

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
МЕЖДУНАРОДНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ
КАЗГАСА

Основные положения по технологии монолитного бетона и железобетона

Цель презентации :

1. Опалубки. Опалубочные работы. Виды опалубок
2. Технология укладки бетонной смеси
3. Уход за бетоном в зимнее и летнее время

Опалубка - временная конструктивная система для создания требуемой формы монолитным бетонным или железобетонным конструкциям.



ОПАЛУБОЧНЫЕ РАБОТЫ

При возведении монолитных конструкций железобетонные работы состоят из комплексных процессов изготовления и установки опалубки, изготовления и укладки арматуры, приготовления и укладки бетонной смеси, разборки опалубки. Опалубка является формой, в которую укладывают бетонную смесь при возведении бетонных и железобетонных сооружений. Конструкция должна гарантировать необходимую точность получения бетонируемых конструкций запроецированных размеров. Типы весьма разнообразны и зависят как от конструкции бетонных или железобетонных сооружений, выполняемых в этих опалубках, так и от методов строительных работ и материалов, идущих на изготовление опалубок. Опалубка должна быть проста в сборке и разборке, не трудоемка в установке и экономична в изготовлении. По материалам, применяемым для опалубки, она бывает деревянная, деревометаллическая, металлическая, железобетонная, бывают пневматические (надувные) оболочки и оболочки из пластмасс.

ОПАЛУБОЧНЫЕ РАБОТЫ

Опалубка должна быстро монтироваться, не мешать при арматурных работах или приемке бетонной массы. Конструкцию обычно скрепляют при помощи особых приспособлений вроде подкосов, крючков и болтов, при этом соблюдается точность с учетом возможных по проекту отклонений



Составные части опалубки:

Используемая для возведения монолитных конструкций система опалубки включает:

- палубу, поддерживающиеся леса (стойки, рамы, подкосы и т. д.) и крепежные элементы.
- Палуба непосредственно соприкасается с бетонной смесью и обеспечивает требуемую конфигурацию формируемой железобетонной конструкции и качество ее лицевой поверхности; Леса и крепежные элементы обеспечивают устойчивость палубы и удержание ее в проектном положении.

Классификация опалубки

Опалубка подразделяется на типы в зависимости:

1. от вида бетонировемых монолитных и сборно-монолитных конструкций :

- а) опалубка вертикальных монолитных конструкций (колонны, стены, эстакады) б) опалубка горизонтальных монолитных конструкций (фундаментов перекрытий, эстакад и др.);

2. от конструкции :

- а) мелкощитовая, б) крупнощитовая, в) блочная, г) объемно-переставная, д) скользящая, е) горизонтально-перемещаемая, ж) подъемно-переставная, з) пневматическая, и) несъемная;

Классификация опалубки

Опалубка подразделяется на типы в зависимости:

3. от вида бетонизируемых монолитных и сборно-монолитных материалов несущих элементов :

- а)стальная, б)алюминиевая, в)пластиковая, г)деревянная, д)комбинированная;

4. от применяемости при различной температуре наружного воздуха и характера воздействия ее на бетон монолитных конструкций :

- а) неутепленная, б)утепленная, г)греющая, д)специальная;

5. от оборачиваемости :

- а)разового применения (в том числе несъемная); б)инвентарная.

Правила установки опалубки

- 1. Опалубка должна выставляться по уровню и в вертикальной, и в горизонтальной плоскости, по горизонтали особенно тщательно следует выставлять верхний ее ряд. Правильность установки проверяется отвесом и строительным уровнем.
- 2. Все элементы должны быть надежно скреплены между собой. В конструкции опалубки недопустимы щели для этого применяют специальные металлические стяжки, проволоку и другие материалы.
- 3. При сборке щитов из листовых материалов и дерева крепление элементов к поперечным стойкам должно осуществляться со щитовой стороны, это позволит сделать конструкцию более крепкой и упростит монтаж. Правила установки опалубки

ВИДЫ ОПАЛУБОК

- Скользящая

Скользящая строительная опалубка применяется при возведении высоких железобетонных конструкций с постоянным или переменным поперечным сечением: дымовых труб, башен, ядер жесткости небоскребов и пр. Минимальная высота архитектурного сооружения, при которой рационально использовать скользящую строительную опалубку, составляет 25 метров (при толщине ж/б-перекрытия не менее 12 см).

Конструктивно скользящая опалубка для монолитного строительства состоит из опалубочных щитов, закрепленных на них одно- или двухуровневых подмостей, направляющих стержней и механизма подъема.

Скользящая опалубочная система может смещаться вдоль возводимой поверхности непрерывно (со скоростью 1-4 см/мин) либо переустанавливаться дискретно (с шагом 0,7-0,8 метра).



ВИДЫ ОПАЛУБОК

- **Объемно-переставная**

Объемно-переставная опалубка для монолитного строительства представляет собой разновидность блочной опалубочной системы — пространственный блок с «П»-образным поперечным сечением. Такая опалубочная система применяется в качестве опалубки стен и перекрытий при возведении зданий и сооружений жилого и общественного назначения.



ВИДЫ ОПАЛУБОК

- **Подъемно-переставная**

Подъемно-переставная строительная опалубка преимущественно используется при возведении промышленных объектов: силосных башен, градирен, мостовых опор, дымовых труб и пр. При этом возможно возведение железобетонных сооружений, имеющих переменную форму поперечного сечения

Подъемно-переставная монолитная опалубка состоит из опалубочных щитов, поддерживающих элементов, площадок для рабочего персонала, механизмов для отделения опалубочной системы от забетонированной поверхности и для ее перемещения на следующий



ВИДЫ ОПАЛУБОК

- **Подвесная**

Подвесная опалубка. Ее назначение сводится к изготовлению горизонтальных бетонных конструкций – площадки для лестничных маршей, перекрытия и тому подобные изделия как раз являются полем деятельности для подвесной опалубки. Такое приспособление представляет собой соединяемые друг с другом щиты, которые как бы подвешиваются на балках, тем самым ограничивая бетон в перемещении вниз.



ВИДЫ ОПАЛУБОК

- **Мелкощитовая**

Мелкощитовая съемная опалубка — классический тип разборно-переставной опалубочной системы. Опалубка состоит из щитов, соединяемых между собой крепежными элементами, и поддерживающих конструкций. Масса любого из элементов не превышает 50 кг, что позволяет проводить монтаж строительной опалубки вручную, без использования грузоподъемной техники. Мелкощитовая опалубка является универсальной и может использоваться при возведении вертикальных, горизонтальных или наклонных перекрытий, в качестве опалубки колонн, фундаментов, колодцев и пр., пользуется большой популярностью в частном и не масштабном строительстве.



ВИДЫ ОПАЛУБОК

- **Крупнощитовая**

Крупнощитовая строительная опалубка по конструкции аналогична мелкощитовой, разница лишь в габаритах опалубочного модуля. Масса элементов крупнощитовой съемной опалубки превышает 50 кг, поэтому для ее перемещения по строительной площадке, монтажа и демонтажа используется грузоподъемная техника (тали, лебедки, краны и пр.). Крупнощитовую опалубку обычно используют для монолитного возведения больших зданий и архитектурных сооружений.



ВИДЫ ОПАЛУБОК

- **Несъемная**

Несъемная строительная опалубка выполняет те же функции, что и съемная, то есть, удерживает жидкую строительную смесь в нужной форме и размерах до ее застывания, но после заливки бетона не демонтируется, а остается частью перекрытия. Несъемная монолитная опалубка является разовой. Как правило, несъемная опалубка изготавливается из пенополистирольных блоков, благодаря чему имеет низкий удельный вес и может монтироваться вручную (не требуется применение грузоподъемной техники). Опалубочный блок имеет сквозную полость, внутрь которой укладывается армировочный каркас и заливается строительный раствор.

Несъемная строительная опалубка выполняет дополнительные функции — служит утеплителем, гидроизоляцией либо просто облицовкой



Контроль качества опалубочных работ

От качества опалубочных работ, и особенно на фундаментах зависит качество всех последующих работ. Визуальный контроль качества опалубки на строительной площадке осуществляется до её сборки. Периодический инструментальный контроль качества опалубки должен осуществляться: для стальных элементов не реже, чем через каждые 20 оборотов, элементов из древесины - через 5 оборотов. Для достижения высокого качества монолитных железобетонных конструкций необходимо вести непрерывный контроль и наблюдение за состоянием опалубки, лесов и креплений в процессе бетонирования. При выявлении деформаций или смещений опалубки необходимо прекратить бетонирование до их устранения.

При контроле качества установленной опалубки нужно учитывать такие допустимые отклонения:

- между опорами поддерживающих деревянных конструкций на 1м длины - 25мм, но не более 75мм на весь пролет;
- от вертикальной и наклонной плоскости установленной опалубки - 5мм на 1м высоты, на всю высоту фундаментов - 20мм, на всю высоту стен и колонн высотой до 5м - 10мм, свыше 5м - 15мм;
- балок и арок - 5мм.
- смещение осей опалубки фундаментов - 15мм, стен и колонн - 8мм, балок, прогонов и арок - 10мм;
- между внутренними поверхностями опалубки балок, колонн и стен - 3мм; отдельные неровности внутренних плоскостей опалубки при проверке двухметровой рейкой - 3мм.

Снятие опалубки по окончании бетонирования допускается только после достижения бетоном установленной проектом прочности.

Технологии укладки бетонной смеси

Перед укладкой бетонной смеси следует пере проверить надежность и проектное положение опалубки и арматуры. Стыковые поверхности установленных прежде конструкций очищают от любых загрязнений (для повышения адгезии), деревянную опалубку смачивают водой (для предотвращения быстрого поглощения влаги со свежего бетона). При укладке на грунт надо осмотреть подготовленное основание.

УКЛАДКА МОЖЕТ ПРОИЗВОДИТЬСЯ:

- С уплотнением. Этот способ применяется при небольшой скорости работ и работах с бетоном малой пластичности. После укладки смесь уплотняют механическими или ручными вибраторами, глубинными или поверхностными.
- Литьем – наиболее популярный, простой и быстрый способ. Основана эта техника на применении очень пластичного раствора (осадка конуса 14-16см), приготовленного с использованием Пластифицирующих добавок. Такой раствор уплотняется самостоятельно.

Технологии укладки бетонной смеси

- Напорная укладка производится при подаче с рукава (с бетононасоса). Конец бетоновода должен быть углублен в укладываемую смесь.
- Стоит помнить, что укладка должна проводиться до начала образования цементного камня в предыдущем слое. Это исключает надобность устройства рабочих швов. Укладка в небольшие конструкции (перегородки, колонны и т. п.) ведется сразу на всю высоту опалубки. В конструкции больших размеров его укладывают слоями небольшой высоты по всей площади конструкции.

Уровень заливаемой смеси обычно определяется высотой опалубки, но при необходимости требуемая высота может закрепляться шнуром, натянутым внутри опалубки. В этом случае важно следить, чтобы шнур оставался свободным. При заливке больших плоскостей рационально сразу устанавливать маяки высоты, а после производить укладку смеси. При бетонировании следует использовать свежий и высококачественный материал. При доставке материала на объект не в миксере необходимо перед укладкой перемешивать порции смеси. При необходимости получения гладкой поверхности следует уплотнить смесь поверхностным вибрированием, и лишь после этого формировать окончательную лицевую поверхность. В общих случаях укладка не слишком сложна, но требует внимания.

Уход за бетоном в летнее время

Обезвоживание бетона, особенно в ранние сроки, может привести к недобору прочности, а также вызвать его усадку и растрескивание, несмотря на хорошее качество применяемых материалов, правильно подобранный состав бетонной смеси и тщательное бетонирование.

Уход за бетоном в летний период – это, прежде всего, поддержание необходимой для твердения влажности и защита бетона от испарения. Для этого открытые поверхности свежеложенного бетона укрывают влагоемкими материалами (мешковиной, песком) или пленкой, и начинают систематический полив не позже чем через 10—12 часов, а в жаркую и ветреную погоду - через 2-3 часа после завершения бетонирования. Поливать бетон рекомендуется разбрызгиванием струи через распылитель. Нельзя размывать свежеложенный бетон сильной струей воды. Периодичность поливки днем и ночью должна обеспечивать постоянное влажное состояние бетона.

Продолжительность влажного ухода для бетона на портландцементях составляет 7 суток, а на шлакопортландцементях не менее 14суток. При температуре ниже +5° бетон не поливают.

Уход за бетоном в зимнее время

Мероприятия по уходу за бетоном сводятся к одной цели: сохранение воды, входящей в состав раствора, в жидком состоянии. Если в жаркое время года необходимо предотвращать ее испарение, то зимой главной задачей становится обогрев бетона.

Существует три основных подхода к решению этой задачи:

- Включение в состав бетона противоморозных добавок, снижающих температуру замерзания воды.
- Подогрев бетона электронагревателями, теплым воздухом и другими способами.
- Предотвращение потерь тепла, выделяющегося в процессе гидратации.

Уход за бетоном в зимнее время

В первом случае в состав бетона добавляют различные химические вещества и их комбинации, которые снижают температуру замерзания воды и позволяют работать при отрицательных температурах. Обычно таким образом обрабатывается товарный бетон, который производится на заводах.

Для подогрева бетон накрывается шатром или чехлом, в который нагнетается теплый воздух специальным феном или газовой пушкой. Также используют нагревательные элементы, работающие на электрической энергии.

Третий способ называют методом термоса. Известно, что в процессе химического взаимодействия воды и цемента выделяется большое количество энергии в виде тепла. Если эта энергия не будет покидать конструкцию, то дополнительный обогрев может и не понадобиться. Для этого утепляют опалубку, сооружают специальные деревянные тепляки, укрывают бетон теплоизоляционными кожухами и чехлами.

Для эффективного ухода за бетоном в зимнее время на практике применяют различные комбинации вышеназванных методов, что позволяет полностью избежать вымерзания влаги и добиться проектных показателей прочности бетона в условиях мороза.

Заключение

- Целью этой презентации является донести то, что ни одно строительство зданий не обходится без опалубочных работ. Опалубка должна быть устойчивой и прочной, обеспечивать правильность и неизменяемость конструкции, качество поверхности бетона, быстро собираться и разбираться, не создавать затруднений при установке арматуры, укладке и уплотнении бетонной смеси. В настоящее время разрабатываются различные разновидности опалубок, способы уменьшения трудовых и финансовых затрат, уменьшение рабочего времени (ускорение процесса строительства), улучшение качества материалов и решение проблем возникающие в данное время.

Глоссарий

Опалубка	деревянная, металлическая или изготовленная из других материалов форма, в которую укладывают бетонную смесь и арматуру до затвердения.
Бетон	Смесь из известкового раствора или гидравлического цемента и гравия или щебня. Употребляется для фундаментов подводных построек и выделки искусственных камней, труб и т. п.
Арматура	элемент изделий и конструкций из бетона, воспринимающий растягивающие усилия
Арка	криволинейное перекрытие проемов в стене (окон, ворот, дверей) или пролетов между опорами, например между колоннами или устоями
Кирпич	<u>искусственный</u> искусственный <u>камень</u> правильной формы, используемый в качестве <u>строительного материала</u> , произведённый из минеральных материалов, обладающий свойствами камня, прочностью, водостойкостью, морозостойкостью
Цемент	Минеральное порошкообразное вещество, из которого при замешивании с водой приготавливают вяжущую, быстро затвердевающую скрепляющую массу для строительных работ.
Балка	Часть сооружения, брус, опирающийся на что-н. в нескольких точках (на стены, устои).
Конструкция	Состав и взаимное расположение частей какого-н. строения, сооружения, механизма, а также само строение, сооружение, машина с таким устройством.

Список литературы

1. <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-122-beton-zhelezobeton/74.htm>
2. http://www.vitoria.ru/ukladki_betonnoj_smesi.html
3. <http://gardenweb.ru/opalubochnye-raboty>
4. http://www.opalubka-system.ru/tipy_stroitelnoy_opalubki.html