

Монтаж больших пролётов железобетонных пролётных строений



Монтаж больших пролётов железобетонных пролётных строений

- ***Железобетонные сборные пролётные строения большой длины монтируются с применением различных методов.***

1.Используется навесная и полунавесная сборка.

2.Продольная и поперечная надвижка.

3.Сборка на кружалах и подмостях.

4. Установка на капитальные опоры предварительно собранных на берегу конструкций с помощью перевозки их на плаву.

Продольная и поперечная надвижка



Монтаж больших пролётов железобетонных пролётных строений

- ***Способ сборки железобетонных пролётных строений зависит от:***
 - **конструкции мостового перехода;**
 - **местных условий при производстве работ;**
 - **возможности применения инвентарного монтажного и технологического оборудования.**

Монтаж больших пролётов железобетонных пролётных строений



Сборка арок на инвентарных кружалах

- Монтаж железобетонных пролётных строений **арочной системы с ездой поверху** может производиться на инвентарных кружалах, которые монтируются на отдельных временных опорах, промежутки между которыми перекрываются балками двутаврового сечения. Под балками монтируются приборы, служащие для раскружаливания после окончания сборки.
- **Арочные инвентарные кружала** состоят из отдельных элементов и монтажных блоков, соединяемых шарнирами в виде болтов. Схема таких кружал трехшарнирная с расположением в замке устройств раскружаливания (гидравлических домкратов или песочниц).
- Укладка сборных блоков арки выполняется кранами, тип и марка которых зависит от высоты мостового перехода и веса монтируемых элементов.

Монтаж железобетонных арочных сборных пролётных строений с ездой понизу осуществляться:

- 1. Непосредственно в пролёте на устроенных сплошных подмостях;**
- 2. На подходной насыпи с последующей продольной надвижкой (при наличии балки жёсткости);**
- 3. В пролёте на промежуточных отдельных опорах со сборкой балки жёсткости.**
- 4. После сборки на устроенных на берегу пирсах или сплошных подмостях, последующая транспортировка в мостовой пролёт на плавучих опорах.**

Монтаж железобетонных арочных сборных пролётных строений с ездой понизу осуществляется:



Навесная сборка

- **Наибольшее распространение** в современном мостостроении получила навесная сборка пролётных строений железобетонных мостов.
- **Способ навесного монтажа наиболее целесообразен для железобетонных мостов**, в которых несущие главные конструкции работают на усилия с одинаковым знаком и при эксплуатации и при монтаже.
- При навесном монтаже сборных арок они поддерживаются вантами, закреплёнными к мачтам, установленным на опорах.

Навесная сборка

- Сборка производится в направлении от опор к замку, после этого проверяется очертание смонтированной арки и стыки между отдельными блоками моноличиваются.
- Для поддержания на весу устанавливаемого краном блока, стыки выполняются жёсткими, обеспечивающими восприятие возникающих от веса монтируемого блока изгибающего момента и поперечных сил.

Навесная сборка

- *При осуществлении навесной и полунавесной сборке железобетонных пролётных строений согласно СНиП необходимо соблюдение следующих требований:*



Навесная сборка

- 1. Перед началом сборки должны быть выполнены тщательная выверка и закрепление анкерного блока или нескольких надпорных анкерных блоков, которые определяют положение в профиле и плане монтируемой консоли;**
- 2. Все элементы и сборные блоки должны монтироваться в строгом соответствии с требованиями ППР;**
- 3. Размещение на собираемых консолях любых материалов, оборудования и конструкций, не предусмотренных проектом, категорически запрещено;**
- 4. Необходимо исключить любую возможность случайного удара монтируемых элементов об уже установленные блоки;**

Навесная сборка

- 5. Перед началом бетонирования замыкающих блоков, необходимо выполнить надёжное соединение объединяемых блоков между собой. Должна быть исключена малейшая возможность разрушения бетона в омоноличиваемых стыках от температурных расширений и любых деформаций собранных конструкций;**
- 6. Опираение монтируемой консоли (при неразрезной схеме) на две вспомогательные опоры разрешается в виде исключения, при обязательном осуществлении постоянного контроля на обеих опорах за значением опорных реакций, авторском надзоре и личном руководстве работами главного инженера**

Навесная сборка

- 7. Кроме тщательного контроля за вытяжкой и усилиями в напрягаемой арматуре необходим контроль за прогибами собранной конструкции, величиной возможных смещений в опорных частях и деформациями бетона стыков;**
- 8. После установки неразрезных пролётных строений на опорные части и приведения надопорного блока в проектное положение должна быть произведена блокировка опорных частей. Устройства для блокировки должны позволять корректировку в профиле и плане смонтированной конструкции.**
- 9. Снятие блокирующих устройств производится в строгом соответствии с указаниями ППР;**
- 10. В процессе монтажа конструкций с устройством клеевых стыков, допускается выполнять натяжение напрягаемой рабочей арматуры до или после процесса полного отверждения клеевого состава;**
- 11. Обжатие клеевых швов при монтаже составных пролётных строений необходимо выполнять сразу же после равномерного нанесения клея по всему сечению.**

Строительство железобетонных мостов

Тип крана и способ монтажа выбирают в зависимости от массы и габарита монтируемых элементов, ширины, глубины и режима реки, условий судоходства, рельефа местности, времени года, заданных сроков строительства и от производственных возможностей строительной организации.

Низовая сборка стреловыми самоходными кранами удобна при постройке путепроводов, эстакад, малых мостов на суходолах. Для этой цели обычно используют общестроительные краны на гусеничном или пневмоколесном ходу, а также прицепные краны. Грунт на участке перемещения кранов планируют и уплотняют,

Несущая способность грунта должна быть в зоне работы кранов пневмоколесных не ниже 0,5 МПа, а гусеничных — 0,2 МПа. При недостаточной несущей способности грунта, например на заболоченных поймах и в русле реки, монтаж значительно затрудняется. Приходится устраивать рабочий мост для передвижения монтажного крана и транспортных средств с элементами сборных пролетных строений, что замедляет темпы работ.

- Стреловыми кранами при монтаже с земли обычно устанавливают **балки до 21 м и массой не более 30—35 т**. Застропованную траверсой балку поднимают и вводят в пролет поворотом стрелы крана, а затем грузовым полиспастом опускают на опорные части, освобождая стропы. При этом кран последовательно устанавливает балки, перемещаясь поперек оси моста. При четкой организации работ можно монтировать конструкции «с колес» без предварительной разгрузки и складирования.

- **Если грузоподъемность одного крана недостаточна, то применяют два спаренных крана. При этом балку стропуют по ее концам, поднимают грузовыми полиспастами на наименьшем вылете стрел и затем, увеличивая их вылет в пределах допустимой грузоподъемности кранов, вводят в пролет.**
- **При монтаже балок пролетных строений на путепроводах через железную дорогу применяют железнодорожные краны.**

- **Верховая сборка** стреловым краном целесообразна при установке пролетных строений на мостах через постоянные водотоки. Такая сборка удобна и наиболее экономична, но ограничена сравнительно небольшой грузоподъемностью стреловых кранов. Кран СКГ-63А, например, может устанавливать впереди себя балки автодорожного моста **длиной 18 м, массой 14,3 т** при допустимом вылете стрелы крана 14 м. Особенность верхового монтажа состоит в том, что до начала установки балок возводят насыпь.

- Для обеспечения устойчивости ранее установленных балок до перемещения по ним крана и транспортных средств предварительно омоноличивают **продольные стыки плит балок.** Укладывают согласно расчету настил из деревянных лежней, обеспечивающий распределение давления на несколько балок и предохраняющий железобетонную плиту от недопустимых нагрузок.
- При достаточной ширине проезжей части моста балки подают непосредственно к крану на автомобилях с прицепами или трайлерах.

- **При узких мостах возможна подача балок на узкоколейных вагонетках по рельсовым путям с предварительной перегрузкой балок на подходах.**
- **Козловыми кранами, перемещаемыми по земле или по временным эстакадам, обычно монтируют многопролетные сборные железобетонные мосты, длинномерные и тяжелые балки сборных пролетных строений. Для этой цели используют краны, собираемые в условиях строительной площадки из элементов УИКМ (рис. 24.10) или выпускаемые промышленностью.**

При надвигке балок в пролет по подмостям эстакаду устраивают узкой, а верх располагают обычно на уровне ригелей опор. Балки пролетного строения устанавливают на тележки и перемещают вдоль моста в пролет при помощи лебедок или других средств. Затем поперечной передвижкой их устанавливают в проектное положение. При этом балки передвигают на других тележках или салазках по рельсам, уложенным на ригелях смежных опор или по вспомогательным подмостям вдоль опоры. Для подъема балок при перестановке их с тележек на опорные части используют гидравлические

По условиям техники безопасности домкраты испытывают на двойное давление, а в процессе их работы между головкой домкрата и корпусом цилиндра укладывают страховочные металлические полукольца.

Шлюзовой кран ГП-2Х3О (рис. 24.12) обеспечивает монтаж балок пролетом до 33 м при массе с учетом строповочных устройств не более 60 т. Состоит он из продольной фермы треугольного сечения и трех опор. Задняя и средняя опоры крана оснащены колесными тележками для продольного перемещения по рельсовому пути. Ширина колеи подкранового пути 5,6 м. Самоходные тележки средней опоры оборудованы электроприводом. Передняя опора крана оборудована винтовыми устройствами, обеспечивающими ликвидацию возможного прогиба и перекося консоли и плотное опирание на подферменную площадку.

- **При узких мостах возможна подача балок на узкоколейных вагонетках по рельсовым путям с предварительной перегрузкой балок на подходах.**
- **Козловыми кранами, перемещаемыми по земле или по временным эстакадам, обычно монтируют многопролетные сборные железобетонные мосты, длинномерные и тяжелые балки сборных пролетных строений. Для этой цели используют краны, собираемые в условиях строительной площадки из элементов УИКМ (рис. 24.10) или выпускаемые промышленностью.**

Изготовление сборных железобетонных конструкций

- Краткие сведения о предприятиях по изготовлению сборных железобетонных мостовых конструкций. Типы опалубок, требования к ним.
- Основные технологии изготовления сборных железобетонных конструкций. Особенности изготовления железобетонных балок по точно-агрегатной и стендовой технологии с обычной каркасно-стержневой и предварительно напрягаемой арматурой (с натяжением до и после бетонирования). Кассетный способ изготовления.
- Контроль за качеством изготовления железобетонных конструкций и приемка работ.

Типы опалубок и области

применения

- **Опалубочная система** — понятие, включающее опалубку и элементы, обеспечивающие ее жесткость и устойчивость, крепежные элементы, поддерживающие конструкции, леса.
- **Опалубка в общем случае состоит из:**
- **опалубка** — форма для монолитных конструкций;
- **щит** — формообразующий элемент опалубки, состоящий из палубы и каркаса;
- **палуба** — элемент щита, образующий его формующую рабочую поверхность;

Типы опалубок и области применения

- **опалубочная панель** — формообразующий плоский элемент опалубки, состоящий из нескольких смежных щитов, соединенных между собой с помощью соединительных узлов и элементов и предназначенный для опалубливания всей конкретной плоскости;
- **блок опалубки** — пространственный, замкнутый по периметру элемент, изготовленный целиком и состоящий из плоских и угловых панелей или щитов.

Материал опалубки

Материалом опалубки служат **сталь, алюминиевые сплавы, влагостойкие фанера и древесные плиты, стеклопластик, полипропилен с наполнителями** повышенной плотности. Поддерживающие элементы опалубки обычно выполняют из **стали и алюминиевых сплавов**, что позволяет достичь их высокой оборачиваемости.

Основные типы опалубок.

Опалубку классифицируют по функциональному назначению в зависимости от типа бетонируемых конструкций:

- для вертикальных поверхностей, в том числе стен;
- для горизонтальных и наклонных поверхностей, в том числе перекрытий;
- для одновременного бетонирования стен и перекрытий;
- для бетонирования комнат и отдельных квартир;
- для криволинейных поверхностей (используется в основном пневматическая опалубка).



Разборно-переставная мелкощитовая опалубка

- Состоит из набора элементов небольшого размера площадью до 3 м² и массой до 50 кг , что позволяет устанавливать и разбирать их вручную.
- Из элементов опалубки можно собирать крупные панели и блоки, монтируемые и демонтируемые краном без разборки на составляющие элементы. **Опалубка унифицирована**, применима для самых разнообразных монолитных конструкций с постоянными, переменными и повторяющимися размерами.



Пластиковая опалубка



Крупнощитовая опалубка

- Крупнощитовая опалубка состоит из крупноразмерных щитов и элементов соединения. Щиты опалубки воспринимают все технологические нагрузки без установки дополнительных несущих и поддерживающих элементов.**
- Опалубку применяют для бетонирования протяженных стен, перекрытий и тоннелей. Крупнощитовая опалубка рекомендуется для зданий с монолитными стенами и перегородками, сборными перекрытиями.**

Крупнощитовая опалубка



Металлическая опалубка



Крупнощитовая опалубка

- **Размер щитов равен размеру бетонируемой конструкции: для стен — ширина и высота помещения, для перекрытия — ширина и длина этого перекрытия.**
- **В случае бетонирования перекрытий большой площади, когда не представляется возможности уложить и уплотнить бетон конструкции в течение одной смены, перекрытие разбивают на карты. Размеры карты задают технологическим регламентом, на их границах устанавливают металлическую сетку толщиной 2...4 мм с ячейками 10 x 10 мм для обеспечения достаточного сцепления с последующими картами.**

- **Блочная опалубка** — это объемно-переставная опалубка, предназначенная для возведения одновременно трех или четырех стен по контуру ячейки здания без устройства перекрытия.
- Опалубку монтируют из отдельных блоков с зазорами, равными толщине возводимых стен.
- Для зданий с монолитными наружными и внутренними несущими стенами и сборными перекрытиями рекомендуется **комбинированный вариант**: для наружных поверхностей стен — крупнощитовая опалубка, а для внутренних поверхностей и стен — блочная, вертикально перемещаемая и извлекаемая опалубка.

- **Блок-формы** представляют собой пространственные замкнутые блоки:
- неразъемные и жесткие, выполненные на конус
- разъемные или раздвижные (переналаживаемые).

Блок-формы применяют для бетонирования замкнутых конструкций относительно небольшого объема не только для вертикальных, но и для горизонтальных поверхностей. Кроме этого они используются для объемных элементов стен, лифтовых шахт, отдельно стоящих фундаментов, колонн и т. д.

Подъемно-переставная опалубка

- **Подъемно-переставная опалубка** состоит (на примере опалубки для возведения конических труб) из панелей наружной и щитовой внутренней опалубки, несущих колец (наружного и внутреннего), опорной рамы, механизмов радиального перемещения наружной опалубки, рабочей площадки, наружных и внутренних лесов



Подъемно-переставная опалубка

- **Наружную опалубку** набирают из панелей прямоугольной и трапециевидной формы, изготовленных из стального листа толщиной 2 мм, обрамленного уголками.
- Между собой панели соединяют болтами, пропущенными через отверстия в уголках обрамления, и металлической накладкой, установленной у верхней кромки щита. В наружной опалубке имеются также конечные панели, замыкающие опалубку. Для стягивания наружной опалубки в местах расположения конечных панелей устанавливают стяжные болты.





Подъемно-переставная опалубка



Подъемно-переставная опалубка

- **Внутреннюю опалубку** собирают из двух ярусов стальных щитов высотой 1250 мм, шириной 550 мм и толщиной 2 мм. Снаружи к щитам приварены планки со скобками, которые служат для закладывания в них распорных стержней, обеспечивающих жесткость и геометрическую неизменяемость внутренней опалубки. У верхней кромки щита крепится горизонтальная планка с кольцами для привязывания каната при перестановке щитов. Для соединения смежных в одном ярусе щитов к горизонтальной планке крепится металлическая накладка. При установке верхнего щита на нижний крайние скобы перекрывают горизонтальную планку. Замыкают внутреннюю опалубку с помощью конечных щитов, имеющих одну планку со скобами.

Объемно-переставная опалубка

- **Объемно-переставная опалубка** — опалубка, состоящая из секций, которые при установке в рабочее положение образуют в поперечном сечении опалубку **П-образной, Г-образной форм** для одновременного бетонирования стен и перекрытий, а также отдельных конструкций. Область применения объемно-переставной опалубки — строительство многоэтажных монолитных зданий. Объемно-переставная опалубка представляет собой крупноразмерный опалубочный блок, в который входит опалубка стен и перекрытий. Опалубочный блок собирают и переставляют монтажным краном.

Объемно-переставная опалубка

- **Объемно-переставная опалубка разделяется на виды по способам монтажа и демонтажа:**
- опалубка, демонтаж которой осуществляют в горизонтальном направлении, используется в строительстве многоэтажных зданий. С помощью такой опалубки одновременно бетонируют стены и перекрытия, затем демонтируют специальными устройствами и устанавливают на следующий этаж.
- опалубка, демонтаж которой осуществляют в вертикальном направлении, используется при возведении строений с продольными и поперечными стенами. Такую опалубку применяют для бетонирования внутренних и наружных стен с дальнейшим демонтажем вверх.

Объемно-переставная опалубка

- **Выделяют объемно-переставную опалубку двух типов конструкций:**
- объемно-переставная опалубка рамной конструкции, которая состоит из несущей рамы с навешенными перемещаемыми боковыми щитами и установленным перемещаемым горизонтальным щитом;
- объемно-переставная опалубка безрамной конструкции состоит из секций боковых и горизонтальных щитов. Щиты оборудуют подкосами и фермами для увеличения жесткости.

Объемно-переставная опалубка



Объемно-переставная опалубка



Опалубка должна отвечать следующим требованиям:

- **быть прочной, устойчивой;**
- **не изменять формы под воздействием нагрузок, возникающих в процессе производства работ;**
- **палуба (обшивка) опалубочного щита должна быть достаточно плотной, в ней не должно быть щелей, через которые может просочиться цементный раствор;**
- **обеспечивать высокое качество поверхностей, исключая появление наплывов, раковин, искривлений и т. п.;**
- **быть технологичной, т. е. должна устанавливаться и разбираться, не создавать затруднений при монтаже арматуры, а также при укладке и уплотнении бетонной смеси;**

Опалубка должна отвечать следующим требованиям:

- **обладать оборачиваемостью, т. е. многократно использоваться, чем выше оборачиваемость опалубки, тем ниже ее стоимость, отнесенная к единице объема готовой конструкции.**

- Практика отечественного массового промышленного и гражданского строительства отработана и с успехом применяет целый ряд конструктивно отличающихся опалубок, наибольшее распространение из которых для определенных областей применения получили следующие типы: разборно-переставная — при возведении массивов, фундаментов, стен, перегородок, колонн, балок, плит покрытий и перекрытий, блочная — при возведении отдельно стоящих фундаментов и фрагментов крупноразмерных конструкций, подъемно-переставная — при возведении конструкций большой высоты постоянной и с изменяющейся геометрией поперечного сечения, объемно-переставная — при возведении стен и перекрытий зданий, скользящая — при возведении вертикальных конструкций зданий и сооружений большой высоты, горизонтально-перемещаемая — при возведении линейно протяженных конструкций, несъемная — при возведении конструкций без распалубливания, с устройством гидроизоляции, облицовки, утепления и др.