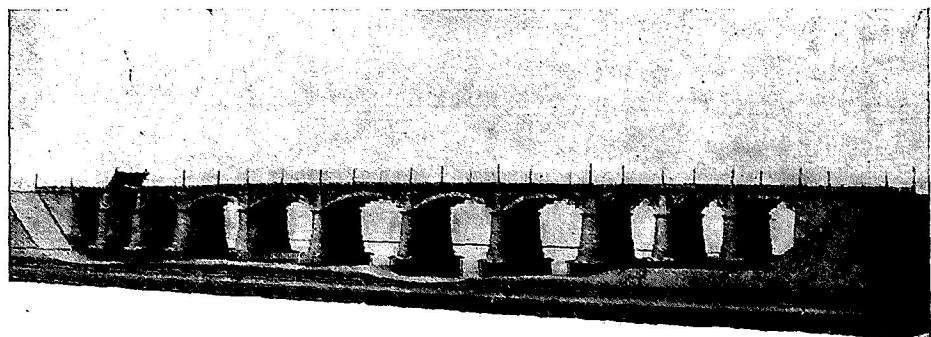


Рис. 41. — Общий видъ Волховского моста.

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

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

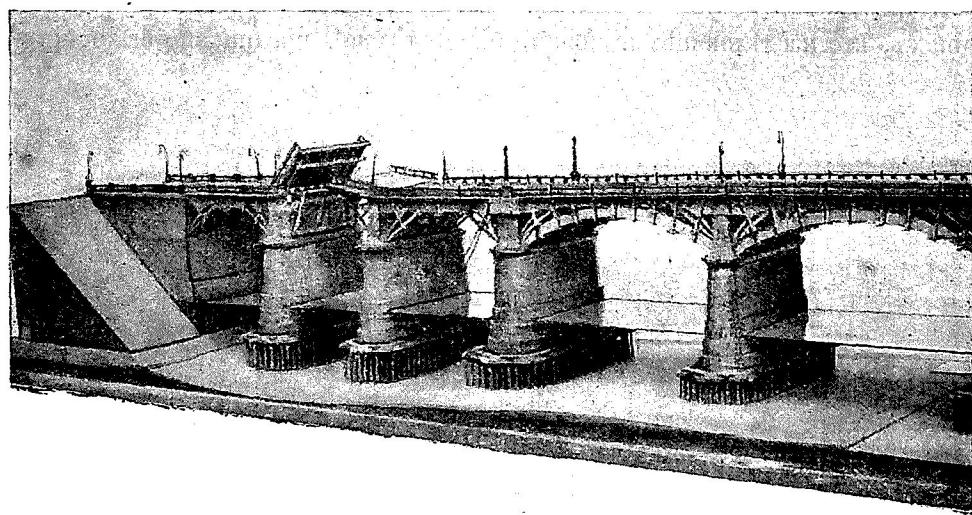


Рис. 42. — Волховский мостъ.

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

<sup>1)</sup> Арх. М. П. С. Дѣло № 556—1817 и № 569—1822.

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

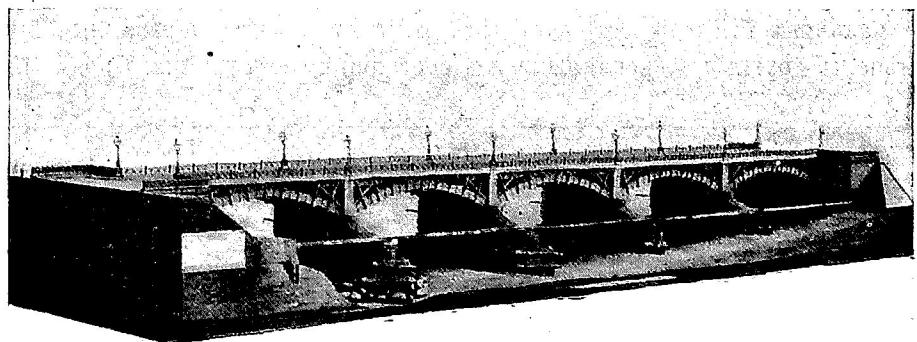


Рис. 43. — Нарвский мостъ.

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

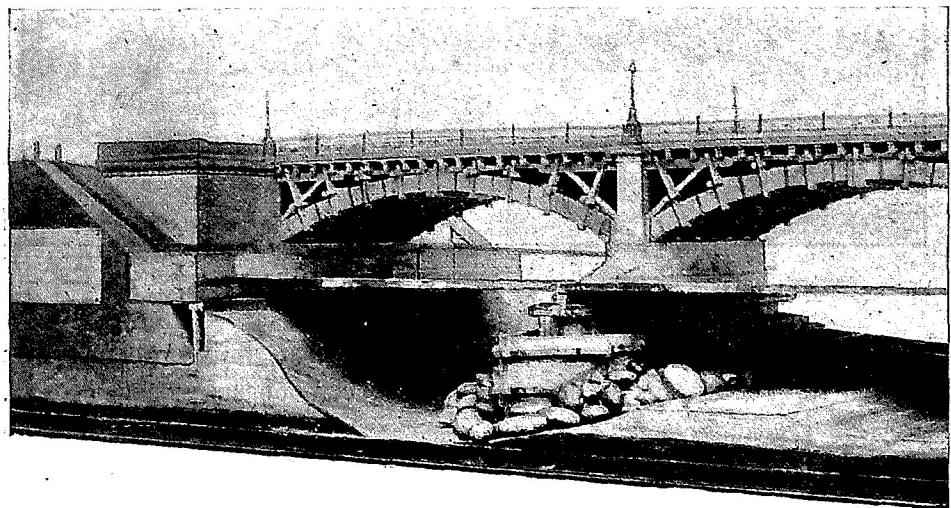


Рис. 44. — Нарвский мостъ.

внутренность ряжа заполнена камнемъ, а съ наружной стороны онъ обшился 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 промызы, 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,

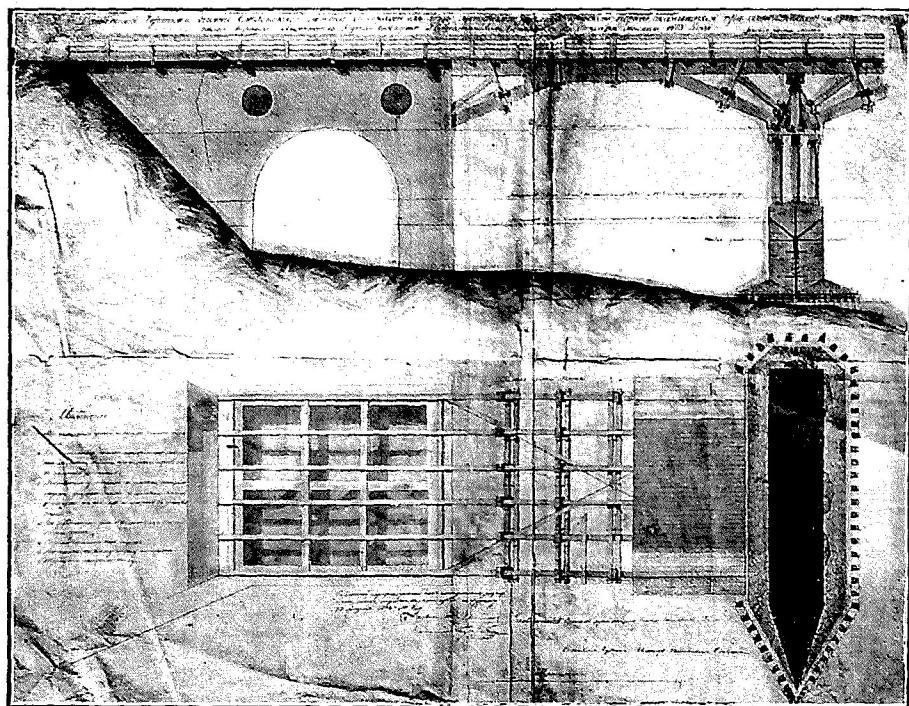


Рис. 45. — Мостъ чрезъ р. Днѣпра въ Смоленскѣ въ 1824 г.

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

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

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

<sup>1)</sup> 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. Пролѣтъ 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 брусьевъ съченія 1'  $\times$  1', и по шести косяковъ въ каждомъ ряду. Косяки приготавлялись изъ 3 саж. брусьевъ, съченій 1' 6"  $\times$  1' и были взаимно соединены стрѣлою Юпитера длиною 3'. Стыки расположены въ перевязку; поперечины съченія 1'  $\times$  7"; на нихъ расположены продольныя балки 10"  $\times$  6", а на по-слѣднихъ досчатый настиль 1'  $\times$  2". Мостъ оконченъ въ 1821 г. Производителемъ работъ былъ инженеръ Гозіусъ.

6) Каменный мостъ черезъ р. Кереть въ Чудовѣ<sup>1)</sup>). Проектъ составленъ

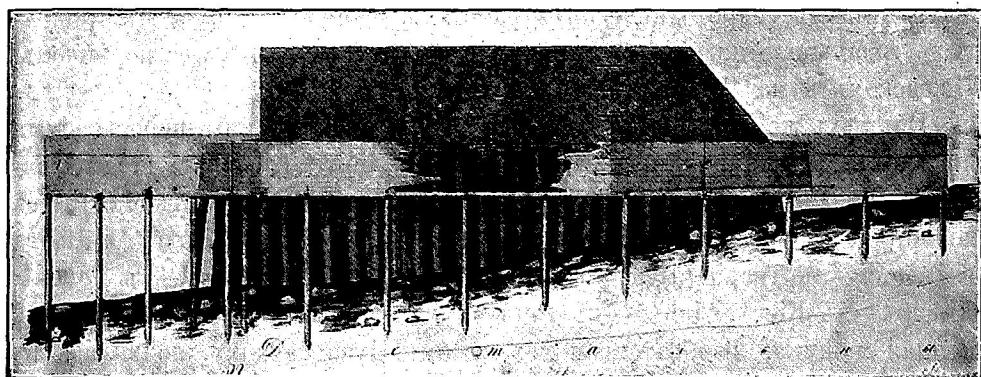


Рис. 46.—Деталь флютбета въ пролетахъ Днѣпровскаго моста въ Смоленскѣ—1839 г.

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

Вообще въ Военныхъ Поселеніяхъ въ Новгородской губерніи было построено значительное число искусственныхъ сооруженій (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. Сожъ въ Гомель, взамѣнъ существовавшаго наплавнаго<sup>2)</sup>; два проекта моста въ Ям-

<sup>1)</sup> Арх. М. П. С. дѣло № 99—1819.

<sup>2)</sup> Арх. М. П. С. дѣло № 567—1818.

бургъ черезъ р. Лугу<sup>1</sup>), цѣпнаго, составленаго 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 Управление за лицами, свѣдущими въ дѣлахъ постройки дорогъ и мостовъ и что послѣ войны 1812 г. многія мѣстныя власти обращались въ Главное Управление 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<sup>2</sup>).

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<sup>3</sup>); Волга и Тверца—въ Твери (1812); Ока—въ Калугѣ (1822); Сожь—въ Гомель; Днѣпръ—въ Киевѣ, Двина—въ Ригѣ и пр. Замѣтимъ здѣсь, что завозная конная машина, изобрѣтенная механикомъ Пуадебардомъ, появилась въ первый разъ на Волгѣ въ 1811 г.<sup>4</sup>]. На рѣкахъ же съ значительной шириной разлива устроены были переправы на паромахъ. Нельзя, впрочемъ, предполагать, что наплавные мосты, особенно построенные до образования Главнаго Управлія, отличались прочной конструкцией. Такъ напр., въ нисьмѣ ген.-лейт. Оппермана въ Главн. Управ.<sup>5</sup>), которымъ онъ ходатайствуетъ—въ виду ожидавшихся военныхъ дѣйствій—о скорѣйшемъ командировавіи инженера П. С. для устройства второго наплавнаго моста чрезъ Днѣпръ въ Киевѣ,—указывается между прочимъ, что существующій мостъ не имѣть якорей, что байдаки (суда) привязаны къ сваямъ лозою, а не канатомъ и проч.

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

<sup>1</sup>) Арх. М. Ц. С. Дѣло № 288—1824.

<sup>4</sup>) Тамъ же.

<sup>2</sup>) Destrem. Memoires sur divers objets.

<sup>5</sup>) Арх. М. П. С. Дѣло № 553—1812.

<sup>3</sup>) Отчетъ по Глав. Управ. П. С. за 1810 г.

<sup>6</sup>) Арх. М. П. С. Дѣло № 542—1817—1821.

въ 1816 г. подъ заглавиемъ: «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 относитель-но необходимости сооруженія новой дороги въ Китай чрезъ Сухую Гризу.

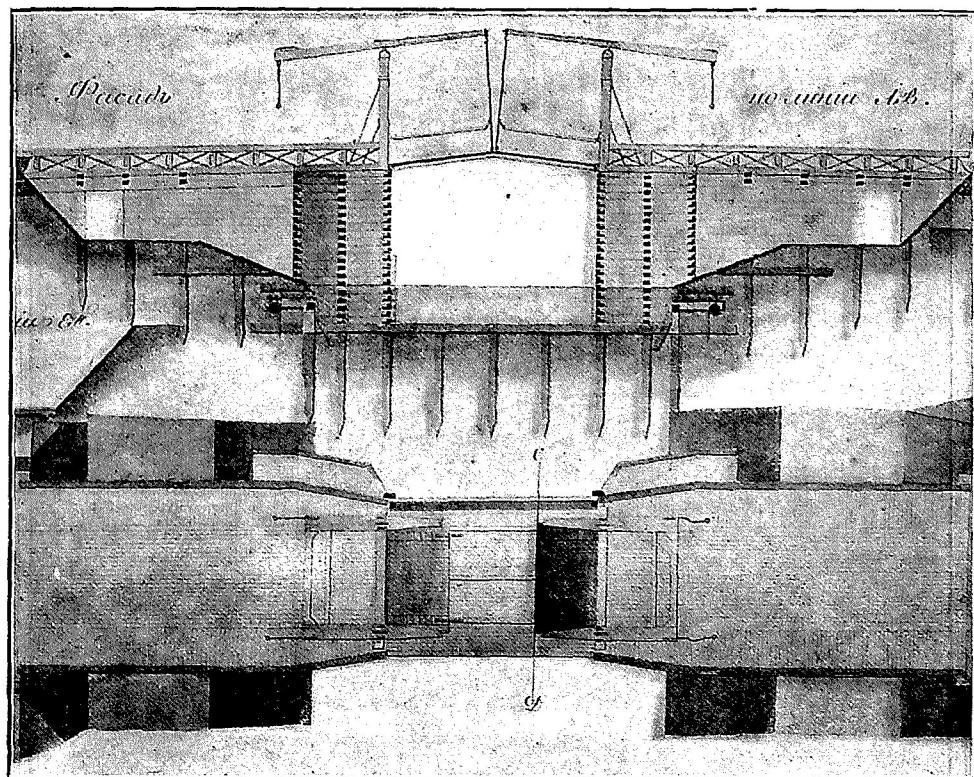


Рис. 47. — Подъемный мостъ на Архангелогородскомъ трактѣ.

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 построено 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 шоссѣ типы мостовыхъ сооружений постоянно совершенствовались, то того же, повидимому, нельзя ска-

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

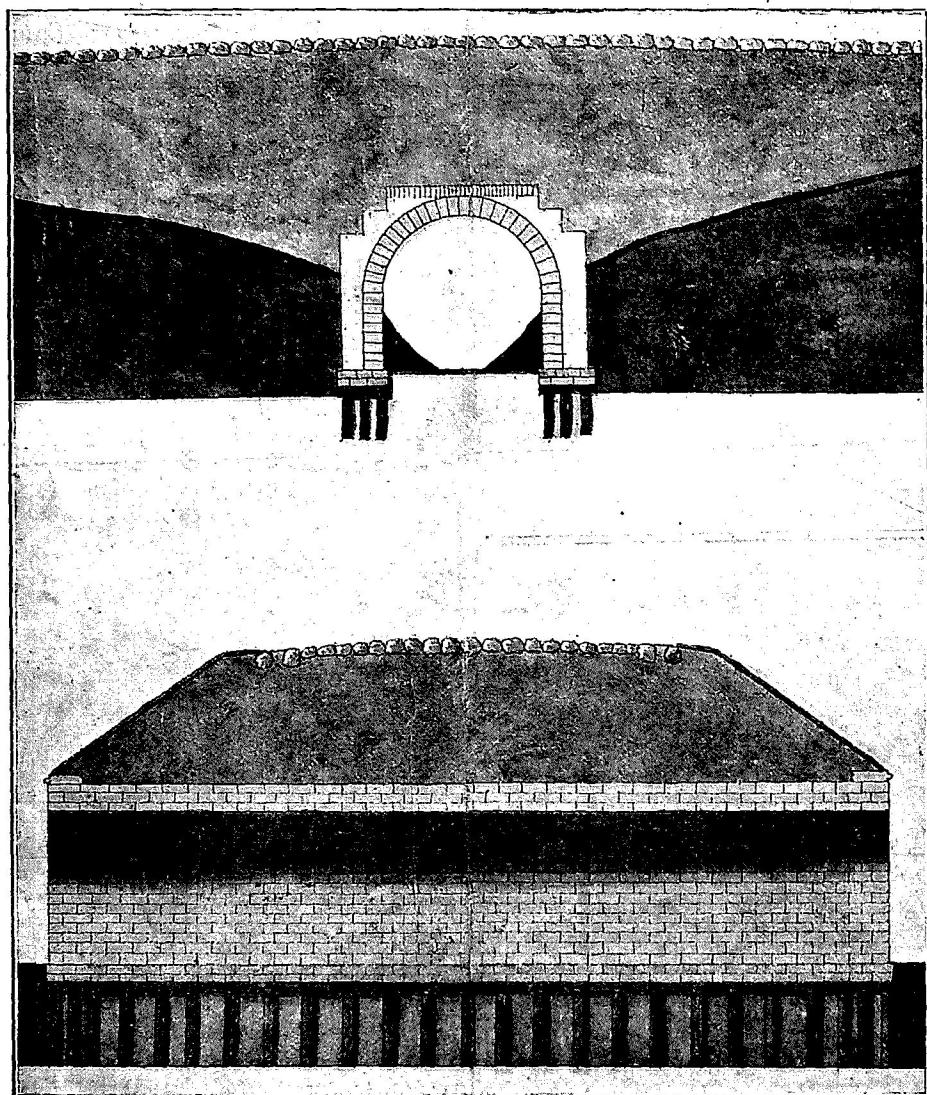


Рис. 49. — Продольный разрѣзъ трубы.

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 но 1819 г.<sup>1)</sup>.

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, построенному на каналѣ, переднія части устоевъ — ряжевые, а подъемные части состоять изъ полотенъ, поднимаемыхъ коромыслами. Два

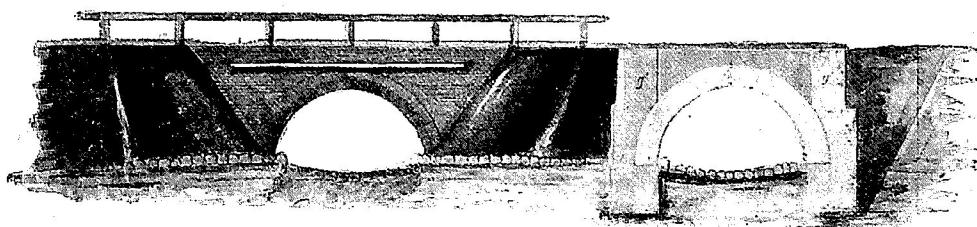


Рис. 50.— Каменная труба на Архангелогородскомъ трактѣ.

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

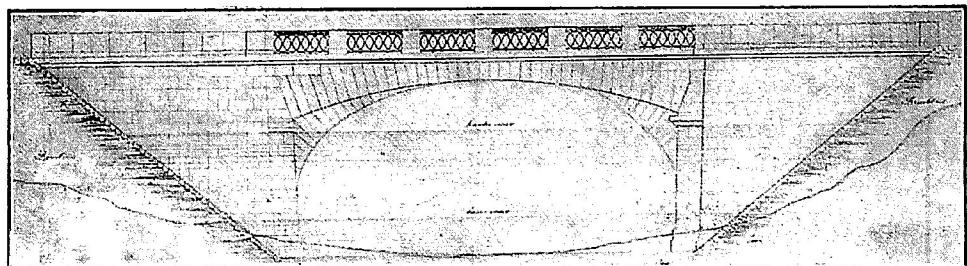


Рис. 51.— Вiadукъ въ дер. Холопья Полнѣсть на С.-Петербургско-Московскомъ проспектѣ.

чемъ усиливъ, поднимающее полотна, приложено къ противовѣсамъ, заставляя ихъ опускаться внизъ; механизмъ подобенъ предъидущему, но только блокъ помѣщенъ иадъ полотномъ моста.

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

<sup>1)</sup> Чертежи Арх. М. П. С.

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

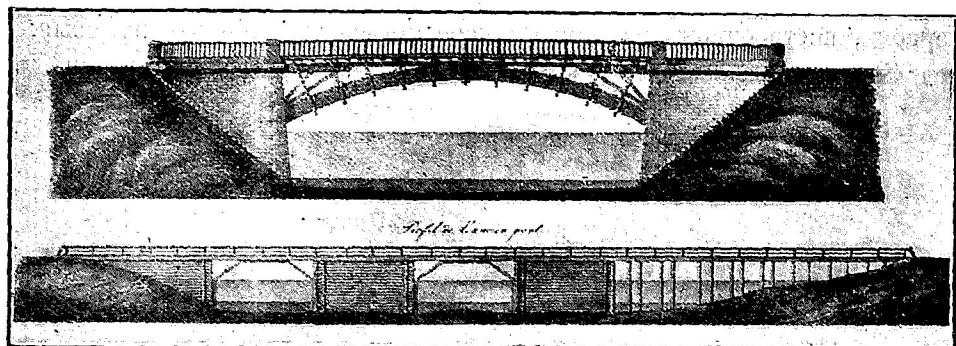


Рис. 52. — Мостъ чрезъ р. Бабину на С.-Петербурго-Московскомъ шоссе.

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.-Петербурго-Московскаго шоссе, оконченного лишь въ 1834 г.; продолжалось въ широкихъ размѣрахъ устройство почтовыхъ трактовъ и искусствен-

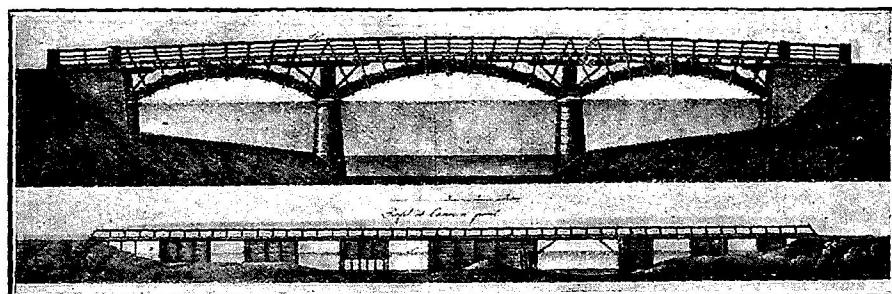


Рис. 53.— Мостъ чрезъ р. Любань на С.-Петербурго-Московскомъ шоссе.

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.-Петербурго-Московскомъ шоссе построено было значительное количество трубъ и мостовъ. Всѣ трубы на шоссе каменные, облицованы большою частью гранитомъ. Первоначально предполагалось всѣ мосты построить каменными, но для уменьшения издержекъ пролеты

части сдѣланы деревянными. Нормальныя чертежи каменныхъ трубъ со-  
ставлены были Базеномъ, для пролетовъ отъ 3,5 до 38,5 ф., такъ напр.  
віадукъ въ деревнѣ Холопья Полнѣсть (рис. 51), гдѣ примѣнена коробовая  
арка съ пролетомъ въ 9 саж., сложенная изъ гранитныхъ клиньевъ. Это  
едва ли не единственный въ Россіи примѣръ арки съ такъ называемыми  
коровыми 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 состоять изъ четы-  
рехъ брусьевъ, взаимно соединенныхъ зубьями, напоминающія арки

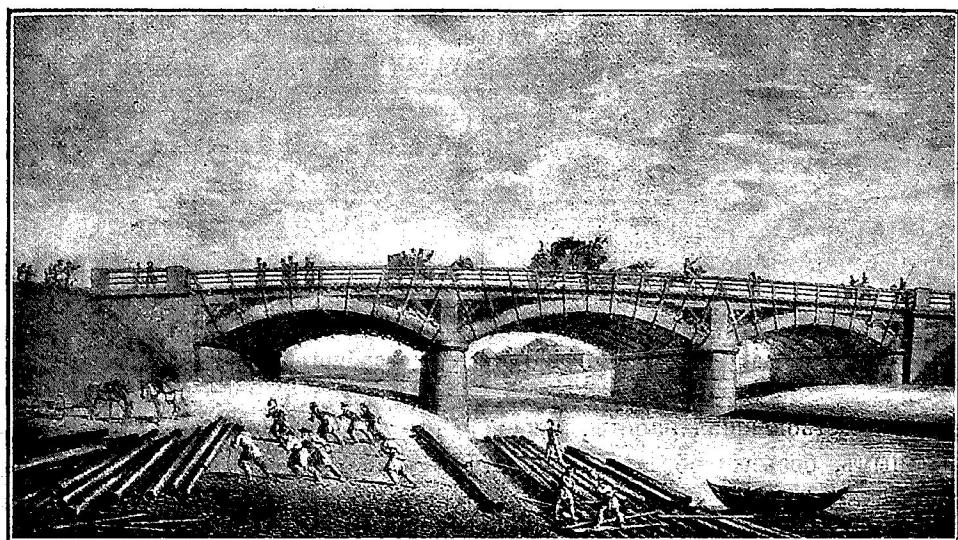


Рис. 54. — Мостъ чрезъ р. Любань на С.-Петербургско-Московскомъ шоссе.

Каменноостровского 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  
преліній мостъ по тракту съ ряжевыми опорами, толщина которыхъ рав-  
нялась величинѣ пролетовъ. Затѣмъ трехпролетный на каменныхъ опо-  
рахъ мостъ чрезъ 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 чрезъ р. Кереть, пролетомъ 10 саж. <sup>1)</sup>).  
Всѣ эти мосты построены въ промежутокъ времени 1821—1822 г.  
Работами на участкѣ отъ Петербурга до Новгорода завѣдывалъ инже-

<sup>1)</sup> Чертежи заимствованы изъ хранящагося въ библіотекѣ Института атласа: Collection de plans et vues perspectives de nouveaux ponts, projetés et construits sur la nouvelle chaussée de Moscou, pendant les années 1821—1822 par le g. de Traittenr.

неръ Треттеръ, извѣстный строитель цѣпнаго моста у Лѣтняго сада. Трубы малыхъ отверстій были кирпичныя съ цѣпями изъ гранитныхъ камней. При сооруженіи каменныхъ трубъ Треттеромъ впервые были применены системы устройства трубъ частями, во избѣженіе расходовъ по устройству обѣзѣдныхъ путей съ временными мостами. На одной половинѣ шоссе устраивался временнаго 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,

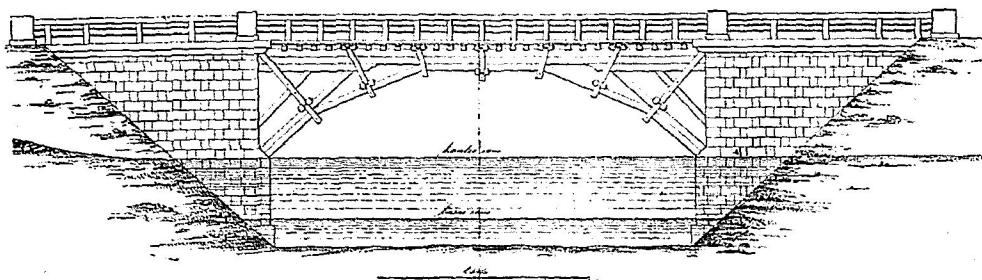


Рис. 55.— Мостъ чрезъ р. Кереть на С.-Петербургско-Московскомъ шоссе.

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 обѣзѣды, то это могло бы вызвать иеудовольствіе Государя, во время поѣздки по шоссе, такъ какъ около каждого искусственнаго сооруженія приходилось бы сѣзжать 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 производящимися въ государствѣ работами, принималъ личное дѣятельное участіе въ разрѣшеніи различныхъ спорныхъ техническихъ вопросовъ и содѣйствовалъ возникновенію многихъ замѣтительныхъ мостовыхъ сооруженій. Въ области путей сообщенія это царствованіе означенено 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 сооруженіями; металлические арочные и цѣпные мосты, введенные впервые въ предыдущее царствованіе, и иримѣявшіеся лишь для перекрытия незначительныхъ отверстій, находять себѣ примѣненіе въ болѣе грандіозныхъ сооруженіяхъ (Николаевскіе мосты въ Петербургѣ и въ Кіевѣ); постройка желѣзныхъ дорогъ сильно повліяла въ свою очередь на развитіе мостового дѣла: появились новые 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 движение такимъ двигателемъ, силою въ 1 паровую лошадь; опыты производились на Невѣ. Гальванопластика, 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 зиающаго цѣнителя. Тотчасъ же по приказанію Государя устроенъ былъ (1843 г.) первый телеграфъ между Зимнимъ Дворцомъ и Главнымъ Управленіемъ Путями Сообщенія, а въ 1843 г.—построенъ былъ телеграфъ между Петербургомъ и Царскимъ Селомъ. До того времени существовалъ оптическій телеграфъ. Первый оптическій 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  $680^3/4$  версты<sup>1</sup>). Затѣмъ

|                                    |             |      |
|------------------------------------|-------------|------|
| съ 1836 по 1840 г. построено . . . | $780^1/4$   | вер. |
| » 1840 » 1850 » . . .              | 2.551       | »    |
| » 1850 » 1855 » . . .              | $1.565^1/4$ | »    |
| Всего . . .                        | $4.896^1/2$ | вер. |

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

<sup>1)</sup> Шоссе и искусственные сооруженія отличались образцовымъ исполненіемъ. Дострѣмъ 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'ont 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 remarquables.*

Равнымъ образомъ слода не включено шоссе на извѣстномъ протяженіи Сибирскаго тракта, въ предѣлахъ Иркутскаго генераль-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<sup>1)</sup>). 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 смертью принца Александра Виртембергскаго въ 1833 г.—Главноуправляющимъ путями сообщенія назначеи графъ Толь, а съ 1842 г.—графъ Клейнмихель, отличавшійся энергию и настойчивостью. По его инициативѣ изданъ былъ въ 1850 г. атласъ нормальныхъ чертежей деревянныхъ мостовъ системъ балочной, подкосной и арочной для цѣлой серии пролетовъ. Мѣра эта была крайне полезною, такъ какъ сократился трудъ по проектированію мостовыхъ сооруженій. Чертежи эти сохранили и по настоящее время свое значеніе и интересъ<sup>2)</sup>.

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

<sup>1)</sup> Такъ съ 1855 по 1860 г. построено . . . . . 1.046 верстъ  
а 1860 по 1869 г. . . . . 739 $\frac{3}{4}$  »

Итого . . . . . 1.785 $\frac{3}{4}$  вер.

что съ прежде построеннымъ, не включая шоссе Припислянского края, составить 7.363 версты.

<sup>2)</sup> Въ послѣднее время возбужденъ былъ вопросъ обѣ пѣданий новаго сборника нормальныхъ чертежей деревянныхъ мостовъ, принимая во вниманіе современные нормы подвижной нагрузкѣ.

<sup>3)</sup> Указаніе о преимуществѣ раздвиганія парныхъ свай съ цѣлью уменьшения качки моста, при невозможности помѣщенія продольныхъ схватокъ, встрѣчается лишь въ 1863 г. (Ж. П. С. 1863 г.), причемъ система эта была примѣнена Штукенбергомъ при постройкѣ первого и второго Елагинскаго мостовъ и моста между Крестовскими и Елагинскими островами. Система эта названа имъ „новой“ системой.

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

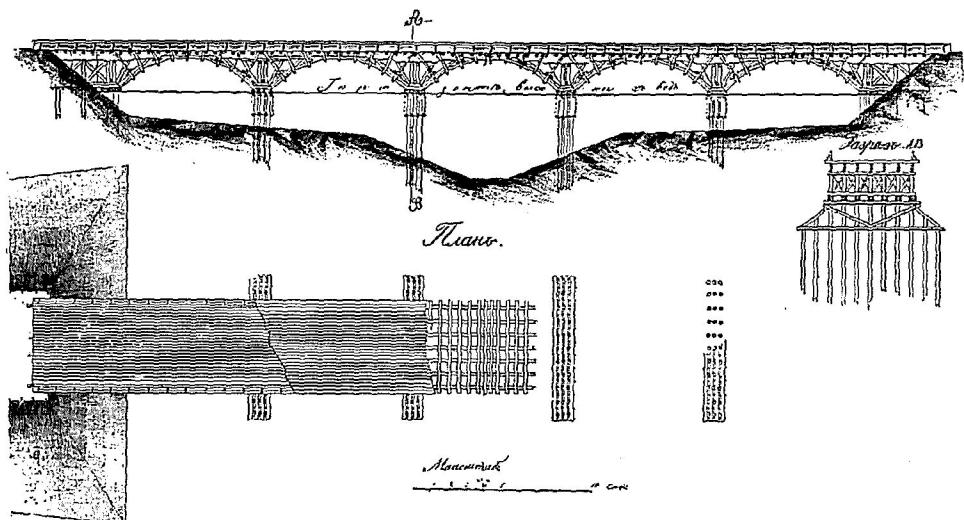


Рис. 56. — Мостъ чрезъ р. Репецъ на Воронежскомъ шоссе.

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<sup>1)</sup>, какъ напр. черезъ р. Двину въ Двинскѣ (Динабургѣ) (рис. 59). Въ наплавномъ мосту черезъ р. Двину приспособленіе, обезпечивающее вѣзду 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 съѣздъ на мостъ и состоящая изъ поперечныхъ брусьевъ, перекрытыхъ двойнымъ рядомъ досокъ (рис. 60), опирается на продольные лежни, уложенные на откосъ берега и на поперечныя насадки свай. Верхній конецъ досчатаго помоста платформы опирается на поперечную незатопленную насадку свай, а нижній —

<sup>1)</sup> По Сибирскому тракту, въ предѣлахъ Сибири, встрѣчается и понынѣ 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 вращенiemъ гаекъ болтовъ, пропущенныхъ черезъ поперечины и неподвижный горизонтальный брусье, укрепленный на некоторой высотѣ. При подъемѣ горизонта воды поперечины платформы, поддерживающая помостъ, соответственно поднимаются вверхъ, причемъ платформа вращается около своего верхняго ребра.

Тамъ же въ 1841 г. повелѣніемъ Государя для защиты Динабургской

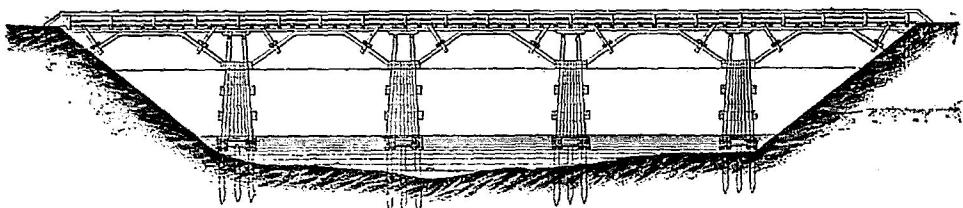


Рис. 57. — Мостъ чрезъ р. Устье на Ярославскомъ шоссе.

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

На другихъ мостахъ, съ болѣе значительною разностию горизонтовъ, какъ напр. на Днѣпрѣ въ Кременчугѣ, примѣнено было другое приспособленіе, обезпечивавшее неразрывную связь дорожнаго мостового полотна.

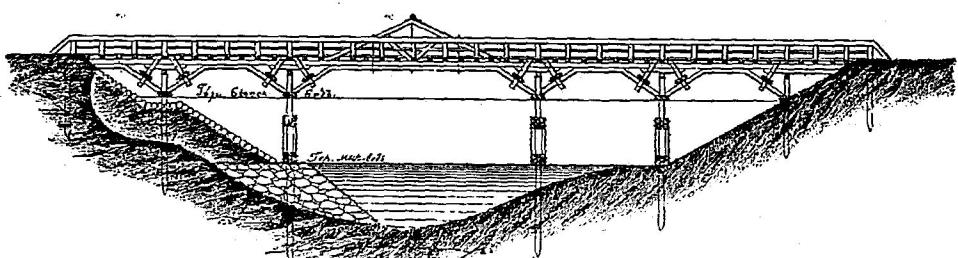


Рис. 58. — Мостъ чрезъ р. Сару на Ярославскомъ шоссе.

Мостъ плашкоутный, а съѣзды сдѣланы были въ видѣ непрерывнаго ряда плотовъ, взаимно соединенныхъ канатами, продѣтыми чрезъ желѣзныя скобы, прикрепленныя къ крайнимъ бревнамъ плотовой опоры. Кромѣ того, для уменьшения качки, сквозь всѣ бревна опоръ продѣты были два толстыхъ каната. Одинъ конецъ плотового съѣзда, состоящаго какъбы изъ ряда звеньевъ, прикрепленъ на берегу, а другой былъ на плаву и удерживался въ определенномъ положеніи якорями. Съ этого послѣд-

няго плата иа первый плашкоутъ устроенъ быль въездъ. Берегъ подъ плата приведенъ быль въ правильный видъ, и на немъ забитъ рядъ свай, перекрытыхъ вровень съ поверхностью берега насадками, на которыхъ опирались плоты при низкомъ стояніи воды. При поднятіи гори-

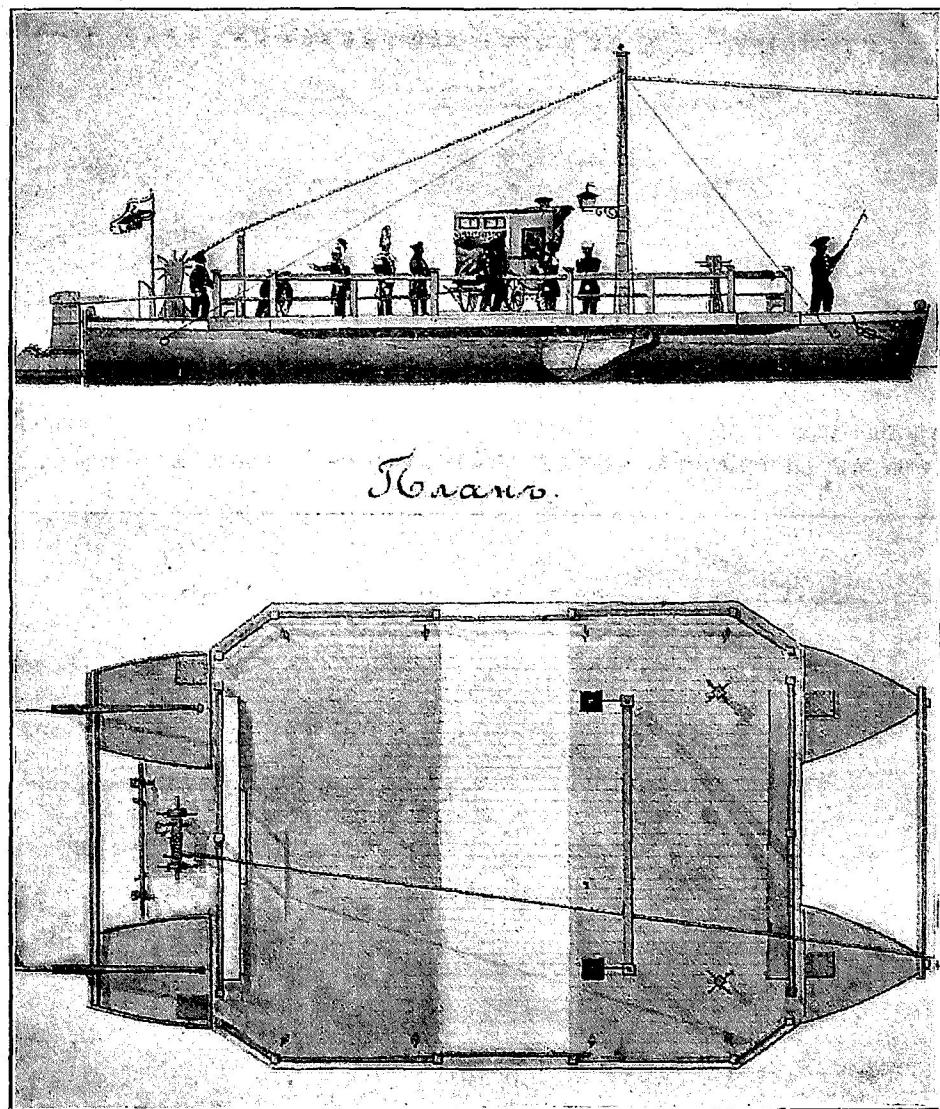


Рис. 59. — Самолетъ чрезъ р. З. Двину въ Двинскѣ.

зонта часть плотовъ всплыvala, а другая оставалась на лежняхъ и всплыvala звенями при дальнѣйшемъ повышеніи горизонта. На Днѣпрѣ въ Кіевѣ было примѣнено подобное же приспособленіе (рис. 62). На Петербургскихъ плашкоутныхъ мостахъ съ небольшой разностью горизон-

тovь примѣнены платформы, вращающіяся около горизонтальной оси, закрѣпленій на постоянной пристани (рис. 39).

Изъ наиболѣе известныхъ плашкоутныхъ мостовъ, построенныхъ въ

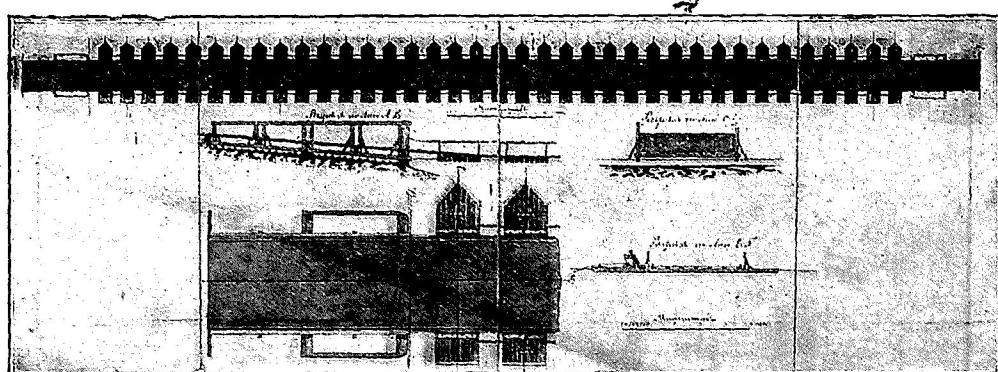


Рис. 60. — Наплавной мостъ чрезъ З. Двину въ Двинскѣ.

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

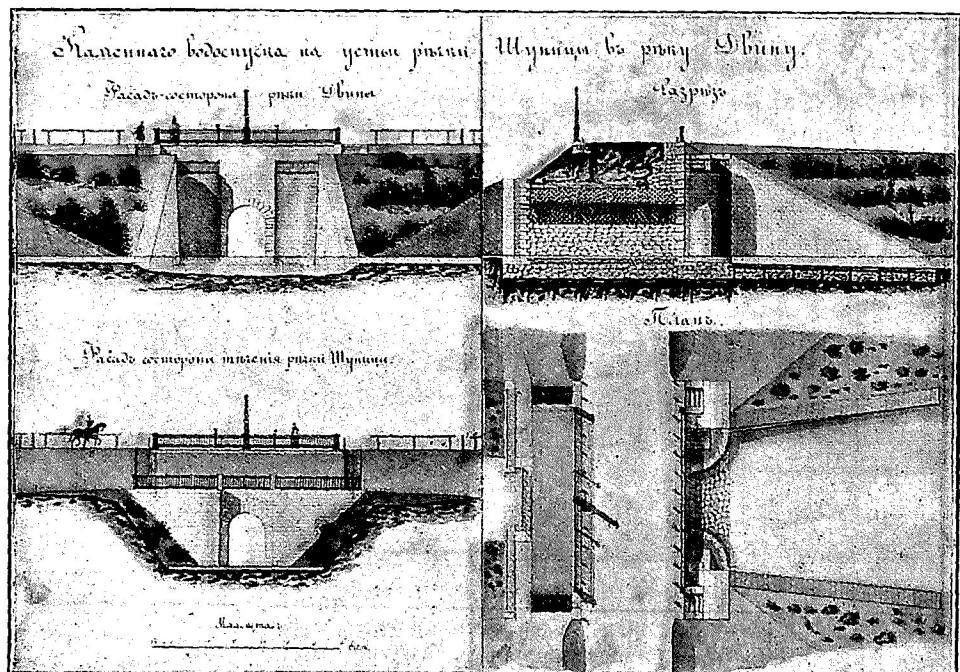


Рис. 61. — Водоспускъ при впаденіи Шупицы въ З. Двину.

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

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

Изъ другихъ мостовъ подъ обыкновенную дорогу, построенныхъ въ царствование Николая I, можно указать на слѣдующіе:

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

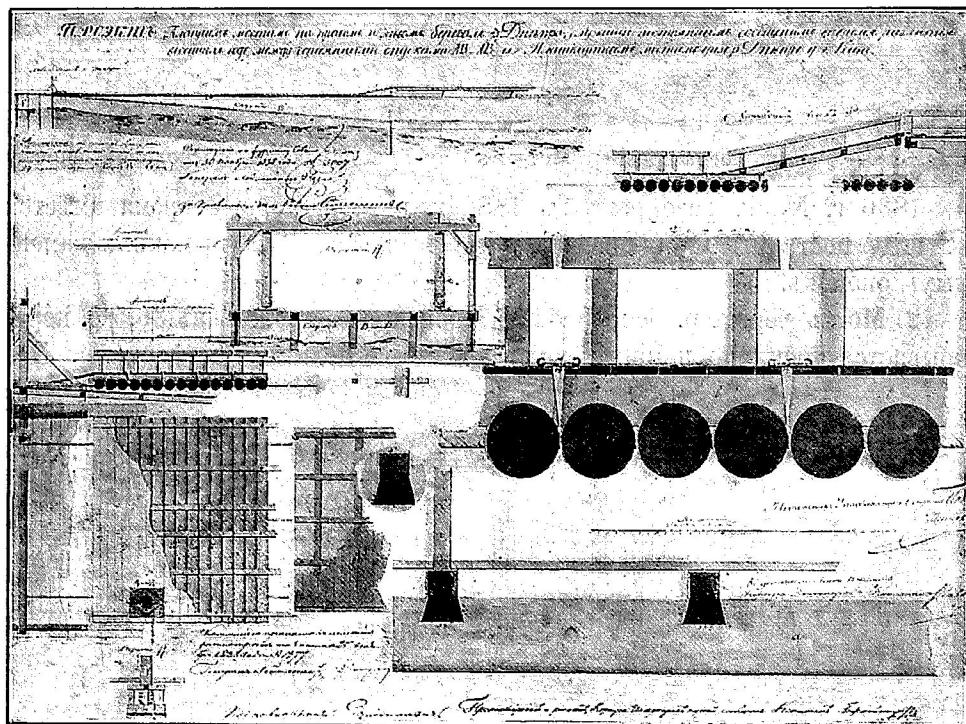


Рис. 62. — Наплавной мостъ чрезъ р. Днѣпръ въ Киевѣ.

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

<sup>1)</sup> Ж. П. С., 1858.

аркъ 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 утвѣржденъ

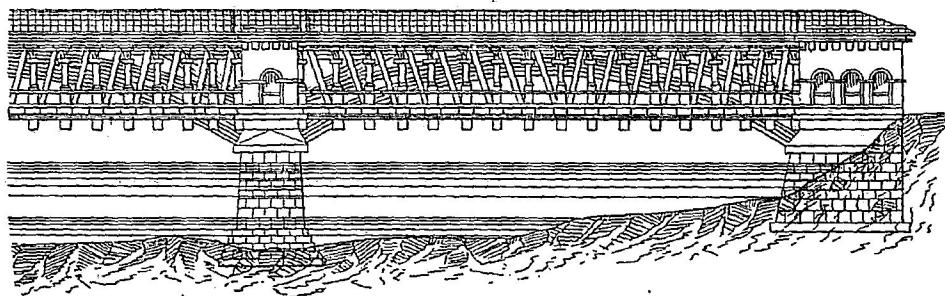


Рис. 62а. — Фасадъ моста чрезъ р. Мсту въ Яму-Бронницахъ на Московскомъ шоссѣ въ 1836 г. Мостъ разобранъ въ 1882 г. и въ настоящее время имѣется въ виду поставить металлическія раскосныя фермы на прежнихъ каменныx опорахъ.

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

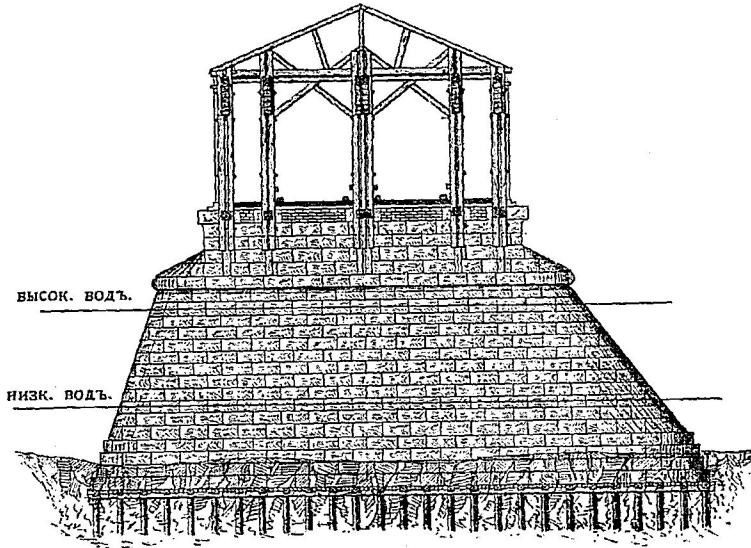


Рис. 62б. — Поперечный разрѣзъ моста чрезъ р. Мету.

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

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

4) Мнацкановский мостъ черезъ р. Куру въ Тифлисъ. Пролетъ въ 24 с. перекрываются четырьмя арочными фермами, опирающимися на каменные

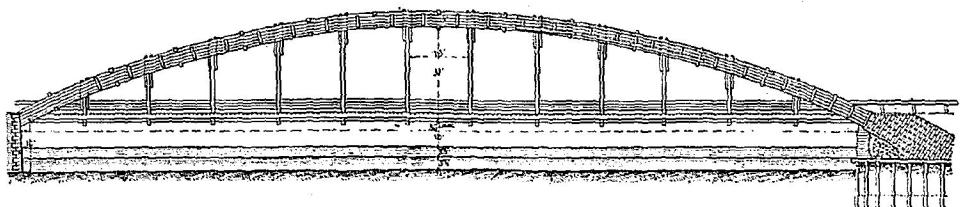


Рис. 63. — Мостъ чрезъ р. Венжъ.

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; съченіе арки представляетъ прямоугольникъ, шириной  $11\frac{1}{2}$  вер. и высотою  $1\frac{1}{2}$  арш. Стыки расположены въ перевязку, скрѣплены дубовыми нагелями, съ прокладкой просмоленой папкой. Концы арокъ обложены свинцомъ и входятъ въ гнѣзда кладки. Арки соединены съ прогономъ 16 парами схватокъ; кромѣ того имѣются и горизонтальные 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 смѣны подгнившіе колыца двухъ арокъ<sup>1)</sup>.

5) Михайловский каменный мостъ черезъ р. Куру въ Тифлисъ (рис. 64). До 1847 г. существовало на Кури два деревянныхъ моста, одинъ — на главномъ руслѣ, другой — на рукавѣ. Въ 1847 г. Скудьери составилъ проектъ каменного моста, причемъ рукавъ предполагалось перекрыть однимъ пролетомъ въ 15 с., а главное русло — тремя такими же пролетами. Къ рабо- тамъ 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-

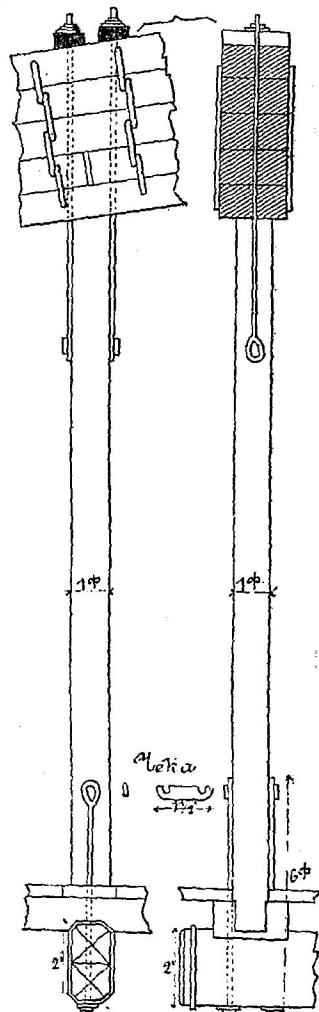


Рис. 63<sup>bis</sup>. — Деталь подвѣсокъ моста чрезъ р. Венжъ.

<sup>1)</sup> Ж. М. С.—1863 г.

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

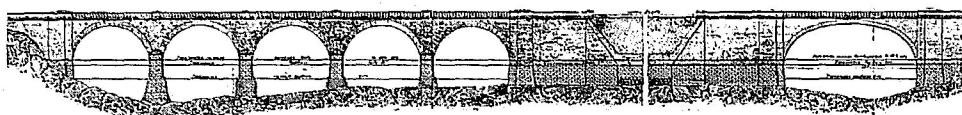


Рис. 64.—Мостъ чрезъ р. Куру въ Тифлисѣ.

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

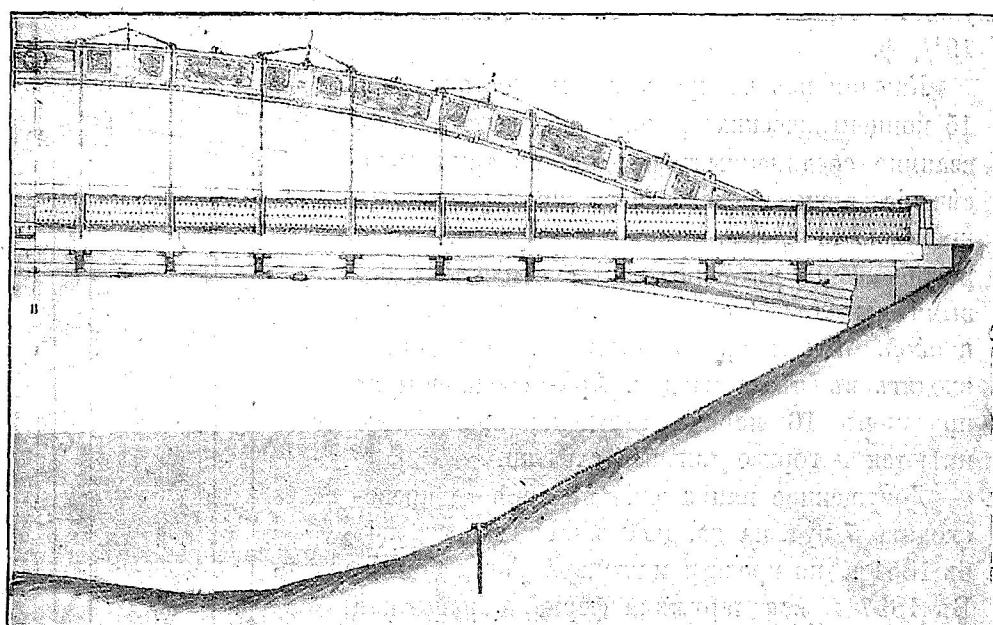


Рис. 65.—Высокопятницкій (Чугунный) мостъ чрезъ Обводный каналъ въ Москвѣ.

щинѣ ключа въ 5 ф. Пролеты на главномъ руслѣ величиною въ 61' пе-  
рекрыты кирпичными полуциркульными арками, толщиною въ ключѣ въ  
4', при толщинѣ быковъ въ 10,5 ф. Мостъ оконченъ въ 1857 г. <sup>1)</sup>).

6) На Военно-Грузинской дорогѣ мосты черезъ р.р. Ардашъ 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 стѣнкахъ устоя оставлено еще два отверстія въ  
5 с. и 3 с. для пропуска весеннихъ водъ <sup>2)</sup>).

<sup>1)</sup> Ж. П. С., 1862 г.

<sup>2)</sup> Ж. П. С., 1862 г.

8) Высокопятницкій однопролетный въ 19 саж. мостъ чрезъ Обводный каналъ въ Москвѣ, одинъ изъ оригинальныхъ мостовъ, построенныхъ въ царствование 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 арочные связи между фермами вызывали и неудовольствія: по мосту не могли проѣзжать погребальныя колесницы съ балдахинами. Чугунныя арки украшены были богатыми орнаментами, орлами съ распластертыми крыльями и вензелемъ

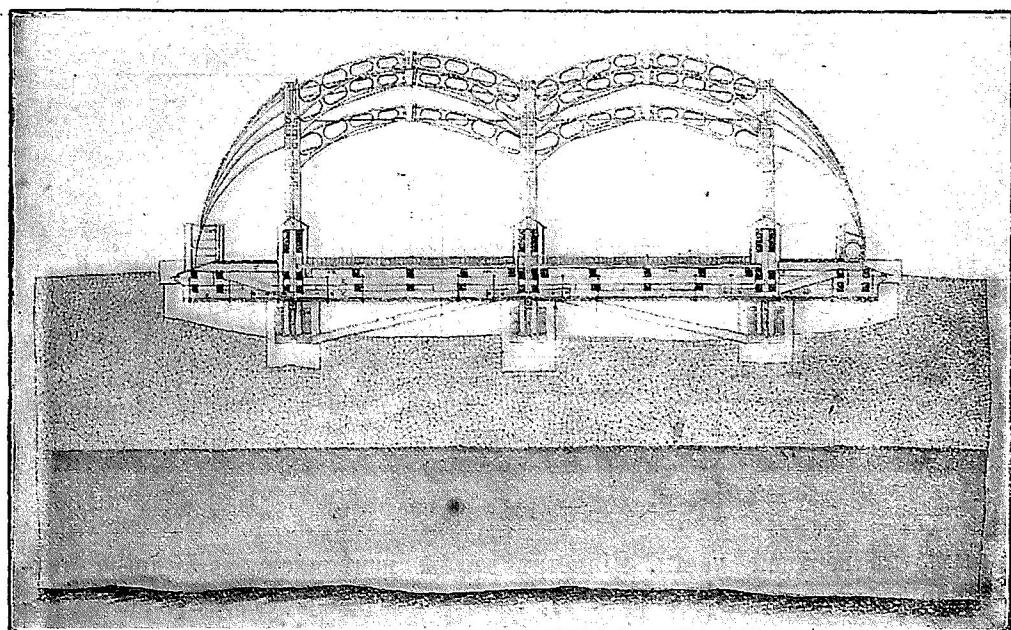


Рис. 66. — Поперечный разрѣзъ Высокопятницкаго моста.

Императора. Въ 1888 году мостъ былъ разобранъ, арки проданы на вѣсъ и построено трехпролетный большой желѣзный мостъ, хотя название «Чугуннаго моста» сохранилось и по настоящее время. Показанная (на рис. 65 и 66) деревянная арка поставлена была впослѣдствіи для приданія проѣзжей части болѣеей прочности<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Къ сожалѣнію не удалось выяснить кѣмъ былъ составленъ проектъ этого моста. Въ библіотекѣ Института имѣется рукописный экземпляръ „Краткаго описанія предполагаемыхъ въ Москвѣ устроеній мостовъ“, составленного Генерал-Майоромъ де-Витте (1826). Въ числѣ мостовъ упоминается и Высоко-Пятницкій, но, судя по описанію, мостъ по проекту де-Витте предполагался съ чугунными арочными фермами съ щадою по верху, по примѣру Southwark bridge въ Лондонѣ.

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

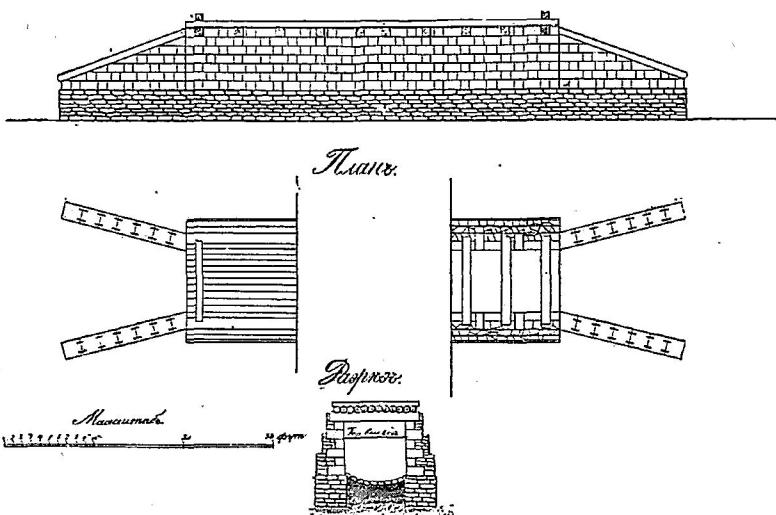


Рис. 67. — Труба на шоссе.

ныхъ въ верхней части. Диаметръ 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.;  $\delta = 7"$ .

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

Такимъ образомъ, чугунные трубы на шоссе (въ 40-хъ годахъ) появились раньше чугунныхъ трубъ кольцеваго съченія 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. Чугунные трубы на желѣзныхъ дорогахъ, благодаря не вполнѣ

правильному представлению о давлении насыпи на трубу, проектировались до послѣдняго времени безъ ребордъ, что и было причиной появленія 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

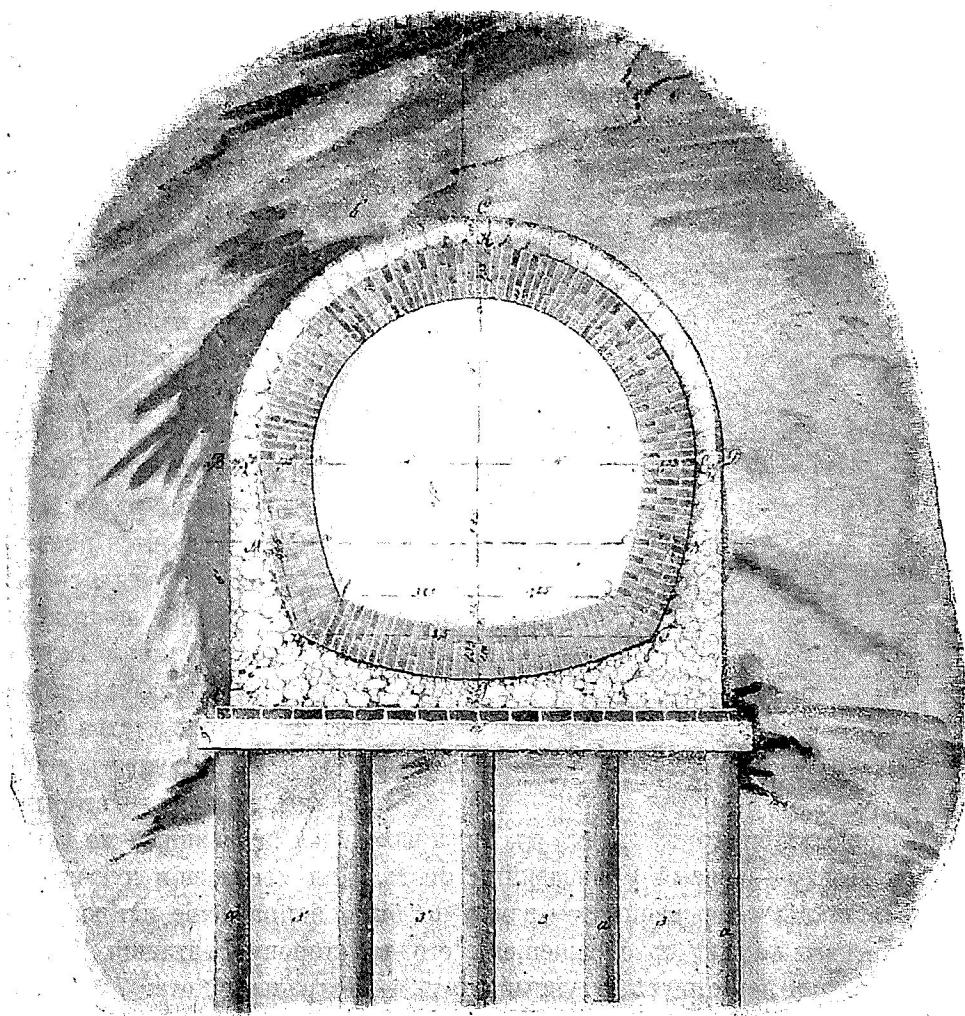


Рис. 68. — Каменная труба на шоссе.

для перекрытия 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. Ящуру

на Динабурго-Витебскомъ шоссе. Мостъ съ юздою 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. <sup>1)</sup>.

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

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

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

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

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

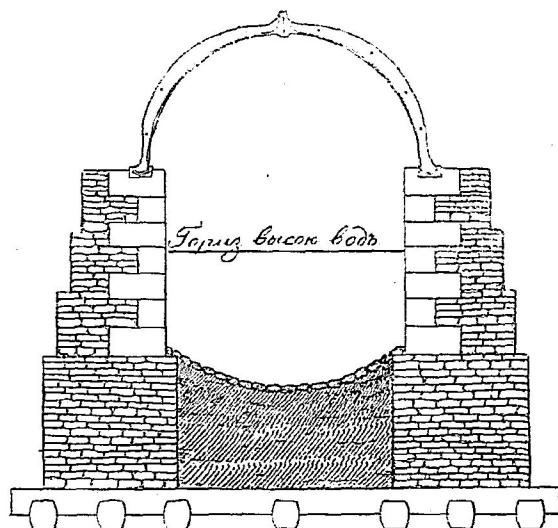


Рис. 69.—Чугунная труба на Тульскомъ шоссе.

Конюшеннімъ мостомъ; рядомъ съ нимъ находился деревянный же мостъ черезъ Мойку — первый Конюшенній мостъ. При построеніи чугунныхъ мостовъ взамѣнъ деревянныхъ — измѣнено было направление истока Екатерининского канала съ обращеніемъ его въ сторону Фонтанки. Черезъ новый истокъ перекинутъ чугунный мостъ — Театральный отв. 7 саж., а черезъ Мойку — Малый Конюшенній пролетомъ 9 саж., прежній истокъ заложенъ — и поверхъ 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

<sup>1)</sup> Ж. П. С.—1845 г.

<sup>2)</sup> Ж. П. С., 1867 г.

по одному и тому же типу, а именно, пролетыя части состоять изъ сплошного ряда пустотыльыхъ ящиковъ (клиньевъ), длиною каждый 1 саж.  $2\frac{1}{2}$  ф. и шириною  $2\frac{1}{2}$  ф.; каждый ящикъ сиабжейть четырьмя ребордами высотою около 1,5 д. и внутренними продольной и поперечной стѣнками. Ширина каждого изъ мостовъ 6 саж.; лицевыя части арки украшены богатыми фризами <sup>1)</sup>.

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

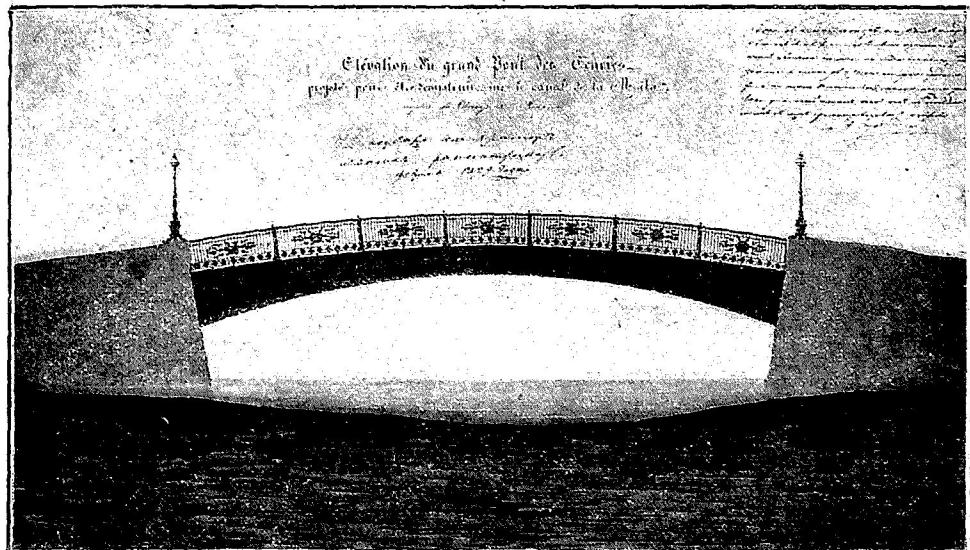


Рис. 70. — Конюшенный мостъ чрезъ Мойку въ С.-Петербургѣ.

довой улицы и чугунный мостъ 1-й Инженерный (1830 г.) черезъ истокъ Мойки. Проектъ этого моста составлењь былъ Базеномъ и отличается своею легкостью (рис. 72<sup>bis</sup>); здѣсь впервые примѣнены ящики со сквозными стѣнками; на чѣмъ особенно настаивалъ Базенъ. Кромѣ того былъ построењь чугунный арочный мостъ на Сальномъ Буянѣ, состоящій изъ отдѣльныхъ сквозныхъ косяковъ; это былъ вѣроятно первый чугунный мостъ въ Петербургѣ, составленный не изъ полыхъ ящиковъ, а изъ отдѣльныхъ реберъ; вторымъ мостомъ, где примѣнить 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 Киевѣ,

<sup>1)</sup> Ж. М. П. С.—1833 г.

мостъ чрезъ р. Великую въ Островъ и проволочные висячіе мосты чрезъ З. Бугъ въ Врестъ-Литовскъ и чрезъ р. Наревъ въ Ново-Георгіевскъ.

Какъ указано было выше, идея перекрытия 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 каменного моста о 13 пролетахъ; Фабръ проектировалъ мостъ о 13 же пролетахъ съ камен-

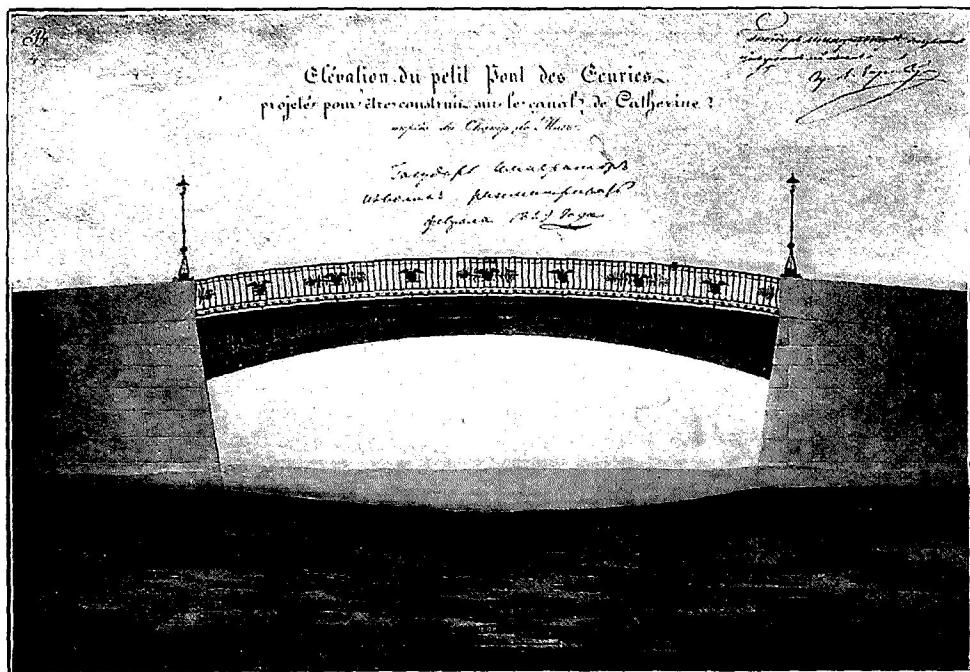


Рис. 71.— Театральный мостъ чрезъ Екатерининскій каналъ въ С.-Петербургѣ.

ными опорами и деревянными подкосами фермами. Осуществленіе упомянутыхъ мостовъ съ малыми пролетами было однако признано нецѣлесообразнымъ — по причинѣ возможнаго 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 провода судовъ<sup>1)</sup>), общую 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-

<sup>1)</sup> Арх. М. П. С. Дѣло № 264, 1825 г.

земъ), съ двумя опорами по серединѣ 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. Всльдствіе сего, въ виду малаго еще распространенія желѣзныхъ мостовъ, — остановились на устройствѣ чугуннаго арочнаго моста на мѣстѣ, избранномъ для того самимъ Государемъ.

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

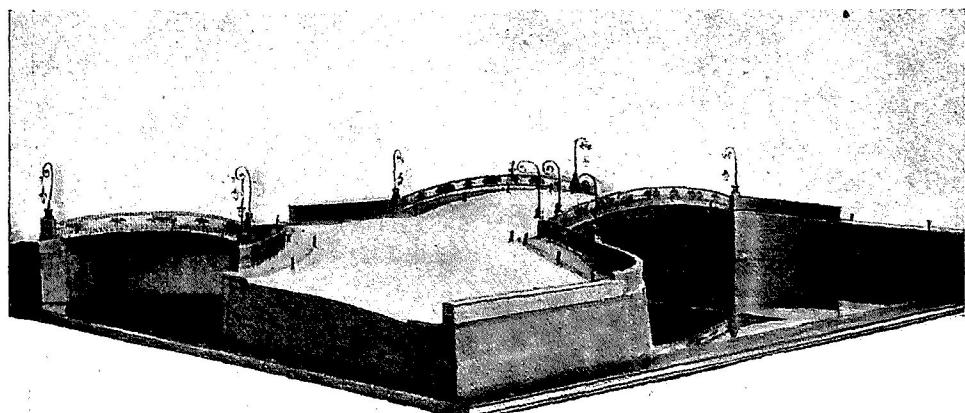


Рис. 72. — Общий видъ Театральнаго и Конюшеннаго мостовъ.

по 13 арокъ, состоящихъ изъ нижняго криволинейнаго пояса сплошнаго двутавроваго сѣченія съ надсводной частью изъ сквозныхъ чугунныхъ досокъ. Нижняя часть мостового полотна состоить 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 которыхъ 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 окружены 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 ограждениемъ сплошными стѣнками. Устройство основанія опоръ составляло наиболѣе трудную часть работы.

Разводная часть моста перекрывается двумя одиорукавными полотнами поворотного моста; фермы чугунные, на подобие фермъ системы Гау, съ чугунными раскосами и желѣзными поясами и стяжками. Вначалѣ предполагалось и поворотную часть сдѣлать чугуною, но безъ поворотного механизма; одинъ конецъ фермы долженъ былъ покояться на устое 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 устое.

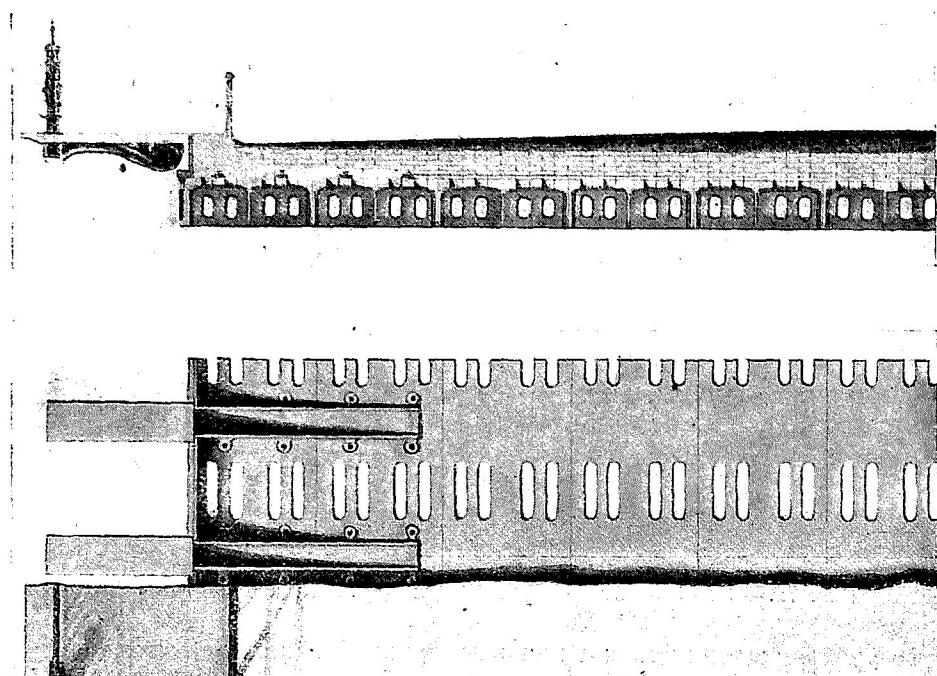


Рис. 72<sup>bis</sup>.—Поперечный разрѣзъ и планъ Инженернаго моста черезъ р. Мойку.

Между береговыми устоею и первымъ толстымъ быкомъ, на который опирается разводная часть, на глубинѣ 3 с. ниже горизонта иизкихъ 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 известный инженеръ С. В. Кербедзъ. 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 Владимира Мономаха (1115 года) до окончанія постройки щѣпиаго Николаевскаго 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) Плашкоутный—стоимостью 56.285 руб.; приспособленія для вѣзда

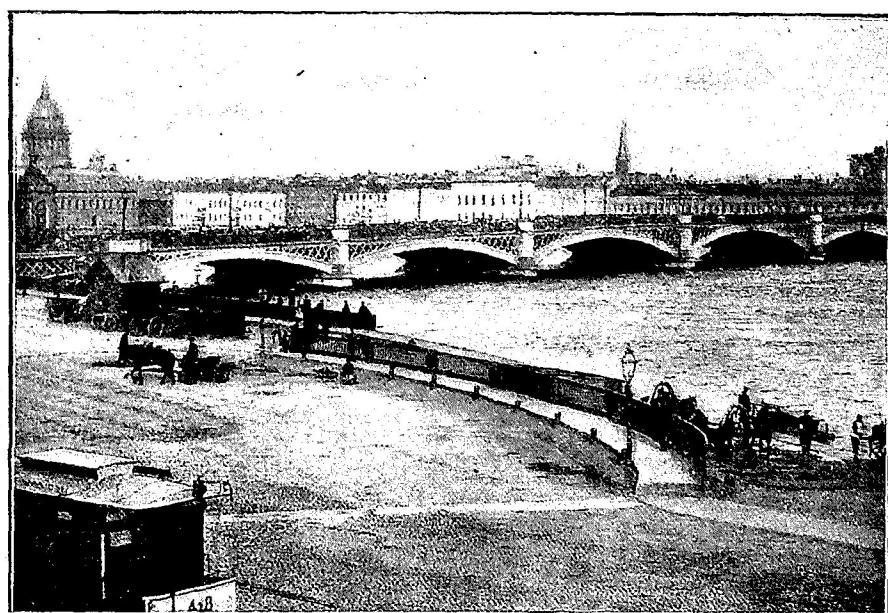


Рис. 73. — Николаевскій мостъ въ С.-Петербургѣ.

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 прикрѣпленъ къ берегу, а на другой ея конецъ—пловучій—опирается перекидной мостъ на помостъ первого плашкоута.

Оба эти проекта были разсмотрѣны Его Величествомъ въ апрѣль 1839 г.

в) Мостъ балочной системы обѣ 11 пролетахъ по 25 саж. между осями опоръ (толщина опоръ вверху—8 футъ). Пролетыя части состоять изъ трехъ парныхъ фермъ системы Тауна; мостъ — съ щадою по низу; ширина каждого 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 впослѣдствіи Министромъ Путей Сообщенія.

Оба проекта очевидно составляютъ результатъ личнаго ознакомленія

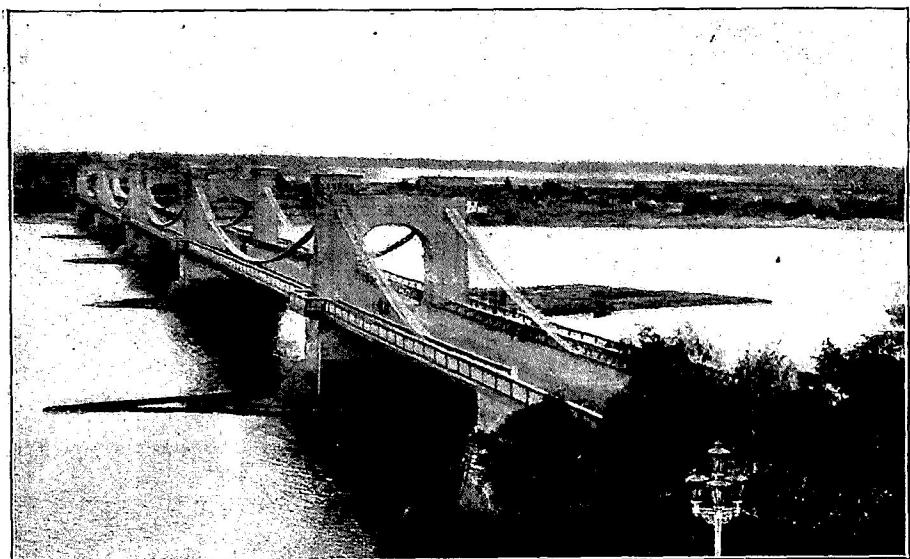


Рис. 74. — Мостъ чрезъ р. Днѣпръ въ Кіевѣ.

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 (a) состоить 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 английскимъ 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 проездъ, а  $18\frac{5}{6}$  ф.—подъ щипи и тротуары. Всего имѣется 4 щипи, по двѣ съ каждой стороны, при стрѣлѣ проѣса въ  $29\frac{1}{4}$  ф. Каждая связка состоять изъ 8 звеньевъ длиною 12 ф., съченіемъ  $10\frac{1}{4}$  д.  $\times$   $\times$  1 д. Въ виду значительной ширины моста поперечныя балки—раскоснаго типа, и чередуются съ балками шреигельиаго типа. Для увеличения жесткости моста поперечныя балки связаны фермами системы Гау, возвышающимися па половину надъ полотномъ моста, состоящимъ изъ двойного ряда досокъ. Основаніемъ промежуточныхъ опоръ служить бетонный массивъ, заложенный прямо на грунтѣ, въ огражденномъ перекрытиемъ котлованѣ, глубина котораго доходитъ до 18 ф. Устои, въ ко-

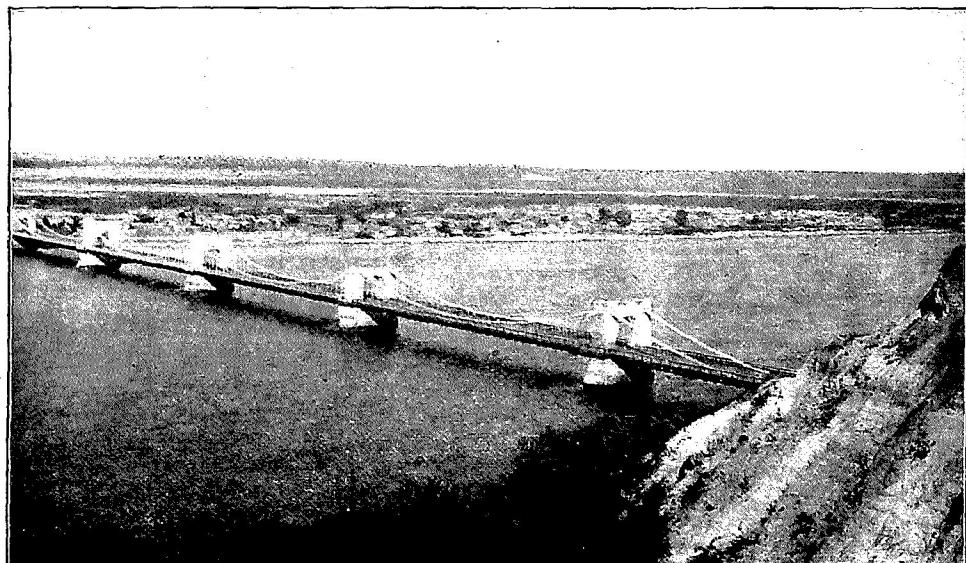


Рис. 74 *bis*. — Мостъ чрезъ р. Днѣпъръ въ Киевѣ.

торыхъ закрѣплены щипи, заложены на свайномъ основаніи. На каждомъ изъ пяти быковъ сложено по двѣ кирпичныя опоры (столба), соединенныя арками. Разводная часть моста состоять изъ однорукавнаго моста, съ желѣзными фермами сплошнаго съченія. 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 Киевскаго 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 щиповыхъ мостовъ, на двухъ рукавахъ р. Великой, каждый отверстіемъ во свѣту въ 43 с. и

5 ф. Мостовое полотно, ширинуо 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 изъ 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 утолщеннная крѣпостная стѣна около воротъ, въ которой устроены казармы.



Рис. 75. — Мостъ чрезъ 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 направлении и заклиниенъ 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 снесенъ высокими водами въ 1889 году. Въ настоящее время переправа производится па паровыхъ крѣпостныхъ паромахъ.

Нѣсколько раньше составленъ былъ Г. М. Япишемъ проектъ цѣпного моста чрезъ р. Которосль въ Ярославль<sup>1</sup>). Проектъ былъ утвержденъ,

<sup>1)</sup> Ж. П. С., 1830.

но почему-то остался неисполненнымъ; вмѣсто цѣпаго моста впослѣдствії выстроено былъ желѣзный мостъ съ рѣшетчатыми фермами.

Сооруженіе желѣзныхъ дорогъ въ Россіи, безъ сомнѣнія, оказало сильный толчекъ въ дѣлѣ сооруженія мостовъ. Построенія въ царствованіе Николая I Царскосельская (1836 — 1837), Варшавско-Вѣнскія

(1839 — 1848) и Николаевская желѣзная дороги (1847 — 1851) не имѣли како мостовъ съ металлическими пролетными частями<sup>1)</sup>. Отсутствіе соотѣственныхъ заводовъ съ одной стороны, малое распространеніе желѣзъ мостовъ, обилие лѣса и примѣръ Америки были тому причиной.

На Царскосельской желѣзной дорогѣ черезъ Обводный каналъ постѣднѣ былъ деревянный арочный мостъ подъ два пути пролетомъ 80 ф. Арки, числомъ 6, состояли каждая изъ трехъ рядовъ косяковъ

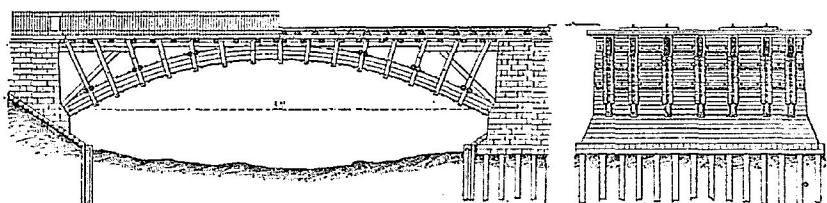


Рис. 76. — Мостъ чрезъ Обводный каналъ на Царскосельской ж. д.

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

Варшавско-Вѣнскія желѣзная дорога начата сооруженіемъ частнымъ

<sup>1)</sup> 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-Ловицъ Варшавско-Вѣнскій 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 дѣколе 7.779 верстъ). Изъ общаго числа въ 37.666 верстъ — казнью эксплуатируется 24.712 верстъ.

Если присоединить къ 37.666 вер.—дорогу, находящуюся въ вѣдѣніи Военнаго Министерства — Закаспийскую — 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 неимѣніемъ 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 Генералъ День, а главнымъ строителемъ Инженеръ Генералъ Герстфельдъ. На этой дорогѣ всѣ мосты построены были деревянными, балочной и подкосной системъ, а также каменными арочной системы. Въ 1854 г. въ нѣкоторыхъ мостахъ, какъ напр. мостъ чрезъ Барту, деревянное пролетное строеніе замѣнено металлическимъ—подвѣсной системѣ изъ старыхъ Стефенсоновскихъ рельсовъ

Николаевская жел. дорога, построенная на средства казны, обѣзана своимъ осуществлѣніемъ исключительно Императору Николаю I, такъ большинство близайшихъ совѣтниковъ Государя, въ томъ числѣ и Главнаго управляющій Путемъ Сообщенія Графъ Толь,—находили, что мѣсъ нынѣ труdnosti будуть непреодолимы для постройки дороги, что она не принесетъ никакихъ доходовъ, а генералъ Дестремъ даже на лекціяхъ излагалъ съображенія о безполезности жел. дорогъ въ Россіи <sup>1)</sup>). Въ 1842 г. послѣ, тѣмъ въ Высочайшій указѣ объ устройствѣ С.-Петербургско-Московской жел. дор., и для наблюденія за постройкой учрежденъ особый Комитетъ подъ предсѣдательствомъ Цесаревича Александра Николаевича. Работамъ завѣдывали на участкѣ отъ Петербурга до Бологое—инженеръ Мельниковъ, а на южномъ участкѣ — отъ Бологое до Москвы — инженеръ Крафтъ.

Изысканія произведены въ 1842 г., причемъ изъ двухъ варіантовъ— 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 Вышнѣго-Волочка, чрезъ Тверь до Кольцова, конца укладки пути, и благодарили инженеровъ за успѣшное веденіе дѣла. 1-го ноября 1851 г.—открыта дорога для общественаго пользованія.

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

<sup>1)</sup> Очеркъ эксплоатаціи Николаевской ж. д. 1894. С.-Петербургъ. Въ Ж. Н. С. за 1830 г. имеется статья Дестрема: „О ложныхъ понятіяхъ о желѣзной дорогѣ“.

<sup>2)</sup> Гергардъ, Нордштейнъ, Кирхнеръ, Липинъ, Алексѣевскій, Загоскинъ, Гофмейстеръ, Данненштернъ, Смоликовскій, Глазенанъ, Кольманъ, Палепъ, Семичевъ,

устроенной подъ два пути дороги составляетъ вмѣстѣ съ подвижнымъ составомъ 64.664.751 р. кред. <sup>1)</sup>), т. е. около 107 тыс. за версту. Особеннаго вниманія заслуживаютъ мосты большихъ отверстій, какъ напр. Мстинскій мостъ и Веребинскій віадукъ, какъ по высотѣ опоръ, такъ и по значительности числа и величины пролетовъ.

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

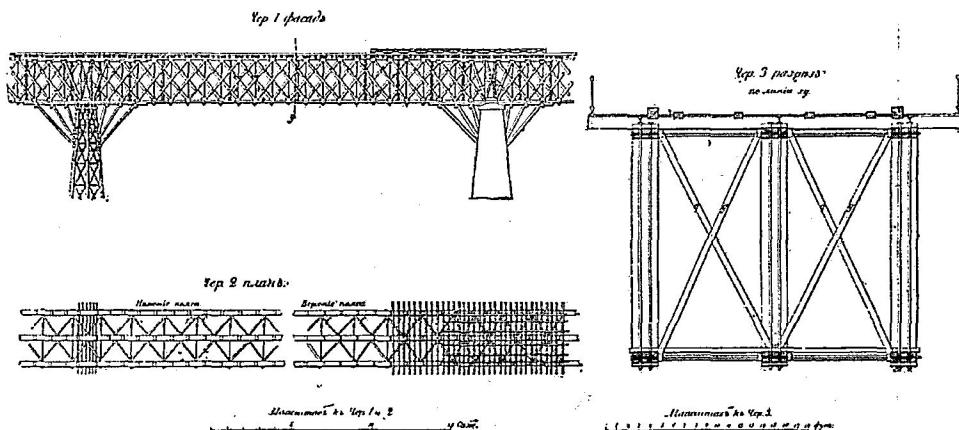


Рис. 77. — Веребинскій віадукъ.

танной инженеромъ Журавскимъ, строившимъ Веребинскій віадукъ (рис. 77 и 77 bis). Главиѣшіе мосты были:

- а) Мстинскій . . . . . 9 пролетовъ по 28,67 с. строитель Крутиковъ.
- б) Веребинскій . . . . . 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  $\frac{2}{3}$  ф. въ свѣту
- ж) Щинскій . . . . . 2 » » 140 ф. строитель Глазенапъ.

Геттингъ, Крутиковъ, Граве 1-й, Граве 2-й, Миклуха, Шлендеръ, Пессе, Ангель, Керсповскій, Полежаевъ, Поплавскій, Вельцль, Клоютскій, Казначеевъ, Перротъ 2-й, Шпильдеръ, Вержбовскій, Журавлевъ, Довгардъ, Мадневъ, Хржановскій, Тесьминъ, Кусаковъ, Рехневскій, Садовскій, Тенковичъ, Баронъ Черкасовъ, Шишковъ, Антоновъ, Трубниковъ, Леоновъ, Фалевичъ, Бениславскій, Гейнрихъ, Ветлицкій, Лебедевъ, Поливановъ, Кузнецовъ, Балицкій, Броневичъ, Шериваль, Кеппигъ, Штукенбергъ Ант., Богомолецъ, Мейнгардъ, Зуевъ II., Зуевъ Дм., Верига, Верховскій, Петровъ, Журавскій, Отто Влад., Отто Фед., Верть, Коссманъ, Лексъ, Панаевъ Ил., Панаевъ Вал., Воробьевъ, Вишневскій, Савицкій, Корибутъ-Дашкевичъ, Микульскій, Рубинъ, Зацвилховскій и Шварцъ.

<sup>1)</sup> Очеркъ эксплоатациі Николаевской ж. д. 1894. С.-Петербургъ.

з) Чрезъ Обводный каналъ 3 пролета въ 3,93 с. 15,86 с. и 3,93 с. Веребицкій мостъ съ перазрѣзными 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 примѣнить фермы съ иѣсколькими пересѣченіями раскосовъ; въ виду же необходимости по кон-

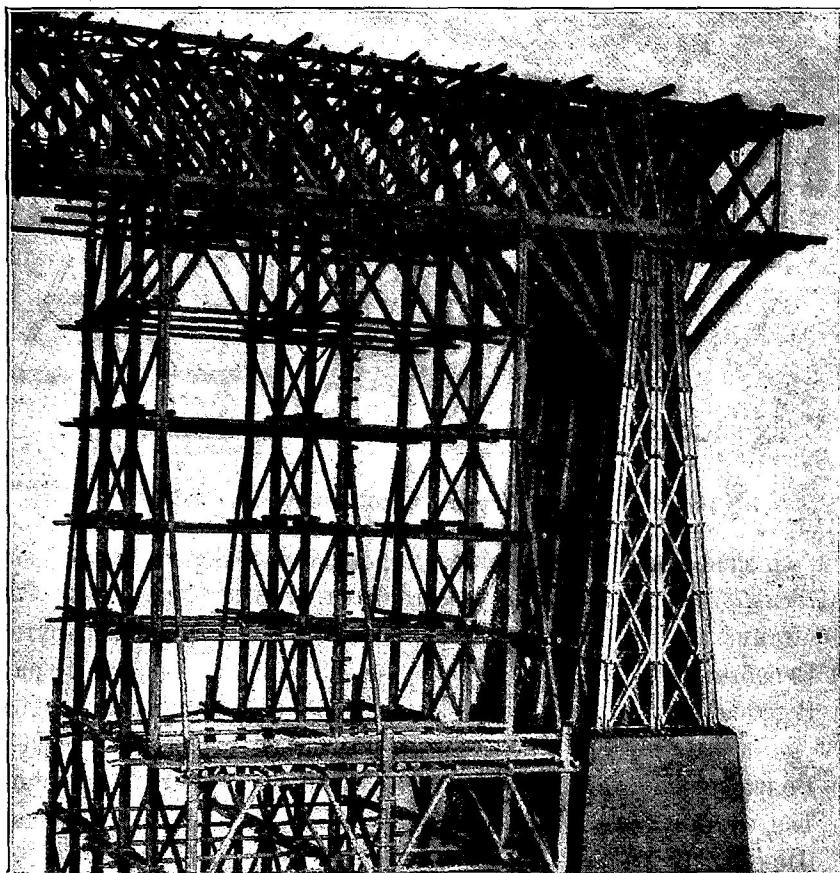


Рис. 77 *bis*. — Веребицкій віадукъ.

структуривными соображеніями 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 иеразрѣзныя фермы.

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

ъздою по верху; три фермы подъ два пути; проѣзжая часть состояла изъ поперечинъ, поверхъ которыхъ расположены были продольныя лежни съ прикрепленными къ имъ рельсами.

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

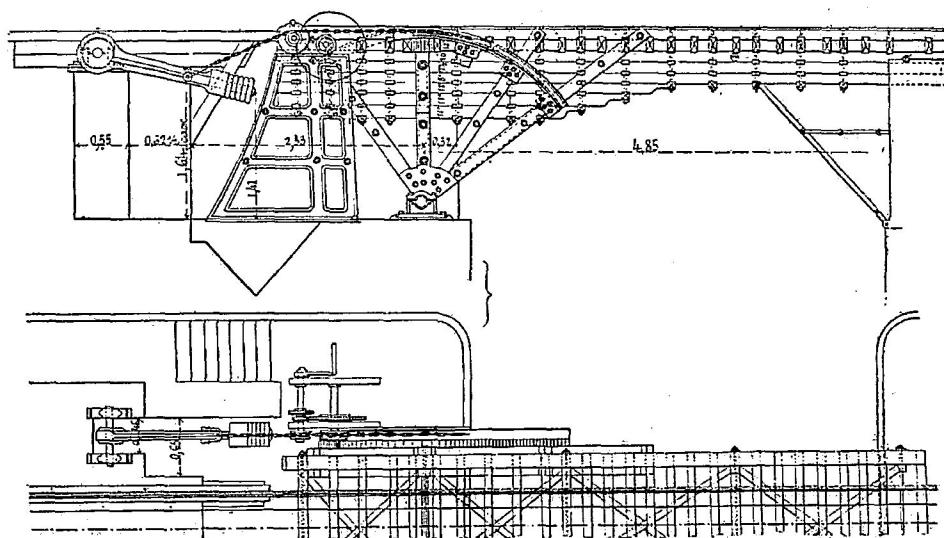


Рис. 78. — Подъемная часть Волховского моста.

моста чрезъ Обводный каналъ — пояса были желѣзные, а подушки — чугунныя. 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 исключениемъ 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 временные 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 подлежавшихъ возстановлению 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 талантливости Журавского 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 уравиовѣшенныхъ фермъ. Мостъ сгорѣлъ въ октябрѣ 1869 г., а 1 февраля 1870 г.

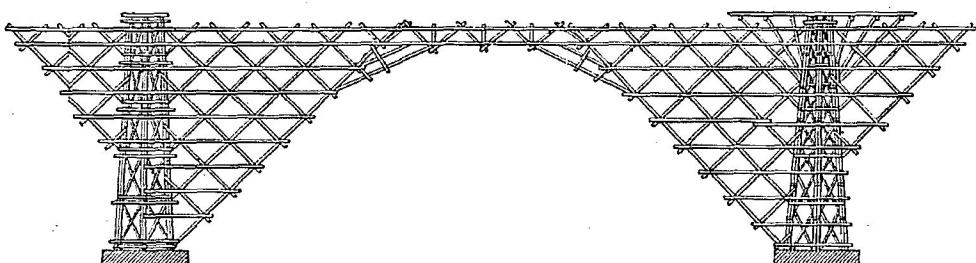


Рис. 79. — Подмости системы Журавского.

работы были уже закончены. Съ 1870 года приступлено было къ постепенной замѣнѣ иа 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 направлѣніе линіи, съ цѣлью уменьшія уклона, причемъ новый Мстинскій мостъ расположеньѣ былъ на другомъ мѣстѣ, оврагъ Веребье перейденъ дамбой съ каменной трубой около 3 саж., а Веребинскій віадукъ и Мстинскій мостъ — разобраны. Работы продолжались съ 1877 по 1881 годъ. (Модель одного изъ пролетовъ Веребинскаго моста имѣется въ Музѣ Института). Работы по замѣнѣ мостовъ закончены въ 1893 г.; слѣдовательно нѣкоторые изъ мостовъ просуществовали около 35 лѣтъ, доказавъ этимъ, что при тщательности выбора материала, предварительной просушкѣ и соотвѣтственномъ уходѣ — долговѣчность деревянныхъ пролетныхъ частей мостовъ можетъ быть довольно продолжительной <sup>1)</sup>).

<sup>1)</sup> Строитель Веребинскаго віадука, Дмитрій Ивановичъ Журавскій, родился въ 1821 году и окончилъ курсъ въ Институтѣ инженеровъ путей сообщенія

Въ послѣдніе годы царствованія Николая I, въ 1851 г., составлены были предположенія о сооруженіи средствами казны С.-Петербурго-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, примѣнивъ законъ параллелограмма силъ къ опредѣленію усилий въ частяхъ фермы разрѣзной и неразрѣзной, съ однѣмъ и нѣсколькоими пересѣченіями раскосовъ, послѣ предварительного 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 усилий въ частяхъ фермы при полной загрузкѣ моста сдѣлано было Инженеромъ Хржановскімъ] (Ж. П. С. 1860 г.). По образцу Веребянинскаго вiadука, въ отношеніи приемовъ расчета и деталей конструкціи, были проектированы пролеты части осталъныхъ мостовъ Николаевской желѣзной дороги. Въ виду важной роли, которую играютъ шпоночные сопряженія въ фермахъ Гау,—Журавскій разработалъ теорію работы шпонокъ. Затѣмъ, за отсутствиемъ въ то время достаточнаго числа данныхъ, онъ изслѣдовалъ непосредственными опытами работу матеріала въ шпоночныхъ сопряженіяхъ, опредѣлилъ опытами же коэффиціенты допускаемыхъ напряженій на вытягивание, сжатіе, скальваніе и смятіе—для сосны и дуба; полученные имъ опытныя данные и по нынѣ сохранили за собой доляющую цѣнность. Если сравнить положеніе Журавскаго съ положеніемъ инженера-составителя проекта въ настоящее время, когда къ услугамъ послѣдняго находятся вполнѣ разработанные теоретические приемы для опредѣленія усилий, приемы расчета различныхъ сопряженій, опытныя 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 решеніе такой трудной задачи оказалось подъ силу одному человѣку. Вообще по тщательности разработки проекта, по значительному количеству предварительныхъ теоретическихъ и опытныхъ изслѣдований работы, эта напоминаетъ совмѣстные труды Стевенсона, Годчансона и Ферберна—по проектированію трубчатыхъ металлическихъ фермъ моста «Британія».

По окончаніи сооруженія Веребянинскаго вiadука 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, оны-

щниками его инженеръ Богуславскій и известный инженеръ Кербедзъ, который составилъ между прочимъ проекты желѣзныхъ фермъ мостовъ черезъ рѣки Лугу, Великую и З. Двину близъ Двинска (Динабурга) <sup>1)</sup>.

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 достоинъ изученія.

Пытливый умъ Журавского проявилъ себя и при изслѣдованіи другихъ техническихъ вопросовъ. Такъ напримѣръ, желая опытнымъ путемъ выяснить характеръ напряженій, которыя проявляются въ стѣнкѣ 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 материала 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 исходящему направлению отъ опоръ къ серединѣ пролета. Теоретическое объясненіе этого явленія дало Журавскому въ мемуарѣ, напечатанномъ въ *Annales des ponts et chaussées* (1860 г.). Такимъ образомъ Журавскій первый обнаружилъ явленіе такъ называемаго косаго скальвания.

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

Не мало вопросовъ возбуждено имъ въ другихъ отрасляхъ техники, какъ напримѣръ въ вопросѣ обѣ испытаний и службѣ рельсовъ. Задолго до изобрѣтенія Бернадосомъ способа спайки помощью электричества, Журавскій выказалъ предположеніе, что только этимъ путемъ можно достигнуть удовѣтвительного соединенія стальной головки рельса съ желѣзной шейкой.

1) До передачи дороги Главному Обществу (1857) Начальниками отдѣлений и Начальниками дистанцій были Инженеры Путей Сообщій: Граве I, Шландеръ, Глазенапъ, Гоффмейстеръ, Мейнгардъ, Лундъ, Глинка, Пероттъ 2, Тесмпинъ, Лампе 2, Граве 2, Ферсманъ, Руммель 3, Генрихъ, Эрдбергъ (военный инженеръ), Граве 3, Петерсъ 1, Шпилевъ, Поплавскій, Шашинъ, Грекъ, Ливанскій, Шландеръ, Гермесъ 2, Ридель и Левстремъ.

По передачѣ дороги Главному обществу — управление работами поручено французскимъ инженерамъ подъ начальствомъ Главнаго Директора Коллинъонъ старшаго, частнаго Директора Герена (Guerin) и Вице-Директора Бressона (Bresson) и Готшалька (Gottschalk). Линія раздѣлена на 3 отдѣления подъ вѣдѣніемъ французскихъ Инженеровъ: де-Мондезир (de-Mondesir), Ванъ-Бларапберга (van Blareybergh), Легетра. Производителями работъ были Инженеры Путей Сообщенія: Поплавскій, Павловскій, Граве 2, Перроттъ 2, Генрихъ, Грекъ, Вокульскій, Слабодзинскій, Шпилевъ, Цехоловскій, Рербергъ 2, фонъ-Дезенъ, Ридель, Михальцевъ, Верещинскій, Кологривовъ, Сентянинъ 2, Потемкинъ, Ададуровъ, Ясюковичъ, Титовъ, Апохаловъ, Повалишинъ, Корвинъ-Круковскій, Петерсъ 2, Круковскій 2 и военные инженеры: Эрдбергъ, Эверцъ и Духновскій, а также французскіе инженеры: Гильо (Guillaud), Лемерь, Дине, Понтонъ, д'Амекуръ, Меро, Пирель, Шлеммеръ и др. Коллинъонъ (нынѣ профессоръ въ *École des ponts et chaussées*).

роги — совпадает введение у пасъ мостовъ съ *желѣзными* пролетными частями, если ие считать, конечно, цѣпныхъ мостовъ, построенныхъ значительно раньше, а также и фермъ поворотной части Николаевскаго Петербургскаго и Кіевскаго мостовъ. Первымъ въ Россіи желѣзнымъ мостомъ значительного отверстія слѣдуетъ считать мостъ черезъ рѣку Лугу (1853—1857), проектъ котораго составлеинъ былъ въ 1852 г. С. В. Кербедземъ, и это былъ едвали даже ие 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 желѣзиой дорогѣ Дублииъ — Дрогеда, чрезъ Королевскій каналъ близъ Дублина, при величинѣ пролета въ 42,67 метра).

По окончанію Николаевскаго моста черезъ р. Неву въ концѣ 1850 г. инженеръ Кербедзъ 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 Апгліи же былъ имъ повидимому заимствованъ такъ называемый «*способъ непосредственнаго разложеенія*», получившій у пасъ такое широкое примѣненіе при разсчетѣ усилий въ частяхъ фермъ. Способъ этотъ вѣроятно былъ примѣненъ и при составленіи проекта моста чрезъ р. Лугу, такъ какъ съченіе сжатыхъ раскосовъ существенно отличается отъ съченія вытянутыхъ раскосовъ, между тѣмъ какъ въ вышеупомянутомъ мосту близъ Дублина и въ построенныхъ позднѣе Кельскомъ мосту на Рейнѣ, въ мостахъ чрезъ рѣки Бугъ, Нѣманъ, Нарова, Великая на С.-Петербурго-Варшавской желѣзной дорогѣ и въ другихъ мостахъ той же дороги, проектированныхъ уже французскими инженерами, стѣнки фермы состоять изъ одиныхъ плоскихъ раскосовъ.

Мостъ чрезъ рѣку Лугу <sup>1)</sup>—двухпролетный, неразрѣзной, при величинѣ каждого пролета въ 181', 6"; мостъ подъ два пути, съ ѵздою 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 состоять изъ двухъ вѣтвей, по двѣ полосы въ каждой вѣтви; сжатые раскосы проектированы изъ полосы, съ приклепаннымъ къ пей уголкомъ; между обѣими вѣтвями сжатыхъ раскосовъ помѣщена рѣшетка. Пробѣжная часть состоитъ изъ металлическихъ поперечныхъ балокъ, поверхъ которыхъ положены лежни съ прикрытѣнными къ нимъ рельсами; продольные лежни покоятся на металлическихъ таврахъ, служащихъ вмѣстѣ съ тѣмъ связью между поперечинами.

<sup>1)</sup> Ж. М. П. С.—1860 г.

Устои моста заложены непосредственно на песчаномъ грунть, на 14 фут. ниже горизонта низкихъ водъ. Осиованіе состоить изъ 3-хъ футоваго слоя булыжнаго камня, расположеннаго въ два слоя по  $1\frac{1}{2}$  фута. Каждый слой трамбовался бабой, въсомъ въ 25 пуд., посредствомъ рычага, укрѣпленнаго на козлахъ. Опоры облицованы гранитомъ, причемъ ложки длиною не менѣе 3 фут., и не болѣе 7 фут., съ постелями ие 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-

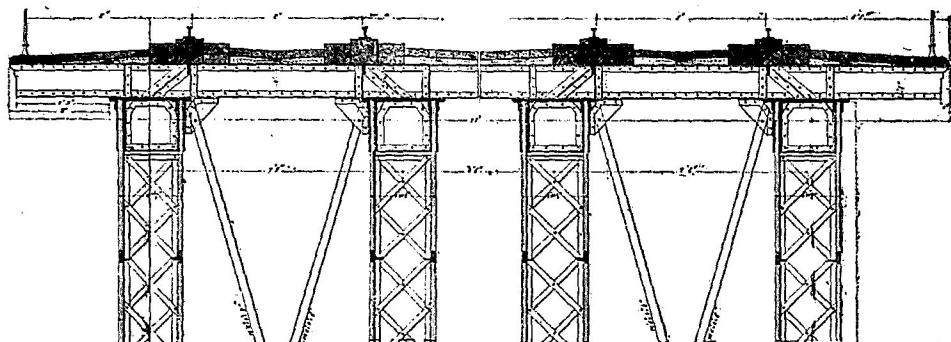


Рис. 80. — Поперечный разрѣзъ пролетныхъ частей моста чрезъ р. Лугу на С.-Петербургго-Варшавской ж. д.

ности сооруженія. Такъ напримѣръ, пролеты разбивались рейкою длиною 6 саж., укладываемою 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, нѣзвѣстный впослѣдствіи геодезистъ и затѣмъ инженеръ Рербергъ, закончившій сооруженіе моста въ 1857 году. Устои оринальной конструкціи; 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, высотою 9 саж. и толщиною 7 саж., сдѣланъ колодезъ площадью  $4 \times 2,5$  саж. съ двумя полуцилиндрическими углубленіями; колодезъ перекрыть сверху двумя системами арокъ; средняя арка—поперечная служить опорою для двухъ боковыхъ продольныхъ арокъ; низъ колодезя вымощенъ; для стока воды во время спада въ ниж-

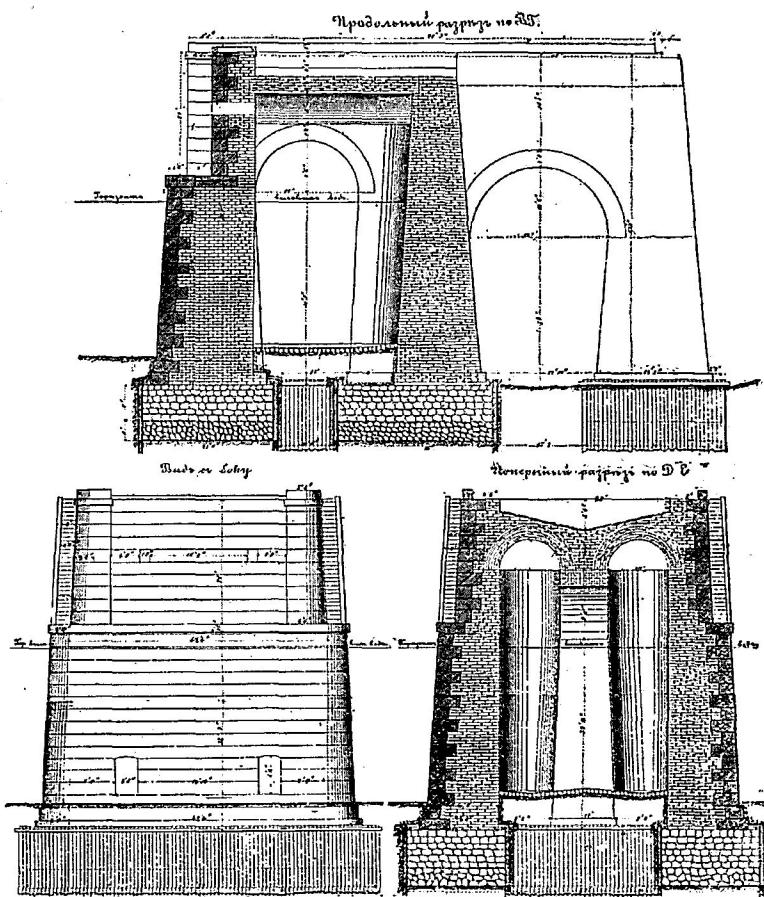


Рис. 81.—Устои моста чрезъ р. Лугу на С.-Петербурго-Варшавской ж. д.

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

Желѣзо для моста прокатывалось частью на заводѣ генерала Огараева; 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 быль инженеромъ Кербедземъ проектъ трехпролетнаго моста черезъ рѣку З. Двину <sup>1</sup>). Величина каждого отдельнаго 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 съченія, а раскосы изъ круглаго желѣза съ болтовыми соединеніями, съ приспособленіемъ изъ клиньевъ для натяженія раскосовъ. Между первой и второй фермами располагался двойной желѣзнодорожный путь, а между двумя другими—мостовое полотно для проѣзжей дороги. По вѣнчальному виду мостъ этотъ напоминаетъ мостъ черезъ рѣку Wye близъ Chepstow въ южномъ Валлісѣ, 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 пролетыя части съ фермами рѣшетчатой системы <sup>2</sup>).

<sup>1</sup>) Дѣло Арх. М. П. С. № 33—1853 г.

<sup>2</sup>) 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 строительного искусства въ Институтѣ Инженеровъ Путей Сообщенія и въ Горномъ Институтѣ. Выдающіяся способности обратили на него вниманіе Императора Николая I, который поручилъ ему составить проектъ Николаевскаго моста, а затѣмъ и руководить работами по сооруженію этого моста.

Крайне неблагопріятныя условія грунта рѣки, состоявшаго изъ слоя иапоснаго пла толщиною 7,5 саж.; значительная глубина рѣки, доходившая до 5 саж., непрѣстность въ то время (въ 40-хъ годахъ) примѣненія скатаго воздуха къ устройству оснований,—все это заставило при производствѣ работъ по устройству оснований изобрѣтать разные приемы, которые обеспечивали 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 красотою вѣнчальнаго вида.

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

скаго съченія. Къ сожалѣнію, проектированныя Кербедземъ пролетыя 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—постоянного городского моста въ Варшавѣ чрезъ рѣку Вислу (рис. 82) взамѣнъ наплавнаго. Составляя проектъ моста и желая выяснить сравнительное достоинство заклепочныхъ соединеній съ просверленными и пробитыми отверстіями, С. В. Кербедзъ произвелъ въ 1859 году рядъ изслѣдований \*) надъ заклепочными соединеніями. Эти изслѣдованія показали, что заклепочный от-

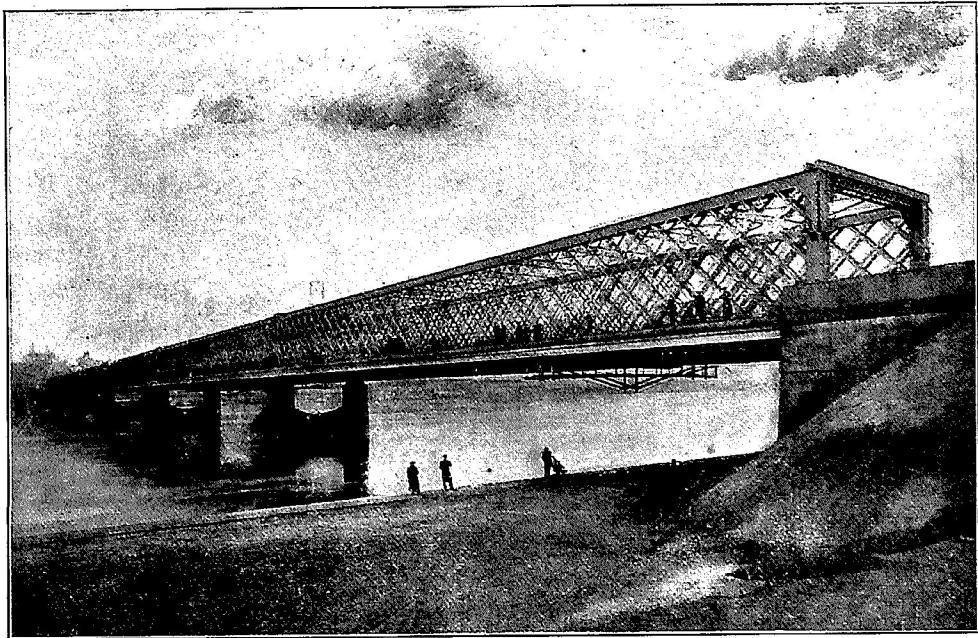


Рис. 82.—Общий видъ Александровскаго моста въ Варшавѣ.

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  $17,8 \frac{\text{тон.}}{\text{кв. д.}}$ , а при двухъ рядахъ  $— 18,9 \frac{\text{тон.}}{\text{кв. д.}}$ ; затѣмъ соединенія съ просверленными заклепочными отверстіями оказались прочнѣе соединеній съ пробитыми отверстіями: въ первомъ случаѣ сопротивленіе разрыву было:  $19,05 \frac{\text{тон.}}{\text{кв. д.}}$ , а во второмъ  $17,36$ ; въ другомъ образцѣ:  $21,29$  и  $18,48$ . Это были первыя въ Россіи опытныя изслѣдованія надъ сравнительнымъ достоинствомъ проеверленныхъ и пробитыхъ заклепочныхъ отверстій.

При сооруженіи промежуточныхъ опоръ этого моста, состоящаго изъ 6 пролетовъ по 35 саж., С. В. Кербедзъ пользовался сдѣлавшимся тогда извѣстнымъ способомъ опусканія колоннъ помошью сжатаго воздуха. Каждый быкъ состоитъ изъ сплющенаго массива (рис. 83), опирающагося частью на четыре колонны, опущенные на глубину 42 ф. и доведенные до уровня нѣсколько ниже дна рѣки, а частью на ме-

\*) Ж. П. С.—1859 г.

таллическія 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 приходятся подъ ермаками моста, а остальная двѣ діаметромъ 9 фут. помѣщены одна между колоннами, 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. Оъезды къ мосту устроены на каменныхъ аркахъ.

Каждые два пролета перекрываются неразрѣзными двухпролетными решетча-

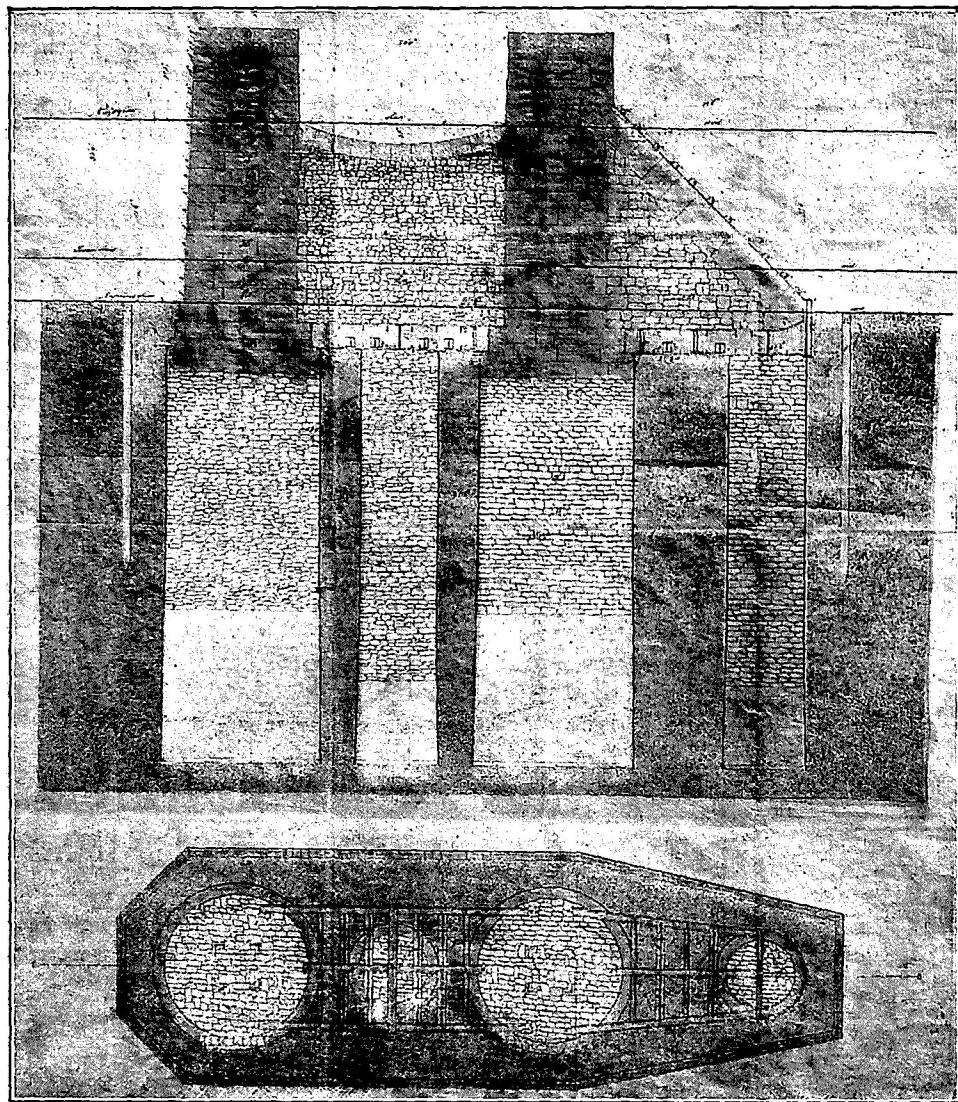


Рис. 83. — Опора Александровского моста въ Варшавѣ.

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. Оъезды къ мосту устроены на каменныхъ аркахъ.

тыми фермами съ коробчатыми поясами и жесткими раскосами. Ширина моста 34 ф. и 4 дюм. Ребра проѣзжей части, расположенной по низу, состоять изъ поперечныхъ балокъ, поставленныхъ на пояса (рис. 84) и изъ зажатыхъ между ними шести продольныхъ балокъ. Поперечная балка срѣзана по концамъ и имѣть выступающія внаружу консоли. Въ этомъ проектѣ интересна деталь прикрепленія по-перечной 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 какому поясу, поперечной балки, по обѣ стороны стѣнокъ поясовъ главной фермы, прилепаны тавры. Это едвали не первый примѣръ расположения при ъздахъ по низу поперечныхъ балокъ поверхъ поясовъ. [Въ настоящее время этотъ типъ расположенія проѣзжей части, съ нѣкоторыми впрочемъ видозмѣненіями, получилъ у насъ широкое примѣненіе, какъ напримѣръ въ мостѣ чрезъ рѣку Вислу на Иван-

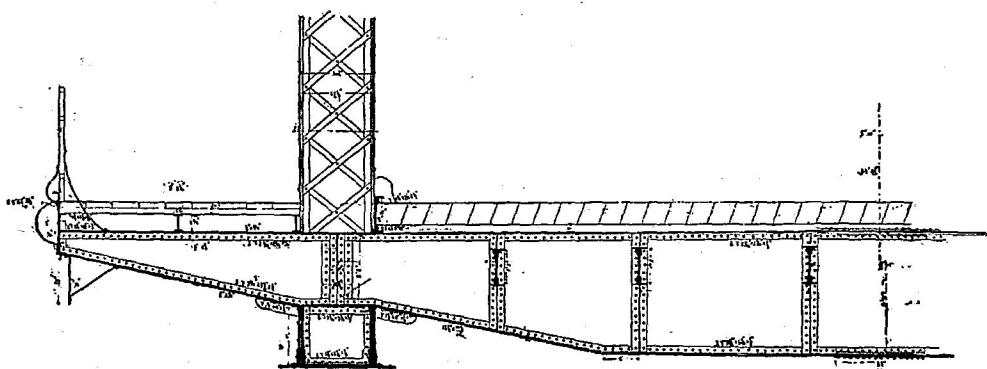


Рис. 84. — Деталь прикрепленія поперечной балки въ Александровскомъ мосту въ Варшавѣ.

городо-Домбровской дорогѣ, затѣмъ въ мостахъ чрезъ рѣку Волгу на Николаевской дорогѣ, чрезъ рѣву Великую на Нсково - Рижской дорогѣ, чрезъ рѣки Бѣлую, Уфу, Иртышъ, Ишимъ и Обь и т. д.]. Полотно проѣзжей части состояло первоначально изъ торцевой мостовой, настланной на поперечныхъ брусьяхъ. Въ настоящее время устройство проѣзжей части измѣнено: между поперечными балками первого порядка, расположеннымъ чрезъ 1 саж., помѣщены двѣ поперечныя балки второго порядка, поставленныя на продольный балкѣ; высота этихъ поперечныхъ балокъ такова, что они находятся на одномъ уровне съ главными поперечными балками. На всѣ поперечныя балки—глазуны и второстепенные—помѣщены привинченныя къ нимъ доски толщиною 3 дюм.; поверхъ нихъ досчатый настиль 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 руководительству при разработкѣ и разрѣшеніи наиболѣе 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 настланнымъ поверхъ заборовъ настиломъ, съ однімъ или нѣсколькими отверстіями во всю высоту стѣны, перекрытыми балочными переводами. Всльдъ за симъ участки стѣны между смежными отверстіями замыняются отдѣльными ряжевыми опорами (городнями), заполняемыми землей и камнемъ. На рѣкахъ съ ледоходомъ впереди опоры ставится треугольный пришатокъ изъ сруба съ землею. Для возможности перекрытія обыкновенными балками болѣе значительныхъ пролетовъ — продольныя стѣны ряжевыхъ опоръ выступаютъ внаружу въ видѣ консолей, на которыхъ опираются балочные переводы. На рѣкахъ съ незначительнымъ ледоходомъ — ряжевые опоры постепенно вытесняются свайными опорами; балочные переводы усиливаются подбалками съ подкосами и происходитъ переходъ къ подкоснымъ мостамъ простой конструкціи. Съ конца XVIII и въ особенности съ начала XIX столѣтія, когда администрація путями сообщенія получаетъ правильную организацію, въ типахъ сооруженій исчезаетъ характеръ случайности, мѣстныхъ особенностей; замычается известная система, вырабатываются и совершенствуются типы.

Появляется сложная подкосная ферма, переходящая затѣмъ въ арочную (1813 г. Каменноостровскій мостъ), причемъ наиболѣшіе пролеты въ рѣдкихъ случаяхъ превышаютъ 12 саж.; промежуточныя опоры дѣлаются какъ деревянныя, такъ и каменныя; при сооруженіи послѣдніхъ опоръ начинаютъ пользоваться понтонными ящиками (Волховской мостъ — 1824 г.), бадонными 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 Вепржь, пролетъ 36,5 саж. — 1845 года, мостъ чрезъ рѣку Куру въ Тифлісѣ, пролетъ 24 саж. — 1851 года). Арочные фермы довольно долгое время сохраняютъ за собою первенствующее мѣсто, такъ что первый въ Россіи желѣзодорожный мостъ чрезъ Обводный каналъ на

Царскосельской желѣзной дорогѣ (1835 — 1836 г.) построено было деревянный, арочной системы при величинѣ пролета въ 11,5 саж. Въ 1842 г., — вѣроятно подъ вліяніемъ американскихъ образцовъ, для моста чрезъ р. Мсту на Московскомъ шоссе, примѣняются сложныя фермы, составленыя изъ раскосной и арочной; пять пролетовъ по 24 саж. Всльдъ за ознакомлениемъ на мѣстѣ, въ Америкѣ, въ 1839 году съ фермами системы Тауна и Гау, — системы эти начинаютъ примѣняться и у насъ; первая — въ мостахъ на шоссе (мостъ чрезъ рѣку Ящуру на Динабурго-Витебскомъ шоссе, пролетъ 23 саж., 1841 года; Метехскій мостъ чрезъ рѣку Куру, пролетъ 15 саж. — 1843 года; мостъ чрезъ рѣку Пскову, 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 болѣшую 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 исключениемъ 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 направлѣ съ фермами системы Тауна лишь для временныхъ сооруженій. Фермы разводной части Николаевскаго моста въ Петербургѣ также системы Гау съ замѣйой 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 Киевѣ 1115 года при Владімірѣ Мономахѣ); сначала на плотахъ, 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 Киевѣ, 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 полотенъ (Петербургскіе мосты), изъ

длинного жесткого полотна, вращающегося около горизонтальной оси и поддерживаемого въ нѣсколькихъ мѣстахъ выдвижными желѣзными стяжками (мостъ въ Двинскѣ), или наконецъ изъ длинного гибкаго мостового полотна, способнаго всплывать частями по мѣрѣ подъема горизонта (Кременчугскій и Киевскій мосты).

*Каменные мосты и трубы.* Благодаря обилию 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 гордами 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 періодѣ времени—1782—1788 г., начинается сооруженіе каменныхъ мостовъ чрезъ Фонтанку, Казаинскаго и Каменного мостовъ чрезъ Екатерининскій каналъ, а въ Москвѣ чрезъ рѣку Яузу (дворцовый мостъ) и чрезъ Обводный каналъ. Около того же времени (1786 г.) составляются нормальные чертежи каменныхъ мостовъ отверстиемъ до 6 саж. для примѣненія на трактахъ. Съ началомъ постройки С.-Петербурго-Московскаго шоссе (1817 г.), появляется довольно большое число каменныхъ трубъ и каменныхъ мостовъ, пролеты которыхъ достигаютъ 9 саж. (мостъ близъ деревни Холопья Поляны). 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 сооруженій не ястрѣчается. На Варшавско-Вѣнской дорогѣ построено было нѣсколько каменныхъ арочныхъ мостовъ и трубъ; послѣднія сооруженія примѣнялись и на Николаевской дорогѣ.

*Арочные металлические мосты.* За разматриваемый періодъ времени—всѣ арочные металлические 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 металлические мосты въ Россіи. Тогда были построены мосты: Полтавскій, Красный, Синій, Потѣхинъ, Мало-Семеновскій. Сначала мосты строились въ видѣ сплошнаго свода изъ пустотѣлыхъ клиньевъ. По предложению Базена сплошные стороны пустотѣлыхъ клиньевъ дѣлаются сквозными. (Мостъ чрезъ Мойку противъ Инженернаго замка); наконецъ клинья замыняются

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. Высокопятницкій мостъ арочной подвѣсной системы имѣть также отдѣльныя арки сплошнаго сѣченія.

*Цѣпные мосты.* Введенныя 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: Пантелеимонскій мостъ въ Петербургѣ—1824 г., пѣшеходныя мосты чрезъ Екатерининскій каналъ и Мойку; Египетскій мостъ—1827 г.; проволочный чрезъ Западный Бугъ въ Брестъ-Литовскѣ и чрезъ рѣку Наревъ въ Иваигородѣ — пролѣтъ 41,7 саж. — 1836 г.; Киевскій мостъ чрезъ р. Днѣпръ—четыре пролета по 63 саж. и два полу пролета по 32 саж. съ добавочнымъ пролетомъ, перекрытымъ поворотнымъ мостомъ—1853 г. Островскій мостъ чрезъ рѣку Великую, состоящій изъ двухъ отдѣльныхъ мостовъ длиною 43,7 саж.—1853 г.

*Мосты съ металлическими фермами балочной системы.* Металлическія фермы этой системы были, повидимому въ первый разъ применены въ поворотной части Николаевскаго моста въ Петербургѣ (1850). Фермы раскосной системы съ чугунными раскосами двухъ направлений и съ желѣзными поясами и стяжными болтами. Система эта представляеть видоизмѣненіе системы Гау съ замѣной дерева металломъ и извѣстна болѣе подъ названиемъ системы Джонса. Желѣзныя балочныя фермы со сплошной стѣнкой встрѣчаются впервые въ разводной части Киевскаго 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 желѣзодорожныхъ 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 строение изъ разрѣзныхъ и неразрѣзныхъ рѣшетчатыхъ фермъ съ плоскими раскосами обоихъ направлений].

*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 перемѣнаго вѣса въ видѣ тяжелыхъ цѣпей (подъемные мосты чрезъ р. Фонтанку 1786 г.) съ противовѣсами постояннаго вѣса съ приложениемъ усилия къ короткому концу противовѣса (мосты на Архангелогородскомъ трактѣ) или къ сектору, прикрепленному 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 Александровскомъ.

*Теоретическая* сторона мостового дѣла въ смыслѣ разработки пріемовъ опредѣленія усилий въ составныхъ частяхъ сооруженія, опредѣленія условій устойчивости и производства опытныхъ изслѣдований, — какъ тѣсно связанныя съ основаніями высшей математики и механики, съ ученіемъ о сопротивленіи матеріаловъ, обѣ упругости и проч., — очевидно могла развиться лишь послѣ того, какъ основано было специальное учебное заведеніе съ преподаваніемъ упомянутыхъ наукъ. Изъ этого не слѣдуетъ, конечно, что всѣ сооруженія предыдущаго періода строились на основаніи одного опыта, безъ всякаго предварительного расчета. Если и были лица, обладавшія научной подготовкой, то это были единичные случаи; большинство техниковъ были иностранцы; русскими же техническія свѣдѣнія приобрѣтались случайно; правильнаго систематического преподаванія инженерныхъ наукъ не существовало. Съ основаніемъ Института (1810 г.) и благодаря трудамъ Бетанкура, Базена, Потье, Дестрема и академиковъ Висковатова, Гурьева, и профессоровъ Резимона, Чижова, Севастьянова и Маюрова — преподаваніе математики, вспомогательныхъ и инженерныхъ наукъ ставится въ Институтѣ на прочныхъ основаніяхъ и въ дальнѣйшемъ постоянно совершенствуется. Въ числѣ преподавателей въ послѣдующій періодъ были такія знаменитости, какъ Ламе, Клапейронъ и академики Остроградскій, Буняковскій, Купферъ. Преподаваніе специальныхъ 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<sup>1)</sup> разработка многихъ вопросовъ научного характера, описание работъ и проекты разныхъ сооружений, а въ томъ числѣ и мостовыхъ сооружений. Большая часть статей, помещавшихся въ журналѣ Гл. Упр. Пут. Сообщ., касалась описанія гидротехническихъ работъ.

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

Первый мемуаръ представленъ былъ авторами въ 1823 г. во французскую академію наукъ. Работа Ламе и Клапейрона представляетъ результатъ теоретическихъ изслѣдований, вызванныхъ даннымъ этимъ лицамъ порученіемъ провѣрить устойчивость сводовъ и купола строившагося тогда Исаакіевскаго собора. Конечною прѣлью было опредѣленіе положенія шва перелома — причемъ ими дано какъ аналитическое, такъ и графическое решеніе 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 возвышенню верхней точки ключа свода надъ низшей точкой шва перелома — достигаетъ max.; что положеніе шва перелома не зависитъ ни отъ очертанія

<sup>1)</sup> Гурьевъ—Основанія Геометріи (1811). Фабръ—Опытъ теоріи быстротоковъ 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 soudure des piétrés, à l'usage des élèves à l'institut des voies de communication* (1818). Потье—Приложение Начертательной Геометріи къ рисованію (переводъ) (1818). Севастьяновъ—Начальныя основанія Аналитической Геометріи (1819). Bazaine—*Mémoire sur la théorie 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—*Mémoires 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'étude de la statique Synthétique à l'usage de l'Inst. du corps d. v. de com.* (1830). Lamé—*Observations relatives à l'art de l'ingenieur, recueillies durant 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). Добронравовъ—Руководство къ устроенію турбинъ Фурпейрона (1847). Красовскій—Архитектура (1851). Добронравовъ—Общая теорія паровыхъ машинъ (1858). Андреевъ—Курсъ низшей и высшей геодезіи (1857). Остроградскій—Аналитическая механика (1857). Иппинъ—Курсъ водяныхъ соображеній (1859) и проч.

свода ниже этого шва, ни отъ размѣровъ опоръ; что для пологихъ сводовъ шовъ перелома всегда въ пятѣ, если пята выше шва перелома для соотвѣтственнаго полуциркульного 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. Дальниште ихъ изслѣдованіе касалось опредѣления вида кривой цилиндрическаго свода, при которой моментъ устойчивости свода съ горизонтальной забуткой — величина постоянная, при чмъ 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 опредѣлениі 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 опредѣлениі наиболыихъ усилій въ частяхъ раскосной фермы съ параллельными поясами, разрѣзной и неразрѣзной,—опередила разработку того же вопроса заграницными учеными. Оригинальный пріемъ изслѣдованія Журавскаго, отличаясь отъ общепринятыхъ пріемовъ, имѣеть то неоспоримое преимущество, что предварительно выясняется путемъ простыхъ сопоставленій и соображеній сущность изучаемаго явленія и затѣмъ уже примѣняется въ возможно проштомъ видѣ математическій анализъ. Пріемъ Журавскаго съ своеобразнымъ способомъ опредѣлениіа точки раздѣла грузовъ, не требуя опредѣлениія опорныхъ сопротивленій, позволяетъ вполнѣ точно опредѣлить усилія отъ постоянной и подвижной нагрузки въ разрѣзной фермѣ, а также и отъ постоянной нагрузки въ неразрѣзной фермѣ—и съ достаточнымъ приближеніемъ — отъ подвижной нагрузки въ пераразрѣзной 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, ие вызываютъ неопределеннности въ передачѣ усилій, что при полной нагрузкѣ всѣхъ пролетовъ неразрѣзиой 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 первого обнаруженнія которыхъ прииадлежитъ Журавскому. Тѣмъ же инженеромъ разработана теорія шпоночныхъ соединеній; доказано существование косого скользывающаго усилія въ стѣнкѣ балки при изгибѣ и проч.

Изъ современниковъ Журавского, потрудившихся съ нимъ въ дѣлѣ разработки пріемовъ расчета усилий въ раскосныхъ фермахъ, слѣдуетъ упомянуть объ инженерахъ Хржановскомъ и Рехневскомъ. По заявлению Журавского <sup>1)</sup> — инженеръ Хржановскій первый вычислилъ усилия въ частяхъ фермъ при равномерной нагрузкѣ; Рехневскій же подъ руководствомъ Журавского <sup>2)</sup> — опредѣлилъ усилия въ составныхъ частяхъ пирамидального остова шпица Петропавловскаго собора. (О дальнѣйшей дѣятельности этихъ лицъ въ разработкѣ теоретическихъ вопросовъ будетъ сказано въ своеемъ 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 разрыва Уральскаго желѣза, на устроеніе по мысли Бетанкура приборъ сидерометръ; Дестремомъ опредѣленъ (1826) — расходъ воды въ Невѣ; Журавскимъ (1843—1852) опредѣлены временные сопротивленія дерева разрыву, сжатію, смятію и скальванію; произведены опытныя изслѣдованія надъ шпоночными соединеніями; имъ же въ (1859) измѣрены напряженія въ болтахъ фермы-модели, представляющей соединеніе арочной фермы и фермы Гау и т. д.; инж. Кербедземъ (1859) произведены опытныя 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 Хржановскаго.

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



Принц Георгий  
Гольштейн-Ольденбургский  
(1809—1812 Дек.).



Инжен.-Генералъ Деволантъ  
(1813—1819).



Генералъ-Лейтенант Бетанкуръ  
(1819—1822).



Принцъ Александъръ  
Виртембергскій  
(1822—1833).



Графъ Толь  
(1833—1842).



Графъ Клейнмихель  
(1842—1855).



Генералъ-Адъютантъ Чевкинъ  
(1855—1862).



Инжен.-Генералъ Мельниковъ  
(1862—1869).



Графъ В. Л. Бобринскій  
(1869—1871).



Графъ А. П. Бобринскій  
(1871—1874).



Генераль-Адъютантъ Поссеть  
(1874—1888).



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



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



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



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



Д. Ст. Сов. Князь Хилковъ  
(1895).