## МДК 04.01

## Гр. 23 (1-2 урок)

## 21.04.2020

## Тема урока: Монтаж конструкций зданий и сооружений.

## Повторение изученного материала:

## *Письменно ответить на следующие вопросы:*

## *Назовите способы монтажа ?*

## *Что такое двухветьевой строп?*

## Новый материал.

Методами монтажа называют технические решения, определяющие способ приведения конструкций в проектное положение и последовательность сборки зданий и сооружений. Методы монтажа элементов конструкций находятся в прямой зависимости от степени укрупнения монтажных элементов, последовательности установки, способа наводки конструкций на опоры, средств временного крепления и выверки и других признаков.

**В зависимости от степени укрупнения различают:**

**мелкоэлементный монтаж** из отдельных конструктивных элементов, характеризующийся значительной трудоемкостью и неполной загруженностью кранового оборудования из-за большой разницы в массах различных элементов. Метод мало эффективен и применяется крайне редко;

**поэлементный монтаж** из отдельных крупных конструктивных элементов (панели, колонны, плиты, рамы и т д), требующий минимума затрат на подготовительные работы, широко применяющийся при возведении промышленных и гражданских зданий и монтаже «с транспортных средств»;

**блочный монтаж** из геометрически неизменяемых плоских или пространственных блоков, предварительно собранных из отдельных элементов. Массу блоков доводят до максимально возможной грузоподъемности монтажных механизмов. При этом снижается число монтажных подъемов, наиболее полно используется грузоподъемность монтажных кранов, исключается выполнение на высоте большинства монтажных операций;

**монтаж сооружений в готовом виде** предполагает .сборку сооружения полностью на уровне земли с окончательным соединением и закреплением всех узлов с последующей установкой сооружения в проектное положение. Применяют метод при монтаже опор линий электропередач, радиобашен, оболочек, заводских труб и т. д.

**В зависимости от последовательности установки отдельных монтажных элементов различают:**

**раздельный (дифференцированный) монтаж**, который выполняют путем установки, временного и окончательного закрепления однотипных конструктивных элементов, например колонн, ригелей, плит и т. п.;

**комплексный монтаж** предусматривает последовательную установку, временное и окончательное закрепление разных конструктивных элементов, составляющих каркас одной ячейки здания. Установка элементов другой ячейки начинается после проектного закрепления конструкций предыдущей ячейки. Метод применяют при монтаже многоэтажных каркасных и бескаркасных зданий, одноэтажных промышленных зданий с металлическим каркасом.

**комбинированный (смешанный) монтаж** представляет собой сочетание раздельного и комплексного методов. Например, отдельный монтажный поток устанавливает колонны, а затем со смещением во времени параллельно следующий монтажный поток устанавливает все остальные элементы. Способ эффективен при наличии различных монтажных средств, обеспечивающих работу полного монтажного потока.

**В зависимости от способа установки в проектное положение различают следующие виды монтажных процессов:**

**свободный монтаж**, при котором монтируемый элемент без каких-либо ограничений устанавливают в проектное положение при его свободном перемещении. Способ требует постоянного контроля положения элемента в пространстве при его установке, необходимости выполнения выверочных, крепежных и других операций на высоте. Недостатки способа - повышенная сложность и высокая трудоемкость работ;

**ограниченно-свободный монтаж**, при котором монтируемая конструкция устанавливается в направляющие ориентиры, упоры, фиксаторы и другие приспособления, частично ограничивающие свободу перемещения конструкций и обеспечивающие снижение трудозатрат на временное крепление и выверку. Достигается повышение производительности кранового оборудования за счет снижения монтажного цикла;

**принудительный монтаж** конструкции основан на использовании кондукторов, манипуляторов, индикаторов и других средств, обеспечивающих полное или заданное ограничение перемещений конструкции от действия собственной массы и внешних воздействий. Способ обеспечивает повышение точности монтажа, приводит к значительному снижению трудозатрат.

В практике строительства утвердились следующие способы установки конструкций: **наращивание, подращивание, поворот, надвижка и вертикальный подъем**

**Способ наращивания** широко распространен при монтаже всех типов зданий. Установку элементов можно осуществлять по всем трем методам монтажа - дифференцированному, комплексному и смешанному. Монтаж конструкции осуществляют сверху на ранее установленные конструкции, и он включает в себя строповку, подъем в проектное положение, установку конструкции на опоры, временное крепление и выверку положения, расстроповку и закрепление конструкции в проектном положении.

Способ заключается в последовательном наращивании элементов здания по горизонтали по всей длине (по всей площади этажа), с продолжением работ в той же последовательности и на последующих этажах. В качестве монтажных элементов могут быть отдельные конструкции, укрупненные линейные элементы, плоские и пространственные блоки. Способ позволяет организовать возведение здания любыми современными методами, при любой организации работ, применить самую разнообразную комплексную механизацию всех работ, обеспечить максимальное совмещение технологических процессов с целью сокращения общей продолжительности производства работ.

**Способ подращивания** заключается в последовательном возведении сооружения, начиная с верхнего этажа и заканчивая первым. Сначала на смонтированных конструкциях подземной части здания собирают и поднимают самые верхние конструкции, затем к ним подращивают элементы и конструкции, расположенные ниже. Достоинством этого способа является выполнение основных сборочных и сварочных операций на уровне земли. Способ достаточно широко применяется, в частности при возведении зданий методами подъема перекрытий и этажей.

В жилищном и промышленном строительстве подращивание осуществляют по направляющим колоннам, ядрам жесткости с использованием домкратов и средств подтягивания конструкций. При методе подъемa перекрытий первоначально бетонируют все перекрытия, включая панель покрытия. С помощью домкратов поднимают на определенную высоту верхнее покрытие, обычно с готовой кровлей. Далее последовательно, в соответствии с установленной технологией, осуществляют подъем одного перекрытия или пакета плит на промежуточную высоту, наращивание колонн, снова подъем плит как с промежуточных отметок, так и с уровня земли. Когда все панели перекрытия оказываются на своих проектных отметках, начинается обустройство их остальными конструктивными элементами, включая навеску стеновых панелей. Возведение этажей при этом методе производят сверху вниз.

При методе подъема этажей также первоначально бетонируют все перекрытия и верхнее покрытие, которое поднимают на промежуточную высоту, на верхнем перекрытии возводят сборные конструкции верхнего этажа, весь этаж поднимают до уровня покрытия и соединяют с ним. Далее на верхнем забетонированном перекрытии монтируют следующий этаж, поднимают до верхнего и вместе их поднимают до проектных отметок. Далее собирают следующий этаж и поднимают до проектных отметок. Все последующие конструкции собирают и поднимают в проектное положение подобным образом.

**Способ поворота** применяют для конструкций или сооружений, собираемых в горизонтальном положении, обычно на уровне земли. Подъем конструкций в проектное положение осуществляют путем поворота вокруг неподвижного шарнира с помощью порталов, шевров, мачт с полиспастами, лебедками, с применением самоходных кранов. Задача всех этих монтажных приспособлений и средств состоит в обеспечении плавного подъема и поворота монтируемой конструкции с горизонтального в вертикальное положение. Для обеспечения устойчивости конструкции при подъеме, особенно в завершающий момент установки в вертикальное положение, используют тормозные лебедки и другие устройства, воспринимающие инерционные силы от движения поднимаемой системы, воспринимающие боковые ветровые усилия и другие нагрузки, возникающие при подъеме. Способом поворота монтируют радиомачты высотой до 120 м, опоры линий электропередач.

**Способ надвижки** основан на сборке отдельных конструкций в крупный пространственный блок (в бетонировании крупноразмерной пространственной конструкции) в стороне от своих постоянных опор. В проектное положение готовую пространственную конструкцию надвигают по специальным накаточным путям. При этом конструкция либо скользит (способ скольжения), либо катится на роликах (способ качения). Способ применяют при монтаже конструкций промышленных зданий, при надвижке конструкций в стесненных условиях площадки или при недостаточной грузоподъемности монтажных кранов.

**Способ вертикального подъема** характеризуется тем, что на земле полностью монтируют пространственную конструкцию, поднимают с помощью подъемников (обычно гидравлических) несколько выше проектной отметки, под нее подводят поддерживающие конструкции, чаще всего колонны, на которые и опускают монтажный элемент. В отдельных случаях пространственный, подготовленный для монтажа блок, поднимают и устанавливают на опоры с помощью двух синхронно работающих монтажных кранов. Способы установки элементов являются неотъемлемой частью проекта производства работ. Оптимизация методов монтажа производится путем технико-экономического анализа с учетом определяющих факторов: конструктивных особенностей здания, массы элементов, рельефа площадки и требуемых площадей, наличия монтажного оборудования, нормативных сроков строительства.

**23.04.2020**

3-4 урок:

Тема; Особенности монтажа в различных климатических условиях.

Производство монтажных работ в зимних условиях затруднено. Стоимость производства работ возрастает и в зависимости от температурной зоны увеличение составляет от 1,2 до 6% общей стоимости строительства. Сборные железобетонные конструкции зимой монтируют теми же методами, что и летом. О проведении дополнительных ме­роприятий, обеспечивающих успешное выполнение работ и устойчивость конструкций, возведенных при отрицательных температурах, в проектах, особенно в технологических картах и проектах производства работ (ППР), даются указания и рекомендации. Марки и состав раствора и бетона, которые необходимы при монтаже сборных конструкций, также указывают в проектах.

Зимний период в меньшей степени влияет на технологию монтажа металлических конструкций, чем железобетонных. В основном монтаж металлических конструкций зимой выполняют теми же машинами, приспособлениями и методами, что и в летнее время. Основной специфической особенностью устройства стыков является наложение ограничений на ведение сварочных работ — сварку нельзя производить при температуре ниже - 30°С.

Сборные железобетонные элементы подают на монтаж очищенными от снега, наледи и грязи. Во время транспортирования и на складе их предохраняют от дождя и снега. В большей степени это необходимо деталям и конструкциям из легких бетонов, открытым местам утепляющих слоев панелей, стыкуемым поверхностям элементов сборных конструкций. Это связано с тем, что насыщение легких бетонов или утеплителя водой ухудшает теплотехнические свойства ограждающих конструкций.

При необходимости наледь удаляют не только скребками и щетками, но и прогревают обледеневшие места до полного исчезновения следов наледи. Для прогревания используют газовые и другие горелки, если сборные элементы не имеют вкладышей из сгораемых материалов. Запрещается для удаления наледи применять соль, горячую воду или пар, но использовать горячий воздух из электродувок разрешается.

Необходимо принимать меры, исключающие замораживание бетона в стыке до достижения им заданной прочности.

В зимних условиях необходимо:

- отогревать стыкуемые поверхности до положительной температуры + 5...8°С;

- укладывать бетонную смесь в конструкцию подогретой до +30...40°С;

- выдерживать или прогревать уложенную смесь при положительной температуре, пока бетон наберет не менее 70% проектной прочности.

Рекомендуется пользоваться приспособленным для работы зимой инвентарем, предохраняющим раствор и бетонную смесь от быстрого остывания. Раствор расстилают на постели непосредственно перед установкой элементов, чтобы получить хорошее обжатие раствора в шве. Строго контролируют толщину монтажных швов, так как их увеличение снижает прочность сооружения, создает опасность неравномерных осадок конструкций при оттаивании раствора весной и их деформации.

Для работы при отрицательных температурах монтажники используют нескользящую обувь, они обязательно должны очищать инвентарные подмости, стремянки и площадки от снега и льда. Монтажные работы при гололедице, сильном снегопаде не допускаются. На монтажной площадке все проходы очищают от снега, льда и посыпают песком. Одно из важнейших мероприятий, проводимых с наступлением отрицательных температур, - предохранение основания фундаментов от промерзания. Наличие мерзлого грунта под фундаментными подушками, особенно грунта глинистого и влажного, вызывает его пучение и возможное повреждение конструкций. Основание и смонтированные фундаменты утепляют грунтом, шлаком. В подвалах и технических подпольях зданий закрывают все проемы и отверстия в перекрытиях, цокольных панелях и других местах.

Нарушается плановая последовательность производства работ из-за простоев монтажных, в первую очередь башенных кранов, их останавливают при скорости ветра 10... 12 м/с.

Для качественной заделки стыков и швов в условиях отрицательных температур предусматривают специальные вспомогательные мероприятия.

Технологию замоноличивания стыков определяют в соответствии с указаниями проекта производства работ. Бетонную смесь (раствор) для замоноличивания приготовляют на оттаявших и подогретых заполнителях, на подогретой воде. Температура смеси без добавок в момент выхода из смесителя должна быть такой, чтобы ее температура в момент укладки была не ниже +15°С.

При введении в состав бетонной смеси противоморозных добавок температура в момент выхода из смесителя должна составлять:

- для смесей с добавкой хлористых солей и поташа не менее +5°С;

- для смесей с добавкой нитрита кальция с мочевиной +10°С;

- с добавкой нитрита натрия, как и для смесей без противомороз­ных добавок +15°С.

Бетонную смесь необходимо транспортировать в утепленных бункерах, ящиках или автомобилях с оборудованием для подогрева отработанными газами. При хранении на объекте бетонную смесь защищают от ветра и атмосферных осадков. Запрещается укладывать в полость стыков схватившуюся или подмороженную смесь, а также добавлять в нее горячую воду.

Заделку стыков осуществляют одним из трех следующих способов:

-***безобогревным****—*бетонами с противоморозными добавками,

- ***обогревным***— обычными бетонами с тепловой обработкой,

- ***комбинированным****—*бетонами с противоморозными добавками с последующей тепловой обработкой.

Кроме того, на выбор способа заделки стыка оказывают значительное влияние конкретные погодные условия при производстве работ.

Стыки сборных железобетонных элементов заделывают с учетом того, какую они будут воспринимать нагрузку. Стыки, не имеющие расчетных усилий, замоноличивают раствором марки не ниже 50 или бетоном, который допускается приготовлять с добавкой поташа или другими противоморозными добавками, указанными в ППР. Способ утепления стыков, режим, сроки и порядок выдерживания бетона или раствора также указывают в ППР.

Стыки, воспринимающие расчетные усилия, замоноличивают раствором или бетоном состава, указанного в проекте (класс их не ниже класса конструкций), с предварительным прогревом стыка горячим воздухом и последующим выдерживанием бетона способом термоса или искусственным прогревом (чаще всего электропрогревом). Если разрешено проектом, то стыки замоноличивают бетонной смесью (раствором) с противоморозными добавками.

При замоноличивании стыков бетонной смесью без противоморозных добавок необходим предварительный отогрев сопрягаемых элементов стыка и прогрев бетона до приобретения им требуемой прочности. Прочность бетона, приготовленного на портландцементе, в зависимости от температуры и времени прогрева ориентировочно можно определить по специальным графикам - зависимостям.

Для предварительного прогрева замоноличиваемых стыков используют воздуходувки, нагнетающие в полость стыка горячий воздух. После обогрева закрепляют инвентарную опалубку с той стороны стыка, где была воздуходувка, и немедленно заполняют полость стыка подогретой бетонной смесью. Далее осуществляют искусственный прогрев смеси.

Стыки, бетон которых не воспринимает расчетных усилий, при температуре наружного воздуха до -15 °С могут замоноличиваться бетонной смесью только с противоморозными добавками, поскольку такая смесь твердеет и при отрицательных температурах; при этом после укладки в стык смесь прогревать не нужно, в случае резкого понижения температуры наружного воздуха достаточно установить утепленную опалубку.

Наиболее часто прогрев производят электрическим током, реже паром. Для электропрогрева применяют электроды, трубчатые электронагреватели, термоактивную и греющую опалубку.