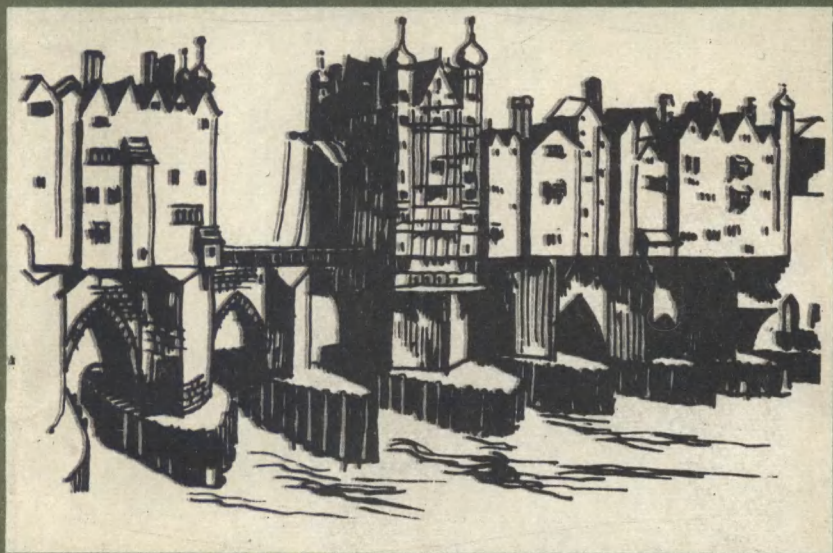


Б.М. НАДЁЖИН

# Архитектура МОСТОВ



СТРОЙИЗДАТ



НАУЧНО-ПОПУЛЯРНАЯ БИБЛИОТЕКА ШКОЛЬНИКА

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНАЯ БИБЛИОТЕКА ШКОЛЬНИКА

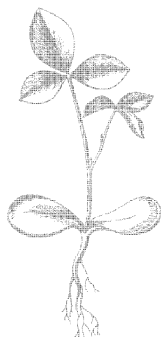
Б.М. НАДЁЖИН

# Архитектура мостов

СЕРИЯ ОСНОВАНА В 1983 ГОДУ



Москва Стройиздат 1989



Scan AAW

**ББК 39.112**

**Н17**

**УДК 725.95:624.21/.8**

Печатается по решению секции литературы по архитектуре и градостроительству редакционного совета Стройиздата

Рецензент — канд. искусствоведения М. Б. Михайлова (ВНИИТАГ).  
Рисунки автора.

**Надежин Б. М.**

**Н17**      **Архитектура мостов. — М.: Стройиздат, 1989. — 96 с.: ил. — (Науч.-попул. б-ка школьника). ISBN 5-274-00596-9**

В популярной форме рассказано об истории строительства мостов, их архитектуре, системах и конструкциях. Рассмотрены их типы и назначение. Автор делится с читателем собственным опытом проектирования, строительства и восстановления мостов в годы Великой Отечественной войны и в послевоенный период.

Для школьников, а также широкого круга читателей.

**Н** **4802050000 — 442** 193 — 89  
**047(01) — 89**

**ББК 39.112**

**ISBN 5-274-00596-9**

**© Стройиздат, 1989**

## ОТ АВТОРА

Постройка моста, особенно когда он большой, не только сложная, но и увлекательная задача. Соединение берегов над рекой, над лодками, кораблями. Невидимое под зеркалом воды дно, в котором необходимо установить опоры.

Мост должен быть не только прочным, но и красивым. И сколько обязательных условий: экономия, поиски разумной трассы в тесноте города или природном пейзаже привлекательного географического пункта, выбор конструкции, способной над большим пролетом надежно держать мчащийся транспортный поток. На исторических примерах, придерживаясь хронологической последовательности изложения, автор хочет показать путь, проделанный мостостроителями, оживив его эпизодами собственного участия в проектировании, строительстве мостов.

Книга дает представление о том, какое место занимает мост в зодчестве, чем отличается от других зданий и почему вынесен в отдельную группу архитектурных строений. Знакомство с мостами, начинающееся с общих понятий и внешних признаков, переходящее к внутренней структуре, закономерностям в конструкции и архитектурных формах, ставит цель раскрыть значение глубокого понимания разумной осмысленности, случайности или ошибок в композиции исторических памятников и современных мостовых сооружений.

Из всего, что воздвигает и строит человек, повинуюсь жизненному инстинкту, на мой взгляд, нет ничего лучше и ценнее мостов. Они важнее, чем дома, священнее храмов, ибо они более общие. Они принадлежат всем и каждому, равные со всеми, нужные, воздвигнутые всегда на месте, где сходится максимальное число человеческих нужд, они более долговечны, чем прочие сооружения...

Иво Андрич,  
югославский писатель

## 1. ВЕКА КОННОЙ ТЯГИ И КАМЕННЫХ МОСТОВ

Солнечный день, трава, камни. Мальчик у реки. Напротив, на другой ее стороне, плотный хвойный лес подступает почти к самой воде. В глубине чудится медведь, продирающийся сквозь темную чащу. Таинственный и манящий противоположный берег недостижим. В стремительном потоке Бухтармы вода снеговых гор за сто верст не успевает согреться. Грохот движения и ударов камней галечного дна; порой тот или иной из них на мгновение выскакивает над бурной поверхностью. Нет ни мостов, ни лодок, да и едва ли через нее возможно переправиться в лодке.

Может быть, так же на берегу стоял первобытный человек. Его влекли за реку практические заботы и любознательность исследователя, подобно тому, как сейчас влекут человека пока недостижимые глубины Вселенной.

Как добраться на противоположный берег? По дну — вброд, по воде — вплавь или по мосту — дороге над водой? Способ переправы зависит от глубины, характера водного препятствия и технических возможностей человека. Считается, что впервые человека навело на мысль соорудить мост случайно упавшее через ручей дерево.

Первые мосты в России, стране лесов, были деревянными. Из дерева мосты строили на протяжении всей ее истории, строят и теперь, но о них речь пойдет дальше.

Самые долговечные и значительные по своей роли в архитектуре — каменные мосты. Камень — естественный материал, созданный самой природой из минералов и спрессованный на протяжении сотен миллионов лет.

Поэтому камень не разрушается от химических воздействий и весовой нагрузки. Это самый прочный строительный материал. Из камня сложены великие египетские пирамиды, пережившие пять тысячелетий. Известны естественные каменные мосты, образованные выветриванием и действием воды. Два примера балочного и арочного мостов в Утахе (США) описал П. В. Шусев в книге «Мосты и их архитектура». В 1961 г. открыт еще один феномен. В Перу, провинция Сантино (департамент Хунья), на обращенных к амазонским джунглям склонах Анд, в труднодоступной теснине горной гряды Вилька-бамба на высоте 2,3 тыс. м над уровнем моря, над ревушей внизу рекой Кутибирени висит гигантский нерукотворный мост из песчаника. Его высота над водой составляет 183 м, длина — 365 м, а ширина может вместить шесть футбольных полей. Многие не верили, что подобный мост может существовать, но в 1987 г. его вновь обнаружила экспедиция Диего де Альманаре.

На протяжении всей истории монументальные сооружения строили из камня. Возведение преимущественно каменных мостов объясняется не только их долговечностью, но и гармонией с окружающей природой.

Вырубить каменные блоки можно лишь ограниченной величины, которую превосходят пролеты для перекрытий моста. К тому же камень не способен изгибаться, как дерево, и тонкая каменная балка или плита при значительной нагрузке в середине пролета сломается. Поэтому каменные мосты — арочные. Арка сложена из клинчатых камней, каждый из которых сжат соседними, обеспечивающими прочность и устойчивость конструкции. В зависимости от ширины реки мосты строят с одним или несколькими пролетами.

Со временем люди научились возводить необходимые инженерные сооружения не только рационально, прочно, но и постигли искусство пропорциональных соотношений, которые объединяют сооружение с окружением не только по материалу, но и архитектурным формам.

В Древнем Риме было построено большое число долговечных каменных мостов, сохранившихся до настоящего времени. Выдающимися грандиозными сооружениями древнеримской архитектуры стали аркады акведуков. В Рим, с его бассейнами, фонтанами и роскошными термами, воду подавали с Альбанских гор с помощью многокилометровых коммуникаций. Чтобы она шла самотеком, был необходим небольшой постоянный уклон. Поэтому



Мост в Вероне. Италия. II век

при повышении рельефа трубы приходилось углублять в землю, а над оврагами и долинами возводить специальные мосты. Строительство водопроводов было делом исключительной важности и поручалось опытным людям, заслужившим большое доверие. Утилитарные устройства превратились в монументальные архитектурные сооружения, величественные даже в руинах. «Длинные акведуки пересекают Кампанью своими каменными арками, и, кажется, слышишь вечный шаг их гигантской и неподвижной походки», — сказал один французский поэт.

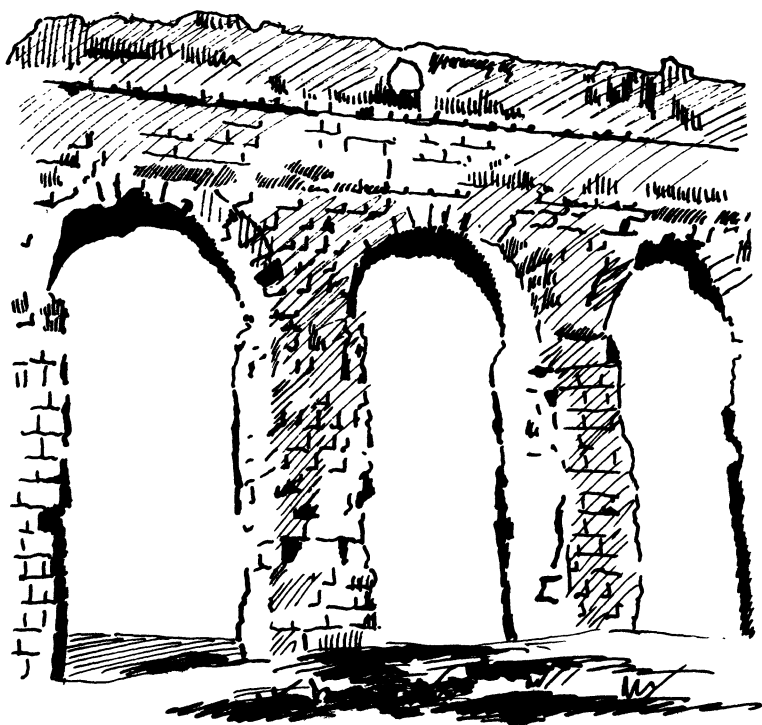
Один из шедевров древнеримской архитектуры, так называемый Гардский мост, — огромная трехъярусная аркада, по которой канал акведука пересекает глубокую долину реки Гар вблизи города Нима во Франции. Нижний ярус аркады, высота которого 21,6 и ширина 6,36 м, состоит из шести арок и несет на себе второй ярус высотой 21,5 м и шириной 4,56 м. По третьему ярусу высотой 7,82 и шириной 3,06 м проложен канал акведука. В этом ярусе 35 маленьких арочек. Общая высота сооружения 48,77 м. Длина поверху составляет 275 м, аркады второго яруса — 242, нижней аркады — 142 м. Пролеты арок первого яруса и приходящейся над ним части второго совпадают по вертикали. Маленькие арочки третьего яруса расположены так, что над средней аркой, более широкой, чем остальные, их четыре, а над другими — по три. Для этого несколько изменены размеры столбов.

Сочетание различных по величине пролетов и опор

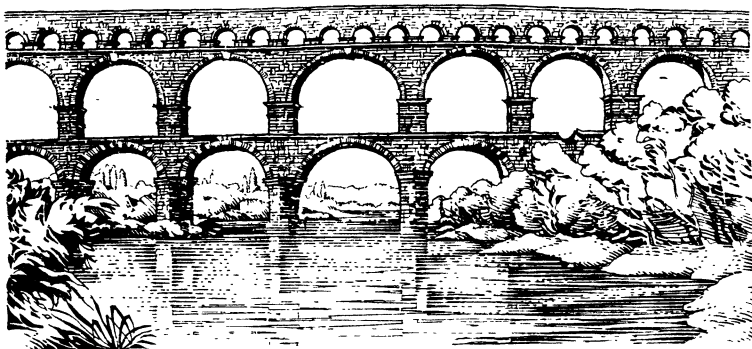


Акведук Клавдия. I век

Арки акведука Клавдия







Гардский мост в Ниме. Франция.  
II век

в сложной ярусной системе, большая смелость и в то же время умеренность в применении форм и пропорций способствовали созданию совершенной художественной композиции. Жан-Жак Руссо в «Исповеди» так выразил свое впечатление: «Это было первое римское сооружение, которое я видел. Я ожидал увидеть памятник, достойный рук, создавших его. Но он превзошел мои ожидания, и это было единственный раз в моей жизни. Только римляне могли создать подобное. Вид этого простого и благородного сооружения поразил меня тем сильнее, что оно находится в пустыне, а уединение и тишина значительно усиливают впечатление от предметов и вызываемый ими восторг. Дело в том, что так называемый мост этот не что иное, как водопровод. Невольно задаешь себе вопрос, какая сила перенесла эти огромные камни так далеко от каменоломни и собрала столько тысяч человеческих рук в необитаемое место».

Построенный во II в. акведук служил и мостом для сообщения. Меньшая ширина второго яруса, по уступам 90 см, позволяла пройти или даже проехать верхом между его столбами и краем карниза первого яруса (робкие, вероятно, спешивались и проводили лошадь под уздцы). В средние века, в период так называемого «авиньонского пленения пап» (1309—1377 гг.), усилилось сообщение между Римом и Авиньоном. Возникла необходимость поездок по акведуку в экипажах. Для этого нижнюю часть столбов второго яруса подрубили, расширив расстояние до карниза еще на полтора метра. Так, со столбами, ослабленными внизу на  $\frac{1}{3}$  своего сечения, римская аркада простояла еще 400 лет. В XVIII в. ее

отреставрировали, а вплотную к нижнему ярусу пристроили мост, точно повторив очертания арочных пролетов, опор и высоту этого яруса.

В последующем при строительстве мостов наряду с камнем начали применять высокопрочный (клинкерный) кирпич. Более пологие своды, возросшие размеры пролетов и более совершенные очертания изменяли облик мостов, однако монументальные римские сооружения навсегда остались непревзойденным образцом.

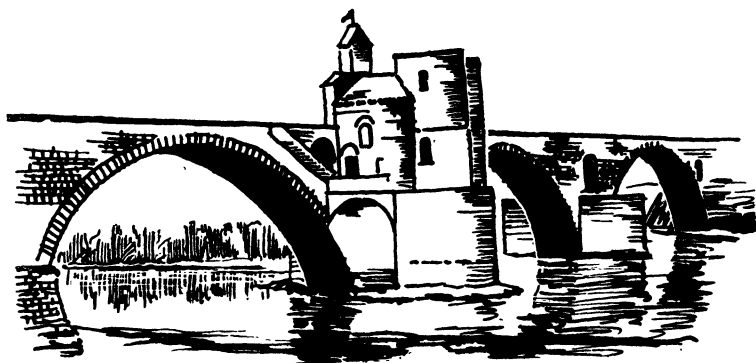
Итальянский архитектор и теоретик Леон Баттиста Альберти (1404—1472 гг.) охарактеризовал образ и основу конструкции каменных мостов словами: «Своды и арки, как по другим причинам, так и по причине резких и непрерывных сотрясений от езды, должны делаться исключительно прочными и необычайно крепкими... Словом, мост и в своих очертаниях и во всем своем строении — должен быть таков, чтобы навсегда оказаться огражденным от частых и опаснейших сотрясений при езде. Что мостам нужны цельные, очень большие камни, с этим разум нас понуждает согласиться примером наковальни, ибо когда она велика и, следовательно, тяжела, то легко выдерживает сотрясение от молотов, а когда она легче, то подпрыгивает и шатается от ударов»<sup>1</sup>.

В эпоху средневековья в условиях феодального строя постоянная военная опасность существенно изменила функциональное назначение и архитектуру моста. Кроме основной своей задачи — соединения двух берегов — мосты должны были служить крепостью для защиты города или границы феодального владения от врагов. Тщательно учитывалось их военное значение. Въезд укрепляли башней с закрывающимися воротами. Иногда эта башня превращалась в целое предмостное укрепление со рвом, огневыми точками, фланкирующими подходы к мосту, и подъемным мостиком через ров. Загромождая мост, военно-оборонные устройства усложняли внешний вид и препятствовали свободному проезду.

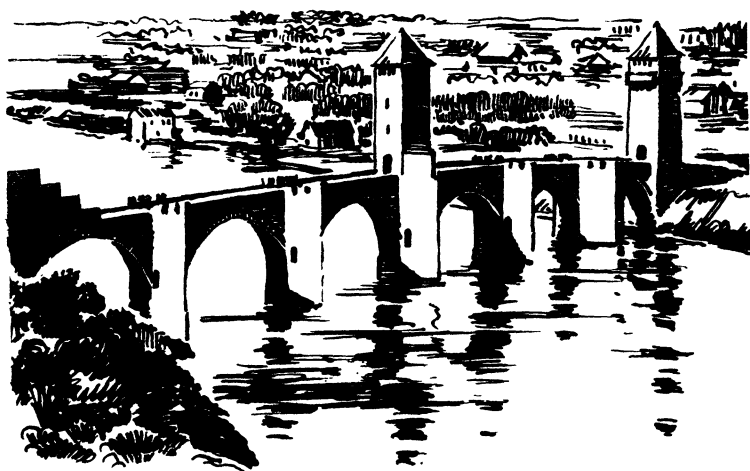
Мощные башни укреплений были построены на одной из речных опор 22-пролетного моста через реку Рону в Авиньоне шириной 4 м, длиной 900 м, толщиной сводов в замке 0,87 м, пролетами по 33 м, датируемого 1178—1187 гг. На мосту Валантре через реку Лот в Кагоре, построенном в 1251 г., с шестью пролетами по 16,5 м и двумя по 5 м на берегах возведены три

---

<sup>1</sup> Альберти Л. Б. Десять книг о зодчестве. — Т. 1—2. — М., 1937.

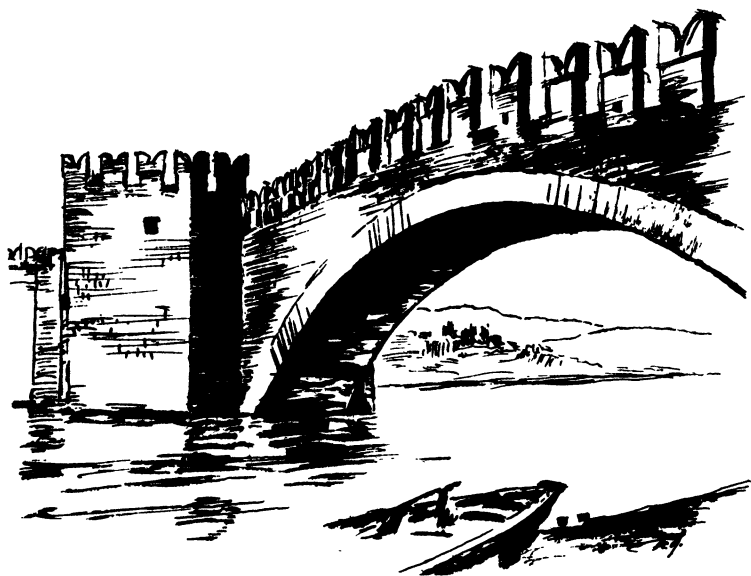


Мост в Авиньоне. Франция. 1178—  
1187 годы



Мост Валантре в Кагоре. 1251 год

оборонные башни: одна над средней опорой и две на устоях. Трехпролетный мост Кастель-Веккио через р. Адидж в Вероне построен в 1354—1356 гг. Он входил в систему оборонных укреплений Старого замка на высоком берегу, куда поднимался по сводам увеличивающихся пролетов: 24 м+29,45 м+48,31 м. Опоры имели форму башен с крепостными пятиугольными бастionsами, окнами-стрельницами и зубчатым завершением. Такие же зубцы над парапетом, в уровне которого устроен проход для воинов, ограждают проезжую часть шириной от 5,95 до 6,8 м.

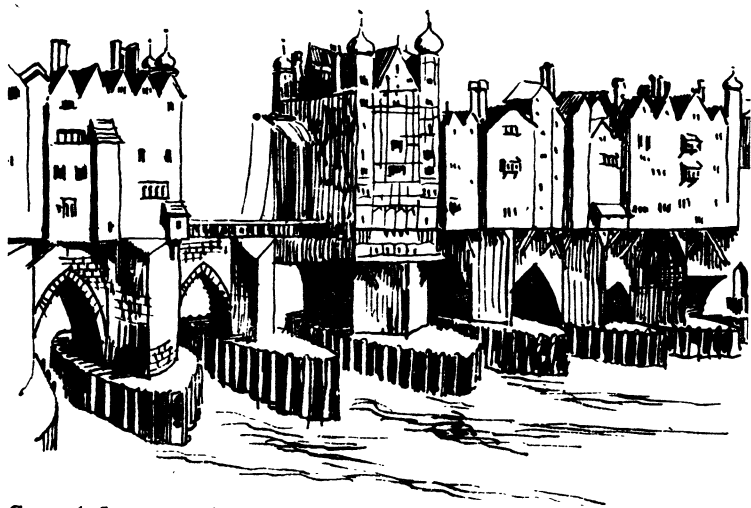


Мост Кастьель-Веккио в Вероне.  
Италия. 1354—1358 годы

Так как река служила оборонительным рубежом, мосты строились только при крайней необходимости, преимущественно в целях снабжения города. Однако мост постепенно становился местом бойкой торговли, так как через него проходили все пути, и здесь предприимчивые купцы и ремесленники строили магазины и мастерские. Мост переставал быть оборонительным пунктом, он обрастал всевозможными пристройками, лавками, таможенными пунктами, а иногда и жилыми помещениями.

Старый мост через Темзу в Лондоне построен между 1176 и 1209 г. Марк Твен в «Принце и нищем» дает представление о средневековой постройке: «Мост... служил проезжей, шумной, многолюдной дорогой и представлял любопытную особенность: по обе его стороны, от одного берега Темзы до другого, тянулись непрерывные ряды лавчонок и лавок с квартирами для торговцев наверху. Это был как бы отдельный, самостоятельный городок, имевший свои гостиницы и трактиры, свои погребки и распивочные, свои булочные, мелочные лавки, свой рынок, свои мастерские и даже свою церковь».

На протяжении нескольких веков мостостроения



**Старый Лондонский мост. 1176—  
1209 годы**

главным образом совершенствовались технические способы возведения сооружений, приемы каменной кладки, конструкции кружал и способы их устройства, транспортировка материалов, изучались грунтовые основания и способы строительства и сохранения мостовых опор в воде.

Долгое время сохранялась основная конструктивная система мостов — криволинейные своды пролетов, опирающиеся на быки и устои. Только в XVIII—XIX вв. применение металла (сначала чугуна, а позже — прокатных профилей железа и стали, железобетонных конструкций) привело к развитию многообразных систем мостовых сооружений. Любопытно, что этим, полученным в процессе развития техники, системам почти всегда находится прообраз в природе или примитивных устройствах древнейшего человека. Если первым балочным мостом могло оказаться случайно упавшее через ручей дерево, которым воспользовался человек, чтобы перебраться на другой берег, то арку могли образовать камни, заклинившиеся в результате горного обвала. Свешивающиеся между деревьев лианы, по которым обезьяны перемещаются с одного дерева на другое, не касаясь земли, вероятно, навели людей на мысль о висячих мостах. В XX в. мостостроители достигли пролетов, превысивших километр. В Древней Руси квалифицированные плотники



Пешеходный мост в Чернаве

знали различные способы постройки мостов из дерева: с опорами в виде сруба, городней и бревенчатым настилом полотна. Эти конструкции обрабатывались топором, так как пила вошла в употребление только в XVIII в., даже при изготовлении досок пользовались топором (тесали), раскалывая прямой, без косослоя, древесный ствол вдоль клиньями на несколько частей. Отсюда ведет начало современное слово «тес», применяемое к пиломатериалу.

Через овраги и небольшие речки нередко перекидывались мосты из двух или трех рядов сквозных бревенчатых заборов, связанных поперечными, такими же сквозными бревенчатыми стенками. Вместо конструкции обычной избы, рубленной «в чашку», применяли рубку «в режь» с неплотным прилеганием бревен: между ними оставлялись горизонтальные продольные зазоры, которые пропускали весеннюю воду. Для оврага этого было достаточно. Над рекой в стенках для прохода меженного русла было необходимо отверстие, которое иногда доводили до полной высоты забора. Тогда щелевые стенки сохранялись лишь в устоях. Однако подобная конструкция была подвержена разрушению льдом во время половодья.

Мосты с ряжевymi опорами из бревенчатых сплошных срубов, заполненных камнем, были более прогрессивны. Для сокращения балочного перекрытия пролета из продольных стенок ряжа постепенным напуском «остатков» образовывали консоли.

На больших реках иногда делались плавучие мосты, которые можно было развести в случае военной опасности, на зимнее время или для прохода речных судов. «Живой» мост — сооружение из бревен, связанных между

собой в виде плотов, лежащих на воде, уже в 1498 г. был на месте современного Москворецкого моста. Вот как описывает его Павел Алеппский, архидиакон антиохийского патриарха Макария, посетившего Россию при царе Алексее Михайловиче:

«Мост близ Кремля, насупротив ворот второй городской стены, возбуждает большое удивление: он ровный, сделан из больших брусев, пригнанных один к другому и связанных толстыми веревками из липовой коры, концы коих прикреплены к башням и к противоположному берегу реки. Когда вода прибывает, мост поднимается, потому, что он держится не на столбах, а состоит из досок, лежащих на воде, а когда вода убывает, опускается и мост. Когда подъезжает судно с припасами для дворца из областей Казанской и Астраханской с Волги, из Нижнего и Коломны и тех областей, через которые протекает эта река, ибо она течет по направлению к ним, когда подходят на судне к мостам, утвержденным (на сваях), то снимают его мачту и проводят судно под одним из пролетов; когда же подходят к упомянутому мосту, то одну из связанных частей его освобождают от веревок и отводят ее с пути судна, а когда оно пройдет к стороне Кремля, снова приводят ту часть моста на свое место. Здесь всегда стоит множество судов, которые привозят в Москву всякого рода припасы.

На этом мосту есть лавки, где происходит бойкая торговля; на нем большое движение; мы постоянно ходим туда на прогулку. По этому мосту идет путь в Калугу, Путивль, а также в Смоленск и в страну Ляхов; по нему беспрестанно движутся взад и вперед войска. Все городские служанки, слуги и простолюдины приходят к этому мосту мыть платья в реке, потому что вода здесь стоит высоко, в уровень с мостом».

Деревянные мосты строят и теперь, например мост в Чернаве. В сельской местности, главным образом северных районов страны, нередко дорожные сооружения на сваях, рамно-свайных опорах или на бревенчатых срубах, подобно мосту вблизи Вышнего Волочка.

При сооружении Московской окружной железной дороги в 1903 г. по проекту инженера К. Лембке был построен временный деревянный мост с пролетными строениями из дощатых ферм. В нем было восемь больших пролетов: семь по 32 м, один 21,3 м и, кроме того, один береговой над Хамовнической набережной



Мост в Вышнем Волочке

10,6 м. Опоры рамно-свайные, шесть речных в пределах колебания горизонтов весеннего паводка обшиты досками, перед четырьмя средними выносные ледорезы, тоже обшитые досками.

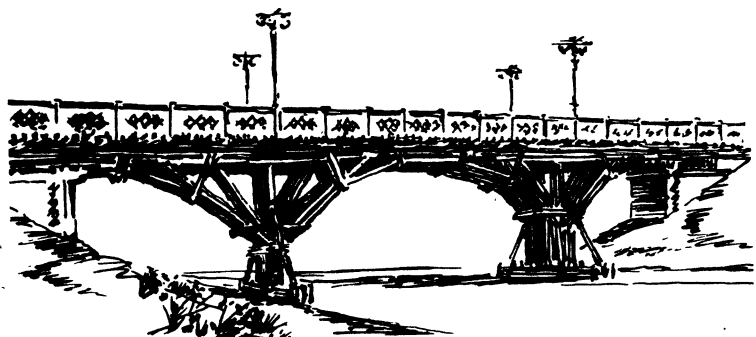
Только в 1961 г. был заменен железобетонным Автозаводским деревянный трехпролетный временный мост через Москву-реку, построенный в 1933 г. по проекту инженера Н. Я. Калмыкова. К 1939 г. относится проект ригельно-подкосного путепровода узкоколейной железной дороги (архитектор Б. М. Надежин, при консультации профессора В. Н. Образцова).

Замечателен пятипролетный деревянный пешеходный мост через Глебучев овраг в Саратове. Высокие рамно-свайные опоры с широко раздвинутыми поперечными подкосами, горизонтальными связями, крестами диагональных схваток в средней части, веерные подкосы и ригели, поддерживающие пешеходное полотно, слились в логичную систему изящного инженерного сооружения. Мост хорошо вписывается в глубокий овраг и организует окружающую нерегулярную застройку.

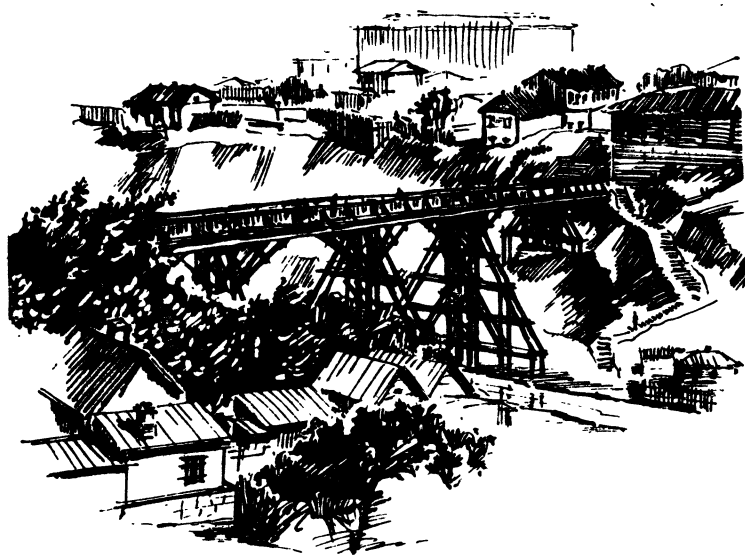
Деревянные конструкции подвержены гниению и пожарам, поэтому их применяют главным образом для временных сооружений, например краткосрочного восстановления мостов на фронтах Великой Отечественной войны 1941—1945 гг.

Во время Великой Отечественной войны для быстрого восстановления железнодорожных мостов до паводка применяли деревянные свайные, рамные и ряжевые





Путепровод узкоколейной дороги  
в парке. Проект 1939 года



Пешеходный мост через Глебучев  
овраг в Саратове

опоры с балочными металлическими пролетными строениями.

На Кавказе, где камень был подручным материалом, сохранилось множество древних мостов, строившихся в XI—XVII вв., через реку Беслети в Сухуми, приток Квирилы реку Чолабури в Чалатке, реки Дебеда в

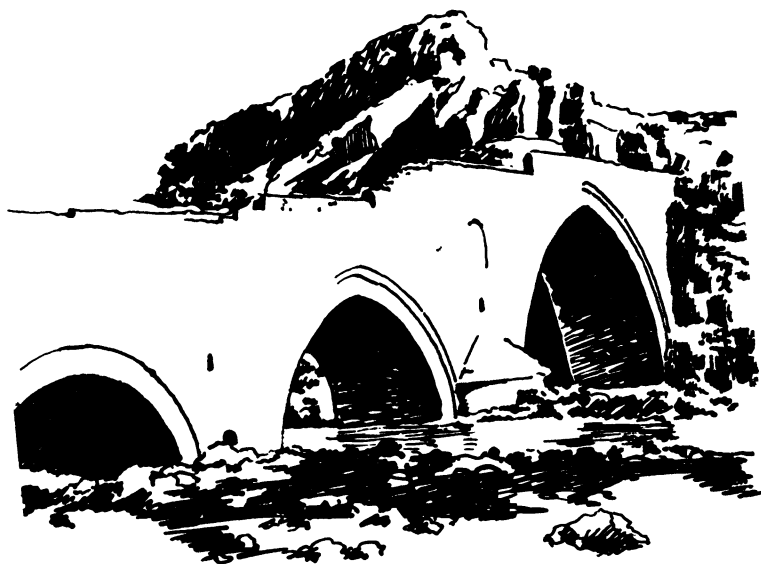
Санаине у железнодорожной станции Алаверды и Касах в Аштараке. Однопролетный мост на Беслети не сохранился полностью: утрачена надсводная кладка на его концах, осталась только наиболее прочная конструкция — свод. Мост сложен из крупных плит известняка, обтесанных в форме клинчатых блоков высотой 1 м и толщиной 30—35 см. Между блоками — прослойки в два ряда большого тонкого кирпича в толстом слое окаменелого известкового раствора. На фасадных поверхностях камней свода просматриваются буквенные знаки грузинского алфавита, составлявшие мемориальную надпись, которая дала основание датировать мост XII в. Приблизительно к тому же времени относится сохранившаяся арка пролетом 17,5 м через реку Тедзами в Рконском районе.

При въезде в Аштарак (Армения) трехпролетный кирпичный мост, построенный в 1664 г., имеет три пролета: 15,1, 8,95 и 7,65 м и общую длину 75 м. Стрельчатая форма больших сводов и полуциркульная малого, кривизна моста в плане (дорога изогнута над опорой между средним и малым пролетами), различный профиль обрамлений, а также то, что замковые камни находятся на разной высоте, указывают на то, что своды возведены не в одно и то же время. Мост вписывается в горный пейзаж, естественно продолжая дорогу по склону скалы.

Для экономии дерева кружал многих каменных мостов Кавказа, когда не требовалась красота и правильность очертаний, делали свод не на всю величину пролета, а только в середине под вершиной арки. Опору начинали расширять постепенно, выпуская в пролет концы камней каждого последующего ряда кладки, иногда с наклоном, до тех пор, пока они могли держаться раствором. Таким образом, опора перерастала в арку без четко выраженной пяты. Так построен мост через Чолабури в Чалатке. Кружала держались на горизонтальных брусках; в кладке опор видны гнезда, в которых помещались их концы.

Кладка моста, опор и сводов выполнена на известковом растворе из грубо обработанных или необработанных естественных каменных плит различной породы и формы без точного соблюдения рядов кладки. Устойчивость и прочность сооружения составляла главную заботу его строителей и определила формы основных частей. Они стали причиной интересных иллюзорных явлений...

От Зестафони до Чалатки можно было добраться



Мост через реку Касах в Аштараке.  
Армения. 1664 год



Мост через реку Чолабури в  
Чалатке. XII век

либо по шоссе на попутных машинах, либо пешком по горной тропе, более короткой. Я выбрал тропу и вышел на рассвете. Солнце уже поднялось и начинало согревать воздух после ночной прохлады, когда я до-

шел до старинного каменного храма Сакара, но в низких местах еще задержался туман. На возвышенности тропинка влилась в проезжую дорогу, по которой начался спуск к селению и долине реки. Дома здесь на высоких сваях, потому что река близко и место заливное. Моста еще не видно. Он в глубоком овраге. Дорога, спускаясь, в самом низу вдруг образует крутой горб (на мосту). На дне оврага блестит речка.

Сверху мост кажется небольшим. Спустившись к нему, вижу, что он огромный. Над головой высоко поднялись своды. Древние строители выбрали самое узкое место, где берега придвинуты близко один к другому и особенно круты. Левый представляет почти вертикальный обрыв. Пята свода поставлена прямо на скалу. При обмере мост оказался не так уж велик: полная длина 50 м, крайние пролеты 6,5 и 6,15, средний 13,8, высота около 10 м. Самая высокая точка находится над серединой большого пролета. От нее проезд прямыми уклонами круто спускается к обоим концам моста. Наверху при входе на мост видна дорога с невысокими стенками парапетов по сторонам. Дорога и стенки, поднимаясь к середине, переламываются резким углом над горбом моста, исчезая по другую сторону. Сделав несколько шагов, я неожиданно быстро оказался на середине, и снова объяснил это визуальной ошибкой. А смогут ли на мосту разъехаться две встречные автомашины? Ширина проезда 3,8 м. Смерил длину от вершины горба до восточного устоя, потом до западного, еще раз, для проверки, ширину. Она оказалась не такой, как в первый раз. Посмотрев внимательнее, я определил, что ширина переменная. Измерение в нескольких местах показало, что самое узкое место находится над серединой большого пролета, равномерно расширяясь к обоим концам. Но почему? Зачем на въезде и выезде дорогу делать шире? Это осталось загадкой. Зато мне было понятно, почему путь от въезда до середины кажется длиннее: реальное сужение дороги взор невольно воспринимал как зрительную перспективу. Прodelав опыт, я подтвердил догадку: стоило дойти до середины и, обернувшись, посмотреть назад, как это же расстояние выглядело совсем коротким. Возникло обратное явление — вдаль ширина увеличивалась и зрительная перспектива как бы исчезала. Причина этого приема мостостроителей выяснилась только впоследствии, при построении обмерного чертежа в масштабе.



Санаинский мост через реку  
Дебеда. 1234 год

Ширина моста постепенно уменьшалась от подошвы опор к верху: фасадные плоскости наклонены внутрь, их воображаемые продолжения где-то высоко пересекаются по горизонтальной линии. Каменная кладка моста уже, чем в более низких слоях, куда опускается проезжая часть. Этим же объясняется и загадка кажущегося преувеличения размеров моста и высоты сводов при взгляде снизу. Своды в замке уже, чем в пятах. Так как это сужение постепенно, то и здесь возникает обманчивое впечатление: действительное уменьшение ширины свода кажется перспективным сокращением.

Разумеется, вся эта конструкция не ради оптических иллюзий, а для устойчивости и достижения такой прочности моста, которая позволяла противостоять напору воды и ударам несущихся в потоке деревьев и камней. Не раз Чолабури выходила из берегов, а в 1935 г. вода поднималась до верха кладки среднего свода.

Мост в Санаине, датированный 1234 г., одновременно изящен и монументален. Он построен из хорошо тесанных базальтовых камней. Полуциркулярная арка его единственного пролета прекрасно прочерчена, окаймлена простым и спокойным архивольтом, придающим ей легкость. Хорошая отделка, правильная форма клинчатых блоков



**Шерекский мост близ Ахпата  
в Армении. XIII век**

усиливают выразительность деталей. Этот мост кроме практического имел и мемориальное значение. На хачкаре<sup>1</sup>, установленном при въезде, была надпись: «В дни царствования рода Багратуни я, Ванане, дочь князя князей Саркиса сына Закаре, жена царя Аббаса, смерть которого в молодые годы причинила нам горе, построила этот мост и воздвигла этот крест в память его, себе в утешение и за здоровье моих родителей и братьев».

В это же время над ручьем Шерек в 6 км от Санаинского моста, на тропе из Санаина в Ахпат был построен небольшой мостик пролетом 4,3 м, также имеющий полуциркульную арку из клинчатых камней. Выработанные многовековой практикой, устоявшиеся приемы строительства объединяют эти мосты с каменными мостами

---

<sup>1</sup> Хачкар — армянский средневековый памятник в виде каменной плиты с орнаментом.

средневековой Европы. В многопролетных мостах наибольший пролет располагается посередине реки, там, где вода глубже и течение быстрее. Пролеты перекрыты криволинейными сводами. Проезжая часть уложена непосредственно по их конструкции, и самая высокая точка проезда приходится над замковым камнем главного пролета. Надсводная кладка бывает только в пазухах, лишь иногда — над аркой второстепенных пролетов для выравнивания уклона проезжей части или же в случае постройки дополнительных пролетов при позднейшей реконструкции с целью улучшения профиля дороги. Речные опоры вытянуты вдоль течения реки и с верховой стороны снабжены волнорезами. Ось моста, как правило, перпендикулярна течению. Однако в России есть иные, самобытные примеры, вызванные местными условиями.

Один из самых ранних каменных мостов Москвы, Троицкий, был построен из кирпича через реку Неглинную в 1516 г. Он перестраивался, но в фасаде сохранены черты его первоначального облика. Мост соединяет Троицкую и Кутафью башни Кремля. Можно заметить, что проезд моста идет в сторону Кутафьей башни с незначительным уклоном, а полуциркульные арочные отверстия понижаются быстрее. Правый берег Неглинки был низким, а башня высокой и стройной. При благоустройстве Манежной улицы набережную подняли. Пришлось изменить и уклон моста с помощью дополнительной надсводной кладки.

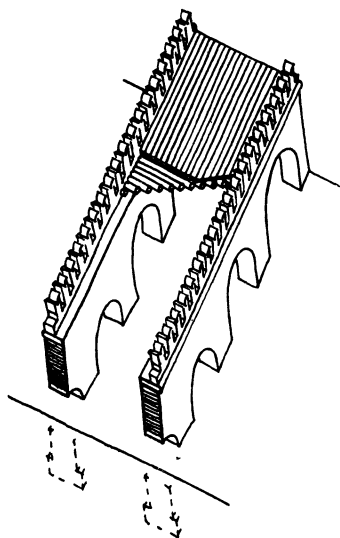
Мост примечателен тем, что первоначально у него не было ни обычных речных опор с водорезами, ни сводов. Его создатели в некоторой степени еще следовали привычной структуре деревянных мостов. Две параллельные фасадные стенки из кирпича с арочными проемами для прохода воды были поставлены на отдельных фундаментах, на стенки поперек моста положен накат из бревен, а по нему деревянный настил проезда. Выше стенки сделаны более узкими и, завершаясь зубцами, служили укрытием для стрелков — защитников крепости; ведь мост входил в состав оборонных укреплений Кремля. Чтобы задержать врагов, деревянный настил проезда достаточно было быстро разобрать или сжечь. Существующие своды моста возведены около 1793 г.

Через Москву-реку за всю историю города был построен только один каменный мост, который просуществовал с 1692 до 1859 г., когда был разобран и заменен



Троицкий мост в Москве. 1516 год

Структура Троицкого моста



металлическим, сначала трехпролетным, а затем в 1937 г. однопролетным, сохранившим, однако, название Большого каменного.

От сооружения капитального моста над Москвой-рекой долгое время удерживала опасность вторжения вражеских войск с юга, где река была естественным оборонительным рубежом. Лишь в XVII в., когда эта опасность миновала, а население Замоскворечья значительно выросло, взамен бродов, временных плавучих или свайных деревянных мостов понадобился долговечный надежный мост. Хотя



к этому времени у москвичей уже был опыт каменного строительства (были построены кирпичные стены и башни Кремля, храм Василия Блаженного, другие церкви и монастыри, мосты через Ров и Неглинную), сооружение каменного моста через Москву-реку, ширина зеркала которой даже в период меженного горизонта воды превышала 50 сажен, представлялось делом сложным.

В 1643 г. из Страсбурга был приглашен палатный мастер Яган Кристлер. Под его руководством дворцовые плотники по приказанию царя Михаила Федоровича выполнили деревянную модель семипролетного моста. 31 июля 1644 г. модель и чертежи рассмотрели Посольский приказ и царь. Смерть царя и Кристлера надолго задержала строительство, которое возобновилось только в 1682 г.

Строительными работами руководил чернец (монах), имя которого не установлено, лишь по косвенным документам можно предположить, что это был старец Филарет. Во всяком случае можно с уверенностью сказать, что это был опытный мостостроитель. Он не следовал буквально проекту Кристлера, а внес в него существенные изменения. Вопреки принятому правилу делать в мостах нечетное количество пролетов, которое в своем труде «Четыре книги об архитектуре» Андреа Палладио обосновал так: «Быки... должны быть в четном числе, ибо, с одной стороны, мы видим, что природа сделала четным все то, что в количестве более одного, должно нести какой-либо груз, как о том свидетельствуют ноги человека и всех остальных животных, с другой стороны, такое распределение более красиво на вид и сообщает всему сооружению большую устойчивость: ведь течение реки остается свободным посередине, где оно, естественно, особенно быстрое, как в месте, наиболее удаленном от берегов; поэтому быки и не страдают от постоянных ударов», он построил не семь, как было в проекте Кристлера, а восемь пролетов, сделав их различной величины, уменьшая от середины к берегам. Соответственно с уклонами к берегам шла проезжая часть, уложенная по верху полуциркульных сводов. Все они начинались на одном уровне высокой воды весеннего паводка. Четное количество пролетов (два средние одинаковой высоты) позволило сделать в середине горизонтальный отрезок пути и не один, как при нечетном, а два пункта перемены направлений уклонов, т. е. это смягчило продольный профиль и «горбатость» моста, что лучше при скользкой зимней дороге. Общая длина моста



Большой Каменный мост в Москве.  
1692 год. Реконструкция автора

была 70 сажень (около 149 м), ширина 22 м.

У правобережного (юго-восточного) въезда на мост стояла двухшатровая предмостная башня. «Шестеро ворот» называли ее современники. Ворота (для въезда и выезда) были обращены на набережную, вверх и вниз по течению, и к улице, ведущей на мост. В 60-х годах XVIII в. башня обветшала и была разобрана, а мост освобожден от торговых помещений, мельниц, пристроек и надстроек.

В половодье и ледоход мост становился местом народного гулянья: толпы москвичей — взрослых и детей — приходили смотреть, как река превращается в стремительный проток, как льдины с шумом разбиваются о волнорезы каменных быков. В солнечный весенний день это увлекательное зрелище. С начала существования моста по нему каждый год 19 августа совершали крестный ход из Успенского собора в Донской монастырь в память о разгроме полчищ крымского хана Казы-Гирея, который в 1591 году прорвался к Москве, но был отброшен русским войском и под Тулой потерпел поражение.

Большим мост стали называть в отличие от малых каменных мостов на реках Яузе, Неглинной и над рвом у Кремля. Большой каменный мост — один из самых удивительных и значительных сооружений в России того времени, современники называли его восьмым чудом света и с горечью восприняли разборку обветшавшего

моста. Достоверные изображения его сохранились на гравюрах и картинах художников того времени Пикара, Де ля Барта, Ф. Алексеева и др.

В траншее, выкопанной для прокладки теплопроводной трубы, можно видеть участок внутренней кладки белокаменного Кузнецкого моста, который был построен в 1754—1761 гг. архитектором Семеном Яковлевым по проекту и под руководством Дмитрия Ухтомского. Название свое мост получил от слободы кузнецов и конюхов, находившейся на левом берегу реки Неглинной еще с XV в., недалеко от Пушечного двора. Над руслом реки три пролетных отверстия по 4,26 м, с полуциркульными сводами и четыре опоры такой же ширины. Длина моста составляла 29,82 м. Однако на случай большого разлива реки в половодье или во время больших дождей общая длина сооружения с подходами простиралась от Петровки почти до Рождественки, а длина огражденной части земляных подходов в подпорных стенках равнялась утроенной длине самого моста, т. е. 88,46 м.

Высота пролетных отверстий была около 6,4 м от меженного горизонта. Во время весенних разливов вода поднималась приблизительно до центра сводов или чуть выше его, но не достигала верхней точки пролетного отверстия. Ширина моста около 16 м. Северный его парапет определил основание фасадной стены дома между Петровкой и Неглинной улицей.

В 1817—1819 гг. при заключении реки Неглинной в трубу Кузнецкий мост был засыпан грунтом, а над ней устроено полотно улиц Неглинной и Кузнецкого моста.

В России конца XVIII в. наиболее значительны по размерам, монументальности, архитектурному лаконизму сооружения: виадук над Березуйским оврагом в Калуге и Ростокинский акведук в Москве. В их облике несомненно влияние древнеримских мостовых аркад, изображения которых на многочисленных гравюрах Д.-Б. Пиранези покоряли воображение художников и строителей того времени. Пятнадцатипролетный виадук в Калуге построил инженер П. Р. Никитин в 1777—1780 гг. одновременно с началом застройки города по Генеральному плану 1778 г. Это сооружение из кирпича по высоте (23,5 м) и длине (122 м) в два раза меньше Гардского акведука, но огромные опорные столбы, двухъярусная аркада, расположение в глубоком овраге,



Кузнецкий мост в Москве. 1754—  
1761 годы. Реконструкция автора



Виадук над Березуйским оврагом  
в Калуге. 1777—1780 годы



**Ростокинский акведук в Москве.**  
1780—1804 годы



**Мост в Царицыне. 1775—1785 годы**

трехчастная композиция с разными пролетами сделали этот мост необыкновенно величественным, удивительным для провинциальной России.

Тогда же, 200 лет назад, для снабжения Москвы питьевой водой из подрусовых вод верховьев Яузы инженеры Бауэр и Герард построили водопровод с небольшим постоянным уклоном для подачи воды самотеком. Над долиной Яузы они соорудили кирпичный мост длиной 356 м с облицовкой из белого камня (известняка), имеющий 21 полуциркульную арку по 8,5 м. Высота Ростокинского акведука доходит до 20 м над руслом Яузы.

Оригинальный мост, построенный в 1775—1785 гг., в составе комплекса загородных сооружений летней резиденции Екатерины II в Царицыне сохранился и эксплуатируется до сих пор. Длина его составляет около 80,



**Мост в поселке Кореизе в Крыму.  
1831 год**

ширина — 8 и высота — 8,5 м. Композиционно это должны быть три группы по три пролета, однако один из них срезан рельефом несимметричных склонов оврага и поэтому мост стал восьмипролетным. Подобно другим зданиям Царицына, он построен из кирпича с деталями украшений из белого камня. Круглые и треугольные декоративные отверстия на фасаде не имеют практического значения, так как находятся выше возможных уровней воды. Прежде над парапетом были колонны из чередующихся барабанов большего и меньшего сечений, тоже из кирпича и белокаменных блоков. Первоначально мост решался в готическом стиле: в центре его сохранились

стрельчатые арки, но при строительстве малые арки на берегах заменили полуциркульными. Мост как художественно-декоративное сооружение органически входил в Царицынский ансамбль затейливых форм. В 1784 г. Брюс писал Екатерине II, что мост имеет вид огромный и величественный, так что достоин памяти потомству ее царствования и напоминает век Древнего Рима.

По существу и структуре сооружение не похоже ни на римские, ни на средневековые, ни даже на классические образцы каменных мостов XVII в. В нем, как и в Троицком, нет сводов, возводившихся над опорами, а для проезжей части устроено плоское перекрытие по фасадным арочным стенкам. Очевидно, при его постройке архитектор В. И. Баженов подражал оборонным мостам Кремля, с которыми детально познакомился во время разборки первой и второй Кремлевских стен по набережной Москвы-реки, и Тайницким мостом, тоже разобранным (стену Кремля позже восстановили).

В 1830-х годах, во время строительства шоссейной дороги на побережье Южного берега Крыма, над речками и оврагами возводили каменные мосты. Один из них находится в Кореизе. Построенный в 1831 г. с высокой стрельчатой аркой пролетом около 10 м, он стоит в глубоком овраге, утонув в тесном окружении деревьев, кустарников и домов. При ремонтах шоссе проезд на мосту приподняли и выровняли, а каменный парапет убрали, заменив консольным тротуаром с металлическим ограждением.

## **2. КОНСТРУКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПОЗИЦИЯ**

Мост предназначен для прокладки дороги главным образом через водные препятствия. Он может служить пешеходам, автомобильному транспорту, трамваю, железнодорожным поездкам, а также водопроводу и различным техническим коммуникациям.

Мосты по своей архитектуре значительно отличаются от иных сооружений. Например, в жилых домах, школах, театрах, магазинах несущая конструкция обычно скрыта за оболочкой стен и покрытий, внешний вид зданий определяется их фасадом. Иное дело — мосты. Их конструкции открыты, видны отовсюду. Красоту моста

определяет архитектурно-композиционная структура сооружения, соответствующая окружающему ландшафту или застройке. Попытки декорировать конструкцию приводили к уродливым формам мостов. Оптимальные конструкции, обусловленные свойствами материала, подчеркивают красоту самых разнообразных мостов. Так, не входят в противоречие свод и висячая система.

В ходе дальнейшего обзора истории строительства мостов коснемся основ мостовых конструкций: их композиционных предпосылок и практического решения, неиспользованных возможностей.

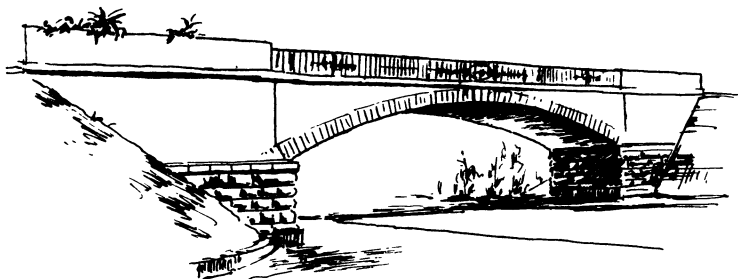
Основные части моста — опоры, пролетное строение, проезжая часть. Если в каменных мостах опора могла переходить в арку незаметно, то в современных металлических они четко разделяются. Опоры на концах моста называют береговыми опорами или устоями, те, что находятся в воде и основаны на поддонном грунте, называют промежуточными, речными опорами, или быками. Расстояние между опорами — пролет. На определенной высоте, зависимой от подмостового судоходного габарита и высотных отметок проезда по мосту, его перекрывает пролетное строение, укрепленное на опорах и не соприкасающееся с водой или грунтом. По проезжей части пролетного строения проходят ездое полотно для транспорта и тротуары или, если мост только для пешеходов, пешеходное полотно.

В зависимости от материала пролетного строения мосты бывают металлическими, железобетонными, каменными, деревянными. По конструкции пролетного строения: балочными, арочными, консольными, висячими, вантовыми.

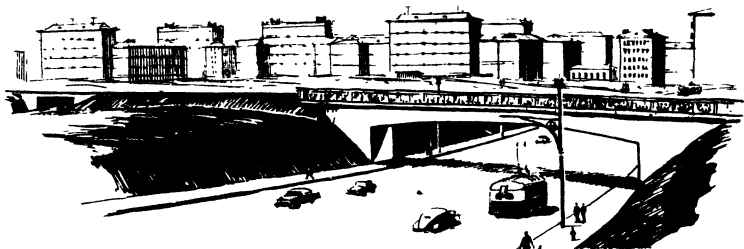
Архитектура моста зависит также от его конкретного назначения и места нахождения. На основе общепринятой терминологии мосты можно классифицировать по назначению или виду транспорта на них (автомобильные, железнодорожные, совмещенные для автомобилей и железной дороги; пешеходные, акведуки и мосты-каналы); месту расположения (городские, на дорогах вне города, парковые); типу пересечения, вызвавшему необходимость моста (собственно мосты через водотоки, путепроводы через дороги, виадуки через иные безводные препятствия: овраг, ущелье, долину или постройку).

Балочные пролетные строения из металла могут быть со сплошной стенкой вертикальной фермы (более приемлемы при езде поверху) или со сквозной стенкой,



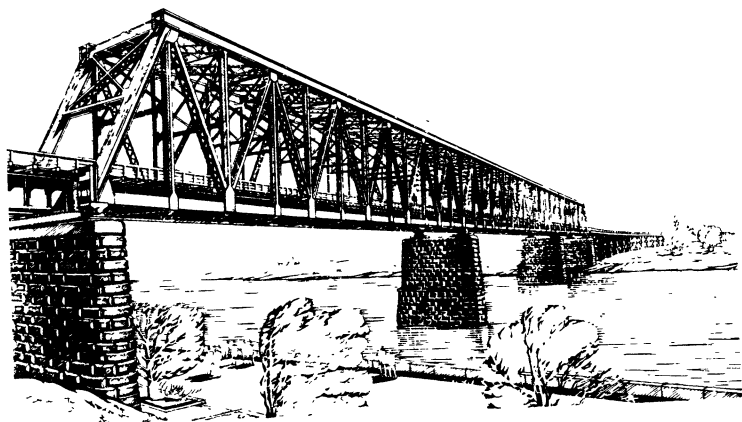


**Путепровод в парке**

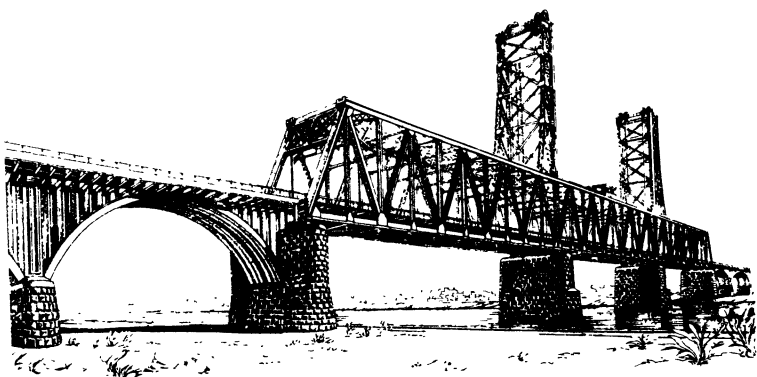


**Железнодорожный путепровод  
над улицей**

состоящей из вертикальных, горизонтальных и наклонных связей между поясами. Так называемые разрезные балки опираются двумя концами, неразрезные, перекрывая несколько пролетов, дополнительно опираются в промежуточных пунктах. В железнодорожном мосту (проект 1935 г., архитектор Б. М. Надежин при консультации профессора В. Д. Кокорина, инженер Н. Г. Парамонов) трехпролетная балка имела длину 420 м. Металлические пролетные строения подвержены временным деформациям от температурных колебаний и прогиба под тяжестью транспорта. Для них применяют специальные опорные части — неподвижные, с шарниром для восприятия наклона (прогиба) в пролетном строении, и подвижные, в которых при горизонтальных перемещениях пролетного строения кроме шарнира еще работают цилиндрические катки. С увеличением мощности локомотивов, веса поездов и скорости движения установленные расчетом при строительстве моста количество и толщина металла со временем могут оказаться недостаточными. Металл изнашивается и корродирует, поэтому приходится

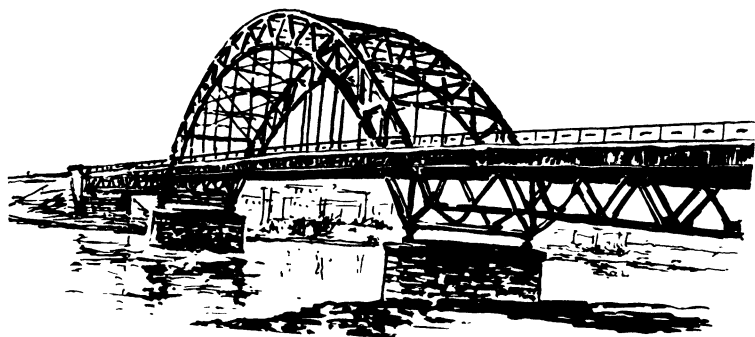


Неразрезная балка с треугольной  
решеткой



Подъемный мост с пойменной  
эстакадой

увеличивать его толщину в особо важных местах. Обычно эти работы производили с люлек или временных подмостей. Для усиления балочного сквозного пролетного строения железнодорожного моста в Сызрани с ездой понизу применено ярусное устройство (конструкция инженера В. В. Орлова). Его колеса передвигались по рельсам, уложенным на верхних поясах ферм. Можно было ремонтировать и усиливать узлы и другие элементы с разных ярусов.



Арочно-консольный      городской  
мост. 1937 год



Арочный мост. Четыре пути. Про-  
ект 1938 года

Арочные фермы применяют сплошные (коробчатые) и сквозные, серповидные или с параллельными (концентрическими) поясами. Они допускают устройство проезжей части понизу, поверху и в промежуточных положениях, посередине и большое разнообразие композиционных приемов.

Взамен Дорогомиловского трехпролетного моста Московской окружной железной дороги предполагалось соорудить новый мост с надводным габаритом, достаточным для судов канала имени Москвы. В 1938 г. в Трансмостпроекте был составлен проект четырехпутного железнодорожного моста, перекрывающего Москву-реку вблизи станции Фили единым огромным пролетом в 180 м (архитектор Б. М. Надежин, инженер А. М. Жданов) при консультации академика И. В. Жолтовского). Металлическая сквозная арка с параллельными (концентрическими) поясами и треугольной решеткой заполнения держит на подвесках проезжую часть в уровне порталных узлов верхнего пояса. Два рельсовых пути пролегли



Арочный мост у платформы  
Москворечье в Москве. 1940—  
1949 годы

между арочными фермами, а два — на консольных полосах снаружи. Над набережными — арочные пролеты по 40 м, железобетонные строения которых завершены устоями с гранитной одеждой. От набережных к пешеходным тротуарам над речной частью, устроенным на выпусках консолей за пределами железнодорожных путей, ведут лестницы на береговых устоях. Выразительная парабола, четырехкратно повторенная поясами сквозной арки, должна была стать организующей доминантой значительного городского комплекса. Частично этот прием применен в той части города, где жилые комплексы на берегах Москвы-реки (по Каширскому шоссе и на излучине в Люблинском районе) ограничены на западе высокими храмами Коломенского архитектурного памятника, а на востоке — аркой моста у платформы Москворечье (инженеры С. С. Брызгачев, Г. Д. Попов, архит. Б. М. Надёжин, 1940—1949 гг.).

В Грузии на территории Тбилисского ботанического сада в ущелье Цавкиси над водопадом речки того же названия легкая конструкция арки пешеходного железобетонного моста противопоставлена каменистому основанию и гармонирует с водяными струями и живописной южной растительностью. Красив и многообразен пейзаж, раскрывающийся с моста: одновременно видны удаленные склоны гор, скальные наслоения и водопад, низвергающийся в еще более глубокий темный провал ущелья на вымытые водой плоские каменные плиты. Это один из удачных примеров включения инженерного сооружения в естественный природный ландшафт.

Висячий мост тот, проезжая часть которого подвешена к гибким цепям или кабелям, перекинутым через высокие пилоны опор, а концы прочно заанкерены в береговых



Мост в ущелье Цавкиси. 1914 год

устоях. Конструкция висячего моста в меньшей степени препятствует раскрытию природного пейзажа с проезжей части. Пример висячего цепного моста — Крымский в Москве, сооруженный в 1938 г. Кабельный висячий пешеходный мост в Киеве ведет с берега Днепра на Туру-

ханов остров. Множество пешеходных мостиков перекинуто через Арагви, Риони и другие кавказские реки.

Обилие водных препятствий — широких рек, озер, морских проливов и заливов, а также скальные грунты в основаниях мостовых опор — способствуют строительству висячих мостов больших пролетов с кабелями, плетеными из высокопрочных пучков стальных нитей, и достижению рекордных пролетов, например моста Дж. Вашингтона через реку Гудзон и моста через пролив Голден-Гейт (Сан-Франциско).

Для соединения штатов Нью-Йорк и Нью-Джерси, расположенных на разных берегах реки Гудзон, а также для связи кварталов, разделенных рукавами реки Ист-Ривер, служит целый комплекс мостов. Их система подчинена транспортной связи между районами Нью-Йорка и Нью-Джерси независимо от существующей городской застройки, поэтому основные трассы автомобильных путей проходят в верхнем уровне над городскими кварталами. Слияния эстакад оборудованы узлами криволинейных пандусов, позволяющих беспрепятственно двигаться в любом направлении, разминувшись со встречными и пересекающимися транспортными потоками в различных уровнях. Эстакады служат и подходами к большим мостам: потоки машин заблаговременно распределяются соответственно направлению дальнейшего движения.

Самый большой в комплексе, один из крупнейших висячих кабельных мостов США — мост Дж. Вашингтона, построенный между 1927 и 1932 г. (инженер Аманн и архитектор Джильберт). Длина его главного пролета 1066,8 м, двух крайних по 198 м. Основная несущая конструкция моста — две пары кабелей, подвешенных на металлических пилонах высотой 193,5 м. Кабели изготовлены из высокосортной стальной проволоки (всего ее пошло 171 тыс. км), скручивавшейся на специально изготовленном оборудовании. Четыре кабеля диаметром 1 м каждый поддерживают проезжую часть шириной 35 м, которая состоит из восьми полос движения: четыре для грузовых автомобилей в середине, две для легковых по сторонам и два тротуара по 3 м. Такой проезжая часть была по окончании первой очереди строительства. Позже появилась вторая очередь на высоте 60 м над водой — на нижнем ярусе проезжей части проходят четыре железнодорожные пути. Пилоны с на-



Висячий мост Дж. Вашингтона  
через реку Гудзон. 1927 год

весной облицовкой снизили архитектурные достоинства этого сооружения.

По своей архитектуре мост Дж. Вашингтона — один из лучших висячих мостов. Сквозная металлическая конструкция пилонов после окончания первой очереди строительства хорошо гармонировала с тонкими стальными кабелями и подвесками висячей системы пролетного строения и ландшафтом берегов, покрытых растительностью. Благодаря удачному соотношению высот пилонов и подвески проезжей части, общим пропорциям мост при огромных размерах не утратил цельности. Впоследствии монументальность облицованных пилонов зрительно разрушила конструктивный образ сооружения.

В мостах Сан-Франциско — Окленд и рекордном по величине пролета (1281 м) Голден-Гейт, построенном в 1937 г. (инженер Штраусс), пилоны сделаны в монументальных формах, но не сплошными, а в виде порталов с поперечными связями, в первом случае косыми крестами, во втором — горизонтальными распорками.

К разновидности висячих мостов относятся вантовые системы. В них вместо гибкой цепи или кабеля проезжую часть держат ванты (растяжки) из металлических тросов, которые от верха опорного пилона расходятся

лучеобразно и прикреплены к проезжей части через равные промежутки, оставаясь натянутыми. Так построены мосты Северинский в Кёльне, через Даугаву в Риге, Гаваньский в Киеве и многие другие.

Развитие транспорта вызвало необходимость строительства дорог хорошего качества. При этом мосты изменились не только по конструкции. Их назначение стало гораздо шире: кроме пересечения естественных препятствий и водных путей они служат для проведения дорог в разных уровнях. Существуют совмещенные мосты для различного транспорта с проездами в одном или нескольких ярусах. Их подходы превратились в сложные разветвленные системы развязочных эстакад, которые занимают значительные участки городской территории и решающим образом влияют на архитектурную композицию городских ансамблей.

Мост нередко занимает центральное место в большом ансамблевом комплексе, поэтому в соответствии с размерами и обособленным расположением на фоне открытого пространства реки должен обладать высокими архитектурно-композиционными качествами.

Чтобы мост стал не инертным рядом отдельных конструктивных элементов (пролетных строений, опор), а единым композиционно законченным сооружением, возможно объединение крупной формой конструкции арки, подъемного пролета с башнями, висячей системой; нарастание размера пролетов к центру (симметричное) или к одному из концов (асимметричное); гармоничная связь между размерами пролетов; объединяющая математической закономерностью линия уклонов продольного профиля проезжей части.

Мосты, по существу, служат для перекрытия относительно больших пролетов и распределения веса пролетных строений и временной (транспортной) нагрузки на редко расставленные опоры. Однако это не умаляет значения мостов как архитектурных сооружений. Предназначенные для движения людей и транспорта мосты должны удовлетворять соответственным архитектурным требованиям.

Современные крупные городские мосты в силу своих размеров, своеобразного размещения конструкций в пространстве, обособленного от зданий расположения на реке, канале, заливе, играют значительную роль в ансамбле города. Они связаны с другими элементами города непосредственно: отдельные части моста располагаются над рекой, городскими проездами, занимают участки



городских площадей, служат продолжением городской дороги. Для соединения мостового проезда с городскими улицами, пересечения и развязки дорог различных направлений служит обычно предмостная площадь.

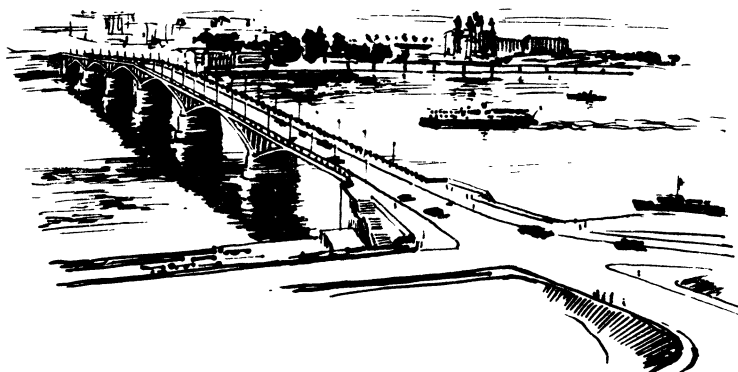
Первый после Великой Октябрьской революции крупный мост для городского транспорта построен в городе Горьком в 1933—1935 гг. по конкурсному проекту инженеров П. В. Щусева и А. В. Крылова. Он ведет через реку Оку из низко расположенной на левом берегу части города в центральные районы. Шесть одинаковых металлических арочных пролетных строений по 121 м поставлены наклонно на повышающихся к середине реки опорах так, чтобы в двух средних пролетах обеспечить необходимый габарит. Проезжая часть проходит поверху двумя прямыми наклонными отрезками, которые встречаются над средней опорой моста, где без надобности подняты слишком высоко и соединены короткой вставкой.

Это был первый опыт, и архитекторы П. В. Помазанов и И. А. Француз, принимавшие участие в проекте, не учли, во-первых, неприглядного вида уклонов с резким переломом, во вторых, неудобного проезда для транспорта и, в-третьих, того, что четное количество пролетов и опора посередине позволяют делать не один «горб», а два плавных изменения продольного профиля дороги над вершинами средних арок, с горизонтальным участком между ними. Все это понимали древние строители и осуществили при строительстве старинного Большого Каменного моста в Москве, продольный профиль которого был спокойнее и удобнее для езды, чем во многих мостах средневековой Европы. Очертание продольного профиля в архитектуре мостовых сооружений — одно из первостепенных звеньев композиции.

С применением металла в мостостроении появилось большое разнообразие новых конструктивных систем. В каменных мостах проезжая часть была всегда наверху конструкции («езда поверху»). Металлические конструкции дали возможность строить мосты с «ездой понизу», или «посередине». Пролетные строения были балочными, неразрезными, консольными, арочными и висячими. Балки и арки могли иметь сплошную стенку ферм или сквозную, составленную из сравнительно узких отрезков профильного металла, соединяющуюся заклепками. Большое распространение в России, особенно во второй половине XIX в., получили балочные пролетные строения в мостах на больших реках: Волге, Днепре, Дону и при пересечении железной дорогой сибирских рек. Две вертикальные



Городской мост с ездой поверху в Париже



Мост через реку Оку в городе  
Горьком. 1933—1935 годы

сквозные фермы из верхнего и нижнего поясов, соединенных треугольной, ромбической или многогранной решеткой, вместе с поперечными вертикальными и, в уровне верхних и нижних поясов, горизонтальными связями, образуют жесткую пространственную систему. Пролетное строение делали с параллельными поясами ферм или с криволинейным (полигональным) очертанием верхнего или нижнего. Езда могла быть «понизу»,



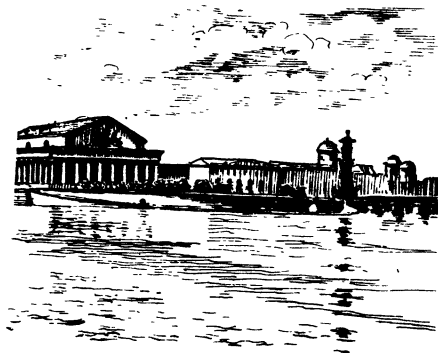
или «поверху», в зависимости от положения полигонального пояса.

Недостатком архитектуры этих мостов, особенно многопролетных, стало унылое однообразие их внешнего вида. Тем не менее, решетчатые пролетные строения с параллельными поясами и ездой «понижу» широко применялись для городских мостов: в Ельце через реку Сосну, в Орле через реку Оку и др. Через Москву-реку были построены городской Дорогомиловский трехпролетный мост (1861 г., на месте нынешнего Бородинского) и двухпролетные Краснохолмский (1871 г.) и Крымский (1874 г.). Между фермами этих мостов проходила проезжая часть с дощатым ездовым полотном для конного транспорта, а снаружи на консолях — тротуары.

В 1936—1938 гг. при строительстве пяти новых мостов, четырех арочных и одного висячего, была принята за правило «езда поверху», чтобы перед глазами движущихся по мосту не было нагромождения металлических конструкций и можно было беспрепятственно любоваться красотой раскрывающейся панорамы города.

В Петербурге использовали криволинейные размеры пояса ферм для подобия арок, различные размеры пролетов, повышение проезжей части от берегов к середине. Сегодня мосты Ленинграда составляют привычную часть архитектуры города. Город на Неве формировался на протяжении сравнительно небольшого отрезка времени в 100—150 лет и строился по специально разработанным планам. Почти с самого его основания три лучевых проспекта определили планировку и застройку Адми-

Дворцовый мост  
в Ленинграде



ралтейской части, а прямоугольная сетка — направления улиц на Васильевском острове.

На первых порах вследствие заболоченности территории повсюду было построено множество временных мостов, но по мере того, как многочисленные болота осушались путем дренажных устройств и проведения каналов, а русла рек и протоков углублялись, выравнивались, укреплялись набережными, слагаясь в стройную систему, увязанную с городской планировкой, мосты стали возводить в строгом соответствии с улицами. Сначала они были деревянными и перекидывались на сваях или ряжевых опорах через небольшие реки. На судоходном русле их делали съёмными или подъемными. В 1727 г. на Неве был наведен наплавной мост с настилом проезда, уложенным по баркам, прикрепленным якорями и сваями.

В начале XIX в. деревянные мосты стали заменять каменными и металлическими, одновременно с созданием городской застройки и ансамблей, поэтому ленинградские мосты в планировочном отношении и по стилистическому характеру соответствуют архитектуре города, украшают его облик.

Мосты построены приблизительно в уровне улиц и набережных. В больших мостах над Невой подъемные пролеты разводятся на ночь для прохода судов. Некоторые приподняты над руслом, как, например, современные мосты: имени Володарского, Александра Невского, построенные с береговыми пролетами для набережных проездов.

Мосты активно участвуют в формировании городской

застройки. Исаакиевский мост (теперь не существующий) оказал решающее влияние на площадь Декабристов; мост Кирова (бывший Троицкий) — на дальнейшую застройку Каменноостровского проспекта на правом берегу Невы. Одно из основных сооружений ансамбля стрелки Васильевского острова — Дворцовый мост, построенный в 1914 г. по проекту инженера А. П. Пшеницкого. Пять различных пролетов перекрыты металлическими пролетными строениями, как и большинство ленинградских мостов, с «ездой поверху». Наибольший средний пролет (55,6 м) подъемный. Криволинейное очертание нижнего пояса сквозных ферм и общая кривизна продольного профиля моста гармонируют с арками и куполами окружающей застройки.

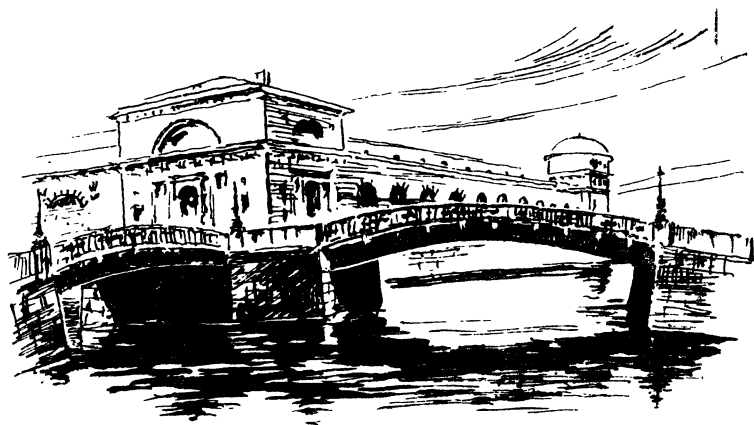
Малые каменные мосты Дворцовой набережной над Фонтанкой, Лебяжьего канала, Зимней канавки слились с набережной, сохранив непрерывность ее стенки, несмотря на свои пролетные отверстия. Подъем проезда акцентирует мостики. Применение в каменных мостах трехцентрового (коробового) очертания пролетных отверстий объясняется небольшой высотой берегов.

Пологие арки по дуге круга использовали и для малых металлических мостов. Конструкция арок из чугунных касет на болтовых соединениях применена в нескольких мостах. В их числе остроумная композиция соединенных общим устоем Театрального и Малоконюшенного мостов под углом один к другому. Канал Грибоедова прорыт под прямым углом к Мойке и ориентирован на центральную ось колоннады симметричного фасада дома. Чтобы сохранить симметрию ансамбля при перестройке в 1829 г. моста через Мойку (старый деревянный стоял в стороне), значительно выдвинули в русло контрфорс фундамента царских конюшен, превратив в устой Малоконюшенного моста. С него на берег канала перекинули Театральный мост, по контрфорсу устроили симметричный выезд на другой берег канала. Так над истоком канала Грибоедова образовался тройной мост.

Скульптура входит в композицию многих мостов. Особенно известен Аничков мост на пересечении Фонтанки Невским проспектом. Он был выстроен взамен деревянного в 1785 г. В 1841 г. его капитально переустроили, выложив кирпичные своды; опоры и арки с фасадов облицевали гранитом чистой тески. Позже были установлены бронзовые скульптурные группы с конями, отлитые по моделям П. К. Клодта, первоначально

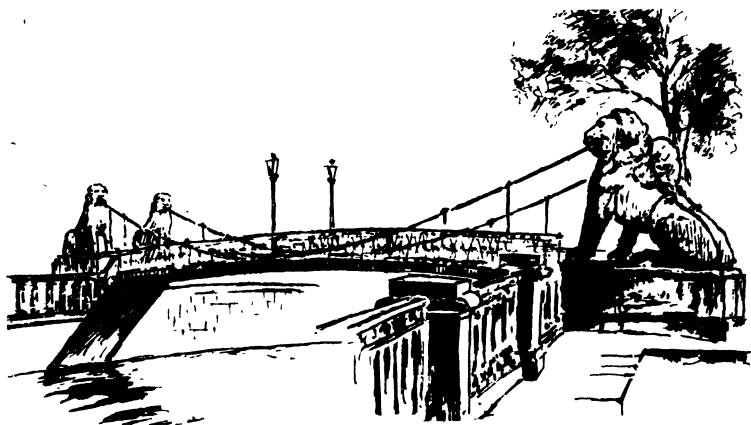


Верхнелебяжий мост в Ленинграде



Театрально-Малокошюшенный мост

предназначавшиеся для пристани на Университетской набережной Васильевского острова, но замененные сфинксами, привезенными из Египта. В 1908 г. для прокладки линии трамвая обветшавшие своды перестраивали по проекту и под руководством инженера П. В. Щусева.



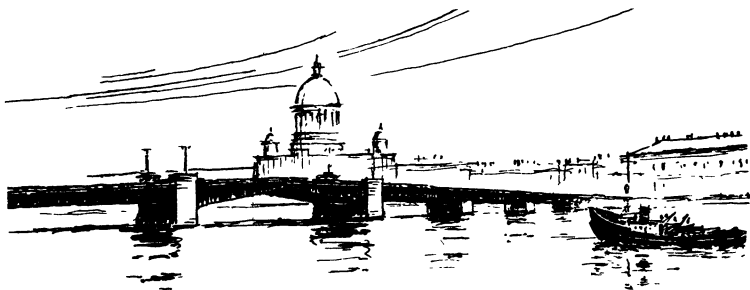
Львиный мост. 1826 год

Очертание их на фасаде в облицовке осталось прежним, по пологой дуге круга: пролет среднего 12,5 м со стрелой подъема 1:10. Конструктивно внутренний кирпичный свод сделан по коробовой кривой со стрелой 1:7,74 (понижены пяты). Ширина моста 38,41 м; ездая часть 30 м и тротуары по 4 м. Своды прикрыты изоляцией из свинцовых плит.

Несмотря на небольшие размеры, Аничков мост одно из главных сооружений архитектурного ансамбля Невского проспекта. Выдающиеся по композиции и мастерству исполнения, все четыре скульптуры укрощения коня различны по позам фигур, но связаны темой и развитием одного сюжета. Ширина моста несколько меньше проспекта, поэтому скульптуры видны издали по Невскому так же, как и с набережных Фонтанки.

Два небольших изящных висячих пешеходных мостика на канале Грибоедова построены в 1826 г. по проекту инженера Г. Треттера: Львиный и Банковский. Удерживающие кабель пилоны на первом в форме скульптуры львов, на втором — трифонов изваял скульптор П. П. Соколов. И хотя скульптурные изображения львов, сфинксов, орлов и грифонов в подъездах дворцов, других парадных зданий, въездах на мосты многочисленны в мировой практике, эти мостики — редчайший пример органического соединения инженерной конструкции со скульптурой.

Один из первых примеров мостостроения советского



Мост Лейтенанта Шмидта. 1936—  
1938 годы

времени — мост лейтенанта Шмидта через Неву, сооруженный в 1936—1938 гг. по проекту инженера Г. П. Передерия, взамен чугунного Николаевского (Благовещенского) моста. Мост лаконичен и целен по композиции, однако два жестких встречных уклона прямых закрытых балок пролетного строения привели его к стилевому несоответствию привычным криволинейным очертаниям и сквозным фермам ленинградских металлических мостов.

Благородная красота зданий, площадей и проспектов, набережных, особенно в центре города, располагала к постройке мостов с «ездой поверху»: Кирова, Литейного, Александра Невского. Но мост Володарского, построенный в 1936 г. по проекту архитектора К. М. Дмитриева и инженера Г. П. Передерия с «ездой понизу», подобен Большому Охтинскому. Он имеет три речных пролета: средний разводный и два крайних по 101 м, но построен не из металла, а из железобетона. Широко расставленные крупные элементы без поперечных связей и сетки переплетений металлических конструкций, как в Большом Охтинском мосту, открывают вид на городской пейзаж.

Пока по обыкновенным дорогам ездили на лошадях, а железнодорожные поезда проходили со значительными интервалами, в местах пересечений одних дорог с другими делались железнодорожные переезды. В разных уровнях устраивали только пересечения железных дорог между собой. Московская окружная железная дорога протяженностью 53 км, построенная в 1903—1908 гг., стала первым комплексом дорожных сооружений, в котором мосты пересекали не только реки, ручьи, но и железные дороги других направлений и шоссе.





Мост Володарского. 1936 год

В больших мостах через Москву-реку — Алексеевском, Андреевском, Краснолужском и Дорогомиловском — были предусмотрены береговые пролеты для проезда по набережным, хотя набережные еще не были благоустроены, и река текла в естественных берегах. В семипролетном деревянном мосту системы инженера К. Лембке, возведенном на время строительства Андреевского, два дополнительных пролета (проездной и соединительный) были над набережной левого берега. В городских мостах еще долгое время проезжая часть была в уровне набережных, в том числе в Новоспасском и Бородинском, построенных соответственно в 1911 и 1913 годах.

В 1937 — 1940 гг. Москворецкий, Большой Каменный, Большой Устьинский, Большой Краснохолмский, Крымский мосты были перестроены заново, а Новоспасский — реконструирован: устроены береговые пролеты для набережных проездов, а проезжая часть мостов расширена и поднята так, что под мостами могут проходить волжские суда.

В 1953 г. был реконструирован и Бородинский мост, построенный в 1913 г. по проекту архитектора Р. И. Клейна и инженера Н. И. Осколкова. Название перешло от прежних мостов, возведенных к 25- и 40-летним юбилеям Бородинского сражения. Над устоями, закругленными в форме бастионов, со стороны Дорогомиловской улицы — обелиски с мемориальными чугунными досками, со стороны Смоленского въезда — колоннады. Увеличение потоков наземного транспорта и судоходные требования вызвали необходимость расширения моста, повышения подмостового габарита и устройства береговых пролетов над набережными. Мост был переустроен по проекту инженера Ю. Ф. Вернера и архитектора С. П. Леонтовича. Конструкция трех пролетов с металлическими арками осталась прежней, по возможности сохранена архитектура с необходимой реставрацией скульптурных деталей.

**Железнодорожный Алексеевский мост с «ездой понизу»**

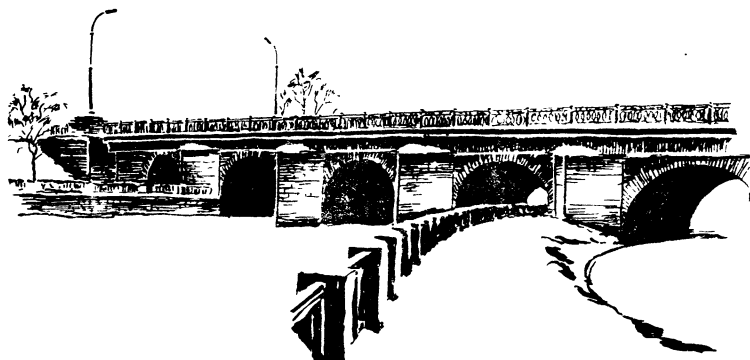


**Андреевский мост. 1908 год**

и полигональными верхними поясами ферм сохранился до сих пор: его подмостовой габарит достаточен для волжских судов.

Два одинаковых по размерам и архитектуре однопролетных моста над излучиной Москвы-реки в Лужниках, построенных по проекту архитектора А. Н. Померанцева, инженера Л. Д. Проскурякова, тоже обеспечивают современное судоходство по высоте и ширине (речной пролет 134 м), но для проезда на стадион имени В. И. Ленина в 1955—1956 гг. были устроены по проекту архитектора Б. М. Надежина, инженера А. В. Счастнева отверстия береговых пролетов: над обеими набережными в Краснолужском и над одной — Фрунзенской — в Андреевском мостах. Эти мосты с «ездой посередине» до нашего времени остаются наиболее красивыми московскими мостами. Благодаря очертаниям сквозной серповидной арки речного пролета, соотношению его длины и высоты, уравновешенности динамичного распора арки устойчивыми каменными формами береговых частей с башнями и арочными отверстиями, расположению проезжей части, подвешенной несколько выше зрительного центра тяжести металлической арки, достигнута гармоничная композиция.

При расширении русла реки Яузы и устройстве сквозных проездов по ее набережным в числе реконструированных мостов два сохранили полуциркульные своды: Дворцовый, построенный (1781 г., архитектор С. Яковлев) в Лефортове от Екатерининского дворца в Немецкую слободу, и Золоторожский (1865 г.). Курского направления железной дороги. Реконструкция 1940 г. Дворцового моста по проекту инженера В. А. Пашенко и архитектора К. Т. Топуридзе состояла в расширении проезжей части с 15,5 м до 23,5 м путем

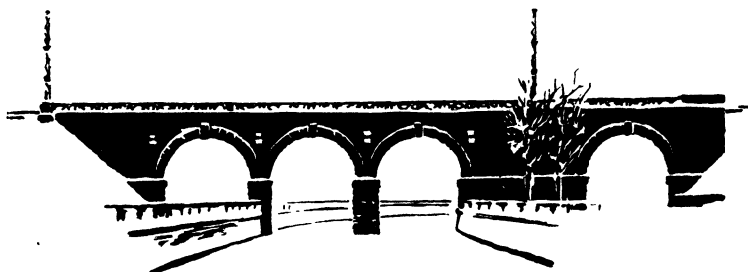


**Дворцовый мост через Язу**

устройства консолей. Сохранились пять сводов по 8,5 м. В двух крайних пролетах устроены набережные проезды, три средних речные. Длина моста 67,7 м с развязочными подходами 91,5 м.

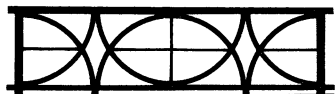
В кирпичном Золоторожском мосту было три пролета по 12,8 м, средний речной и два береговых. При переустройстве его в 1940 и 1949—1951 гг. кроме оздоровления ветхой кирпичной кладки дренажем (архитектор Б. М. Надежин, инженеры Н. М. Колоколов и С. Я. Терехин) речными сделали два пролета, а для второго набережного проезда построили новый, но не рядом с прежними, а за пределом берегового устоя. Этим было достигнуто спрямление проезда, экономия средств по разборке устоя, производство работ без перерыва движения поездов и живописная динамичная композиция в архитектуре моста: асимметрия четырех пролетов в симметричном пятикратном модуле всего фасада.

Предполагался, но не был построен, а заменен реконструкцией существующего другой интересный в инженерном и архитектурном отношении трехпролетный железобетонный мост через Язу, который проектировался взамен старого металлического на железной дороге вблизи станции Электrozаводская (1940 г., архитектор Б. М. Надежин, инженер И. С. Файнштейн). Четыре железнодорожных пути распределены по два на двух мостах, поставленных рядом, но сдвинутых относительно друг друга в продольном направлении из-за русла реки. Пролетное строение — неразрезная трехпролетная балка коробчатого сечения. Криволинейное очертание нижних поверхностей придает ей вид трех пологих арок. Средний пролет



Золоторожский мост. Фасад

Перила



больше крайних, предназначавшихся для береговых проездов, и находится с ними в гармоничной пропорциональной зависимости.

Различные углы косого пересечения путей (вследствие поворота реки и набережных дорог) дали повод сделать на опорах эллиптические поверхности перехода к прямоугольным опорным площадкам. Сопряжения этих кривых поверхностей с плоскостями и оригинальная форма опор усиливают выражение динамичности в архитектуре сооружения, а плавная кривизна в деталях вносит стилевое единство в композицию изгиба набережных и пролетного строения моста.

Основная группа современных мостов Москвы, главным образом в центре города, самых значительных по размерам и роли в системе транспортных сооружений, построена в советское время между 1936 и 1939 г. К этому времени был накоплен опыт автомобильного движения, прояснились его условия и основные требования к городским дорогам и дорожным сооружениям. Все новые мосты Москвы-реки в пределах города пересекаются с набережными проездами в разных уровнях. Для этого устроены береговые пролеты. Сохраненные старые мосты дореволюционной постройки, Новоспасский и Бородинский, реконструированы и также дополнены береговыми пролетами.

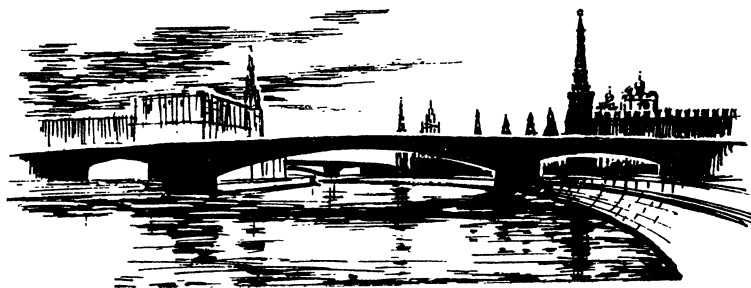
Сооружение в течение трех лет больших мостов первой очереди было крупной комплексной работой. Они построены в увязке с общим планом города и кольцеобразной исторически сложившейся системой его основных магистралей. Московские мосты связаны не только с направлением улиц, но и с веками истории города. Когда

строили пять новых мостов на Москве-реке, место для них уже было выбрано нашими далекими предками, проверено временем и закреплено в плане города. Новые мосты — на месте старых. В названиях некоторых из них звучит история: Большой Каменный, Москворецкий, Крымский, Бородинский.

Мы называем Бородинский мост мемориальным. Но не только он, и другие мосты мемориальны. Большой Каменный — он даже не каменный, а металлический, но напоминает о древнем первом Большом Каменном мосте. Построенный в 1937 г. вместо старого трехпролетного моста того же названия, эксплуатировавшегося около 80 лет, мост перекрывает реку одним пролетом, пологой металлической серповидной аркой сплошного коробчатого сечения. Соотношение ее длины 105 м к высоте (стреле подъема) 8,4 м равно 12,5:1. Над проездами набережных береговые пролеты перекрыты железобетонными сводами, но их фасады так же, как береговые опоры, устои и стенки подходов пандусов моста, облицованы грубосколотым серым гранитом, воссоздавая облик тяжеловесного сооружения, соответствующий названию Каменного моста.

Построенный по проекту инженера Н. Я. Калмыкова и архитекторов В. А. Щуко, В. Г. Гельфрейха, М. А. Минкуса и расположенный вблизи Кремля, на трассе Комсомольской площади, Новокировского проспекта, проспекта Маркса, площадей Держинского, Свердлова, Октябрьской и Гагарина, Ленинского проспекта Большой Каменный мост можно считать главным мостом Москвы. Он хорошо вписан в городской ансамбль, выходит на левый берег реки у Водовзводной башни Кремля, недалеко от старого здания Государственной библиотеки имени В. И. Ленина, приподнятого на холме, и заканчивается предмостной площадью, откуда расходятся проспект Маркса и улицы Фрунзе, Волхонка, Манежная. Правобережный подход моста — на площади Репина между рекой и Водоотводным каналом, за которым Большая Полянка. Мост поставлен в створе этой улицы, вследствие чего пересекает р. Москву не под прямым углом, а с косиной  $8^\circ$ .

На другом конце южной стены Кремля, вблизи Беклемишевой башни, Москворецкий мост, с которым связана почти пятивековая история его предшественников, существовавших здесь прежде: наплавных; свайных, свайно-подкосных и деревянного арочного. Последний из них



Москворецкий мост. 1938 год

трехпролетный с металлическими арочными строениями, поставленными в 1872 г. взамен сгоревших деревянных, в 1938 г. разобран и заменен современным железобетонным мостом. Речной пролет 95 м и два береговые по 42,8 м перекрыты сводами. Стоечная конструкция среднего пролета закрыта щековой железобетонной стенкой и облицована, как и весь мост, чисто тесанным розовым гранитом, по цвету близким башням и стенам Кремля. Цвет, часто расположенные кронштейны под карнизом главного пролета, созвучные зубцам Кремлевской стены и крупные лаконичные формы всего моста объединяют его в общий ансамбль Кремля и Красной площади. Современный мост, построенный по проекту архитектора А. В. Щусева и инженера В. С. Кириллова при консультации инженера П. В. Щусева, хорошо вписался среди сооружений других эпох, как бы существуя здесь издавна. Примечательная деталь: гранитная облицовка не имитирует каменной, оставаясь легким тимпаном, два круглых отверстия в ней обнаруживают пустоту над сводом. Архивольт под декоративной стенкой тоже не выражает каменной арки, а лишь тонким профилем обрамляет пролетное отверстие, способствуя упругости и изяществу очень тонкого в замке, пологого и легкого свода.

Среди московских мостов самые большие по пролету (168 м) Большой Краснохолмский и Крымский. В начальной стадии их проектирования, в 1935 г., висячую конструкцию предполагалось сделать в Большом Краснохолмском, но отказались от нее из-за косины в месте перехода: трасса Садового кольца пересекает Москву-реку под углом  $55^\circ$ . Проектировщики не нашли возможным применить косую висячую конструкцию, а при устоях, пилонах и балочной клетке проезжей части, нормальных

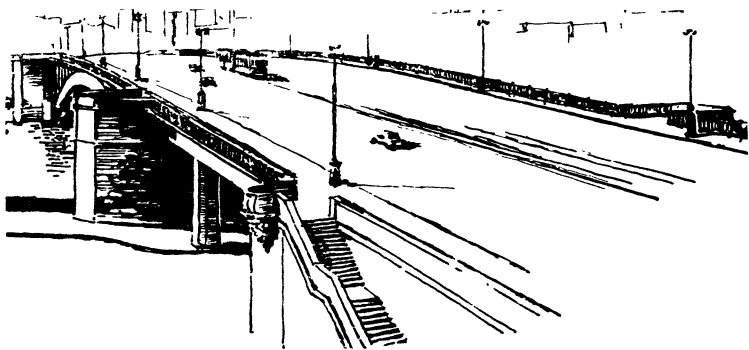
к оси моста, пролеты увеличивались чрезмерно. Поэтому речной пролет Большого Краснохолмского моста перекрыт семью металлическими серповидными арками, сдвинутыми ступенчато друг к другу.

Висячим построен Крымский мост (инженер Б. П. Константинов, архитектор А. В. Власов). Несущая конструкция — две цепи из жестких звеньев, стальных пластинчатых пакетов длиной от 5 до 7 м, шарнирно соединенных болтами между собой. Цепи, каждая длиной 297 м, переброшены через верх металлических береговых пилонов, концами соединены с балками жесткости в бетонном массиве. Ширина полотна проезда 24,5 м между плоскостями цепей и круглых подвесок, держащих балки жесткости над речным пролетом, тротуары 5 м с внешней стороны на консолях. Общая ширина моста 38,4 м. Своеобразная пространственная архитектура проезда и вида моста извне достигнута открытой конструктивной системой.

Из четырех мостов Москвы-реки, построенных с «ездой поверху», в Большом Каменном и Москворецком архитектурные проекты предусматривали монументальную скульптуру над береговыми опорами. Вместо них остались широкие балконы. Большой Каменный и Москворецкий мосты находятся в непосредственной близости от Кремля и входят в его ансамбль вместе с площадями, набережными, невысокими постройками Александровского сада, протяженным зданием Манежа, не мешая кремлевским силуэтам, а подчеркивая их. Поэтому отсутствие скульптуры на высоких пьедесталах не нарушает ансамбль.

Большой Краснохолмский мост построен по проекту архитектора В. Д. Кокорина и инженера В. М. Вахуркина. Он самый большой по пролету и общей длине среди арочных московских мостов первой очереди. Длина его с подходами 725,5 м. Стрела подъема арок 10,68 м, отношение ее к пролету 1:15. Проезд моста круто поднимается от низких отметок Острова к вершине арки и, лишь немного понижаясь, входит в тоннель под Таганской площадью на левом берегу.

Мост производит внушительное впечатление размерами, мощными арками, крутым подъемом проезжей части. Береговые пролеты по 69 м отделены от главного промежуточными опорами, в плане восьмигранными, вытянутыми вдоль реки. Они надстроены над огромным кессонным основанием, противостоящим распуру арок. Едва заметное



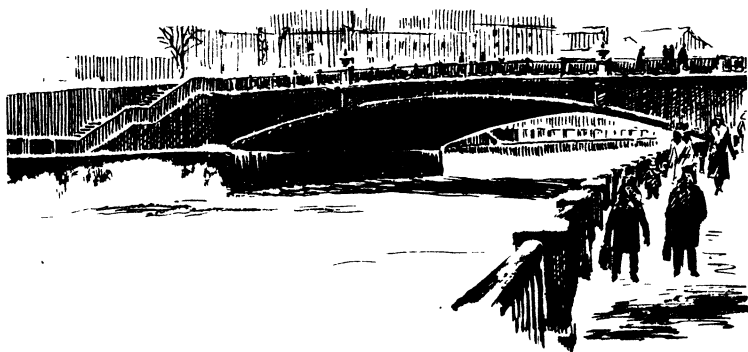
Большой Краснохолмский мост

в фасаде расширение книзу придает им выражение могучей устойчивости, а завершающий парапет с внешней стороны не плоский, как обычно, а профилирован слабой, очень деликатной кривизной, придавшей «мягкость» каменной форме. Выше должен был быть обелиск или скульптура. Торжественны и монументальны береговые проезды с высокими арочными проемами окон, порталы входов и фасадные стенки гаражей в эстакадах. Однако в эксплуатации эти устройства используются и содержатся неряшливо: двери заделаны наглухо, стекла окон заменены кровельным железом, часть лестничных сходов загорожена от пешеходов. Мост и береговые проезды служат почти исключительно механическому транспорту.

Малый Краснохолмский мост через Водоотводный канал находится на продолжении трассы Большого Краснохолмского и связан с ним, в частности, рисунком перильных ограждений. Оба моста проектировал архитектор В. Д. Кокорин, но примечательно, что на Малом Краснохолмском перила благородны и деликатны, рассчитаны для небольшого, изящного моста. Те же перила на Большом Краснохолмском мосту невыразительны. По горизонтали они разделены на два различные по рисунку пояса при малой высоте (относительно огромных размеров проезжей части). Сильно возвышаясь над берегами, проезд моста оставляет впечатление монотонности и пустоты, в то же время подавляя шириной и подъемом.

Подобно Большому Каменному, Москворецкому, Большому Устьинскому мостам, проезжая часть Большого Краснохолмского тоже проходит по верху арки, пролет которой значительно превосходит пролеты первых трех.





Малый Краснохолмский мост

Проезд поднялся высоко над берегами, с моста их не видно. Отчасти это вызывает ощущение необъятности и пустоты вокруг, но главным образом проезжая часть выглядит неорганизованной потому, что балконы, лестничные сходы правой и левой сторон проезда размещены в зависимости от фасада и подмостового проезда набережной. Наверху из-за косины моста они оказались не парно — напротив друг друга, а в случайных местах, а вследствие продольного уклона на проезде — на разной высоте. Здесь для завершения моста недостаточно перил, особенно с таким тонким рисунком, и более, чем в других мостах, необходимы композиционные доминанты, скульптурные, осветительные или иные устройства, причем располагаемые не наискось, а одно напротив другого.

Архитектуру крупных сооружений нельзя типизировать. Она должна быть глубоко индивидуальна, учитывать многие условия. Пример Большого Краснохолмского моста это подтверждает.

Связь мостов с архитектурой города бывает ограничена внешними фасадными признаками, материалом, деталями или архитектурным стилем. Органическая композиционная связь с городской застройкой, даже пространственная и планировочная с предмостными площадями, нередко отсутствует. Общие для московских мостов протяженные пандусы подходов на глухих вертикальных стенках загромождают пространство площади, практически ликвидируют ее, деля на две бесполезные полосы (так называемый «вытянутый клеверный лист»), и мешают удобной развязке движения, не говоря уже об архитектурно-ансамблевой композиции. Это результат раздель-

ного проектирования гражданских и транспортных сооружений и отчасти узкой специализации архитекторов. Застройка города, площадей и набережных проектируется без ясного представления о дорогах и транспортных зданиях, а их ставят позже, когда уже невозможно изменить застройку.

В конструкции больших московских мостов первой очереди с «ездой поверху» арки очень пологие. Их мощному распору могли противостоять только весьма значительные фундаменты, развитые в продольном направлении и основывавшиеся на кессонах, сооружение которых было связано с так называемыми кессонными работами (под давлением искусственно сжатого воздуха в рабочей камере) и опасностью кессонной болезни. В практике современного строительства применяют сваи и сборные железобетонные оболочки, погружаемые с поверхности. Строительство мостов — трудный процесс, так как он связан с работами на воде, плавучими средствами, береговыми причалами, подводными работами.

### **3. НА СТРОИТЕЛЬСТВЕ ВРЕМЕННЫХ МОСТОВ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ**

Эти несколько страниц расскажут о характере работы мостостроителей во время Великой Отечественной войны 1941—1945 гг., о незабываемом возведении моста на морском проливе. Не столько о технической стороне работы, сколько об общей обстановке и необычности условий.

Уже с конца 1941 г. для передвижения войск и военной техники при наступлении Советской армии стали необходимы хорошие дороги. В их восстановлении наиболее трудоемким было строительство мостов.

Специальность привела меня в число военных железнодорожников, и с октября 1941 по май 1945 г. я работал на восстановлении больших мостов в проектных группах на Юго-Западном фронте, 3-м Украинском, Южном. В начале 1942 г. мосты на Оке у городов Алексина и Белева возобновляли так: упавшие одним концом пролетные строения поднимали гидравлическими домкратами на шпальных клетках, которые постепенно наращивали. Для опор на льду Оки срубили бревенчатые ряжи, чуть выше возможного уровня весеннего паводка. Установив на место, загрузили их камнем и сверху

возвели рамные конструкции из брусьев. Длительная сложная работа, которую на Белевском мосту дополнительно затрудняла близость фронта: немецкая батарея, пользуясь хорошей освещенностью, почти ежедневно производила прямой обстрел моста и поселка на высоком берегу, где мы жили и работали. Позже строили мосты в низком уровне, которые служили лишь до первого паводка. Сооружались они быстро: сквозь лед в дно реки забивали сваи, поверх них прикрепляли поперечные балки и ставили «пакеты» — короткие балочные металлические пролетные строения.

Работа на восстановлении мостов была связана с многочисленными передвижениями на дрезинах, паровозах и платформах, открытых площадках вагонов грузовых поездов с боеприпасами, иногда пешком. Взрывы и ураган пламени подожженного гитлеровцами города в ночь их отступления 25 октября 1943 г. я видел с левого берега Днепра из Игрени, куда мы приехали накануне для восстановления Днепропетровского моста. Мост был разрушен настолько, что возобновлять прежние конструкции не имело смысла. Поэтому рядом строили новый временный мост на свайных опорах с деревянными рамными надстройками и металлическими пакетами пролетных строений.

Для перехода с одного берега на другой в хаосе конструкций разрушенного моста плотники соорудили примитивный деревянный тротуар по упавшим фермам. Иногда он проходил между ними, иногда вместе с удержавшимся концом пролетного строения поднимался на верх уцелевшей опоры, местами почти лежал на воде. По тротуару шли все: и мостостроители, сооружающие временный мост, и военные, и возвращающиеся из эвакуации жители. Мне часто приходилось ходить через мост. Я знал, где провалилась доска, где торчит конец винтообразно искореженного рельса, где надо перелезть через поперечные элементы ферм или проползти под ними в зависимости от того, на какой они высоте, но в первый раз шел ночью.

Внизу сквозь завал мостового металла пробивалась днепровская вода. Луна и отблески ее колеблющегося отражения в водяных струях слабо освещали чудовищные нагромождения. Силуэты сложных переплетений огромных ферм в невообразимо противостественных ракурсах, глубокие черные провалы неосвещенных мест. Ни с чем не сравнимое грандиозное и мрачное зрелище.

Путь через Днепр — более километра: спуски и подъемы по трапам с поперечными планками, которыми то и дело сменялись тротуары, участок внутри поваленной на сторону фермы, куда совсем не попадает свет и приходится держать впереди вытянутую руку, чтобы не наткнуться на свисающий или выдвинувшийся сбоку отрезок железных стойки, раскоса из тавра, швеллера или уголка. Луна скрылась, стал моросить дождь, изменившееся освещение еще усилило фантастичность уходящих в темноту гигантских очертаний.

Когда мы заканчивали проекты опор, начальник Управления военно-восстановительных работ № 8 и строительства моста генерал И. С. Картенёв предложил мне оторваться от конструирования и изобразить общий вид восстановления с деревянными опорами нового моста и разрушенным старым. После нескольких натуральных рисунков карандашом и акварелью я стал искать необычный ракурс. На правом берегу сохранился пятиэтажный дом. Потолки были высокие, и дом на крутом берегу напоминал башню. Поднимаюсь по лестнице выше и выше мимо запертых дверей. На самом верху, в уровне чердака маленькая дверь. Открываю — в комнате несколько солдат, орудейный расчет. Мне подставили табуретку у окна. Мост был виден хорошо, так, как мне хотелось. Пока я работал, солдаты три раза выбегали на крышу, а над головой громыхла зенитная пушка, отбивая налеты вражеской авиации.

Побывав в конторе строителей левого берега, я возвратился к Днепру, чтобы перейти мост в обратном направлении. В ярком солнечном небе возникли несколько немецких бомбардировщиков. Полетели вниз бомбы. Но ни в новый мост, ни в хаос старого бомбы не попали: с высоты трудно попасть в узкие полоски мостов, ветер, крен самолета, зенитный огонь с земли мешают прицельному бомбометанию. Но за минуту тогда погибли 80 человек, работавших на проезде строящегося моста. Взрывная волна срывала их с рельсового полотна и бросала на исковерканный металл старого моста.

Керченский пролив поезда пересекают на железнодорожном пароме. Мало кто знает, что одно время над проливом был мост, построенный в 1944 г. железнодорожными войсками и мостоотрядами военных восстановителей. Об этом строительстве, самом большом, в каком мне довелось участвовать, развернувшимся на нескольких десятках километров, хочется рассказать

особо. Здесь был построен самый протяженный в нашей стране и единственный в истории России мост над морским проливом, в краю древней трехтысячелетней истории и удивительной географии. Он сооружался в условиях войны, когда в Крыму еще были гитлеровцы. Воины ночных десантов не успевали увидеть ни пролива, ни Керчи. Высаживались, вступали в бой и проходили дальше в войсках наступления или погибали. Сейчас на полуострове Чушке построены дома, поселки у паромной переправы, железнодорожной станции, выросли сады. В то время вдоль ее пустынных берегов виднелись только песок и волны прибоя на плоской отмели. Мы работали почти год на проливе: в землянках и палатках косы Чушки, на Еникальском полуострове, в Жуковке, Опасном, Капканах. В нескольких эпизодах постараясь дать представление о строительстве, проливе, Керчи и обстановке того времени.

В конце февраля 1944 г. наша небольшая группа в Ростове заканчивала подготовку к паводку временного моста через Дон. Тает снег, по улицам между привычными развалинами зданий бегут весенние ручьи. Все чертежи переданы строителям, завтра возвращаемся домой. Неожиданно по распоряжению из Москвы пришлось выехать в Краснодар. Уже знаем, что едем на строительство моста через Керченский пролив, работа необычная, не похожая на то, что делали в прошедшие годы войны. Может быть, сбываются давние фантазии? Правда, не Берингов со скалами и льдами, но все-таки морской пролив!

Из Краснодара едем к этому неведомому Керченскому проливу по Кубани, 250 км дороги, местами невыносимой; в колдобинах, ямах, с остатками боев, которые шли накануне, нагромождения и вбитый в землю военный металлолом: части автомашин, орудий, воронки от взрывов. Жидкая глина Варениковской, куда до половины утоплены колеса «форда»; перед нами выпрыгивают из этой жижи, километр за километром, нескончаемые тысячи малюсеньких лягушат.

На запад, на запад, мимо залитой водой окраины Темрюка, прямо на снижающееся к горизонту солнце. Безлесная, по-весеннему голая, глинистая земля. Слева тянется унылый серый лиман; подъем дороги, спуск, снова подъем, холмы впереди ограничивают горизонт. Расступилось пространство, и с вершины холма пейзаж вдруг волшебным образом изменился и предстал необъятным,

вспыхнул одним из тех зрительных впечатлений, когда все в нем — до яркости цвета, в памяти остается навсегда. Под низким вечерним солнцем нестерпимо блестит зеркальная серебристо-белая поверхность моря. Ослепительный простор картины наискось неправдоподобно перечеркнут тонкой черной тушевой, вытянутой, как струна, линией. Она кажется уходящей в бесконечность, теряясь в сверкании солнца и моря. Вид фантастичен и в сознании отзывался как случайность, обман зрения, выглядит чем-то секундным, что должно сразу исчезнуть. Спуск дороги, неровности рельефа временами скрывали картину, но неизменно и настойчиво она возникала вновь. «Чушка!» — сказал кто-то. Ничего не знал я о ней прежде и совсем не таким представлял морской полуостров.

Коса Чушка — узкая полоска земли вдоль пролива. В длину она 16 км, а шириной в начале, у Кордона, всего 60 м, дальше расширяется, достигая полутора километров. Для проезда или прохода служит лишь северо-западная песчаная бровка. Остальная поверхность косы — заболоченные тонкие фиорды, поросшие высокой травой, напоминающей осоку. В сильные штормы волны перекатываются через перешеек, превращая косу в остров, прекращается сухопутная связь с материком. Запомнились дни, когда повар не только суп, но и чай готовил из соленой морской воды. Пресную воду привозили на грузовом автомобиле с берега.

От Крыма Чушка отделена проливом шириной 4,5—6 км, от Тамани на Кавказском берегу — огромным Таманским заливом. На севере за высоким мысом Крымского берега — Азовское море, на юго-западе — Черное море за узкой полосой острова Тузла, перпендикулярной Чушке и течению пролива. В хорошую погоду над морем на горизонте бывают видны белые рыбацкие домики, чудом сохранившиеся на Тузле. В десяти километрах на западе бухта, отделяющая Еникальский полуостров от Керченского, в глубине ее сама Керчь у подножия горы Митридат, носящей имя греческого царя I в. до н. э.

Небольшая остановка на Кордоне. Справа домики поселка Ильич. По мере наступления сумерек предметы утратили резкость очертаний, потускнели, приблизившись, стали более обыкновенными и дорога, и море. Камни, грязные волны у берега, на воде щепки, дырявая лодка, остатки разбитого причала, глинистый берег вернули в будничную реальность. Еще спуск, и колеса пошли

бесшумно по сырому песку. Мы на узкой полосе Чушки — название теперь знакомое, но с ударением на конце пока звучит странно. Море плещет с двух сторон мягкой дороги, по которой мы едем довольно долго. Левый берег постепенно отодвигается в сторону. Вода стала только справа. По кромке моря какие-то ящики, наполовину в воде разбитый остов подводной лодки, затонувший металлический понтон.

Геолог Дмитрий Александрович Муринов показывает мне бугорок, едва различимый в сумерках: гора, сопка, грязевой вулкан, извержения которого образовали остров, выросший от песчаных наносов и превратившийся в полуостров.

Совсем стемнело, когда мы доехали. Наскоро при колеблющемся пламени светильника устраиваемся на ночлег. Совсем рядом, в нескольких шагах, шумит прибой на отмели плоского берега. Мы на десятом километре Чушки. От двенадцатого километра будет строиться мост на Крымский берег, где десанты советских войск укрепились, заняв плацдарм на Еникальском полуострове, поселках Глейки, Жуковка, Маяк.

Первые ночи (землянки устроили позже) спали в палатке между дорогой и берегом пролива. Напротив, по другую сторону дороги, небольшой кольцевой земляной вал, в центре его — зенитное орудие. Внутри кольца маленькая земляная хижина, где живут зенитчицы. Когда немецкие самолеты летят ночью и девушки, наведя орудие, открывают по ним стрельбу, спать уже невозможно. К этому привыкли, мирились как с неизбежным, но взрывы днем озадачили всех. Из пролива катер с красной звездой обстреливал наш поселок. Зенитчицы повернули пушку в сторону катера и сделали два-три неприцельных выстрела. Катер ушел. Оказалось, что моряки расстреливали плавающую мину. Не попадая в цель, снаряды отражались рикошетом от воды и летели на Чушку.

22 апреля, переправившись через пролив, я пошел в Керчь, до которой от причала по дороге 17 км, увидел город на одиннадцатый день после изгнания гитлеровцев. Еще проездили над речкой Мелик-Чесме свалившиеся друг на друга два танка, на земле — шинели с высохшей кровью. Изуродованные артиллерией, разбитые бомбами городские здания, улицы; взрытый снарядами с моря склон горы Митридат усеян терракотовыми, черными, белыми тонкими черепками греческих керами-

ческих изделий. На вершине горы часовня — памятник археологу И. А. Слемпковскому — пробита снарядам. На склоне, обращенном к морю, от созданного им храма-музея остались развалины. Остатки колонн, древних греческих ваз на уцелевшем каменном стилобате.

Во время войны много городов было в руинах. По степени разрушений Керчь превзошла все, что я видел, и может быть сравнима только со Сталинградом, в котором мне довелось побывать после.

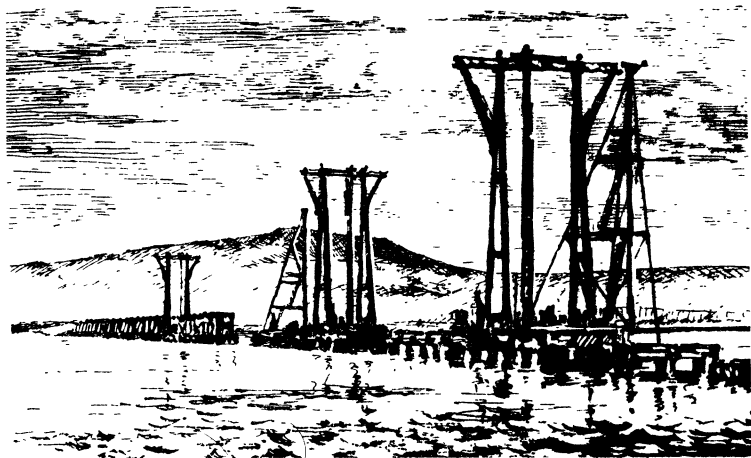
В апреле мы приступили к строительству моста. Начинаясь от Чушки километровой каменной дамбой, мост протянулся через пролив и выходил на низменный берег Еникальского полуострова между мысом Опасное и поселком Жуковка. 115 однотипных пролетов по 27,1 м, поворачивающее на средней опоре 110-метровое пролетное строение двойного судоходного отверстия над фарватером крупных судов, эстакады у берега и дамба составили полную длину мостового перехода. Одновременно сооружались железнодорожные линии подходов к мосту: от станции Сенной на Кавказском берегу и от завода Войкова на Крымском берегу.

Моста теперь нет. Утратив свое стратегическое значение, он был разобран и заменен паромной переправой, но независимо от, казалось бы, примитивной конструкции, сооружение столь протяженного моста на морском проливе в военное время — историческое событие и техническое достижение.

Вдоль намеченной трассы мостового перехода в проливе забивали под основные опоры кусты тридцатиметровых свай. Пустотелые металлические сваи высотой 15 м удлинялись книзу сплоченными по 3 и 4 деревянными брусками, полностью погружаемыми в поддонный грунт. Пустоты верхних частей заполняли бетоном. На балочный металлический ростверк каждой свайной опоры ставили прямоугольную пространственную раму из деревянных брусков с болтовыми соединениями, заготавливаемую на берегу. Пролетные строения опирались на металлические оголовки рамных надстроек. Для сокращения сроков строительства в первую очередь ставили пакеты из двутавровых балок высотой 1 м и длиной 27 м; под них в середине ставили упрощенные временные опоры. По мере изготовления шпренгельных ферм ими заменяли временные пакеты.

Строительство шло в разных местах. На монтажно-строительном полигоне в Капканах собирали пролетные





Копры над проливом

строения, конструируемые инженерами В. Г. Андреевым и А. Г. Прокопович. В перевернутом положении, как изготавливались, фермы на платформах подвозили к берегу для спуска по пирсам на причал, где между специально оборудованными башнями их перевортывали и опускали на баржу в нормальном положении. Рамные надстройки основных опор изготавливали на другом полигоне, вблизи Жуковки, и на катамаране из двух спаренных самоходных понтонов, прозванном «гитара», доставляли на свайные основания. Конструированием всех типов опор руководил инженер К. С. Силин. Он же придумал и разработал гигантские порталные копры для забивки свай. Высоко поднятые над морем по линии строительства, они виднелись издалека. На конструкцию моста повлиял материал: для пролетных строений и свайных опор использовали трофейный металл, в спешке отступления оставленный гитлеровцами, которые собирались строить автомобильный мост.

Этот склад металла на площадке Еникальского берега вблизи Капканов мы с Владимиром Григорьевичем Андреевым осмотрели на другой же день по приезде на Чушку для того, чтобы составить перечень количества и типов профилей для моста. Штабели  $27 \times 27$  м состояли из поставленных друг на друга перекрестными рядами двутавровых балок метровой высоты. Так уложены и тридцатиметровые сваи различных сечений. Склады

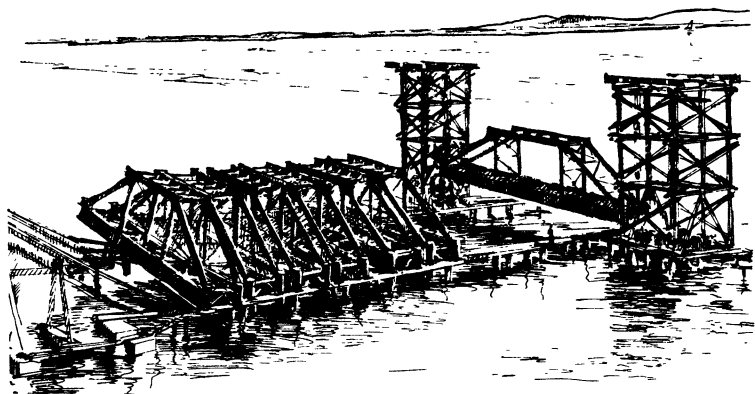
бомбили, видны следы фугасных взрывов, не причинивших серьезных разрушений тысячетонным громадам, только небольшие местные повреждения. Первыми из проектировщиков видим этот склад. Считаем, измеряем, записываем, умножаем, складываем.

А перед этим впервые переправлялись через Керченский пролив от причала на двенадцатом километре косы к причалу Опасное на Крымском берегу. Большая лодка — катер без каюты, банок и палубы; только металлический корпус с высокими бортами. Плотнo закутанный в брезентовую одежду и капюшон рулевой, стоя за штурвалом, ведет судно в обход сорванной штормом и теперь свободно плавающей морской мины, о которой предупрежден. На него обрушивается главная масса косой волны. Остальных, кто не успевает вовремя укрыться за стенками борта, вода окатывает периодически.

С берега мне довелось однажды видеть невдалеке взрыв цилиндрической мины, занесенной на мелководе, запоминались мгновенная желтая вспышка и вертикаль взброшенной воды в несколько десятков метров.

Руководителем проекта моста был инженер М. Руденко. В затруднениях, сложных и технически спорных случаях деятельно участвовал инженер Н. М. Колоколов, постоянно находившийся на строительстве. Его практический опыт и широта мышления во многом помогали. Участвуя как архитектор в проектировании всех частей моста, от общей композиции до деталей опор, ограждений и въездов, одновременно по поручению командования я выполнял натурные рисунки строительства и проектировал памятник Десанту Отдельной Приморской армии, начавшему освобождение Крыма от гитлеровцев.

Май. Ярко светит южное солнце. Но всего месяц назад война была еще здесь. Следы ее видны повсюду. Прибой, шумя на каменистом берегу у крепости Еникале, постепенно покрывает галькой и песком заржавленные металлические остатки разбитых автомашин, самолетов, танков, подводных лодок, тендеров и других судов, артиллерийских орудий, наваленные непрерывной грядой в воде и на суше по кромке берега. На Чушку волны прилива постоянно выбрасывают тела моряков и солдат, погибших в десантных операциях и переправах. Всякий шторм оставляет их на ракушечно-песчаном берегу. Железнодорожным и военным строителям, работающим на проливе, не дано их забыть и естественно стремление теперь же, не ожидая конца



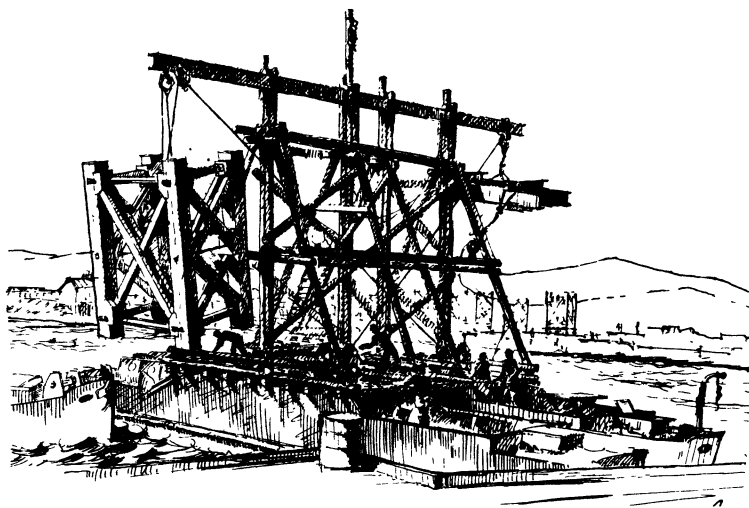
Спуск ферм к причалу

войны, немедленно увековечить их героический подвиг.

Вдоль Крымского берега, мысов, бухт и поселков, на Чушке, Кордоне, вплоть до далекой Тамани распределены участки работ и подразделения мостостроителей, но главные сосредоточены на проливе вдоль трассы мостового перехода. Флот многочисленных разнообразных судов по утрам доставлял строителей к месту работы на опорах, которых вместе с дополнительными в промежутках было 238!

Ощущение огромности добавила встреча с водолазной станцией. Утром стою на причале Опасного и смотрю, как одно за другим уходят с рабочими катера, мотоботы, моторные лодки. Чтобы нарисовать порталыные копры, я должен правильно выбрать судно и попасть именно к барже, что виднеется в проливе вблизи моста.

Буксир долго не отправлялся. Наконец отчалили, полчаса спокойного беззаботного морского пути в солнечный день. К моему удивлению, вижу, что идем далеко от баржи и — мимо. Направившись выяснять к капитану, понял, что уже бессмысленно: в эту минуту буксир сел на мель. К берегу Чушки всех переправляли на лодках. Там начальник флота предложил довезти меня в своей моторке, с условием, что по дороге зайдем к водолазам. Водолазная станция — две большие лодки, в одной водолаз, в другой компрессор. Они плывут от опоры к опоре. Будущая мостовая опора — пока куст свай, к которым прикреплены легкие подмости, одинокие дощечки без ограждений в полутора метрах над водой.



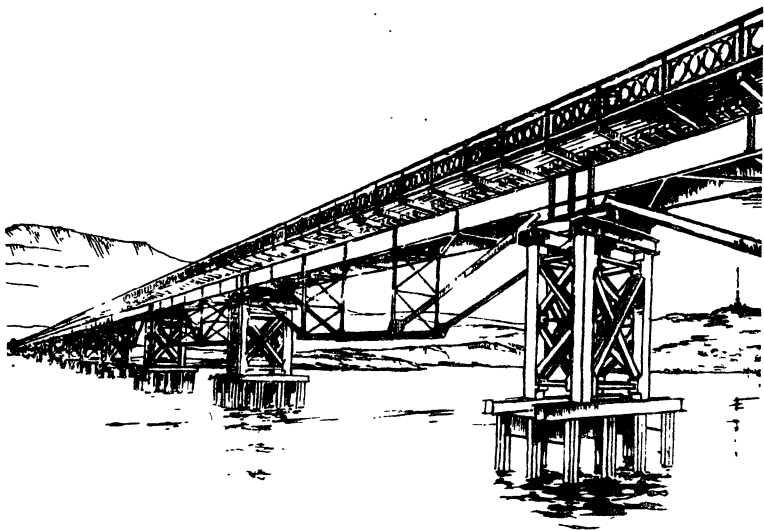
### Перевозка рамных опор

Работа на них — для виртуозов: упасть можно запросто, уронить инструмент — того проще. Вот на водолаза надет скафандр и водолаз под водой, на глубине пяти-шести метров. Через несколько минут со дна появляется топор, а в телефоне вопрос, что еще? — Еще домкрат, два молотка и пила!

Когда все найдено, водолазная станция переезжает к следующей опоре, где повторяется приблизительно то же, с разницей в количестве и названиях утонувшего инструмента. Постоянная работа плавучей станции — частичка в многогранном и обширном комплексе небывалого строительства.

Когда я достиг баржи, было за полночь, упущено много времени и следовало очень торопиться, чтобы сделать акварель размером  $40 \times 60$  см до конца рабочего дня. Заканчивая, я видел суда, спешащие к причалам Крымского берега.

Начальник Управления военно-восстановительных работ-12 генерал П. М. Зернов руководил строительством моста, был организатором его и увлеченным вдохновителем. Образованный и разносторонний, без выраженных внешних эмоций, спокойный, рассудительный, он не раздражался нервным настроением окружающих в случаях неудач.



Временный мост над проливом.  
Октябрь 1944 года

— Штормом свалило копер? Надо поднять его. Необходимые средства у Вас есть.

— Нужен рисунок с моря? Можно отвезти Вас на гидрометрическую площадку в проливе, с матрацем и сухим пайком на три дня.

В июле, мы тогда работали на Крымском берегу в Капканах, Петр Михайлович Зернов заехал за мной в проектный отдел: — Поедьте на Митридат! Там тоже памятник собираются строить освобождению города Керчи, надо помочь выбрать место, посмотреть проект.

На вершине горы нас ждала группа военных. Капитан стал показывать мне проект обелиска. В военных шинелях все кажутся одинаковыми. Занятый профессиональным обсуждением, я смотрел на чертеж, а не в лицо собеседника, пока капитан не сказал: — А ведь мы с Вами знакомы! Действительно, мы же вместе учились в Сибирском художественно-промышленном техникуме им. Врубеля. Алеша Киселев, но без кудрей — вот неожиданная встреча! Не виделись лет пятнадцать, с Омска. Однако не до воспоминаний. По памятнику у меня были возражения, считал недостатком: во-первых, композиционно форме обелиска соответствует горизон-

тальное основание, а не вершина горы, а во-вторых, место занято историческим памятником-ротондой над могилой археолога И. Стемповского, который следует отремонтировать, а сносить недопустимо. Киселев отстаивал свой проект (там была его подпись) основным доводом: — «Проект уже утвердил профессор Гинзбург». После встречи на Митридате с Алешей мне увидаться больше не довелось. Ротонду взорвали, обелиск построили, но на табличке автором написан не А. Киселев, а М. Гинзбург.

В свою очередь, я тогда работал над эскизами памятника Морскому десанту у поселка Маяк и обдумывал его композицию.

Воплощение художественного образа сооружения, посвященного подвигу, зависит от материала и места постройки, времени, обстоятельств и, несомненно, главным образом определяется степенью знания художником основной темы и глубиной его личного эмоционального восприятия.

За проливом виднеются легкие очертания освещенных солнцем холмов Еникальского берега. Башмаки утопают в глубоком песке; я иду вдоль пустынных километров Чушки к ее началу, опять увидеть место, где происходила посадка на десантные суда. Вот оно: мыс Кордон выступает в море невысоким желто-серым обрывистым берегом. Протяженный, ограниченный поверху почти горизонтальной линией, ровной полосой поднимается он над гребнем прибоя. На Кордоне тоже почти нет растительности. Глина, камни. Дует обычный здесь резкий ветер. Суровый берег, суровые волны под ним и само название суровое: Кордон — передний край, рубеж.

Отсюда, от береговой кромки Азовского моря, с этих причалов в темноту ноябрьской ночи десантники Отдельной Приморской армии, 11-го и 16-го корпусов вышли в море к небольшому северо-восточному плацдарму Еникальского полуострова у поселков Глейки и Жуковка, большинство на верную гибель.

Корабли Азовской флотилии систематически усиливали армию, закрепившихся на отвоеванном плацдарме десантников, переправляя через пролив резервные части, вооружение, боеприпасы и продовольствие. Эти десанты на сторожевых торпедных и минных катерах, тендерах, мотоботах схожи с первым. Вот как вспоминает канун нового 1944 г. Василий Кокуркин, тогда командир тендера: «Все чаще и чаще холодные, назойливые северо-

восточные ветры. По утрам береговая кромка белеет ледяными закромами. В новогоднюю ночь дважды ходили от четвертого причала Чушки в Жуковку. Пока стояли под разгрузкой, наступил Новый год.

В первые дни января готовился десант. На тендер прибыло пополнение — пулеметчики из армейско-зенитного подразделения. На мотоботах бойцы флотского батальона. Они будут высаживаться первыми. Кроме них и гвардейского полка в составе десанта 143-й Краснознаменный батальон морской пехоты, всего более чем на 50 судах. Десант высаживается со стороны Азовского моря, в районе мыса Тархан. 9 января сразу после наступления темноты тендерам приказано подойти к первому причалу кордона Ильич. Время строго рассчитано. Как только командир дивизии капитан-лейтенант К. С. Иващенко успел объявить приказ, начали подходить пехотные подразделения. В тендере расположились около сотни людей и сразу стало тесно. Тумана нет, но в последние минуты потянула низовка. Ветер не сильный, можно идти. От катера к катеру передается команда, шумно затарахтели моторы, хлопнул и тихо заурчал забортный выхлоп мотора. Все. Впереди — бой. Как он закончится для нас?

Ночь темная. О движении отряда судим по мелькающим впереди кормовым огням. Начинает качать. Свистит ветер, ударяя в мачту, рею и фалы. Размеренно и глухо бьют о борт волны. Когда вышли на простор Азова, волны стали еще крупнее. Холодные брызги обдают палубу. Наш курс пока немного под ветер. На траверзе мыса Хрони повернули на запад, волна стала бить в левую скулу. Чем дальше от Таманского берега, тем более крепчает ветер. Вот уже шесть-семь баллов. Тендер, кряхтя, то взбирается на седой гребень волны, то проваливается в пучину. Кажется, в темноте видно грязную воду разбушевавшегося Азовского моря. Волны захлестывают тендер. Для десанта погода самая подходящая. Потихоньку пройдем этот кипящий котел. У берега будет тихо, ветер-то юго-западный. Зато какая неожиданность для противника!

Далеко за полночь достигли точки поворота. Вот он, красный мигающий огонек, от которого мы должны лечь на курс к Крымскому берегу...»

Повествуют те, кто выжил. О том, что пережили павшие, можно только догадываться. Героизм современности сошелся с историческими событиями, превзошел

их и заслонил своей близостью и доселе не виданными масштабом и величием.

Пусть будущий монумент воплотит значительность и историчность подвига. И печаль. Станет достойным знаком великой скорби, памяти и преклонения. И все-таки не должен он давить грубыми или мрачными формами, а быть красивым и стройным. Ведь впереди жизнь!

Постепенно образ памятника принял реальные очертания: высокий шпиль 36 м, уступами суживающийся кверху, будет гармонировать с обширными поверхностями пролива и моря, невысокими берегами. Тонкая вертикаль — форма корабельных мачт, издавна привычная и родная морякам и жителям морских побережий. Вертикальный шпиль символизирует устремленность, непреклонность и героизм морского десанта.

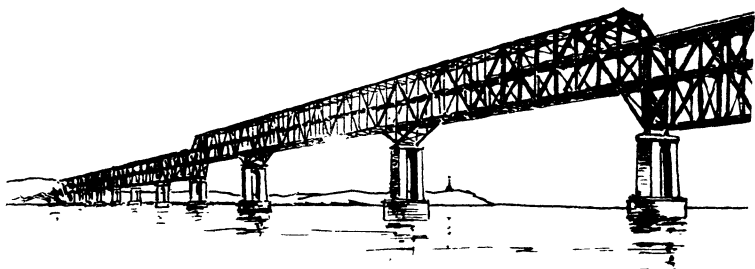
Внизу постамент и просторная квадратная площадка. Тяжелые артиллерийские снаряды, морские якоря и цепи, железнодорожные колеса в ограждении символизируют соединение родов войск и транспорта в десантных операциях.

Мост и памятник закончили перед праздником 27-й годовщины Великой Октябрьской революции.

По окончании строительства я уезжал в Москву через Краснодар и с понятным нетерпением ждал переправы через пролив. Не на понтоне, катере или мотоботе, а в поезде по железнодорожному мосту! Я не знал тогда, что это исключительный случай, что повторить его будет невозможно.

Состав формировали из трех вагонов. Вагон главного инженера строительства стоял в Капканах. Уже за день я переселился в вагон. Сырая холодная погода, серое небо. Как всегда — ветер. Ночью с 15 на 16 ноября вагон стали катать. Лег на верхнем диване, чтобы лучше видеть, но в законной темноте больше угадывал, чем мог рассмотреть, как проплывают знакомые, почти ставшие родными: полуразрушенный домик с террасой, развалины, стена Еникальской крепости, доска переезда, одинокий столбик из рельса. Потом два коротких свистка, и все это снова, в обратном порядке. Под утро, около 4 часов, толчки и остановки сменились ровным движением. Привычное мерное постукивание колес на стыках, постепенно ускоряющееся. Едем! Сон мгновенно слетел: ведь это первый поезд по первому мосту над морем. За окном знакомые места отмечаются тусклыми фонарями сигналов. Вот Капканы, переезд, крепость. А сейчас поезд идет





Двухъярусный мост. Проект  
1947 года

по склону горы, огибает болотистую низменность. Земля ушла вниз: поезд на насыпи. От паровоза по откосу рассыпаются искры. На мгновение пламя паровозной топки осветило дорогу. Переехали путепровод, значит, сейчас, сейчас мост... Сразу исчезло все. За окном черная тьма. Но внизу под вагоном, чуть видимые в отсветах паровозной топки, лениво катятся в темноту морские волны; под нами море. Поезд идет медленно, по мосту, едем долго. Звук пневматических молотков, на минуту в окне свет, видны конструкции ферм, люди на них заканчивают клепку разводного пролета.

И опять тихо, темно, одни волны внизу. Кончился мост, в предрассветной белесоватой мгле, пока поезд стоит на Чушке, всматриваюсь в Крымский берег по ту сторону пролива, стремясь за шесть-семь километров над его рельефом разглядеть силуэт памятника.

Пройдя по Чушке, поезд миновал Кордон. Уже не видны горы Еникальского берега, замолк казавшийся вечным шум прибоя. За окном однообразный пейзаж Таманской равнины. Эти пятьдесят километров железнодорожной линии построены от станции Сенной для подхода к мосту через пролив.

Проект постоянного моста через пролив не был осуществлен. Подходные ветви теперь стали дорогой на паромную переправу для поездов Кавказско-Крымского направления. Невдалеке от станции Крым — высокий памятник десанту, сооруженный военными мостостроителями. Им же обязана возникновением и сама паромная переправа. В порту перед причалом 18 вагонов пассажирского поезда. Вдоль паромного дизель-электрохода два пути. На каждый из них вкатывают по три вагона. Три дизель-электрохода у переправы нагружаются и уходят по очереди. На другом

берегу поезд снова формируют, уже с другим локомотивом.

Переезд по проливу незабываем. Железнодорожные пассажиры могут по открытой металлической лестнице подняться на верхнюю палубу, над крышами вагонов. После душной тесноты вагона прекрасны простор, море, ветер, удаляющиеся в туманную дымку берега, и над белыми бурунами от гребных винтов — тысяча чаек за кормой!

#### **4. МОСТЫ В СОВРЕМЕННОЙ АРХИТЕКТУРЕ**

В послевоенном капитальном восстановлении мостов автору посчастливилось работать над архитектурой крупных мостов, в том числе железнодорожных через Днепр у Киева (Дарницкий) и у Черкасс (вместе с инженерами М. С. Руденко и М. К. Васниным) и совмещенных под автомобильную и железную дороги через Днепр в Запорожье и в Кременчуге (с инженерами Б. Н. Преображенским, М. К. Васниным).

Первые два совмещенные моста, соединяющие остров Хортицу с левым и правым берегами Днепра, заменили металлические мосты, разрушенные во время войны. Современные тоже арочные, но из железобетона. В мосту через Старый Днепр пролет арки 228 м, в другом четыре по 140 м. Двухъярусная проезжая часть по верху арок. В нижнем ярусе автомобильный проезд, в верхнем двухпутная железная дорога. Путепроводная развязка за пределами мостов в подходной насыпи.

Совмещенный мост в Кременчуге тоже двухъярусный, но металлический с железнодорожной колеей понижу внутри пролетного строения с параллельными поясами. Автопроезд и тротуары устроены поверху. Над судоходным фарватером типовое пролетное строение установлено выше остальных, так что автопроезд, сохраняя свою высоту, проходит понижу, и автомобильное движение при проходе судов не прерывается. Проезжая часть железной дороги поднимается на телескопических подвесках, когда нужно пропустить судно. Для развязки движения подходы автомобилей устроены по наклонным криволинейным железобетонным эстакадам, которые, отклонившись в сторону от направления железной дороги, вписаны в сеть городских улиц. Пункты примыкания эстакад к речной части моста над береговыми устоями отмечают въездные



Мост через Старый Днепр в  
Запорожье

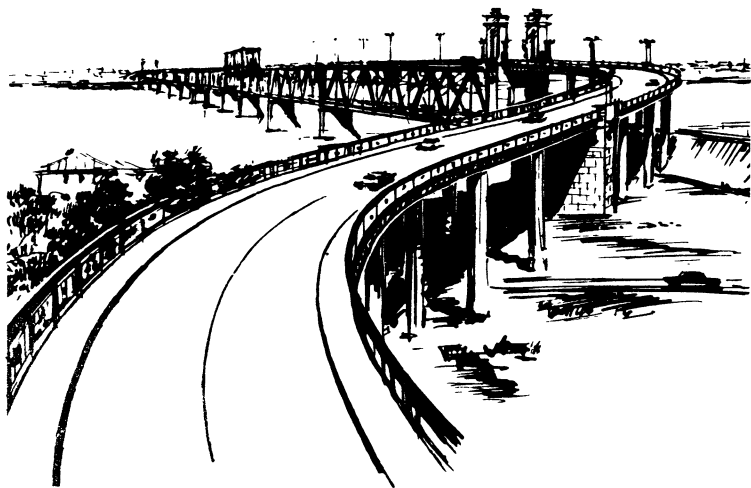


Мост через Новый Днепр

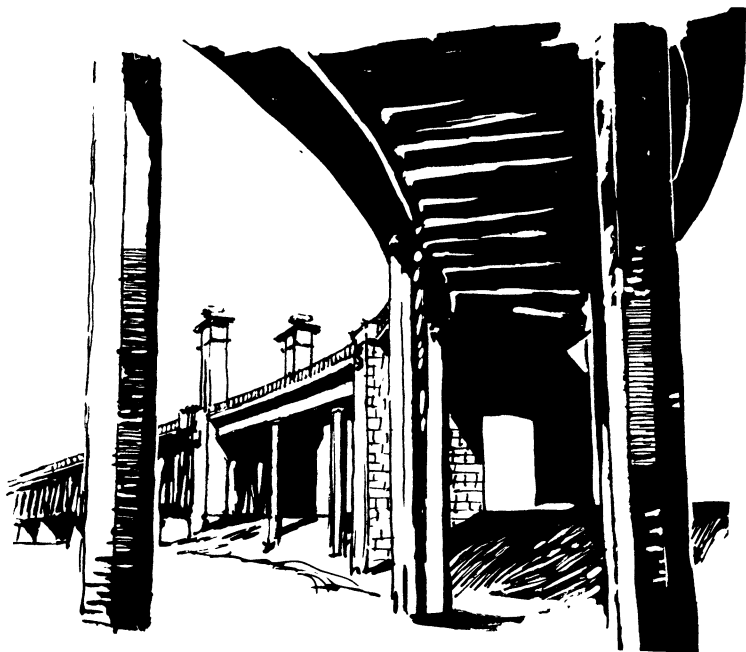
пилоны с проходами для тротуаров и видовыми балконами. Протяженность верхнего проезда 1,9 км.

Совмещенные мосты для железнодорожного и автомобильного транспорта рациональны на больших реках в таких городах, где по степени интенсивности движения достаточен один мост.

В Москве все мосты городского транспорта, за исключением Крымского, и путепроводы с ездой поверху. Во-первых, для того чтобы стройность городских архитектурных ансамблей не нарушалась вкраплением утилитарных сооружений, а во-вторых, чтобы переплетения металлических конструкций не мешали обозрению городской архитектуры с моста. Насколько эти соображения, нередко принятые за правило и в других городах, обоснованы?



Мост в Кременчуге. 1949 год



Эстакада моста в Кременчуге

**Первое** сложилось из-за двух мостов на Москве-реке, построенных в 1871 и 1874 гг. с решетчатыми фермами, о которых уже было сказано. В 1936—1939 гг. их заменили и стали строить арочные мосты. Другие системы мостов с ездой понизу, висячий пешеходный на Туруханов остров и вантовый Гаваньский в Киеве, вантовый мост через Даугаву в Риге могут казаться неприемлемыми только в результате неудач их архитектуры или нарушения ансамбля сложившейся застройки.

Построенный еще в 1907 г. Андреевский мост Московской Окружной железной дороги до сего времени остается самым красивым сооружением на всем протяжении Фрунзенской набережной.

**Второе** в некоторой степени оправдано для центра Москвы. Оно потеряло смысл в новых районах с крупными массивами однообразных зданий невыразительной архитектуры.

Над исторической невысокой застройкой, обычно жилой, поднимались общественные здания. При отсутствии рельефа они доминировали благодаря собственной высоте и выразительным завершениям башнями, куполами, шатрами. Это был один из распространенных, достаточно устоявшихся и оправдавших себя принципов ансамбля.

Теперь жилая застройка поднялась вверх и нестройным нагромождением однотипных домов скрыла общественные здания.

Да и сами общественные здания, магазины (торговые центры), кинотеатры и клубы (культурные центры), тоже став типовыми, смешались в общем массиве с этими прямоугольными параллелепипедами — вертикальными, поставленными на бок или опрокинутыми. Исчезновение в силуэте городской застройки крепостных, часовых и других башен, золотых куполов и колоколен культовых зданий — несомненная утрата для архитектурного ансамбля. Поиски замены их разнообразными новыми формами пока (за исключением отдельных удач) несостоятельны: нет установившейся выразительной формы, подобной куполу, которая, постепенно совершенствуясь, став не только привычной, но и как бы необходимой, могла служить украшением. Остаются прямоугольные блоки зданий, различающиеся лишь высотой и размерами занимаемой площади. Таким образом, в однородной, безликой застройке индивидуальная, соразмерная большим купольным зданиям, столпам колоколен,

инженерная форма параболической арки или вантовых пилонов моста с ездой понизу может стать необходимой доминантой для возникновения ансамбля, разумеется, в руках талантливого архитектора.

В ряду изменений, новшеств и совершенствований мостовых конструкций конца сороковых и в пятидесятых годах следует отметить замену заклепочных соединений в металлических сооружениях, строившихся на протяжении ста лет, электросваркой. В железобетонных конструкциях стали применять предварительно напряженное армирование. Предварительное напряжение стержней, прядей или витых тросов арматуры придает постоянное сжатие бетону при эксплуатации и способствует его долговечности. Кроме того, оно позволяет сделать сборную конструкцию балки с вертикальными поперечными швами устойчивой благодаря сжатым блокам.

Применявшиеся прежде для глубоких фундаментов мостовых опор кессоны заменяются устройством тонкостенных железобетонных свай-оболочек большого диаметра, забиваемых вибропогружателем с поверхности воды, что избавляет от трудоемких кессонных работ и опасности кессонной болезни у строителей, которая возникает вследствие работы в камерах при искусственно повышенном давлении воздуха, нагнетаемого для того, чтобы не допустить поступления воды.

Для автомобильных дорог мосты строят самой различной ширины, зависящей от интенсивности транспорта и кратной предполагаемому количеству полос движения, не считая тротуаров. Ширина проезжей части городских мостов Москвы приблизительно одинакова, около 40 м. По соображениям лучшего обзора с мостов городского пейзажа и экономии в ширине проезда все они, за исключением Крымского, построены с ездой поверху. Проезжая часть автомобильных мостов характеризуется продольными уклонами. В большинстве случаев это выпуклый продольный профиль дороги, вызванный необходимой высотой подмостного судоходного габарита, наиболее приподнятый над осью фарватера и понижающийся к берегам. Эта особенность мостов очень важна в их архитектурной композиции и организующей роли моста в крупном ансамбле. Фасадная вертикальная кривизна проезжей части, даже независимо от разнородных участков, нередко весьма протяженного сооружения, придает архитектурное единство мосту, усиливая его градообразующее значение.

В отдельных случаях в зависимости от рельефа местности или общего профиля дороги проезжая часть может быть с уклоном в одну сторону или с вогнутым очертанием. В отличие от автомобильных проезжая часть железнодорожных мостов, как правило, горизонтальна, что объясняется меньшими допустимыми уклонами железнодорожного пути сравнительно с автомобильной дорогой и нежелательностью дополнительной динамической нагрузки на мост от торможения поезда над конструкциями.

Продольные уклоны зависят от свойств транспорта. Наибольшие могут быть в пешеходных мостах и мостах для прохода вьючных животных, несколько меньше для колесных повозок с животной тягой, еще меньше для колесного механического транспорта. Минимальны уклоны для рельсового транспорта, причем имеют значение скорость передвижения, вес транспортной единицы и характер сцепления колес с покрытием дороги. Максимальная величина уклона на мосту: для пешеходов 20% (может быть и больший уклон, но тогда полотно делают в форме лестницы), для колесного механического транспорта (автомобилей, троллейбусов) 8%, для рельсового транспорта облегченного типа (трамвая) 6%, для железной дороги 3%.

Крупнейший автодорожный мост общей длиной 2800 метров был построен через Волгу между городами Саратовом и Энгельсом в 1965 г. по проекту инженера В. М. Иодзевича и архитектора Б. М. Надёжина. Русло реки в месте мостового перехода разделено островом Покровские пески на два неравных рукава. Более широкий с основным судовым фарватером — со стороны Саратова, расположенного на высоком холмистом берегу. Один из холмов, Соколовая гора, подходил вплотную к берегу, поднимаясь над ним высокими и крутыми обрывами. Ближе к левому берегу и г. Энгельсу другой фарватер, где проходят суда с меньшим габаритом, между островом и низким берегом.

В соответствии с ситуационными условиями в продольном профиле моста два повышения: более высокое над фарватером вблизи Саратова, где идут большегабаритные суда сквозь группу пяти больших пролетов  $106 + 166 + 166 + 166 + 106$  м, другое над вторым фарватером. Такие две «волны» в динамической композиции исходят из большой протяженности сооружения, а ее асимметрия соответствует рельефу берегов: композиция



Мост через Волгу в Саратове.  
Большие пролеты

моста построена на основе гармонии с местностью. Наиболее низкая отметка проезжей части приходится над островом Покровские пески. Лестничный сход ведет к городским пляжам и парку, расположенным на острове.

Пролетное строение над основным руслом состоит из двух жестких двухконсольных балок  $60 + 166 + 60$  м, на консоли которых опирается 46-метровая балка-подвеска. Очертание нижних поясов сквозных консолей и сплошных подвесок объединено общей круговой дугой. Этим достигнуто архитектурное единство различных по конструкции частей пролетного строения, а также цельность и стройность композиции всей группы пролетов основной части моста и ее связи с продолжением, вереницей балочных 70-метровых пролетов.

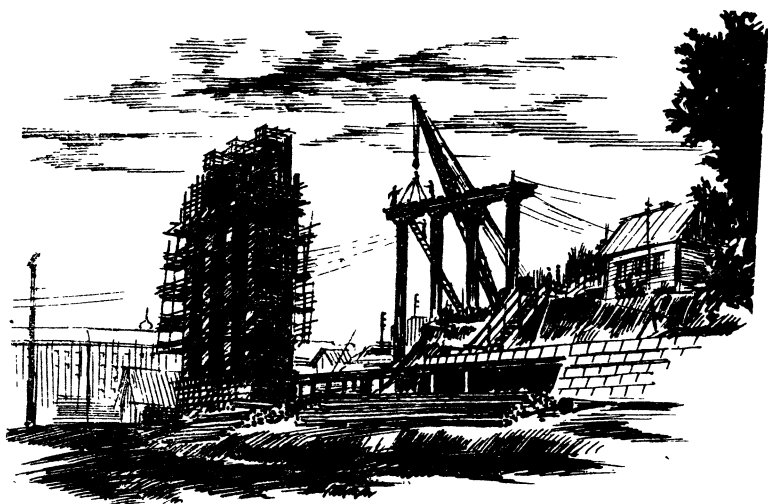
Конструкция пролетных строений моста из предварительно напряженного железобетона.

Саратовский мост был одним из первых, в котором для фундаментов опор применены тонкостенные железобетонные сваи-оболочки большого диаметра конструкции инженера К. С. Силина. Цилиндрические оболочки колодцы заготавливались в заводских условиях и секциями опускались с плавучей платформы на поверхности воды вибропогружателем, смонтированным на самой оболочке, и заполнялись бетоном. Такие фундаменты мостов позволяют обходиться без кессонных работ, которые прежде при устройстве глубоких фундаментов под водой были неизбежны и производились еще на строительстве мостов первой очереди на Москве-реке.

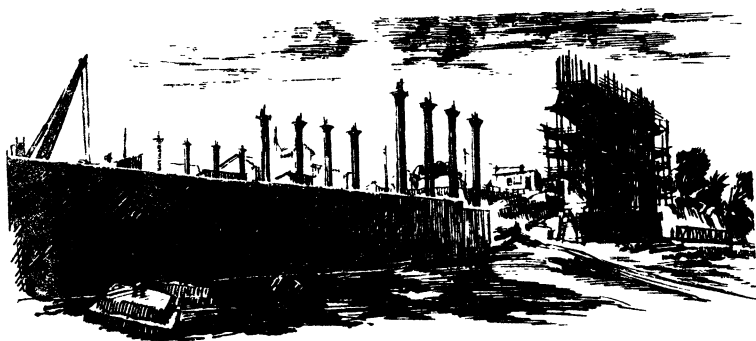
В 1951—1956 гг. по берегам Иртыша и Бухтармы проложена железная дорога. Ее трасса сложна: уклоны, подъемы, кривые участки пути, тоннели.

Опасность лавины вызвала постройку в 1960-х годах над железной дорогой так называемых противообвальных галерей. Этот тип мостовых сооружений возник сравнительно недавно. Впервые на линиях Новокузнецк — Абакан и Устькаменогорск — Зыряновск, позже Абакан — Тайшет Байкало-Амурской магистрали. Железобетонные





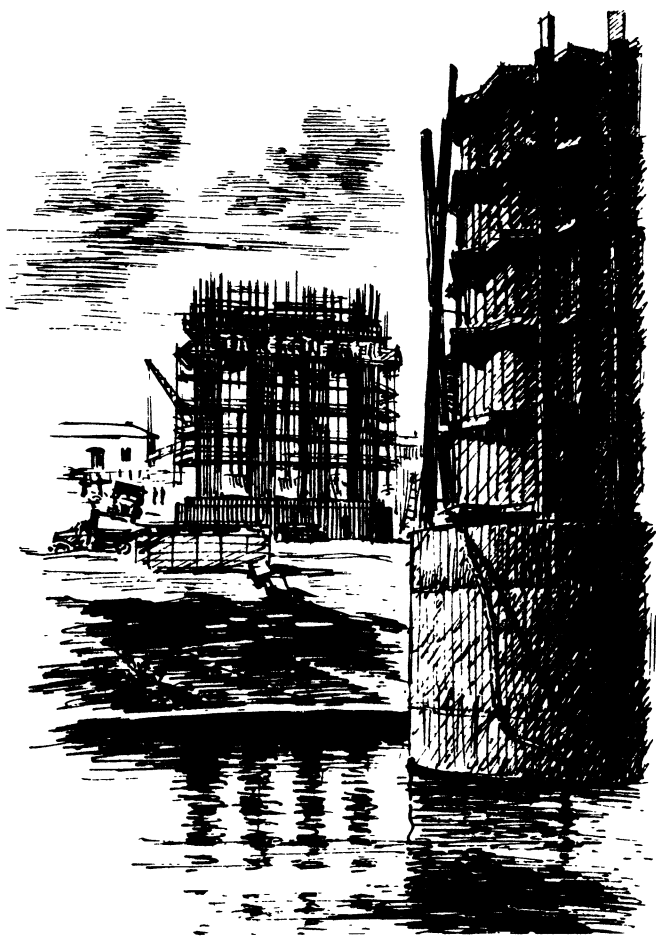
Строительство моста через Волгу.  
1965 год



Строительство береговой части  
моста через Волгу

перекрытия галерей, опирающиеся с внешней стороны железнодорожного пути на ряды колонн, предохраняют поезд и рельсовый путь от снежных и ледяных обвалов зимой и каменных осыпей летом. Конструкция галерей довольно проста. Сложность — в неудобстве стройплощадки, размещении материалов и оборудования на узкой ферме железнодорожного полотна.

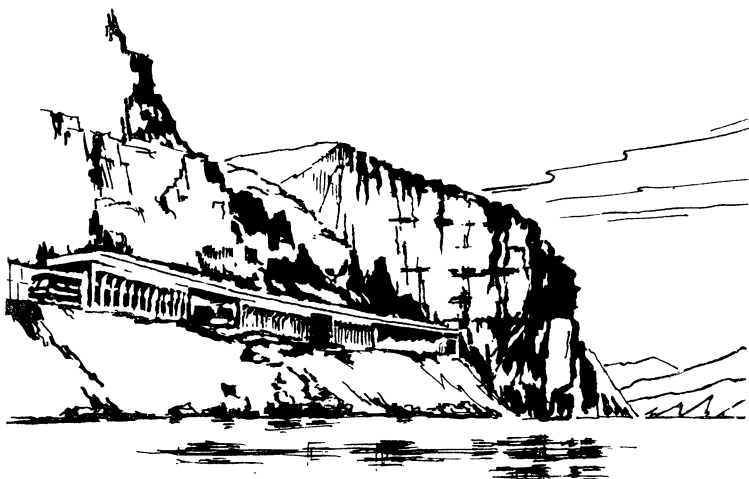
Протяженная, около 500 м, галерея вблизи разъезда



Строительство береговой части  
моста. Вид с реки

Огневка на линии Устькаменогорск — Зыряновск построена по проекту инженера отдела мостов Сибгипротранса Ю. Г. Самочернова.

Архитектура этого искусственного сооружения удачно вошла в горный пейзаж, сливаясь с ним и в то же время контрастируя. Группы колонн отвечают структуре каменных образований, а промежутки между ними — выходам ручьев, общая горизонтальная кривизна галерей соответ-

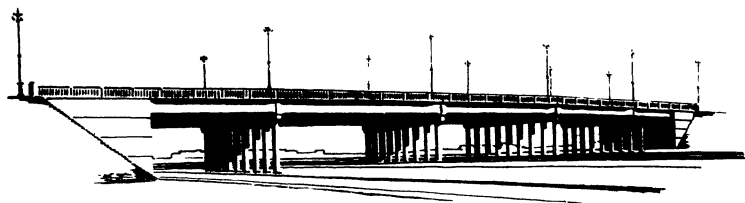


Противообвальная галерея на  
Иртыше

ствуется повороту берега. Геологические закономерности сдвигов, разломов, перемещений и сбросов породы кажутся хаотическими. Произведение рук человека — порядок колонн и настойчивый ритм светотени в них — дополнили природу естественного ландшафта элементом геометрической организованности.

В 1987 г. в Новгороде через р. Волхов построен пешеходный мост (проект инженера Е. Н. Арсентьева). Над водным зеркалом шириной более 200 м перекинулась трехпролетная металлическая балка ( $53,5 + 136 + 53,5$  м) криволинейного очертания. Современное сооружение хорошо вписалось в окружающую застройку.

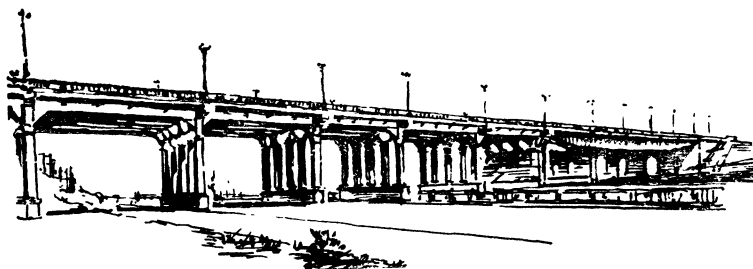
Темпы развития автомобильного транспорта вызвали необходимость многочисленных путепроводов в местах пересечения дорог, особенно в крупных городах. В 1939 г. в Ростове-на-Дону для соединения центра города с Железнодорожным районом через путевое развитие станции Ростов и приток Дона речку Темерник было начато строительство городского путепровода шириной 24,5 м и длиной 273 м. Семипролетная железобетонная эстакада над речкой, ее набережными проездами, Темерникским проспектом, другими путями была готова: опоры, каждая из ряда пяти квадратных столбов на общем цоколе с ленточным фундаментом держали балочную клетку и плиту проезжей части на высоте около



Путепровод над железной дорогой

14 м от земли. Для трех пролетов со станционными путями и главными — кавказского направления — предназначалась металлическая двухконсольная балка со сплошной стенкой длиной 116 м. Ее привезли, но не успели поставить на опоры — начавшаяся война прервала строительство. В январе и феврале 1944 г., работая в Ростове по чертежам укрепления деревянных опор временного моста через Дон и проходя под эстакадой, я видел над головой в плите проезда круглые отверстия: авиационные бомбы пробивали ее, но взрывались внизу, не причиняя дальнейших разрушений. После войны строительство путепровода закончили. В 1947 г. надвинули металлическую балку, а в 1948 г. по нему было открыто движение автомобилей, двухколейной линии трамвая, троллейбуса и пешеходов. Для этой параллельной улице Энгельса магистрали объединены улицы Станиславского и Московская и образован широкий проспект, ведущий к путепроводу с его уклоном 0,011%. Уклон и высота сооружения определились крутым обрывом оврага на левом берегу Темерника. В этом путепроводе впервые применили столбчатые опоры вместо сплошных.

Северный путепровод в Москве на стыке Проспекта Мира и Ярославского шоссе отличается многообразием составляющих элементов в его планировочном, конструктивном и архитектурном решении и сложностью достижения единства композиции всего сооружения. Он построен в 1953 г. над железнодорожными путями у платформы Северянин Ярославского направления Малого кольца Московской дороги и станционными путями Лосиноостровской, пересекая главные линии под углом  $32^\circ$ . Длина путепровода с подходами 1050 м. Она определилась необходимым основным отверстием: семь пролетов по 34,1 м перекрыты тремя неразрезными металлическими балками сплошного сечения, одной трехпролетной в се-



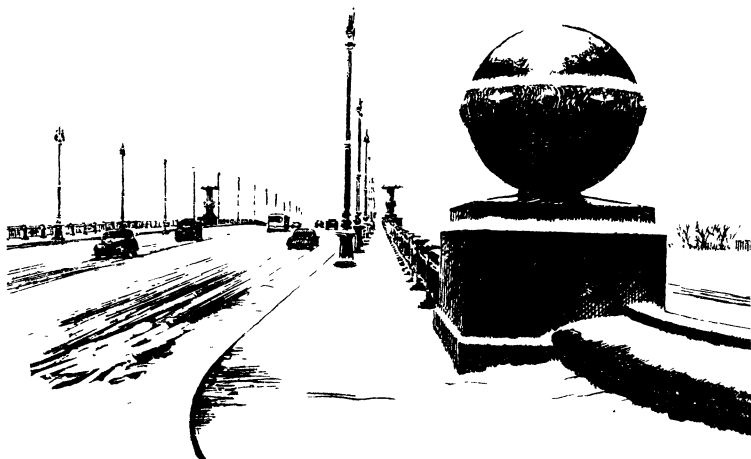
Путепровод в Ростове-на-Дону.  
1939—1948 годы

редине и двухпролетными по концам. За ними огражденные стенами железобетонные эстакады с помещениями гаражей. Общая длина конструкций 450 м, далее подходные пандусы с 3%-ным уклоном длиной по 300 м в обе стороны.

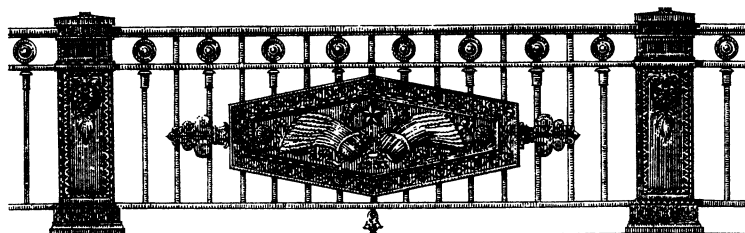
Ширина проезжей части между перилами 31 м: 18 м автопроезд, 7 м трамвайная полоса и два тротуара по 3 м. Железобетонные опоры моста из рядов восьмигранных стоек (промежуточные) и прямоугольных столбов, объединенных ригелем (анкерные, под концами балок пролетного строения), поставлены параллельно пересекаемым путям, поэтому косо относительно оси моста, что при продольных уклонах проезжей части обусловило различную высоту опор и концов каждой опоры.

В общей композиции этого протяженного сооружения акцент архитектурных форм усилен к середине: от шаров при въезде и развернутых в ширину пологих мощных бордюров с эллиптической кривизной, соответствующих повороту транспорта, к лестничным сходам с монументальными торшерами, вертикальными, но завершенными горизонтальной арматурой узорчатого круга, гармонирующего с общим характером горизонтальной («стелющейся») архитектуры путепровода так же, как и широкие портики в стенах гаражей.

Чтобы на проезжей части не чувствовалась косина мостовых конструкций, как например на Большом Краснохолмском мосту, косою оставлена только передняя стенка гаража, которая является опорой пролетного строения, а стенка, обращенная к подходной насыпи, перпендикулярна оси путепровода. С ней связано место лестничных сходов. Все остальные элементы ограждения



Северный путепровод в Москве.  
Шар въезда

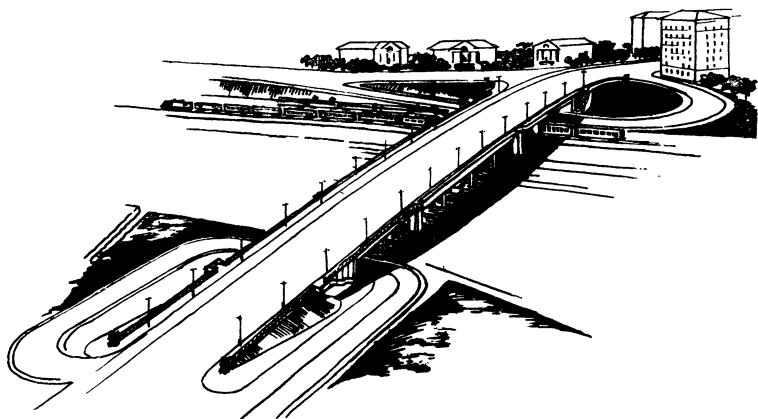


Перила

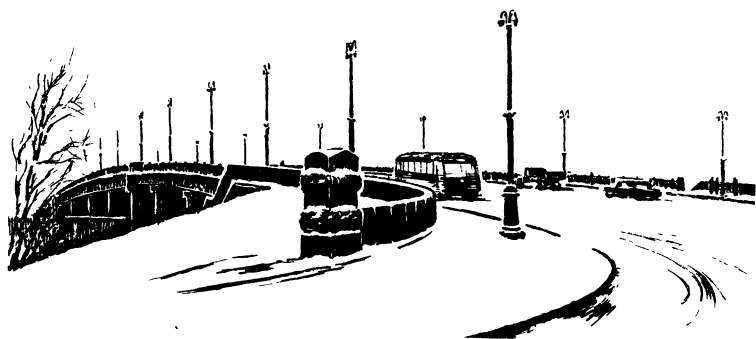
проезжей части: торшеры, лестничные балконы, акцентирующие щиты перильных панелей, правой и левой сторон проезда расположены парно напротив друг друга и на одной высоте, вне связи с косыми опорами моста.

В продольном профиле Северного путепровода, по примеру московских мостов, участки различных уклонов прямые и сопрягаются криволинейными вставками. В уже законченной постройке при взгляде под углом это обнаружилось как диссонанс, нарушение единства сооружения.

Краснопресненский путепровод, построенный в 1959 г. на трассе третьего Ново-Бульварного кольца, предназначен для автомобильного транспорта, трамвая и пешеходов. Длина его с подходами 522 м, ширина 42,4 м.

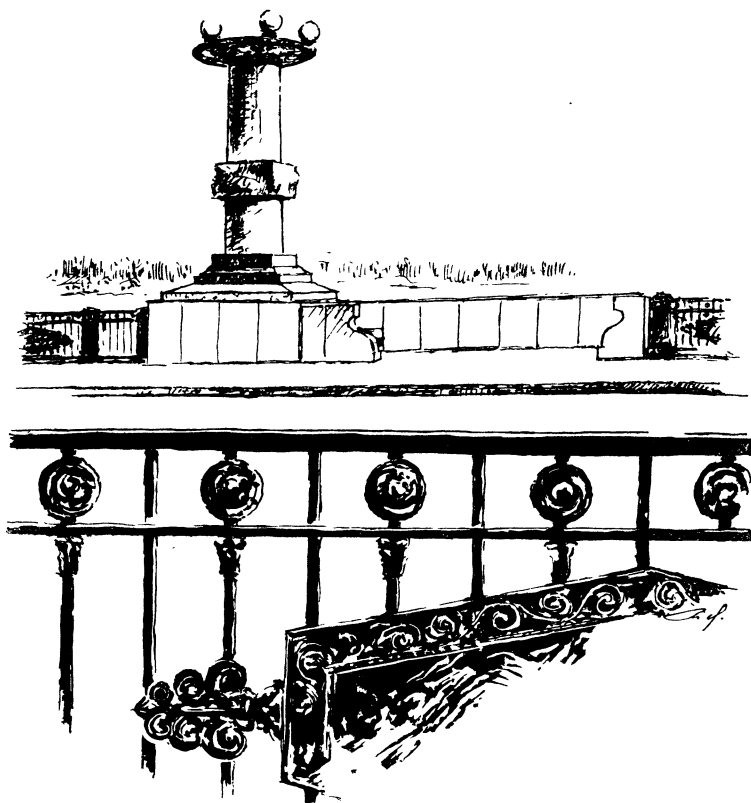


**Краснопресненский путепровод**



**Въезд Краснопресненского путе-  
провода**

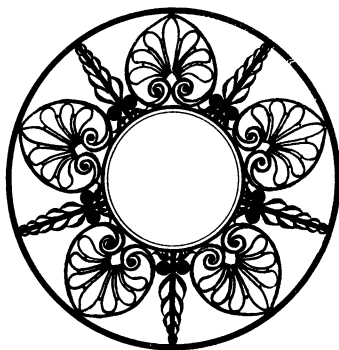
В нем девять пролетов: четыре средние по 35 м, два крайние со стороны улицы 1905 года 26 и 29 м и три со стороны Беговой улицы 26, 29, 29 м. Крайние 26-метровые пролеты для городского транспорта, остальные над станционными путями и главными путями Западного направления Московской железной дороги. Конструкции путепровода целиком из сборного железобетона. Хотя его столбчатые опоры, параллельные подмостовым путям, тоже расположены под косым углом к пролетному строению, но это не существенно для композиции, так как косина незначительная.



Северный путепровод в Москве.

Торшер

Осветительная арматура торшера



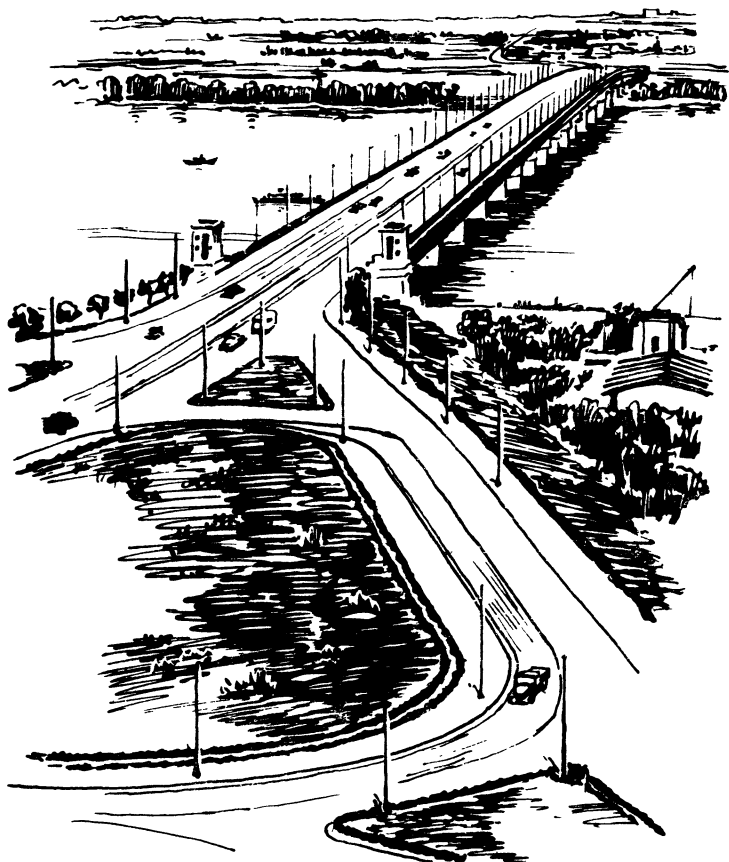




Калининский мост в Москве

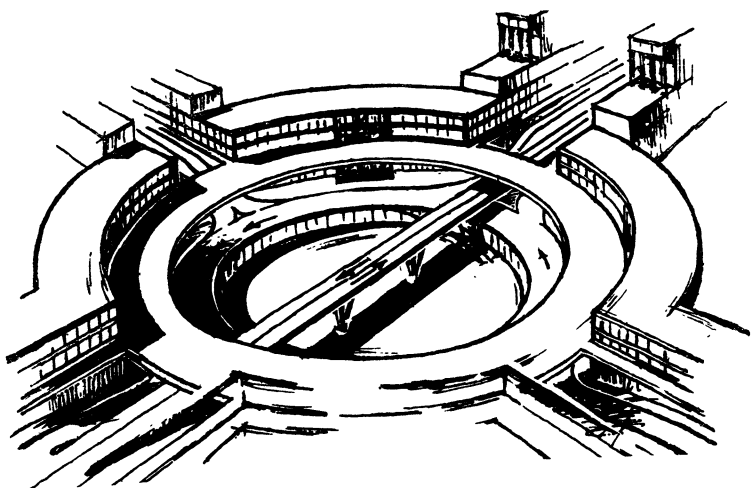
От Красной Пресни (по улице 1905 года) — прямой въезд на путепровод. Кроме планировочной организации развязки в двух уровнях со стороны Беговой улицы и Хорошевского шоссе, въезда и лестничных сходов основным в архитектуре этого сооружения стало начертание завершающего контура. Продольный профиль его проезжей части представляет отрезок круговой кривой, которая на подходах переходит по касательной в прямолinéйные уклоны. Несмотря на различные высоты прямых балочных пролетных строений больших и меньших пролетов, поставленных с неодинаковым наклоном, небольшую высоту опор — таким обобщающим очертанием достигнуто архитектурно-композиционное единство.

Огромное количество дорожно-транспортных соору-



**Мост Патона в Киеве**

жений, возводимых в городах для пересечения улиц в разных уровнях, развязок дорог в транспортных узлах, на площадях, подходах к мостам, вокзалам и пристаням, стадионам обязывает к безусловной ансамблевой взаимосвязи этих построек с архитектурой города. Нередко она отсутствует, а жизненно необходимые путепровод, эстакада или тоннель выглядят чужеродными вкраплениями в организм городского ансамбля. Конечно, это результат раздельного, а не совместного создания «инженерных» и «гражданских» построек и отчасти недостаток предусмотрительности и культуры проектировщиков.



Транспортная ярусная площадь.  
Проектное предложение

Ансамбль зданий и транспортные коммуникации в современном городе неразделимы. При решении архитектурных и транспортных проблем порознь результат всегда отрицателен. Вот примеры: если признать, что площадь Савеловского вокзала в Москве, с устройством трехъярусного пересечения дорог, в транспортном отношении как-то решена, то признаков ансамбля в ней нет; любые башенные дома по периметру не способны исправить малоэстетическое нагромождение эстакад в центре. На площади Маяковского ансамблевые признаки есть, есть и транспортный тоннель с двусторонним движением, но троллейбусные остановки по Садовой оказались далеко за пределами площади, а толпа пересаживающихся пассажиров увеличивает и без того плотные потоки пешеходов, преодолевая излишние пути по тротуарам, лестницам и уличным переходам, а транспортные потоки Брестских улиц пересекаются с пешеходами в одном уровне опять-таки на площади. Неразумно сложным и дорогим тоннелем достигнут только перекресток в двух уровнях, а не транспортная развязка.

Попробуем взглянуть на мостовые сооружения в городе не под углом попыток «увязки» с архитектурой зданий, а в их тесной контактной взаимосвязи с городской архитектурой, как оно и должно быть. Тогда бы мосты оказались не дополнением, а необходимым составляющим и даже даже организующим звеном ансамбля.

Городская площадь изменила облик. Транспортные сооружения — эстакады путепроводов или рампы тоннелей, система развязочных путей — загромаждают пространство, не оставляя места для скверов, пешеходных дорожек и монументальной скульптуры. Даже остановки общественного транспорта приходится выносить за пределы площади, удаляя их друг от друга, удлиняя пути пересаживающихся пассажиров, увеличивая количество пешеходов. В крупном пересадочном узле естественно разместить общественные и торговые учреждения. Они, в свою очередь, привлекают дополнительно людей и транспорт. Транспортные устройства, занимая все большую территорию, уничтожают площадь в ее прямом понятии. Возникла необходимость увеличения поверхности площади. Но нельзя расширять ее в стороны бесконечно.

Поэтому нужно радикальное изменение привычного представления о пространственной структуре и архитектуре площади, способных одновременно удовлетворить транспортные и общественно-городские функции. Необходимо, а может быть, и неизбежно создание ярусных площадей.

Разные ярусы в зависимости от высоты (или глубины) их расположения должны служить не только для разделения транспортных путей разных направлений, но и для коммуникационных, хозяйственных и торговых помещений. Склады, гаражи, технические устройства главным образом ниже уровня городских улиц. Основа ярусной площади — решение узла транспортных пересечений. Движение пешеходов главным образом в верхнем ярусе. В пределах других ярусов необходимы коммуникационные устройства для пассажиров городского транспорта: лестницы, лифты, эскалаторы для посадки, пересадки и выхода на верхнюю площадь.

Не все ярусы могут быть горизонтальными: возможны наклонные направления и взаимные пересечения. Верхний ярус, как правило, не должен занимать всю площадь, а лишь необходимую часть, чтобы наружный воздух и дневной свет попадали на нижние. Размеры и конфигурация площади зависят от количества и направлений улиц, интенсивности транспортных потоков, местного рельефа и зданий застройки.

На рисунке пример кольцевой площади. Верхний ярус для пешеходов. На нем торговые помещения небольшой высоты (два этажа), в них же эскалаторные и лифтовые связи с остановками пассажирского автотранспорта

нижнего кольца и метро. Для транспорта двух направлений — кольцевая развязка и пересечение в двух уровнях с транзитом главного направления (по прямой эстакаде). В самом нижнем ярусе по периметру гаражи, склады магазинов и другие подземные устройства. В центре может быть бассейн с фонтанами: они вызовут циркуляцию воздуха и проветривание.

В застройке площади не нужны высокие здания. Их, особенно если это жилые дома, вернее помещать в удалении от мест концентрации бензинового дыма — городских дорог и площадей, в глубине микрорайона. Обзорение высоких зданий тоже лучше издали. Глубоко ошибочно было сооружение башенных жилых домов на красной линии улиц Садово-Триумфальной и Нового Арбата, обстройки Смоленской площади по периметру. Закономернее и композиционно многообразнее, если застройка от площади открывается взору, повышаясь постепенно: за низкими зданиями более и более высокие.

Это немногие примеры мостовых сооружений, вызванных перенасыщением транспортных машин в городском уличном движении, плотность которого непрерывно растет и тянет за собой необходимость новых и новых, часто замысловатых решений транспортных узлов. Не только на площадях и перекрестках, но и на улицах ощущается недостаток места. Поэтому в больших городах очередной задачей становится устройство ярусных дорог: в дополнение к наземным необходимы подземные (в тоннелях) и воздушные (по эстакадам) сухопутные дороги. Они представляют обширную область и поле деятельности для изобретений новых конструкций и совершенствования архитектуры в транспортных сооружениях.

Сухопутные рельсовые и безрельсовые дороги, очевидно, будут существовать и развиваться еще продолжительное время, как и сегодняшние транспортные средства. Замена двигателя с другим видом топлива или энергии, по существу, мало что изменяет. В железных дорогах вместо паровых двигателей уже повсеместно используют электрическую тягу. В безрельсовых средствах транспорта эта проблема пока решена лишь отчасти. На основные свойства дорог и мостовых сооружений эти изменения принципиального влияния не оказывают.

Несомненно, будут развиваться и совершенствоваться конструктивные системы и приемы строительства больших мостов в городах и на междугородных путях сообщения.

Широкое применение нашли балочные и консольно-балочные системы мостов из железобетона, монтируемые из отдельных блоков, стянутых преднапряженной арматурой (Шелепихинский мост в Москве, мост через Дон в Ростове), консольно-балочные системы сквозной конструкции по типу автодорожного моста через Волгу у Саратова, а также металлические балочные пролетные строения (в Москве мост в Крылатском и новая конструкция переустрояемого моста метро в Лужниках).

Дальнейшей ступенью развития висячих мостов стало не увеличение пролетов, а применение вантовых конструкций в комбинации с железобетонной проезжей частью, чем достигается общая жесткость конструкции пролетного строения, при значительной экономии металла. В 1963 г. через Днепр в Киеве по проекту инженеров А. С. Гольдштейна и В. И. Кириенко построен вантовый гаваньский мост с общим надрусловым отверстием 275,7 м, состоящим из трех пролетов: среднего 144 м и двух крайних по 65,85 м. Их разграничивают два П-образных пилона, удерживающих ванты. Высота пилонов над проезжей частью 27 м, полная высота (от воды) 42 м. При ясно выраженном конструктивном облике в его архитектуре сказалась недоработка пропорций в соотношениях сечений стоек пилонов и балки жесткости, тяжелой верхней части пилона со сплошной высокой распорной стенкой и угловыми надстройками. Продуманностью в этом отношении могла быть достигнута гармония инженерного сооружения и городской архитектуры. Другой вантовый мост через реку Даугаву в Риге был построен не с двумя пилонами, как обычно, а с одним, — под несомненным влиянием Северинского моста через Рейн в Кёльне, построенного еще в 1959 г., там в местных условиях была возможность над гаваньским островом сделать небольшие пролеты с балочным перекрытием, а вантовую конструкцию только над главным руслом. Кроме того, лаконичная форма пилона не мешала восприятию архитектуры городской застройки, в том числе готического собора. Рижский мост значительно уступает своему прообразу, главным образом неоправданно усложненной формой пилона.

В числе проектов моста через пролив в устье реки Тахо в Португалии было оригинальное и удивительное по смелости решение висячей системы, разработанной инженером Леонгардом, архитекторами Ломером и Круппом. При полной длине мостового перехода 2 тыс. м

средний пролет висячего моста составил тысячу метров. Вместо обычных двух несущих кабелей в нем был запроектирован один, подвешенный над осью моста по вершинам треугольников двух А-образных пилонов над речными опорами. Железобетонная проезжая часть прикреплена к несущему кабелю системой пересекающихся наклонных подвесок, в сумме образующих коническую поверхность. Конструкция обеспечивает достаточную жесткость и выразительность архитектуры даже при столь значительных размерах сооружения.

В Венесуэле морской залив протяженностью 200 и шириной 80 км, восточнее города Маракайбо, отделяет последний от Каракаса. Через соединяющий его с морем пролив шириной 9 км в 1968 г. по проекту инженера Р. Маранди был сооружен мост, один из крупнейших в мире. Общая длина перехода 8672 м. В нем насыпь подходов и 135 пролетов моста протяжением 8272 м. Основной интерес представляют наибольшие пролетные строения по 235 м над судоходными пролетами и поддерживающие их опоры. На нижнюю ХХ-образную часть опоры уложена бесшарнирная надопорная балка, опирающаяся в четырех пунктах с крайними участками по 57,33 м, поддерживаемыми наклонными вантами на расстоянии 15 м от конца балки. На этих консольных концах уложена средняя 46-метровая балка пролетного строения. Подмостовой габарит в этих пролетах 45 м, высота внешних треугольных пилонов от воды до прикрепления вант (16 тросов по 7,4 см диаметром, в защитной железобетонной коробке) 92 м. Мост Маракайбо с комбинированным рамно-консольным пролетным строением, усиленным вантовыми элементами, с наибольшими в мировой практике пролетами такой системы представляет исключительное инженерное сооружение нашего времени.

Примеры новаторских проектов показывают, что главной целью строительства мостов стали экономичность и сроки сооружения. Несмотря на то, что металл подвержен разрушению от ржавчины — требует постоянных ремонтов, — а камень долговечен, предпочтение отдается металлу. Во многих конструктивных системах проезжую часть, в противоположность старинным мостам, не укладывают на опоры, а жестко (на вантах или консольно) подвешивают к ним.

Мы надеемся, что прочитанный Вами краткий очерк развития мостостроения вызвал интерес к этой области строительного искусства.

## СОДЕРЖАНИЕ

ОТ АВТОРА . . . . .	3
1. ВЕКА КОННОЙ ТЯГИ И КАМЕННЫХ МОСТОВ . . .	4
2. КОНСТРУКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПОЗИЦИЯ . . .	30
3. НА СТРОИТЕЛЬСТВЕ ВРЕМЕННЫХ МОСТОВ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ . . . . .	57
4. МОСТЫ В СОВРЕМЕННОЙ АРХИТЕКТУРЕ . . . .	73



## **Научно-популярное издание**

**НАДЕЖИН БОРИС МИХАЙЛОВИЧ**

**АРХИТЕКТУРА МОСТОВ**

Редакция литературы по градостроительству и архитектуре

Редактор И. В. Лунина

Технический редактор М. В. Павлова

Художественный редактор Д. М. Чериковер

Корректор И. А. Кирьянова

**ИБ № 4530**

---

Сдано в набор 26.05.88. Подписано в печать 21.03.89. Т-09703. Формат  $84 \times 108^{1/32}$ .  
Бумага офсетная № 1. Гарнитура «Литературная». Печать офсетная. Усл. печ. л. 5,04.  
Усл. кр.-отт. 5,25. Уч.-изд. л. 5,17. Тираж 40 000 экз. Изд. № АХV-2084. Зак. 341ф.  
Цена 30 коп.

---

Стройиздат, 101442, Москва, Каляевская, 23а.

ПО «Полиграфист», 509281, Калуга, пл. Ленина, 5.

Цена 30 коп.

# Архитектура мостов

В книге, написанной архитектором-практиком, построившем много мостов и путепроводов в разных уголках нашей страны, журналистом и художником, прослежен путь развития мостов от античности до нашего времени. Читатель получит представление об основных конструктивных системах мостов, о связанных с мостами оптических иллюзиях, искажающих восприятие подлинных размеров сооружения, о работе различных частей моста в обычных условиях и при паводках, об обстоятельствах и истории их возведения, о своеобразии архитектурных решений и зодчих, возводивших мосты в древности и в наши дни.

СТРОЙИЗДАТ