

Моделирование и проектирование технологий изготовления промышленных объектов

Лекции

Базовые технологии возведения

Лекция 1 Принципы организации трудовых процессов на стр. площадках

Организация труда

Система мероприятий, обеспечивающая рациональное использование рабочих кадров, которая включает соответствующую расстановку людей в процессе производства, разделение на звенья, методы выполнения работ, нормирование и стимулирование труда, организацию рабочих мест, их обслуживание и необходимые условия труда.

Принцип разделения труда - разделение строительного процесса на операции и специализация исполнителей на их выполнении. Каждого рабочего используют на операциях, соответствующих его квалификации - нерационально затрачивать время и силы высококвалифицированного рабочего там, где с работой смогут справиться рабочие низшей квалификации.

Принцип поточности производства - труд между рабочими, выполняющими строительный процесс (например, кирпичную кладку стен), разделяется так, чтобы обеспечивались непрерывность и цикличность операций на отведенном участке работы.

Лекция 1 Принципы организации трудовых процессов на стр. площадках

Структура строительных бригад

Строительные процессы выполняются **звеньями**. Обязанности в звене распределяются таким образом, чтобы обеспечились равномерная загрузка рабочих и ритмичное выполнение всех операций. Количественный и квалификационный состав звена зависит от характера и объема работ.

Звенья объединяют в **специализированные или комплексные бригады**.

Специализированные бригады состоят из рабочих одной профессии (специальности) и выполняют, как правило, простые строительные процессы.

Комплексные бригады состоят из звеньев различных профессий, участвующих в создании определенной продукции. Например, бригада по каменной кладке делится на звенья каменщиков, плотников, монтажников, такелажников.

Комплексные бригады конечной продукции выполняют более широкий круг работ, и их продукцией может быть уже не каменная кладка, а целиком здание, подготовленное к внутренним отделочным работам.

Лекция 1 Принципы организации трудовых процессов на стр. площадках

Хозрасчет в строительных бригадах (1#2)

Бригады, переведенные на хозрасчет, имеют наиболее эффективную организацию труда. Лучших результатов такие бригады добиваются, когда они выполняют работы на условиях бригадного подряда. Суть его состоит в том, что комплексная бригада, действующая на принципах хозяйственного расчета, принимает на себя обязательство, т. е. берет подряд по выполнению определенного комплекса работ обусловленной сметной стоимостью, и в зависимости от достигнутого снижения себестоимости этих работ получает в дополнение к нормативной заработной плате материальное вознаграждение.

Администрация строительно-монтажной организации, в свою очередь, обязуется своевременно обеспечивать строительство объекта проектно-сметной и организационно-технологической документацией, строительными машинами и механизмами, материалами, конструкциями и деталями, необходимыми для выполнения работ по договору, осуществлять инженерно-техническое руководство строительством.

Лекция 1 Принципы организации трудовых процессов на стр. площадках

Хозрасчет в строительных бригадах (2#2)

При заключении договора на выполнение работ подрядной бригаде устанавливаются плановые затраты: затраты на материал, конструкции и детали, эксплуатацию строительных машин; накладные расходы. По завершении работ определяют плановые и фактические затраты на законченный объект (узел). Разница между плановыми и фактическими затратами хозрасчетной бригады на выполнение порученных ей работ составляет достигнутую бригадой экономию. С учетом этого бригаде выплачивают заработную плату и материальное поощрение. Кроме того, бригаду премируют за достигнутую экономию. Премию между рабочими бригадами распределяют пропорционально тарифным ставкам и отработанному времени, а с согласия всех членов бригады с учетом реального вклада каждого рабочего в общие результаты - по коэффициенту трудового участия, в производстве (КТУ).

В комплексных подрядных бригадах широко осваивают смежные профессии, что позволяет полноценнее загрузить работающих и обеспечить своевременное выполнение всех работ.

Лекция 1 Принципы организации трудовых процессов на стр. площадках

Поточный метод работы

Ведущим при кирпичной кладке является звено каменщиков, при возведении панельных зданий - звено монтажников, монолитных зданий - монолитчики.

Выполняемые каждым звеном работы проверяют рабочие звеньев смежных профессий, т. е. звеньев, которые будут выполнять последующие работы. Работу каменщиков контролируют монтажники: они выверяют, например, горизонт опорных частей стен перед монтажом перекрытий.

Работы каменщиков и монтажников принимают столяры и штукатуры, которые после возведения стен и перегородок устанавливают окна, двери, оштукатуривают откосы, стены. Система пооперационного контроля качества становится общим правилом членов бригады. Каждый знает, что исправление допущенных погрешностей потребует дополнительных затрат труда и материалов, будет снижать экономию и общую выработку. В сочетании с системой контроля со стороны рабочих других звеньев это побуждает к повышению качества и бездефектной сдаче выполненных работ, и в конечном счете, способствует повышению эффективности строительного производства.

Лекция 2 Возведение подземных зданий

Способы возведения

Строительство подземных сооружений ведётся в возрастающих масштабах в большинстве промышленно развитых стран, что объясняется экономичностью подземных сооружений по сравнению с наземными, технической или производственной необходимостью, градостроительными условиями, соображениями военного характера и т.д. Подземное расположение сооружений целесообразно в районах с неблагоприятными климатическими условиями (резкие перепады температуры воздуха, ураганные ветры, длительные ливни, селевые потоки), крутым рельефом местности. Значительное развитие строительство подземных сооружений получило в горнодобывающей промышленности.

Подземные сооружения в зависимости от гидрологических условий и глубины заложения осуществляют различными способами, основными из которых являются: открытый, "стена в грунте", опускной.

Лекция 2 Возведение подземных зданий

Способы возведения. Открытый способ.

Открытый способ основан на отрывке котлована с естественными откосами или шпунтовым ограждением, на дне которого возводят подземное сооружение. По окончании работ котлован засыпают грунтом. Способ применяют при сравнительно небольшой глубине сооружения (до 15 м) и преимущественно в сухих грунтах.

Достоинства: дешевизна и универсальность; возможность применения высокопроизводительных машин и крупноразмерных конструкций.

Недостатки: нарушение нормальной жизни города на длительный период; необходимость переноса значительной части инженерных сетей и коммуникаций; необходимость усиления фундаментов расположенных вблизи зданий и сооружений, а в некоторых случаях их снос; устройство временных мостов через котлованы и водоотводы.

Открытый способ применяют при строительстве станций метрополитена, камер съездов, городских транспортных и пешеходных тоннелей, при врезке горных тоннелей в пологие склоны и т.п.

Лекция 2 Возведение подземных зданий

Способы возведения. «Стена в грунте» (1#2).

Сущность этого способа состоит в том, что в грунте сначала возводят из монолитного бетона (железобетона) или сборных железобетонных элементов конструкции ограждающих стен подземного сооружения, а затем под их защитой разрабатывают грунтовое ядро, устраивают днище и строят внутренние конструкции. Обычно ограждающие стены выполняют роль и фундамента (опоры) подземного сооружения.

Так как все работы по устройству подземных сооружений методом "стена в грунте" являются скрытыми и их качество можно установить только после выемки грунта из котлована, по контролю за выполнением каждого процесса уделяют большое внимание.

Технологическая схема устройства стены в грунте

1-устройство формашты; 2-рытье траншеи на длину захватки; 3-установка ограничителей; 4-установка армокаркаса; 5-бетонирование методом ВПГ

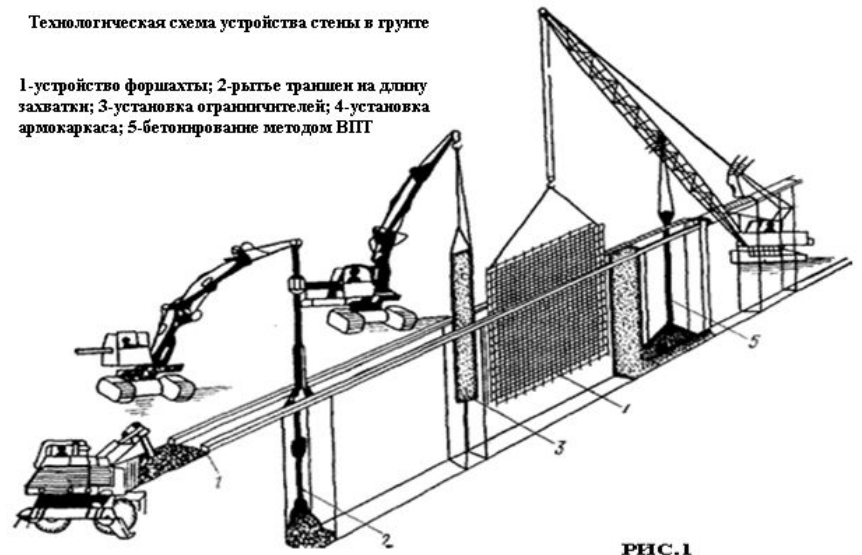


РИС. 1

Лекция 2 Возведение подземных зданий

Способы возведения. «Стена в грунте» (2#2).

Применяют два типа стен, возводимых способом "стена в грунте": свайные — образуемые из сплошного ряда вертикальных буронабивных свай и траншейные — образуемые сплошной стеной из монолитного бетона (железобетона) или сборных железобетонных панелей.

В зависимости от свойств грунта и его влажности применяют два вида возведения стен способом "стена в грунте" — мокрый и сухой. **Мокрым** способом возводят стены подземных сооружений в водонасыщенных неустойчивых грунтах, обычно требующих закрепления стенок траншеи от обрушения грунта в "процессе его разработки, а также при укладке бетонной смеси. Траншею в процессе ее разработки и возведения стен заполняют глинистым раствором, предотвращающим обрушение грунта. Это позволяет отказаться от выполнения таких работ, как забивка шпунта, водопонижение и замораживание.

При возведении стен в маловлажных устойчивых грунтах применяют сухой способ, при котором не требуется глинистый раствор.

Лекция 2 Возведение подземных зданий

Способы возведения. Метод опускания (1#2).

На строительстве опускным способом (рис. 2) сооружений диаметром более 20 м используют одноковшовые экскаваторы, которыми внутри опускного колодца разрабатывают грунт и грузят его в бадьи вместимостью 1,5...2 м³. Бадьи поднимают на поверхность башенными или козловыми кранами и разгружают в отвал или в автотранспорт.

При погружении сооружения в грунт необходимо следить за тем, чтобы его масса превышала силы бокового трения не менее чем на 25%. В ориентировочных расчетах удельную силу трения, принимают 10...30 кН/м² в зависимости от характера грунта.

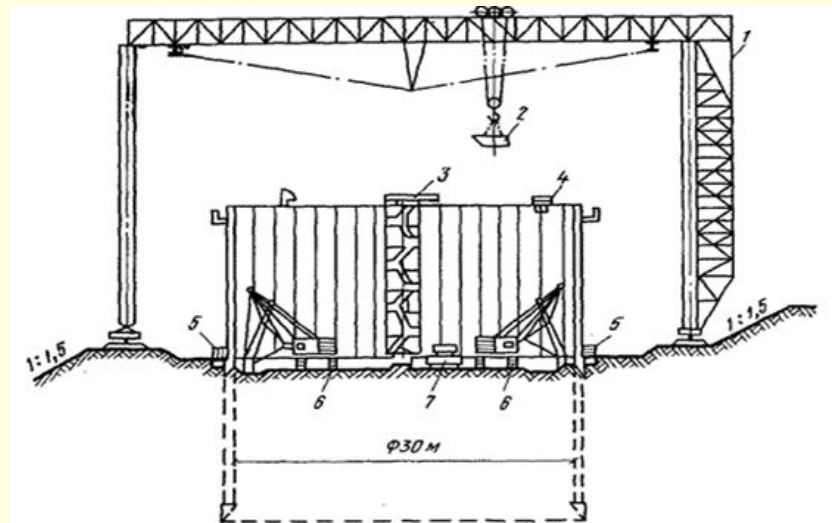


РИС. 2 Схема нагружения опускного колодца

1-козловой кран; 2-бадья; 3-лестница; 4-вибропогрузитель; 5-насос;
6-экскаватор; 7-бульдозер

Лекция 2 Возведение подземных зданий

Способы возведения. Метод опускания (2#2).

Преодоление таких значительных сил трения, затрудняющих опускание, а иногда" делающих его невозможным, достигается различными способами (утяжеление нижней части колодцев или использование массы предусмотренных проектом наземных сооружений над колодцем; вибрация, подмыв, устранение шероховатости наружной поверхности колодца за счет покрытия ее специальными составами).

Для уменьшения сил трения между грунтом и опускным колодцем используют также тиксотропную рубашку. В этом случае ножевую часть колодца изготавливают на 5...10 см шире толщины стены и в образовавшуюся полость между грунтом и наружной поверхностью сооружения нагнетают коллоидный (например, глинистый) раствор, образующий рубашку, снимающую силы трения по боковой поверхности колодца. Силы трения остаются только в пределах поверхности ножа, которая составляет около 10...12% всей поверхности опускного колодца.

Лекция 3 Монтаж много-этажных каркасных зданий

Применяемые конструкции

Объемно- планировочные решения зданий - сетка колонн 6x6; 6x9; 6x12; 9x12.

Колонны имеют квадратное сечение от 400*400 до 600*600мм или прямоугольное аналогичной площади. Высота колонн зависит от принятой их высотной разрезки и может быть на 1-5 этажей, но из условий изготовления, транспортирования и монтажа элементов редко превышает 20м. Стыки колонн предусмотрены на высоте 1м от отметки перекрытия и проектируются жесткими.

Ригели имеют высоту 80 и ширину 65см. При сопряжении с колонной выпуски арматуры обоих элементов сваривают, приваривают и закладные детали ригеля и консоли колонны с последующим замоноличиванием стыка.

- При возведении многоэтажных пром.зданий, в зависимости от условий ввода зданий в эксплуатацию и материала к-ций применяют два основных способа монтажа:
- горизонтальный поэтажный и вертикальный по частям(секциям) зд-я на всю высоту.

Лекция 3 Монтаж много-этажных каркасных зданий

Способы монтажа

При возведении многоэтажных промышленных зданий, в зависимости от условий ввода зданий в эксплуатацию и материала конструкций применяют два основных способа монтажа: горизонтальный поэтажный и вертикальный по частям (секциям) здания на всю высоту.

Горизонтальный поэтажный способ является наиболее распространенным, т.к. обеспечивает большую жесткость и устойчивость каркаса на всех стадиях монтажа, более равномерную осадку фундамента. После окончания сборки этажа (яруса при двух- трехэтажной разрезке колонн), когда бетон в стыках конструкций наберет 70% проектной прочности, начинают монтаж следующего яруса (этажа).

Вертикальный монтаж предусматривает возведение зданий отдельными частями, обычно 2-4 шага колонн сразу на всю высоту здания. Достоинством является значительно меньший размер строительной площадки, т.к. монтажный кран и склады конструкций располагаются в габаритах строящегося здания.

Лекция 3 Монтаж много-этажных каркасных зданий

Методы монтажа (1#2)

Монтаж конструкций - это комплексно-механизированный процесс возведения зданий и сооружений из готовых элементов и конструкций. Методы монтажа зависят от степени укрупнения конструкций, последовательности установки, способа подачи к месту монтажа, подъема и установки их на опоры.

В зависимости от степени укрупнения элементов перед подъемом различают следующие методы монтажа: поэлементный - отправочными и конечными элементами, блочный и целыми сооружениями.

В зависимости от организации подачи конструкций под монтаж различают следующие методы: монтаж с предварительной раскладкой конструкций у места монтажа, с приобъектного склада, с транспортных средств или конвейерной линии (тяжелые конструкции (колонны, фермы и т.д.). Сокращаются затраты, связанные с разгрузкой конструкций, и отпадает необходимость в раскладке их у места монтажа).

Лекция 3 Монтаж много-этажных каркасных зданий

Методы монтажа (2#2)

В **поэлементном** монтаже последовательно устанавливают конструктивные элементы или их отдельные части: колонны, балки, фермы.

При **блочном** монтаже конструкции до подъема укрупняют в блоки (плоские, пространственные, блоки полной готовности) массой 40...60т и более на сборочных конвейерах. Степень укрупненности зависит от грузоподъемности монтажных машин и экономической эффективности монтажа. При таком методе монтажа сокращается количество подъемов, объем работ, сроки выполнения и трудоемкость работ. Этим методом монтируют покрытия промышленных зданий, конструкции доменных печей и др.

Монтаж целыми сооружениями наиболее совершенная форма блочного монтажа. При этом методе сооружение укрупняют до полной монтажной готовности на земле и в проектное положение поднимают целиком собранным. Применение этого метода наиболее оправдано при монтаже инженерных сооружений малой площади опирания: стальных дымовых труб, радиомачт, ЛЭП.

Лекция 3 Монтаж много-этажных каркасных зданий

Последовательность установки конструкций. Раздельный и комплексный метод

В зависимости от последовательности установки конструкций в проектное положение различают: раздельный, комплексный и смешанный методы.

При **раздельном** методе все однотипные элементы (фундаменты, колонны, ригели) в пределах всего здания устанавливаются за один проход крана. К монтажу элементов другого типа приступают только после набора бетоном прочности в стыках. Этим методом монтируют одноэтажные промышленные здания большой протяженности. Преимущества - наиболее эффективно используются монтажные краны и упрощается выверка конструкций.

При **комплексном** методе за один проход крана монтируют все разнотипные конструктивные элементы. При этом методе усложняется организация работ, снижаются темпы и производительность труда монтажников, не обеспечивается полное использование монтажных кранов по грузоподъемности. Но это позволяет быстрее передавать фронт для других строительных работ и монтажа технологического оборудования.

Лекция 3 Монтаж много-этажных каркасных зданий

Последовательность установки конструкций. Смешанный метод

Смешанный метод монтажа является сочетанием отдельного и комплексного. При таком методе за один проход крана одни конструкции устанавливаются отдельно (колонны, подкрановые балки), а другие - комплексно (фермы и плиты покрытия).

В зависимости от направления монтажного потока различают продольный и поперечный методы.

В первом случае монтажный кран передвигается вдоль здания или пролета, а во втором - последовательно по поперечным осям (кран находится внутри монтируемой ячейки).

Преимущества второго метода в том, что более полно используется кран и покрытия размером 3x12 м монтируют при меньшем вылете крюка. Но усложняется процесс временного крепления ферм и балок.

Лекция 3 Монтаж много-этажных каркасных зданий

Последовательность установки конструкций. Смешанный метод

Смешанный метод монтажа является сочетанием отдельного и комплексного. При таком методе за один проход крана одни конструкции устанавливаются отдельно (колонны, подкрановые балки), а другие - комплексно (фермы и плиты покрытия).

В зависимости от направления монтажного потока различают продольный и поперечный методы.

В первом случае монтажный кран передвигается вдоль здания или пролета, а во втором - последовательно по поперечным осям (кран находится внутри монтируемой ячейки).

Преимущества второго метода в том, что более полно используется кран и покрытия размером 3x12 м монтируют при меньшем вылете крюка. Но усложняется процесс временного крепления ферм и балок.

Лекция 4 Технология возведения одноэтажных зданий

Общие положения

Наиболее массовые одноэтажные промышленные здания с мостовыми кранами и без них состоят из типовых секций, которые образуются из типовых ячеек. Эти здания в зависимости от технологического процесса и др. условий весьма разнообразны.

Монтаж несущих конструкций одноэтажного промышленного здания начинают после завершения работ нулевого цикла и устройства подготовки под полы в средней части пролета. Для выполнения монтажных работ большие здания разбивают на отдельные монтажные участки (пролет в пределах температурного блока). Последовательность ведения работ по монтажным участкам устанавливают в соответствии с технологическим назначением этих участков, сложностью монтажа оборудования на них и количеством монтажных потоков. Основными монтажными машинами при возведении одноэтажного здания являются самоходные стреловые краны; иногда - башенные и козловые.

Лекция 4 Технология возведения одноэтажных зданий

Методы монтажа. Колонны.

Одноэтажные здания возводят дифференцированным, комплексным и смешанным методами монтажа.

Монтаж колонн ведут по направлению вдоль пролета здания, все остальные элементы можно устанавливать как при продольно развивающейся последовательности, так и при поперечной. Монтаж колонн ведут отдельным потоком, одновременно устанавливая постоянные или временные связи по ним. При малых пролетах (до 18м) кран может перемещаться посередине пролета, устанавливая колонны правого и левого ряда; появляется возможность устанавливать 4 или 6 колонн с одной стоянки. При пролетах больше 18м такая схема нецелесообразна из-за большого требуемого вылета крюка. В этом случае кран, перемещаясь вдоль одного из рядов колонн, устанавливает этот ряд колонн, монтируя по одной или по две колонны с одной стоянки, возвращается и ведет монтаж колонн другого ряда. Устанавливать колонны 2 ряда без возврата крана нецелесообразно, т.к. это вызовет задержку монтажа остальных конструкций из-за недостаточной прочности стыков.

Лекция 4 Технология возведения одноэтажных зданий

Методы монтажа. Колонны.

Тяжелые колонны раскладывают таким образом, чтобы нижняя часть находилась возле стакана фундамента; легкие можно укладывать верхней частью к фундаменту. Положение колонны следует выбирать так, чтобы требовался наименьший вылет крюка, а в процессе монтажа кран выполнял минимальные маневры. Подъем колонны не должен создавать дополнительных воздействий на стрелу крана. При монтаже колонн массой до 8 т применяются кондукторы, устанавливаемые на стакан фундамента после установки в него колонны; при монтаже колонн с большей массой кондукторы устанавливают краном на фундамент до монтажа колонны. После монтажа ряда колонн их положение проверяют с помощью геодезических инструментов.

Лекция 4 Технология возведения одноэтажных зданий

Методы монтажа. Подкрановые балки, Покрытия и Фермы.

Подкрановые балки устанавливают самостоятельным потоком и монтируют непосредственно с транспортных средств после достижения бетоном стыка колонн не менее 70% проектной прочности. После окончания установки всех балок производят геодезическую проверку конструкций, затем приваривают крепежные детали к закладным деталям колонн.

Монтаж покрытия (подстропильные фермы, стропильные балки и фермы, плиты покрытия) ведут отдельным потоком. На монтаже этих конструкций целесообразно применять самоходные краны, оборудованные гуськами и клювами. Монтаж покрытий можно вести как в продольном, так и в поперечном направлениях.

Фермы раскладывают в пролете только в том случае, когда укрупненную сборку необходимо выполнять у места монтажа, причем предварительно завозят плиты длиной 6 м. В остальных случаях монтаж конструкций покрытия следует вести с транспортных средств. Все предусмотренные проектом связи устанавливают одновременно с монтажом ферм.

Лекция 4 Технология возведения одноэтажных зданий

Методы монтажа. Фонари и Стеновые ограждения.

Конструкции фонарей монтируют после установки и закрепления стропильных ферм. Когда конструкции фонаря установлены и закреплены, монтируются связи и бортовые плиты фонарей в проектное положение.

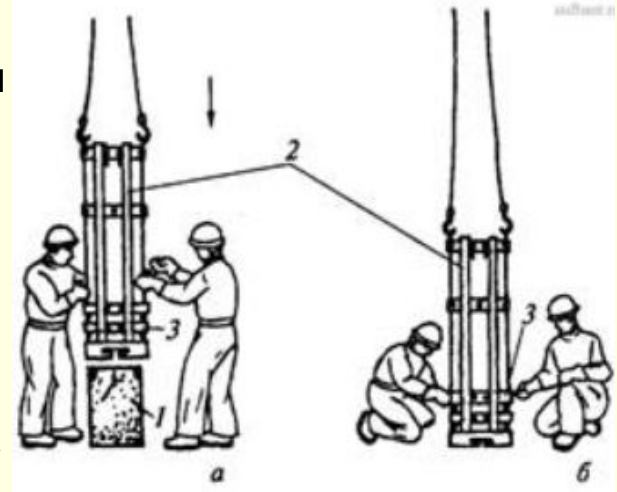
Стеновые ограждающие конструкции возводят после окончания монтажа и проверки несущего каркаса всего здания или его части. Стеновые панели и оконные блоки монтируют отдельным потоком. На монтаже стеновых панелей применяют стреловые самоходные краны, передвижные самоходные подмости или специальный агрегат, состоящий из монтажного крана с установленными на нем выдвижными подмостями, перемещаемыми вверх по мере монтажа. Стеновые панели следует устанавливать с транспортных средств. Панели и оконные блоки монтируют отдельными ячейками между двумя колоннами на всю высоту. При большом объеме работ целесообразно возводить конструкции стен тремя звеньями. Первое звено устанавливает панели до уровня оконных проемов, второе звено — оконные блоки, а третье — остальные стеновые панели.

Лекция 5 Технология возведе- ния многоэтажных зданий

Одиночные кондукторы.

Для временного закрепления колонн, стыки которых расположены выше уровня перекрытия, применяют кондукторы. Эти приспособления бывают одиночными — для закрепления одной колонны, групповыми — для четырех колонн и в виде совокупности групповых кондукторов, обеспечивающей монтаж элементов яруса на значительной части здания.

Одиночный кондуктор - пространственная конструкция с тремя рядами обойм. Нижняя обойма обхватывает выступающую над перекрытием часть колонны предыдущего яруса, а две другие закрепляют устанавливаемую колонну. Регулировочными винтами верхних обойм колонну приводят в проектное положение при выверке. После окончательного закрепления колонны одиночный кондуктор разъединяют на две части и краном переставляют на место установки следующей колонны.

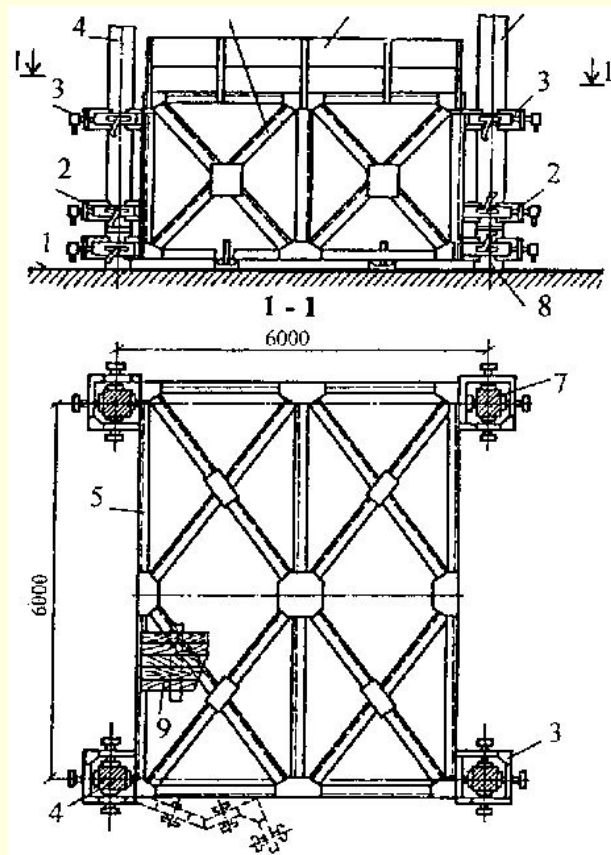


Лекция 5 Технология возведе- ния многоэтажных зданий

Групповые кондукторы.

Групповые кондукторы в зависимости от типа монтируемых колонн могут быть одно- или двухъярусными. Они, как и одиночные кондукторы, имеют по три-четыре ряда обойм у каждого стыка. Обоймы крепятся на жестком пространственном каркасе, оснащем рабочим настилом для каждого яруса и перильным ограждением. Между настилами имеется лестница.

После окончательного закрепления всех элементов в зоне кондуктора с колонн снимают обоймы, и кондуктор с помощью лебедки перекачивают по специальным рельсам на новый участок здания. На вышележащий ярус кондуктор поднимают краном.



Групповой кондуктор для четырех колонн: 1 — Перекрытие; 2, 3 — Хомуты кондуктора; 4, 7 — Колонны; 5 — Кондуктор; 6 — Перила; 8 — оголовки нижестоящей колонны; 9 — рабочий настил

Лекция 5 Технология возведения многоэтажных зданий

Плиты

Плиты поднимают четырехветвевыми стропами, сразу выверяют и приваривают к ригелям.

В безбалочных перекрытиях по капителям укладывают осевые плиты, а по ним — плиты-вкладыши. Для монтажа ригелей, капителей и первых плит используют переставные, передвижные подмости или подмости кондукторов. Стеновые панели многоэтажных каркасно-панельных зданий монтируют теми же кранами, что и элементы каркаса. Для монтажа конструкций высотных зданий применяют приставные башенные или самоподъемные краны и рамно-шарнирные индикаторы. Облегченные навесные панели ограждения монтируют с помощью легких крышевых кранов.

Лекция 6 Технология устройства рулонной кровли

Устройство кровли

Устройство кровли начинают с подготовки основания: очищают, обеспыливают, при необходимости выравнивают цементным раствором марки не ниже М50. Устраивают опоры под воронки внутреннего водостока, наносят пароизоляционный слой. Толщина окрасочной пароизоляции ≥ 2 мм, оклеечной > 2 мм. Далее - слой теплоизоляции, поверх которой делают выравнивающую цементно-песчаную стяжку, либо стяжку из асфальтобетона с устройством компенсационных швов. В местах примыкания стяжки к вертикальным поверхностям устраивают переходные наклонные бортики шириной 100-150 мм под углом 45° , затем производят грунтовку стяжки битумом или песком с соляровым маслом в соотношении 1:2. Рулоны перед началом наклейки надо перемотать на обратную сторону и очистить от посыпки.

Лекция 6 Технология устройства рулонной кровли

Крепление рулонного ковра к основанию (1#2)

Кровли из полимерных материалов разделяют в зависимости от способа крепления рулонного ковра к основанию: механическим или пригрузкой балластом, либо на клеях или мастиках.

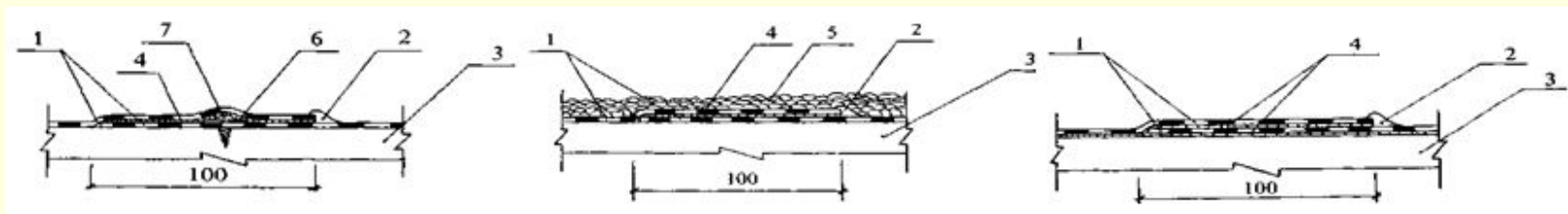
Механический способ крепления применяют при устройстве кровли по сплошному основанию с уклоном $>5\%$. Сущность механического крепления состоит в том, что по кромке уложенного рулонного материала укладывают металлическую полосу и через отверстия в ней стягивают шурупами с основанием, прочно защемляя край кровельного полотнища. Каждый следующий слой укладывают на предыдущий с нахлесткой в 100мм и приклеивают на битумно-полимерной мастике по всей площади нахлестки.

При креплении кровельного рулонного покрытия **балластом** сначала полотнища клеивают на холодной полимерной мастике по всей площади крыши. Затем кровельное покрытие пригружают слоем гравийной смеси, которая защищает кровлю от механических повреждений в период эксплуатации, воздействия снега, ветра и солнца.

Лекция 6 Технология устройства рулонной кровли

Крепление рулонного ковра к основанию (2#2)

Для устройства рулонной кровли используют и наплавляемые полимерные кровельные материалы. Покровный слой полимерного рулонного материала готовят к приклеиванию путем подогрева специальной горелкой, создающей поток горячего воздуха, или открытым пламенем. Полотнище рулонного кровельного материала приклеивают по ходу подплавления покровного слоя и прикатывают ручным катком. В кровлях из наплавляемых полимерных материалов битумно-полимерная прослойка между слоями рулонного покрытия образуется из покровных слоев верхнего и нижнего склеиваемых полотнищ, разогретых перед склеиванием до вязкопластичного состояния.



а) Кровля с механическим креплением. б) Кровля, пригруженная балластом. в) Кровля с наклеенным рулонным ковром, 1 — полимерный рулонный кровельный материал; 2 — шпонка из полимерного герметика; 3 — основание под кровлю, 4 — клеящая полимерная мастика; 5 — балласт; 6 — шайба; 7 — шуруп

Алексеев Кирилл Анатольевич «Моделирование и проектирование промышленных объектов» (МППО), Часть 1.
КНИТУ им. А.Н.Туполева, тел. (843) 510-53-71

Лекция 7 Технология производства малярных работ

Общие положения

Окраска наружных поверхностей зданий придает им законченный вид и защищает от вредных атмосферных воздействий. Внутренняя отделка малярными составами, обоями и пленками, имея защитное и архитектурно-декоративное назначение, одновременно улучшает санитарно-гигиенические условия эксплуатации помещений. Специальные виды окраски служат для предохранения металлов от коррозии, дерева от возгорания, повышения водо- и воздухопроницаемости, а также для защиты конструкций от воздействия химически агрессивных сред.

В зависимости от качества применяемых материалов и сложности технологии различают **простую отделку**, применяемую для подсобных, второстепенных помещений, временных зданий; **улучшенную** – для жилых и общественных зданий и **высококачественную** – для зданий 1-го класса.

Лекция 7 Технология производства малярных работ

Последовательность процесса отделки

Для отделки применяются различные лакокрасочные составы, пленки, вспомогательные и сопутствующие материалы, определяющие технологию выполнения работ.

Общий для всех состав процессов следующий:

- приведение поверхностей в состояние, пригодное для отделки;
- подготовка поверхностей под тот или иной вид отделки;
- окраска или обтяжка, а также декоративная обработка отделанных поверхностей.

Подготовленные поверхности окрашивают или оклеивают обоями или пленками на заключительном этапе отделки здания, до настилки полов, установки розеток, выключателей, сантехники. Фасады окрашивают одновременно с внутренней отделкой.

Лекция 7 Технология производства малярных работ

Отделка стен обоями (1#2)

Простые обои наклеивают на плинтусы и наличники, а **высококачественные** под них. Обои предварительно размечают и нарезают. Обои высокого качества наклеивают впритык. Поверхность под оклейку просушивают, зачищают, шпатлюют и шлифуют трещины. Обои наклеивают обойным клеем заводского изготовления. Наклейку обычных обоев ведут от угла наружной и внутренней стен по свету, чтобы кромки в случае нахлестки не давали тени. Клей наносят на полотнище обоев перед наклейкой. Первое полотнище наклеивают по разбивке. Каждое наклеиваемое полотнище обоев притирают к оклеиваемой поверхности сначала посередине сверху вниз, а затем от середины к краям для удаления воздуха, излишков клея и плотного приклеивания по всей площади. На плотные высококачественные обои клеящий состав наносят в 2 приема.

Лекция 7 Технология производства малярных работ

Отделка стен обоями (2#2)

Оклейку выполняют 2 человека, наиболее квалифицированный из которых находится на легких передвижных средствах подмащивания. В его задачу входят установка полотнища, прирезка его в нижней части и приглаживание в верхней части щеткой или чистой сухой тряпкой. Второй рабочий наносит клеящий состав на обои, подает полотнища для наклейки, приглаживает наклеиваемые полотнища в нижней части.

Оштукатуренные и бетонные поверхности, покрываемые линкрустом, грунтуют олифой, шпатлюют, шлифуют и затем грунтуют повторно. Тыльную сторону листов покрывают клеевым составом и приклеивают к огрунтованной тем же клеевым составом и еще полностью не просохшей поверхности. Сушка линкруста после приклеивания продолжается 7—8 ч. Затем линкруст окрашивают масляной краской или покрывают лаком.

Лекция 7 Технология производства малярных работ

Окраска фасадов зданий (1#3)

После очистки от грязи, набела и промывки поверхности осматривают, шпатлюют и грунтуют. При высококачественной окраске и окраске перхлорвиниловыми составами поверхности фасадов шпатлюют полностью. Составы шпатлевок подбирают в зависимости от вида красок, которые предусмотрено использовать для окраски фасадов.

К водным составам, применяемым для окраски фасадов, отнесены известковые, известково-хлорокисные, цементные, казеиновые и силикатные краски.

Известковые краски изготавливают из разведенного водой известкового теста, пигментов и 5—8% поваренной соли. Преимуществами известковых красок являются низкая стоимость, простота приготовления и хранения. Известковую краску наносят при температуре не ниже +5°С по предварительно оштукатуренной кирпичной, бетонной или оштукатуренной поверхности. Окраску поверхности производят после высыхания грунтовочного слоя. Недостатком известковой краски является краткий срок службы.

Лекция 7 Технология производства малярных работ

Окраска фасадов зданий (2#3)

Известково-хлорокисные краски представляют собой сухие порошки, состоящие из извести-пушонки, безводного хлористого кальция и хозяйственного мыла. Перед приготовлением их разводят водой с добавкой в состав пигментов. Большая долговечность и допустимость промывки окрашенного слоя являются преимуществами хлорокисных красок.

Для окраски фасадов применяют **цементные краски**, состоящие из белого цемента, безводного хлористого кальция, стеарита кальция, асбеста и щелочестойких пигментов. Эти краски получили большое распространение, так как создают прочную (на 4—5 лет), устойчивую к атмосферным воздействиям пленку. Окраску поверхностей производят за 2 раза. Второй слой краски наносят после просушки первого.

Казеиновые краски представляют собой сухие смеси тонкомолотого казеина, мела, щелочестойких пигментов, извести и антисептика. После высыхания казеиновые краски создают прочную водонепроницаемую пленку. Грунтовку под нее наносят казеиновой краской, разведенной теплой водой.

Лекция 7 Технология производства малярных работ

Окраска фасадов зданий (3#3)

Силикатные краски являются наиболее стойкими из водных окрасочных составов. Поверхности, покрытые силикатными красками, слабо загрязняются и легко промываются. В состав входят жидкое калийное стекло, тонкомолотый мел и минеральные щелочестойкие пигменты. Долговечны, атмосферостойки и светоустойчивы.

Окраска водостойкими **масляными или силикатными составами** позволяет придать поверхностям декоративную отделку и надежно предохранить их от атмосферных воздействий. Масляные окрасочные составы содержат густотертую пасту из смеси сухих пигментов, наполнителей и олифы.

Окраску столярных изделий производят масляными составами или глифталевыми и пентафталевыми эмалями. Металлические поверхности на фасадах зданий окрашивают алюминиевыми, масляными красками или эмалями. Из масляных красок наиболее часто для окраски покрытий из листовой стали применяют железный сурик.

Лекция 8 Методы зимнего бетонирования

Общие положения (1#2)

Методы **зимнего бетонирования** применяют в основном для монолитного железобетона, который в отличие от бетонных и железобетонных изделий, изготавливаемых на заводах, получают непосредственно на месте работ путем укладки арматуры и бетонной смеси в деревянную или металлическую опалубку. Нарастание прочности бетона зависит в значительной степени от температуры окружающей среды. При понижении температуры процесс твердения бетонной смеси замедляется, а при 0° практически прекращается.

Физико-химические процессы твердения возобновляются при оттаивании бетона, если он был заморожен до наступления полного отвердения. Однако, чем раньше до завершения процесса твердения был заморожен бетон, тем ниже будет конечная прочность его. Свободная вода при замерзании увеличивается в объеме, что приводит к разрушению формирующихся структурных связей и особенно интенсивно в начале твердения бетона.

Лекция 8 Методы зимнего бетонирования

Общие положения (2#2)

Лишь при достижении бетоном более 50% проектной прочности влияние замерзания и разрушения структурных связей заметно уменьшается. Методы предохранения бетона от замерзания разработаны и внедрены в практику зимнего бетонирования советскими учеными во главе с проф., д.т.н. **С. А. Мироновым**. Им было доказано, что обеспечение нормальных условий твердения бетона и нарастание прочности его при низких температурах воздуха возможно путем использования внутреннего тепла бетона и длительной подачи тепла к бетону извне.

В первом случае необходимо применять цементы с возможно большей экзотермией (быстротвердеющие портландцемента высоких марок, глиноземистый цемент), выбирать меньшее водоцементное отношение и тщательном уплотнении бетонной смеси, вводить ускорители твердения и т. п. Кроме того, внутренний запас тепла бетонной смеси можно увеличивать путем предварительного подогрева воды до 80° С и заполнителей до 40° С. Нагрев составляющих материалов повышает температуру бетонной смеси, которая в момент укладки должна быть не выше 40° С.

Лекция 8 Методы зимнего бетонирования

Сохранение внутреннего тепла (1#2)

Сохранение внутреннего тепла в бетоне в течение определенного срока для его затвердевания возможно, например, способом термоса. При этом способе поверхность бетонируемого элемента покрывают слоем теплоизоляции (шлак, древесные опилки, соломит, камышит и т. п.). Способ термоса целесообразно применять в случае бетонирования массивных конструкций, имеющих относительно малую поверхность охлаждения (отношение поверхности к объему не более 6).

Тонкие конструктивные элементы, особенно при сильных морозах, следует подогревать паром, нагретым воздухом или путем электропрогрева. Паропрогрев бетона производят водяным паром, который впускается в пространство между стенами двойной опалубки или в каналы, сделанные в самой опалубке. Обогрев паром, обеспечивающий температуру бетона 50—80° С, позволяет в течение 2—3 дней получить прочность бетона, до 70% от проектной.

Лекция 8 Методы зимнего бетонирования

Сохранение внутреннего тепла (2#2)

Электропрогрев бетона осуществляют путем пропускания переменного электрического тока через его толщину. При прохождении электрического тока через бетон электроэнергия (вследствие сопротивления среды) преобразуется в тепловую энергию, бетон нагревается, затвердевает и быстро набирает прочность. Скорость повышения температуры бетона должна быть не более 5°C в 1 ч до максимальной температуры электропрогрева не более 60°C .

Для этой цели на поверхности свежеложенной бетонной смеси укрепляют стальные пластинки-электроды, через которые пропускают переменный ток низкого напряжения 50—100 В. Роль электродов могут выполнять специальные стальные стержни или стальная арматура железобетона.

Преимуществом электропрогрева по сравнению с пропариванием является возможность ускоренного разогрева до требуемой температуры. При этом процесс прогрева легче поддается автоматизации и контролю.

Лекция 8 Методы зимнего бетонирования

Снижение температуры замерзания воды в бетоне

При бетонировании в зимних условиях бетонных элементов с большой поверхностью охлаждения возможна укладка бетона без подогрева (холодный бетон). Этот способ основан на введении в бетонную смесь водных растворов противоморозных добавок хлористого кальция совместно с хлористым натрием NaCl в количестве до 7,5%, нитрата натрия NaNO_3 до 10% и поташа K_2CO_3 до 15% от массы цемента.

Такие добавки значительно снижают температуру замерзания воды, а хлористый кальций, кроме того, ускоряет процесс твердения. Бетонные смеси холодного бетона целесообразно укладывать лишь при отрицательных температурах (не ниже -20°C) и защищать его от воздействия наружного воздуха методом термоса. Бетонирование густоармированных железобетонных конструкций с применением растворов хлористых солей, вызывающих коррозию стальной арматуры, нецелесообразно.

Лекция 9 Способы погружения свай

Общие положения

Сваи используют для устройства фундаментов различных зданий и сооружений, когда толщина слабых грунтов основания значительна, а закреплять их нецелесообразно.

Свайные фундаменты состоят из рядов или групп свай. По верху их часто объединяют ростверком — монолитной или сборно-монолитной плитой. Расположение свай в фундаменте зависит от характера опорных конструкций зданий и сооружений. Схема размещения свай в один или несколько параллельных рядов применяется для ленточных фундаментов; кустовая схема в виде группы свай, сосредоточенных на малой площади, — для отдельных опор, устоев мостов, колонн и т. п. Свайные поля, состоящие из многих рядов с большим числом свай, устраивают для фундаментных плит под всей площадью сооружений.

Лекция 9 Способы погружения свай

Деревянные, стальные и ж/б сваи

Деревянные сваи делают из прямых бревен диаметром 18...30 см. Эти сваи можно наращивать по длине, а также собирать в пакеты по три или четыре бревна; стыки при этом размещают вразбежку. Шпунтовые сваи делают из брусьев или досок. Продольный замок — шпунт — направляет сваи при забивке ряда и повышает водонепроницаемость стенки.

Железобетонные сваи бывают сплошные — квадратного и прямоугольного сечения, пирамидальные — прямоугольного сечения, полые — синьекторной трубой, или кольцеобразного сечения, и шпунтовые — различных сечений, зависящих от типа сопряжения шпунтин.

Стальные сваи в виде труб применяют для устройства сталебетонных, а также винтовых стальных и комбинированных свай, состоящих из разных материалов (например, ствол сваи железобетонный, а винтовой наконечник стальной).

Лекция 9 Способы погружения свай

Стальные шпунтовые и винтовые сваи

Стальные шпунтовые сваи специальных прокатных профилей изготавливают с замками на продольных кромках, обеспечивающими хорошее уплотнение примыканий в шпунтовых рядах и перемычках.

Винтовые сваи изготавливают комбинированными. Уширение нижней части винтовых свай лопастями значительно увеличивает их несущую способность и сопротивление выдергиванию, вследствие чего их можно успешно применять в анкерных фундаментах, воспринимающих выдергивающие усилия. Сваи погружают в грунт специальной передвижной установкой, смонтированной на автомобиле повышенной проходимости. Погружение винтовых свай происходит без ударов и вибрации и не влияет на конструкции и подземные трубопроводы.