МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

РЕФЕРАТ

по предмету: «Системы технологий»

на тему: «Техника и технология строительных работ»

Выполнила: студентка группы МП-06а

Малышева Ольга

Донецк-2007

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ ……………………………………………………………………2

## 1. Основные положения по технологии процессов монолитного бетона и железобетона ………………………………………………………………….3

1.1. Бетон и железобетон в современном строительстве .......................3

1.2. Зона эффективного использования монолитных конструкций …..3

1.3. Состав комплексного процесса……………………………………...4

1.4. Зависимость технологии работ от климатических условий………5

## 2. Бетонирование конструкций……………………………………………..5

2.1. Состав и структура технологического процесса……………………5

2.2. Технологические свойства бетонной смеси и мероприятия их регулирования………………………………………………………………6

2.3. Приготовление бетонной смеси……………………………………..9

2.4. Транспортировка бетонной смеси…………………………………...10

2.5. Составление и уплотнение бетонной смеси………………………...12

2.5.1. Составление бетонной смеси……………………………………….12

2.5.2. Уплотнение бетонной смеси…………………………………………13

ВЫВОД………………………………………………………………………..14

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ…………………………………………………....15

## ВВЕДЕНИЕ

Строительные материалы, применяемые при строительстве, реконструкции и ремонте различных зданий и сооружений делятся на:

1. Природные
2. Искусственные, которые в свою очередь делятся на категории: кирпич, бетон, цемент, лесоматериалы – эти стройматериалы применяют при возведении различных элементов зданий (стен, перекрытий, покрытий, полов); специального назначения (гидроизоляционные, теплоизоляционные, акустические).

Основными видами строительных материалов и изделий являются каменные, природные стройматериалы, неорганические и органические вяжущие материалы, металлические изделия.

В зависимости от назначения, условий строительства и эксплуатации зданий сооружений подбираются соответствующие стройматериалы, которые обладают определёнными качествами и защитными свойствами. Любой строительный материал должен обладать определёнными строительно-техническими свойствами.

Так, например, материал для наружных стен зданий должен обладать наименьшей теплопроводностью при достаточной прочности, чтобы защитить помещение от наружного холода.

Бетон и железобетон являются главными строительными материалами, которые применяются во всех областях строительства и являются основой индустриализации строительства.

## 1. Основные положения по технологии процессов монолитного бетона и железобетона

1.1. Бетон и железобетон в современном строительстве

Бетон и железобетон - основные материалы, которые широко используют в современном строительном производстве. Из них сооружают фундаменты, каркасы, стены, перекрытие и другие конструкции гражданских и промышленных домов, покрытие дорог и аэродромов, мосты, туннели, дымовые трубы, телевизионные и водонапорные башни, резервуары для воды в системе водоснабжения и другие инженерные сооружения. Широкое применение бетона и железобетона обусловлено высокими физико-механическими показателями, их долговечностью, возможностью изготовления разнообразных строительных конструкций и архитектурных форм, сравнительно простыми технологическими мероприятиями, использованием местных строительных материалов со сравнительно низкой себестоимостью.

За способами выполнения работ бетонные и железобетонные конструкции разделяют на сборные, монолитные и сборно-монолитные.

*Сборные* конструкции изготовляют на заводах и полигонах, после чего транспортируют на строительную площадку и устанавливают в проектное положение. *Монолитные* конструкции сооружают непосредственно на объекте. Сборно-монолитные конструкции сооружают из сборных элементов заводского изготовления и монолитных частей, которые объединяют эти элементы в единое целое.

1.2. Зона эффективного использования монолитных конструкций

В последнее время вместе с развитием производства сборного железобетона более широко встречается строительство из монолитного бетона и железобетона, которые имеют большие потенциальные возможности снижения ресурсовложний. Так, на монолитные железобетонные конструкции тратится на 20...40 % меньше металла, чем на сборные, что значительно снижает (до 40 %) затраты на создание промышленной базы, а также на 25...30% энергетические затраты. Но нужно сказать, что сведение монолитных железобетонных конструкций требует значительной трудоемкости. При этом трудоемкость опалубочных работ составляет 35...50 %, арматурных — 15...25 %, бетонных — 20...30 % от общих трудовложений. Особенно повышается трудоемкость и енергоёмкость работ в зимних условиях. Поэтому в строительстве домов и сооружений часто совмещают полезные качества сборных и монолитных конструкций.

1.3. Состав комплексного процесса

Технологически комплексный процесс сведения монолитных бетонных и железобетонных конструкций включает заготовительные, транспортные и монтажно-установочные (основные) процессы.

*Заготовительные процессы* выполняют, как правило, в заводских условиях. Это изготовление элементов опалубки, арматуры, арматурно-опалубних блоков, приготавливание бетонной смеси, изготовление элементов для разогревания бетона (электродов, струн и т.п.) и покрытие его поверхности (щитов, матов, пленок) и восстановление (ремонт элементов опалубки многоразового использования).

*Транспортные процессы* включают доставку из места изготовления к строительной площадке, или из места складирования или перегрузки на строительной площадке к месту сооружения монолитной конструкции общестроительными или специальными средствами опалубки, оборудование, арматуры, арматурно-опалубних блоков, бетонной смеси, приспособлений для разогревания бетона и материалов для покрытия его поверхности.

*Монтажно-установочные* процессы — это установление опалубки, монтаж арматур и арматурно-опалубних блоков, составление и разогревание бетона (в зимних условиях или при необходимости ускорения процесса твердения), ухода за бетоном, разборка опалубки после достижения бетоном необходимой прочности.

*1.4. Зависимость технологии работ от климатических условий*

Зависимость технологии работ от климатических условий обусловлена прежде всего влиянием температуры и влажности воздуха на твердение бетона. При среднесуточных температурах 5...25оС и относительной влажности свыше 50 % (оптимальной для твердения бетона есть среднесуточная температура внешнего воздуха свыше 18оС и относительная влажность 60 %) бетонные работы выполняют по обычной технологии.

В *жарких условиях* (при среднесуточной температуре внешнего воздуха свыше 25оС и относительной влажности меньше 50 %) нужны специальные мероприятия по защите свежеположенной бетонной смеси от пересыхания и обеспечение нормальных условий влажности для твердения бетона.

В *зимних условиях* (при средней температуре внешнего воздуха +5оС, а минимальной суточной ниже 0оС) применяются такие технологии бетонных работ, которые обеспечивают нормальные температурные условия твердения бетона, или используются бетонные смеси с добавками или специальные бетоны, которые твердеют при низких температурах.

## 2. Бетонирование конструкций

2.1. Состав и структура технологического процесса

Технологический процесс бетонирования конструкций есть комплексным технологическим процессом. К его составу входят такие простые процессы:

1. приготавливание бетонной смеси;

2. транспортировка бетонной смеси от бетоноприготовительных заводов или установок к строительной площадке;

3. подавание (транспортировка) бетонной смеси в пределах строительной площадки;

4. составление бетонной смеси;

5. уплотнение бетонной смеси;

6. уход за бетоном;

7. снаряжение бетонной поверхности

*2.2. Технологические свойства бетонной смеси и мероприятия их регулирования*

Бетонная смесь состоит из вяжущего заполнителя и воды, дозированных в необходимом количестве и тщательно перемешанных в бетономешателях. В результате формирования, уплотнения и дальнейшего твердения бетонной смеси получают искусственный каменный материал, который называется бетоном.

В строительстве используют разные бетоны, которые отличаются один от другого плотностью, классами, прочностью, размерами заполнителей и, в необходимых случаях, - специальными свойствами: водонепроницаемостью, огнестойкостью, кислотостойкостью и другими.

По плотности и классам (граница прочности при сжимании стандартных контрольных­ бетонных кубиков размером 15х15х15 см на 28 день твердения) бетоны разделяют на трудные (плотность от 1800 до 1500 кг/м3 (классы В30, В40), особенно трудные (r=2500...5000 кг/м3), легкие (r=500...1800 кг/м3 класса В7,5...В15), особенно легкие (r<500 кг/м3).

По размерам заполнителей различают бетоны:

1. *мелкозернистые* — размеры заполнителей от 5 до 10 мм;

2. крупно*зернистые* — размеры заполнителей от 10 до 20 мм, а в отдельных случаях и до 250 мм (в армированных конструкциях не больше 150 мм). Наибольший размер щебней не должен превышать 1/3 минимального размера конструкции и 2/3 наименьшего расстояния «в светлые» между стержнями арматур.

Основными технологическими свойствами бетонной смеси является:

*Движимость* — оценивается оседанием конуса (ОК). В зависимости от оседания конуса бетонные смеси подразделяются:

- жесткие смеси - ОК=0...2 см; используются для покрытий, подготовок под полы, для бетонирования больших массивов;

- малоподвижные - ОК=3...5 см - используются для устроения фундаментов и других элементов с минимальным размером не меньше 0,5 м;

- подвижные - ОК=6...8 см - используются для сведения любых конструкций за исключением густоармованих;

- весьма подвижные - ОК=9...12см - используются для сведения густоармованих конструкций;

- литые смеси - ОК=13...20см - используются для сведения густоармованих конструкций.

Жесткость смеси оценивается вискозиметром и измеряется в секундах, используется для оценки бетонных смесей с ОК Ј 4 см. Изменяется жесткость от 0 до 200 с. Жесткие смеси используются в основном на заводах железобетонных изделий для изготовления конструкций и изделий. На площадках чаще используются подвижные смеси.

Движимость бетонной смеси зависит в первую очередь от вода-цементного отношения - (В/Ц) и затрат цемента. Чем больше В/Ц и цемента в смеси, тем более они подвижные, тем лучше укладка их в конструкцию, тем лучше поверхности конструкций. Но свободная вода в смеси при ее твердении приводит к снижению как міцностних, так и изоляционных свойств бетона.

Оптимальное значение В/Ц=0,4...0,65. Не увеличивая затрат цемента, движимость и легкая укладка бетонных смесей повышают с помощью специальных химических добавок.

*Однородность* бетонной смеси количественно оценить очень тяжело. Но она играет существенную роль в прочности бетона. За счет неоднородности бетонной смеси прочность бетона может снизиться на 30...40 %. На однородность смеси значительное влияние имеет процесс транспортировки. При транспортировке на значительные расстояния при использовании устаревших видов транспорта возможное значительное расслоение бетонной смеси. Ее необходимо дополнительно перемешивать перед составлением. На однородность смеси также влияет способ ее подачи в конструкции. Возможное расслоение и нарушения ее структуры при сбрасывании смеси из значительной высоты.

*Срок отвердевания* — технологическая характеристика бетонной смеси. Определяется сроком начала отвердевания (tп.т) и сроком окончания отвердевания (tк.т). На практике необходимо очень часто эти сроки регулировать, а именно срок начала отвердевания отдалять, чтобы за это время успеть привезти смесь на площадку и заключить в конструкцию, а срок окончания отвердевания ускорять, для того чтобы раньше можно было бы разбирать опалубку, нагружать сведенную конструкцию, чтобы бетон к замерзанию успевал набрать необходимую прочность.­

Этого можно достичь, вводя в бетонную смесь добавки-регуляторы отвердевания и твердение бетона.

*Ускорители твердения* — это добавки, введенные в состав бетонной смеси, которые вызывают ускорение начальной скорости реакции гидратации цемента, который обеспечивает ускорение его отвердевания и процессов твердения бетона.

*Замедлители отвердевания* используют в тех случаях, когда возникает необходимость увеличить сроки отвердевания вяжущего, например, при бетонировании в жарких условиях, при продолжительных сроках транспортировки.

*Противоморозные добавки* используют при бетонировании монолитных конструкций в условиях отрицательных температур. Как противоморозные, используются: поташ (П), хлорид натрия (ХН), нитрит натрия (НН), хлорид кальция (ХК), нитрит кальция (НК), нитрит-нитрат кальция (ННК), нитрит-нитрат-хлорид кальция (ННХК), мочевина (С) и прочие, а также их разные соединения.

При бетонировании ответственных сооружений и конструкций, которые эксплуатируются во влажных условиях, а также предварительно напряженных железобетонных конструкций недопустимо использования хлоридов. В этом случае иногда могут использоваться добавки-ингибиторы коррозии арматур (замедляют процесс коррозии). Это нитрит натрия (НН) и нитрит кальция (НК) и др.

В связи с тем, что очень часто необходимо улучшать одновременно несколько характеристик бетонной смеси, используют комплексные химические добавки. Они разрешают отстранить или локализовать отрицательные проявления тех или других добавок, а иногда усиливают их положительные свойства.

*2.3. Приготовление бетонной смеси*

Бетонную смесь готовят на стационарных и приобъектних бетонных заводах и бетоносмешивающих установках. Главная цель - получение бетонной смеси с заданными свойствами по прочности, однородности и легкой укладки.

Бетонные смеси и растворы готовят на *стационарных бетоно-*растворимых заводах (БРЗ) большой (120...240 м3/г) и средней (30...60 м3/г) производительности, а также на мобильных *передвижных* БРЗ малой производительности (5...15 м3/г).­

Для приготавливания смеси используют смесители, которые работают за двумя принципами:

- смесители гравитационного действия и

- бетоносмесительные установки с принудительным перемешиванием.

Бетоносмесители гравитационного действия чаще всего используются для приготавливания бетонной смеси на обычных трудных заполнителях. Перемешивание смеси происходит по счет свободного падения составных бетона при обращении смесительного барабана.

Бетоносмесители с принудительным перемешиванием чаще всего используются для приготовления бетонной смеси на легких заполнителях (т.е. для легких бетонов).

2.4. Транспортировка бетонной смеси

Состав операций по транспортировке бетонной смеси и ее подачи к месту составления зависит от дальности транспортировки, положение в пространстве объекта, который бетонируется, свойств бетонной смеси, наличия тех или других транспортных средств, климатических и других местных условий.

В общем виде этот технологический процесс заключается в приеме бетонной смеси из бункера бетоносмесительной установки, перемещении (доставке) ее разными транспортными средствами к площадке, следующей подаче смеси к месту составления или же перегрузке ее на другие транспортные средства или приспособление, которые доставляют смесь на участок, который бетонируется.

Наибольшая продолжительность транспортировки бетонной смеси устанавливается лабораторными опытами с таким расчетом, чтобы на месте составления бетонная смесь имела заданную подвижность, т.е., чтобы не начался процесс отвердевания.

Дальность транспортировки смеси определяется допустимым временами нахождения ее в дороге, станом дорог и средней скоростью перемещения по ним транспортных средств, а также подвижностью бетонной смеси. Время доставка бетонной смеси в объект и интервалы между рейсами устанавливают в зависимости от производительности механизмов, которые подают смесь в место ее составления, и принятых темпов бетонирования.

При транспортировке бетонную смесь необходимо защищать от атмосферных осадков, действия ветров и солнечных лучей. Важно в дороге сохранить однородность смеси, свести к минимуму ее расслоения и защитить от потери цементного молока и раствора.

Транспортировать бетонную смесь на объект возможно порциальным *(циклическим),­ беспрерывным или комбинированным способом.*

*Порциальний (циклический)* способ доставки бетонной смеси на объект есть наиболее распространенным: на автобетоновозах, автосамоскидах, а также в бадьях, которые устанавливаются в кузовах автомобилей или на железнодорожных платформах.

Автотранспортом возможно подавать бетонную смесь непосредственно в Но в большинстве случаев используют временные эстакады, передвижные мосты. Их применяют при бетонировании больших фундаментных массивов, например, под прокатные станы металлургических заводов.

Наиболее распространенным способом подачи бетонной смеси к месту составления­ сейчас есть способ «кран-бадья». Производительность при этом зависит от типа выбранного крана, емкости бункера и количества бетонной смеси, которая вкладывается в один конструктивный элемент.

К недостаткам выполнения бетонных работ с помощью кранов и бункеров необходимо отнести невозможность подачи бетона в труднодоступные места, цикличность подачи смеси, неполное использование кранов по грузоподъемности, отсутствие дистанционного управления разгрузкой.

*Беспрерывный способ* транспортировки бетонной смеси на объект используется относительно редко, тогда когда приготавливания бетонной смеси происходит непосредственно на объекте. Поэтому чаще употребляется *комбинированный* способ транспортировки бетонной смеси: на объект порциальный, а к месту составления — беспрерывный. Для подачи и распределение бетонной смеси в месте составления могут использоваться:

1. ленточные конвейеры;

2. вибрационные конвейеры;

3. ленточные бетоноукладчики.

*Ленточные конвейеры* применяются при строительстве сооружений большой протяжности и массивности , например, фундаментов.Наибольшее расстояние транспортировки смеси транспортерами не должна быть больше 1500 г. Транспортеры должны быть защищены от климатического влияния и атмосферных осадков.

*Вибрационные конвейеры* применяют обычно вместе с виброживильником и виброжелобом (вибролотком) при бетонировании подземной части сооружения. Нескладные за конструкцией и эксплуатацией, дешевые по стоимости - они разрешают снизить энергозатраты и машиноёмкость бетонных работ.

Транспортировка и распределение бетонной смеси трубопроводным транспортом выполняется с помощью бетононасосов или пневмотранспортными установками.

2.5. Составление и уплотнение бетонной смеси

Бетонирование - наиболее ответственный этап сведения бетонной или железобетонной конструкции. Бетонная смесь при составлении должна принять форму конструкции, предусмотренную проектом и заданную поверхностями и контурами опалубки.

При бетонировании смесь заполняет все промежутки между стержнями арматур, образовывает защитный пласт необходимой толщины и подвергается уплотнению согласно заданным проектом плотности и класса бетона.

Бетонирования состоит из подготовительных и проверочных операций, процесса составления бетонной смеси, который включает операции по приему, распределению и уплотнению бетонной смеси, а также вспомогательных операций, которые выполняются по ходу бетонирования.

*2.5.1. Составление бетонной смеси*.

Во время составления бетонной смеси в опалубку ее распределяют, как правило, горизонтальными пластами одинаковой толщины, которая обеспечивает равномерное уплотнение бетона. Толщина горизонтальных пластов зависит в основном от средств уплотнения.

Большое количество железобетонных конструкций невозможно забетонировать за один мероприятие без перерыва, поэтому возникает необходимость в определении размеров участков, на которые необходимо разбить конструкцию. Разбивают конструкцию или сооружение на участки как по конструктивным, так и по технологическим соображением. *Конструктивная* разбивка призвана обеспечить направленную деформацию отдельных участков сооружений или конструкций (осадочные, температурные и усадочные швы), а *технологическая* — учитывает неминуемые перерывы в работе, общую организацию работ, возможности использования механизмов. При конструировании сооружений в них выполняют деформационные швы, которые в свою очередь можно подразделять на усадочные, температурные и осадочные.

2.5.2. Уплотнение бетонной смеси.

Уплотнение можно выполнять штыкованием, трамбованием, вибрированием.

Штыкования выполняют с помощью шуровок, если бетон укладывают в тонкостенные и густоармованные конструкции.

Трамбование ручными или пневматическими трамбовками рекомендуется при составлении очень жестких смесей в малоармованнной конструкции, а также тогда, когда использовать вибраторы невозможно через отрицательное влияние вибрации на расположенное близ оборудования.

Вибрацию как наиболее распространенный способ уплотнения используют для бетонных смесей с ОК=0...10 см. Вибраторы погружают в бетонную смесь, закрепляют к опалубке или устанавливают на поверхности смеси.

Под действием вибрационных сил в бетоне ослабляются силы внутреннего трения и сцепление, от чего резко снижается его вязкость, а бетонная смесь получает свойства трудной структурной жидкости, которая имеет значительную движимость.

ВЫВОД

Таким образом, можно сделать вывод:

*Бетонами* называют искусственные каменные материалы, получаемые в результате отливания и твердения правильно подобранной бетонной смеси, состоящей из вяжущего мелко- и крупнозернистого наполнителя и воды.

Состав бетонной смеси может обеспечить определенные заданные свойства. Конструкции из бетона долговечны, огнестойки.

Недостаток бетона как любого каменного материала является низкая прочность при растяжении и изгибе. Этот недостаток устранен в железобетоне.

*Железобетон –* этоматериал, в котором стальная арматура и бетон соединены монолитно, работают в конструкции, как единое целое.

По способу изготовления бетонные и железобетонные конструкции могут быть монолитными и сборными.

Метод монолитного бетонирования конструкций с применением механизированной оценки стал современным индустриальным методом возведения зданий и сооружений.

Повышенная пространственная жесткость железобетонных конструкций делает их применение экономически целесообразным в сейсмических районах, при строительстве зданий повышенной этажности с монолитными ядрами жесткости.

В правильно подобранной бетонной смеси расход цемента составляет 8-15%. В зависимости от объемной массы различают: бетоны особо тяжелые с массой более 1,5 т/ , изготовленные на особо тяжелых заполнителях. Они используются для постройки защитных конструкций; тяжелые – с массой 1,8 - 2,5 т/ , применяемые для всех несущих конструкций; лёгкие – 0,5 - ; особо лёгкие – с массой менее 0,5 т/, применяются для теплоизоляции.



Недостатками бетона и железобетона являются:

1. Большая масса несущих конструкций;
2. Появление трещин в растянутой зоне изгибаемых элементов перекрытия и т.д.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственные строительные нормы Украины. Организация строительного производства. ДБН А.3.1-5-96. Держ. комитет Украины в делах градостроительства и архитектуры. Киев, 1996.
2. Строительные нормы и правила. Несущие и ограждающие конструкции. Снип 3.03.01-87. Госстрой СССР, М., 1988.
3. Афанасьев А.А. Возведение сданный и сооружений из монолитного железобетона, М., 1990.
4. Технология строительних процесов. Под ред. Данилова Н.Н., Терентьева О.М. М. «Высшая школа», 1997.
5. Монтаж железобетонных конструкций. Егнус М.Я., Каграманов Р.А., Левинзон А.Л., Черепанова Э.Л./ Справочник по общестроительным работам. Г. Стройиздат, 1975.