***1. Типы искусственных сооружений с описанием.***

 Трубы представляют собой простейшие сооружения, способ­ные пропускать небольшие объемы воды, поэтому их устраивают при пересечении дорогой мелких ручьев или небольших времен­ных водотоков, как, например, оврагов и лощин, по которым стекает вода в период дождей и таяния снега. Труба проходит через тело насыпи так, что дорога над ней не прерывается и проезжающие автомобили не испытывают никаких изменений в условиях движения.

Мосты служат для пересечения как крупных многоводных, так и более мелких рек. Перекрывая пересекаемое препятствие, мост прерывает земляное полотно дороги так, что автомобили проезжают по конструкции моста

Тоннели применяют для проведения дороги сквозь толщу горного массива или же в городских условиях для пропуска под землей улиц и пешеходных переходов. Бывают случаи устройства подводных тоннелей под реками, -морскими заливами и проливами.

В равнинной местности дороги пересекают преимущественно мелкие водотоки, поэтому преобладающее число искусственных сооружений на таких дорогах составляют трубы и малые мосты. Многоводные реки, требующие устройства больших мостов, встре­чаются сравнительно редко.

Большое число сложных и дорогих искусственных сооружений обычно требуется на горных дорогах. Кроме тоннелей, здесь не­редко необходимо устройство галерей, предохра­няющих дорогу от каменных и снежных лавин, а также балко­нов и подпорных стенок, поддерживающих дорогу на крутых горных склонах.

При пересечении глубоких лощин часто устраивают высокие мосты, называемые виадуками

Комплекс сооружений, устраиваемых для пересечения реки дорогой, называют мостовым переходом. В его состав входят: мост, подходы к мосту, регуляционные сооружения, на­правляющие водный поток, а также берегоукрепительиые, ограж­дающие и другие устройства.

Путепроводы служат для пропуска одной дороги над дру­гой (пересечение в разных уровнях). Путепроводы устраивают при взаимном пересечении двух автомобильных дорог с ин­тенсивным движением, пересечении автомагистрали с городскими улицами или автомобильной дороги с железной дорогой. Конструкция путепровода во всех случаях не должна стеснять условий движения на пересекаемой дороге.

***2. Типы опор железобетонных мостов.***

Основное назначение опор моста.

Опоры мостов и путепроводов предназначены для поддержания пролетных строений на определенной высоте и передачи постоян­ных и временных нагрузок на основание. В соответствии с место­положением по длине моста различают опоры береговые (устои) и промежуточные. Назначение береговых опор — поддерживать опи­рающиеся на них пролетные строения, удерживать прилегающие к опорам участки насыпей, участвовать в обеспечении плавного про­езда с податливой насыпи подходов на жесткую конструкцию мос­та. Стоимость опор (с фундаментами) составляет 25—50% стои­мости моста, а трудовые затраты на возведение опор могут дости­гать 60—70% полных трудовых затрат.

.

По способу строительства опоры могут быть: монолитные, изготавливаемые полностью на месте; сборные, монтируемые из заранее изготовленных элементов; сборно-монолитные, вы­полняемые частично из сборных элементов, частично из монолит­ного бетона или железобетона.

Высота опор определяется назначением мостового сооружения, условиями местности и типом фундамента. На судоходных реках высота опор зависит от размера по высоте подмостового габарита, учитываемого от расчетного судоходного уровня. На несудоход­ных реках высота опор определяется наименьшим возвышением ни­за пролетных строений или верха опоры над уровнем высоких вод

Назначение опор – передача нагрузки от пролетного строения на фундамент.

Опор бывают:

- массивные

- столбчатые

- гибкие

- смешанные

Береговые опоры

- с опсыпным устоем

- с неопсыпным устоем

 ***3) Требования предъявляемые к искусственным сооружениям и их описание.***

Качество строительной продукции—совокупность свойств, которыми должен обладать законченный строительством объект, обусловливающих его способность удовлетворять потребности в соответствии с экономическим и производственным назначением. Так, качество мостового сооружения определяется прочностью и жестко­стью его несущих элементов, стойкостью к коррозии и выщелачиванию, влаго- и морозостойкостью, совершенством объемно-планиро­вочных и конструктивных решений, экономичностью. К основным из свойств, используемых в качестве показателей качества, можно отнести показатели назначения, конструктивности, надежности, эко­номичности и эстетичности.

Показатели назначения (прочность, жесткость, трещиностойкость, влагостойкость характеризуют соответствие физико-химичес­ких свойств объекта его назначению, т. е. способность выполнять основные функции, для которых он предназначен.

Показатели конструктивности (геометрические размеры, форма, взаимосвязь элементов) характеризуют степень совершенства и прогрессивности сооружения.

Показатели надежности (долговечность, стойкость ко внешним воздействиям, ремонтопригодность) характеризуют способность со­оружения к безотказной работе с полным сохранением эксплуата­ционных свойств в конкретных условиях.

Показатели экономичности (удельная капиталоемкость, трудо­емкость, материалоемкость) определяют уровень затрат материаль­ных, трудовых и денежных ресурсов на строительство -и эксплуата­цию сооружения.

Показатели эстетичности (рациональность формы, целостность композиции, внешний вид) характеризуют информационную выра­зительность сооружения, его архитектурную целостность и закон­ченность.

Формирование указанных. показателей — свойств — происходит на всех этапах создания продукции мостостроения и требует учета очень большого количества факторов и условий, влияющих на ее качество. В связи с этим повышение качества мостостроительной продукции—сложная проблема, которая не может быть решена в результате проведения отдельных разрозненных мероприятий, а требует системных методов управления качеством.

***4 Конструкция неразрезных балочно-консольных пролетных строений.***

1.Неразрезные балочно-консольные системы позволяют перекрывать большие пролеты, чем обычные разрезные системы. Неразрезные пролетные строения внешне статически не определимы. При неравномерных осадках и изменениях температуры в таких системах возникают напряжения. Эти дополнительные усилия трудно учесть, поэтому стараются запроектировать фундаменты так, что бы осадки были малы по величине. В неразрезных пролетных строениях пролетные моменты значительно меньше, чем в обычных разрезных конструкциях. Благодаря меньшим усилиям можно уменьшить высоту главных балок, а это дает экономию в материалах и уменьшение стоимости моста. Это можно отнести и к консольным системам. Благодаря статической определимости балочно-консольных систем небольшие осадки и перемещение опор не вызывают дополнительных усилий.

Неразрезные и консольные системы применимы в мостах со средними и большими пролетами. Выбор между двумя названными системами решается в каждом конкретном случае путем вариантного проектирования. Число перекрываемых пролетов – 2-3, реже 4.

Неразрезные консольные пролетные строения выполняются в монолитном и сборном вариантах с применением предварительного напряжения или с обычной арматурой. В пролетных строениях с предварительно напряженным ж/б с целью получения однозначной эпюры моментов величина консоли может превышать длину основного пролета в 2 и более раз. В настоящее время конструкции могут быть применены в сборном или монолитном вариантах с ненапрягаемой арматурой только в отдельных случаях. Например, через глубокие, но не широкие ущелья в горной местности с применением несущих каркасов. Несущая арматура – плоская или пространственная конструкция, в которой эксплуатационный период ж/б элемента составляет его арматуру. В строительный период несущая арматура самостоятельно работает на восприятие нагрузок от собственного веса, веса подвесной опалубки, веса свежеуложенной бетонной массы и веса строительного оборудования.

Неразрезные и консольные пролетные строения из предварительно напряженного ж/б развивались медленнее чем разрезные в связи с конструктивными сложностями, наличием двухзначных эпюр изгибающих моментов и возникновением дополнительных усилий от предварительного напряжения. Балки неразрезных и консольных пролетных строений проектируют постоянной и переменной высоты. Переменная высота более соответствует условиям расчета. В консольных и неразрезных мостах

применяют две схемы армирования : 1) армирование цельными плетями повсей длине(при переводе арматуры из одной зоны в другую она может быть криволинейной или прямолинейной); 2) раздельное расположение арматуры в зонах положительных и отрицательных моментов. Может быть использовано армирование по двум схемам одновременно.

Пролетные строения неразрезных и консольных мостов выполняют из сборного ж/б по следующим схемам : 1) из самостоятельных разрезных или консольных балок, сопрягаемых между собой непосредственно или с подвесными частями, со стыками, расположенными в зонах наименьших изгибающих моментов; 2) из отдельных блоков, монтируемых навесными или полунавесными способами; 3) из отдельных блоков, из которых на берегу собирается конструкция с последующей продольной надвижкой на опоры.

***5 Части пролетных строений и виды мостового полотна ж/б мостов.***

1.Мосты состоят из пролетных строений и опор. В пролетных строениях мостов выделяют следующие основные части: проез­жую часть, несущую часть, систему связей и опорные части.

Под проезжей частью пролетного строения (в первона­чальном и основном смысле этого понятия) понимают совокуп­ность конструктивных элементов, воспринимающих действие под­вижных нагрузок (от транспортных средств и пешеходов) и пере­дающих их на несущую часть. В состав проезжей части входит мостовое полотно и несущие элементы (рис. 1.6). Мостовое полотно расположено над несущими элементами проезжей ча­сти и предназначено для обеспечения безопасного движения транспортных средств и пешеходов, а также для отвода воды.

Несущие элементы проезжей части воспринимают на­грузку от транспортных средств с ездового полотна, от пешеходов с тротуаров и передают их на основные несущие конструкции пролетного строения. Применяют три главных вида несущих эле­ментов проезжей части: балочная клетка—совокупность попереч­ных и продольных балок; плоская или ребристая плита; ортотропная плита—сварная стальная конструкция, состоящая из листа, подкрепленного ребрами.

Понятие проезжей части пролетного строения в настоящее время стало использоваться и в несколько ином, более узком смысле: это полоса на мостовом полотне для непосредственного движения транспортных средств. Ширина этой полосы равна сум­ме ширин полос движения, установленных для моста. К этой полосе примыкают предохранительные полосы (полосы безопас­ности). Они предназначены для обеспечения движения на мосту с установленной скоростью движения. Их наличие устраняет пси­хологическое воздействие на водителя высокого ограждения у тротуаров. Они также обеспечивают возможность съезда транс­портных средств с проезжей части при возникновения опасных для движения ситуаций. Проезжая часть в узком смысле этого понятия вместе с предохранительными полосами составляют по­лосу ездового полотна, или габарит проезда.

Несущая часть пролетного строения воспринимает дей­ствие собственного веса пролетного строения и временной по­движной нагрузки и передает его на опоры. В простейших балоч­ных мостах малых пролетов несущая часть пролетного строения состоит из деревянных или металлических прогонов, железобе­тонных плит или балок; при средних и больших пролетах в каче­стве несущей части применяют балки, фермы, арки или рамы.

Опорные части представляют собой специальные элемен­ты, с помощью которых опорные реакции от несущей конструкции передаются на опоры в заданном месте.

***Нагрузки и габариты.***

2.Нагрузки, учитываемые в расчетах ж/б пролетных строений, делятся на постоянные, временные от подвижного состава и пешеходов. Временные нагрузки могут быть вертикальными, горизонтальными, от центробежной силы, поперечными от ударов и торможения и прочими(ветровыми, температурными, сейсмическими). В зависимости от типа моста учитывается гололедная нагрузка.

Постоянные нагрузки и воздействия следует определять по проектным объемам элементов и частей конструкции пролетного строения. Для балочных пролетных строений нагрузку от собственного веса допускается принимать равномерно распределенной по длине пролета, если величина этой нагрузки на отдельных участках отклоняется от средней величины на 10%.

Временные нагрузки от подвижного состава и пешеходов следует принимать в виде объемлющих максимальных нагрузок(кН/м).

К габаритам ж/б моста относятся :

- ширина проезжей части;

- ПБ – полоса безопасности(1,5 – 2,0 м);

- БО – бордюрное ограждение(41 см);

- Т – тротуар(0,75 – 1,5 м);

- ПО – перильное ограждение(20 – 40 см);

- Г – габарит моста, равный сумме (ширина проезжей части + 2·ПБ) (10 – 24 м);

- В – общая ширина моста, равная сумме (ширина проезжей части + 2·(ПБ + БО + Т + ПО)).

Ширина тротуара зависит от интенсивности движения пешеходов.

***Сопряжения моста перехода с берегом.***

2.Сопряжение моста с насыпью должно обеспечивать плавность движения транспорта. Одной из мер, способствующих выполнению этого требования, как уже указывалось, является устройство оди­накового покрытия на мосту и подходах. Кроме этого, нужно при­нимать меры по предотвращению просадок грунта насыпи и пре­дусматривать постепенное изменение упругости конструкций, находящихся под покрытием у въездов на мост. Так как упругие деформации грунта насыпи и пролетного строения моста различны как по величине, так и по скорости их протекания, нужно стремить­ся максимально уравнивать их в местах сопряжении путем созда­ния переходных участков. Переходные плиты из отдельных блоков размером в плане 1О х 250 см толщиной 14—20 см одним концом опираются на специаль­ный выступ в конце консоли, а другим — на железобетонный ле­жень. Плиты укладывают с уклоном 1 : 10 в сторону насыпи и за­крепляют штырями, забетонированными в пролетном строении. В плитах для заделки штырей предусмотрены отверстия, в которых заделаны обрезки газовых труб. Пространство между плитой и пролетным строением, а также просветы между стенками га­зовых труб и штырями заполняют горячим битумом. Устройство оклеечной изоляции поверх плиты не обязательно: можно ограни­читься выпуском ее на начало плиты для перекрытия шва сопря­жения с пролетным строением. Под плитой устраивают подушку из дренирующего материала.



***Требования, предъявляемые к мостам***

1.Качество строительной продукции—совокупность свойств, которыми должен обладать законченный строительством объект, обусловливающих его способность удовлетворять потребности в соответствии с экономическим и производственным назначением. Так, качество мостового сооружения определяется прочностью и жестко­стью его несущих элементов, стойкостью к коррозии и выщелачиванию, влаго- и морозостойкостью, совершенством объемно-планиро­вочных и конструктивных решений, экономичностью. К основным из свойств, используемых в качестве показателей качества, можно отнести показатели назначения, конструктивности, надежности, эко­номичности и эстетичности.

Показатели назначения (прочность, жесткость, трещиностойкость, влагостойкость характеризуют соответствие физико-химичес­ких свойств объекта его назначению, т. е. способность выполнять основные функции, для которых он предназначен.

Показатели конструктивности (геометрические размеры, форма, взаимосвязь элементов) характеризуют степень совершенства и прогрессивности сооружения.

Показатели надежности (долговечность, стойкость ко внешним воздействиям, ремонтопригодность) характеризуют способность со­оружения к безотказной работе с полным сохранением эксплуата­ционных свойств в конкретных условиях.

Показатели экономичности (удельная капиталоемкость, трудо­емкость, материалоемкость) определяют уровень затрат материаль­ных, трудовых и денежных ресурсов на строительство -и эксплуата­цию сооружения.

Показатели эстетичности (рациональность формы, целостность композиции, внешний вид) характеризуют информационную выра­зительность сооружения, его архитектурную целостность и закон­ченность.

Формирование указанных. показателей — свойств — происходит на всех этапах создания продукции мостостроения и требует учета очень большого количества факторов и условий, влияющих на ее качество. В связи с этим повышение качества мостостроительной продукции—сложная проблема, которая не может быть решена в результате проведения отдельных разрозненных мероприятий, а требует системных методов управления качеством.

***Элементы мостового перехода.***

2.Мосты состоят из пролетных строений и опор. В пролетных строениях мостов выделяют следующие основные части: проез­жую часть, несущую часть, систему связей и опорные части.

Под проезжей частью пролетного строения (в первона­чальном и основном смысле этого понятия) понимают совокуп­ность конструктивных элементов, воспринимающих действие под­вижных нагрузок (от транспортных средств и пешеходов) и пере­дающих их на несущую часть. В состав проезжей части входит мостовое полотно и несущие элементы (рис. 1.6). Мостовое полотно расположено над несущими элементами проезжей ча­сти и предназначено для обеспечения безопасного движения транспортных средств и пешеходов, а также для отвода воды.

Несущие элементы проезжей части воспринимают на­грузку от транспортных средств с ездового полотна, от пешеходов с тротуаров и передают их на основные несущие конструкции пролетного строения. Применяют три главных вида несущих эле­ментов проезжей части: балочная клетка—совокупность попереч­ных и продольных балок; плоская или ребристая плита; ортотропная плита—сварная стальная конструкция, состоящая из листа, подкрепленного ребрами.

Понятие проезжей части пролетного строения в настоящее время стало использоваться и в несколько ином, более узком смысле: это полоса на мостовом полотне для непосредственного движения транспортных средств. Ширина этой полосы равна сум­ме ширин полос движения, установленных для моста. К этой полосе примыкают предохранительные полосы (полосы безопас­ности). Они предназначены для обеспечения движения на мосту с установленной скоростью движения. Их наличие устраняет пси­хологическое воздействие на водителя высокого ограждения у тротуаров. Они также обеспечивают возможность съезда транс­портных средств с проезжей части при возникновения опасных для движения ситуаций. Проезжая часть в узком смысле этого понятия вместе с предохранительными полосами составляют по­лосу ездового полотна, или габарит проезда.

Несущая часть пролетного строения воспринимает дей­ствие собственного веса пролетного строения и временной по­движной нагрузки и передает его на опоры. В простейших балоч­ных мостах малых пролетов несущая часть пролетного строения состоит из деревянных или металлических прогонов, железобе­тонных плит или балок; при средних и больших пролетах в каче­стве несущей части применяют балки, фермы, арки или рамы.

Связи между главными балками, фермами или арками про­летного строения устанавливают с целью объединения их в про­странственно жесткую конструкцию, способную воспринимать всеми элементами как вертикальные, так и горизонтальные на­грузки. В полной системе связей различают горизонтальные (верхние и нижние) и вертикальные (опорные и промежуточные) связи.

Опорные части представляют собой специальные элемен­ты, с помощью которых опорные реакции от несущей конструкции передаются на опоры в заданном месте.

Польза – производственные и эксплуатационные требования.

Прочность – конструктивные и технологические требования

Красота – гармония с окружающим пространством, художественная выразительность

Экономичность – минимальные затраты ресурсов, труд

а, капиталовложений

***Конструкции пролетных строений мостов.***

Несущая констр-я моста – пролетное строение, которые классифицируются по главному признаку в статической схеме: балочные, рамные, арочные, комбинированные. По типу несущей конструкции мосты делятся на: с плитными, ребристыми, коробчатыми пролетными строениями, а также со сплошными и сквозными прол-ми строениями.

Плитное прол-ое строение представляет собой ж/б плиту сплошного сечения или с пустотами, цельную или составленную по ширине моста Использ-ся для пролетов 9-10 м. Основное дост-во – простота конструкции, удобство изготовления и монтажа, малая строит-я высота. Толщина пустотных плит принята для дорожных и городских мостов: 6, 9, 12, 15 и 18 м, толщиной 30, 45, 60 и 75 см. Отношение высоты плиты к расчетному пролету 1/19:1/24. В плитах пролетом 6 и 9 м пустоты представляют собой продольные цилиндрич-е отверстия, в пролетах 12, 15 и 19 м – овальные.

***Ребристые***

Ребристые прл-е строения бывают с ездой по верху; с арматурой (напрягаемой и непрягаемой) и без нее. Применяются для больших пролетов. В типовых прол-х строениях балки как цельные, так и составные приняты таврового сечения, как более простые в изготовлении и достаточно устойчивые при монтаже.

П-образное и коробчатое сечение балок применяются преимущ-но в мостах больших пролетов. Все элементы д/б одинаковыми. Поперек пролета располаг-ся попер-е балки. В сборных конструк-ях они носят название диафрагмы. Обеспечивают жесткость прол-го строения, совместную работу продольных ребер, обеспечивают устойч-ть данных ребер от влияния сил кручения, создают доп. опоры. Расст-е м/д прод-ми ребрами сборных прол-х строений д/б в пределах 140-300 см.

В отдельных случаях встречаются прол-е строения из V-образных балок, на которые укладывают сборные плиты пр.ч.

Комбинированные пролетные строения в виде безраспор­ных арочных системразличаются по соотноше­нию жесткостей арки и затяжки. Если затяжка представляет собой элемент, способный воспринимать только растягивающие напряже­ния от распора арки и не работает на изгиб, то систему называют жесткой аркой с гибкой затяжкой. Если же, наоборот, затяжка принята в виде жесткой балки, работающей на растяжение и из­гиб, а арка дана в виде гибкого элемента, работающего на осевое сжатие, то систему называют гибкой аркой с жесткой затяжкой. Применяют также системы, в которых на изгиб работают совмест­но арка и затяжка.

Консольными и неразрезными пролетными строениями можно пере­крывать большие пролеты, чем разрезными. Неразрезные и консольные системы применяют для средних и больших пролетов. Неразрезными пролетными строениями обычно перекрывают два-три пролета. Консольные мосты могут состоять из одноконсольных или двухконсольных пролетных строений. Для автодорожных мостов характерно сопряжени что исключает сооружение устоев и дает значительную экономию.

***Генеральные размеры моста.***

Генеральными размерами моста и его элементов принято считать: полную длину *L* между задними гранями устоев или концами пролетного строения, непосредственно соприкасающи­мися с насыпью подходов; отверстие моста, обеспечивающее пропуск высокой воды за вычетом толщины опор; высоту *Н* моста, исчисляемую от верха проезжей части или подошвы рельс и до уровня меженных вод; строительную высоту *hc —* от верха пр.ч и до низа конструкции пролетного строения; расчетный пролет, равный при балочном пролетном строении расстоянию м/д центрами опорных частей, на которые устанав­ливают балки (фермы); расчетную ширину пролетного строе­ния — расстояние между осями главных несущих конструкций (ферм или крайних е с земляным полот­ном посредством консолей,

что исключает сооружение устоев и дает значительную экономию.

Генеральными размерами моста и его элементов принято считать: полную длину *L* между задними гранями устоев или концами пролетного строения, непосредственно соприкасающи­мися с насыпью подходов; отверстие моста, обеспечивающее пропуск высокой воды за вычетом толщины опор; высоту *Н* моста, исчисляемую от верха проезжей части или подошвы рельс и до уровня меженных вод; строительную высоту *hc —* от верха пр.ч и до низа конструкции пролетного строения; расчетный пролет, равный при балочном пролетном строении расстоянию м/д центрами опорных частей, на которые устанав­ливают балки (фермы); расчетную ширину пролетного строе­ния — расстояние между осями главных несущих конструкций (ферм или крайних балок); высоту тела опор — от верхней площадки до верха (обреза) фундамента; глубину фунда­мента и др.

Все эти размеры моста и его элементов устанавливают в про­цессе проектирования с учетом местных инженерно-гидрогеологических, геологических и судоходных условий, выявленных в процес­се изысканий, а также на основе предъявленных требований по ожидаемой интенсивности движения не только в момент проектиро­вания, но и в более далекой перспективе, соответствующей сроку службы моста.

Для высоководных мостов с незатопляемыми и затопляемыми подходами генеральными размерами будут величины отверстий и длины мостов, отметки заложения фундаментов опор, отметки верха подходных насыпей, величины пролетов мостов.

Для переходов с низководными мостами генеральными разме­рами будут те же величины, что и для переходов с высоководными мостами. Отверстие низководного моста определяется шириной меженного русла реки.

Генеральными размерами у наплавного моста будут количество и величины пролетов при соответствующих уровнях воды в реке, у паромной переправы — ширина переправы, количество и разме­ры причалов, количество и автомобилевместимость паромов.

***. Типы и конструкция промежуточных опор.***

2.Промежуточные опоры – массивные сплошные и смешанные конструкции, применяющиеся на сплавных и судоходных реках. Они воспринимают большие горизонтальные и вертикальные нагрузки.

Основными элементами промежуточных опор являются фундамент, тело опоры, подферменник. Подферменник принимает на себя непосредственное давление пролетных строений моста. Тело опоры передает на фундамент все нагрузки, действующие на тело опоры.

Фундаменты и тело опоры выполняют из бетона марки 200 – 300 или из бутобетона, для каменной кладки должен использоваться естественный камень марки не ниже 300.

Ранее других опор появились массивные опоры из каменной кладки, бетона и ж/б. Обладая большими размерами и весом такие опоры хорошо сопротивляются действию горизонтальных динамических нагрузок, создаваемых движением по реке льда и другими воздействиями. Фундаменты массивных опор могут быть массивными, заложенными на естественном основании или на свайном основании. Со временем опоры стали выполнять облегченными из ж/б в виде плоских и пространственных конструкций.

По способу постройки промежуточные опоры делятся на монолитные, сборные и сборно-монолитные.

Массивные опоры могут быть сплошными и столбчатыми. В массивных сплошных опорах ширина может быть больше, равна или менее ширины пролетного строения. При этом, если ширина тела опоры менее ширины пролетного строения, в верхней части опоры предусматривают двухконсольные ригели, над которыми располагаются пролетные строения. Такие опоры условно называют облегченного типа. К столбчатым опорам относятся массивные опоры, состоящие из отдельных бетонных столбов, заделанных в фундамент и соединенных в верхней части ригелем.

Ж/б опоры делятся на жесткие и гибкие. При проектировании жесткие опоры рассчитываются на усилия, которые не зависят от деформации. В гибких опорах усилие определяют с учетом деформаций. Примером гибкой опоры является свайная опора.

Опоры могут выполняться в виде сплошных стенок, столбов, свай или стоек, объединенных насадками и ригелями. В практике мостостроения находят также применение опоры смешанной конструкции. При необходимости противодействовать ледовым и другим горизонтальным силовым воздействиям, нижнюю часть смешанных опор выполняют массивной, верхнюю часть – легкой ж/б.

***Преимущества и недостатки ж/б мостов***

1.Современный период мостостроения характерен широким внед­рением и развитием железобетонных и особенно предварительно напряженных конструкций. Интенсивному строительству их спо­собствовали многие достоинства железобетона (возможность ис­пользования местных материалов — камня и песка, сравнительно небольшая затрата стали, высокая прочность и жесткость, долго­вечность, возможность придания конструкции любых форм).

Достоинства железобетона в мостостроении значительно повысились с появлением сборных и особенно предварительно на­пряженных конструкций. Одновременно возросли и требования к прочности и трещиностойкости железобетона, применяемого для мостов. «Указаниями по проектированию железобетонных и бетон­ных конструкций железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб» (СН 365—67). предусмотрены марки бетонов от 150 до 600. В качестве арматуры преобладает сталь периодического профиля повышенной прочности и высокопрочные углеродистые и низколегированные стали.

Практически не существует препятствий для создания из железобетона мостов любых систем, известных в мостостроении: балоч­ных, рамных, арочных и комбинированных. Придавая опалубке те или иные очертания, удается создать конструкции, отвечающие любым конструктивным и архитектурным требованиям, и осуществить монолитное соединение всех элементов.

Достоинства железобетона особо проявляются при осуществле­нии косых мостов. Если в металлических пролетных строениях сопряжения под косыми углами затруднительны, то в железобе­тонных они вызывают лишь небольшие усложнения конструкции опалубки.

Монолитность железобетона улучшает работу элементов моста под нагрузкой. Так, например, жесткое соединение плиты проез­жей части с продольными и поперечными балками обеспечивает их совместную работу, а взаимное соединение элементов пролет­ных строений приводит к пространственной работе всей конструкции. В мостовых конструкциях, собираемых из отдельных блоков, создание монолитности тоже вполне осуществимо, но требует не­которых дополнительных конструктивных и технологических прие­мов.

Железобетонные мосты могут возводиться из сборного и мо­нолитного железобетона.

Достоинства сборных железобетонных конструкций наиболее полно проявляются при массовом строительстве мостов и, труб на новых или реконструируемых автомобильных дорогах. В настоящее время сборные конструкции применяют почти повсеместно Для про­летных строений с пролетами в свету до 40 м и в значительной сте­пени для опор. В области мостов больших пролетов сборный желе­зобетон достаточно широко и эффективно применяется в системах, допускающих навесной монтаж или подачу на плаву крупнораз­мерных конструкций; целесообразно также применять в этих слу­чаях монолитные мосты, бетонируемые навесным способом.

***Габариты мостов***

Габариты мостов на автомобильных дорогах и в городах обозначают буквой Г и числом, равным расстоянию в метр между ограждениями. Их назначают в зависимости от категория автомобильной дороги, на которой расположены мосты, числа г лос движения п и ширины одной полосы движения/ Схемы габаритов при разных условиях приведены на рис. 2 При наличии разделительной полосы к обозначению габарита; добавляют ее ширину, обозначаемую буквой С. В нее входят при­легающие к ней предохранительные полосы.

Ширина проезжей части пЬ равна произведению числа полос л движения на ширину одной полосы Ь== 3—3,75 м.По краям проезжей части располагают предохранитель­ные полосы шириной Л, за ними размещают ограждения безопасности или бордюры. Тротуары шириной Т и высо­той прохода не менее 2,5 м могут примыкать к проезжей части слева или быть отдельными от нее.

+ возможность использования местных материалов

+ сравнительно небольшая затрата стали

+ высокая прочность, жесткость, долговечность

+ возможность придания конструкции любых форм

- большой собственный вес

- плохая работа бетона на растяжение

***Арматура, используемая при строительстве мостов.***

2.Марка стали для арматуры ж/б мостов и труб устанавливается по расчету в зависимости от условий работы элементов конструкций, температуры воздуха района строительства принимается по таблице 29 СНиПа. Используется стержневая горячекатаная гладкая класс

А1 (Ст 3сп, Ст 3пс, Ст 3кп). А, В, Б – классы стали. В качестве рабочей арматуры используется горячекатаная стержневая периодического профиля AII, AIII, AIV. Ат-II – термически обработанная сталь 2-го класса. А-IVс – хорошо свариваемая сталь класса 4-го класса. А-IIIк – сталь 3-го класса, стойкая к коррозии.

В качестве конструктивной арматуры при всех условиях допускается применение стали классов AI и AII и арматурной прволоки периодического профиля Вр, BI, BII. Для монтажных петель применяется арматурная сталь класса AI марки Ст 3сп. При температуре меньше -40°С должна использоваться сталь марки Ст 3пс.

Нормативные и расчетные сопротивления растяжению арматурных сталей, которые применяются в ж/б конструкциях мостов и труб принимаются по таблице 31\*. Расчетное сопротивление сжатию Rsc ненапрягаемой арматурной стали классов AI, AII, Ac-II, AIII принимаются равными сопротивлениям этой арматуры растяжению. Значение модуля упругости арматуры Es принимается по таблице 34. При расчетах элементов мостов, проводимых по формулам упругого тела, следует использовать отношение упругости стали Es/Ei или Ер/Ев по таблицам 28 и 34