

Технологические процессы в строительстве

С К И Ф



**Кафедра «Городское строительство и
хозяйство»**

Лекционный курс

Автор

Виноградова Е.В.

Аннотация

Лекционный курс предназначен для бакалавров направления подготовки 08.03.01 «Строительство», профили «Экспертиза и управление недвижимостью», «Городское строительство».

Автор

Виноградова Елена Владимировна –

К.т.н., доцент кафедры «ГСиХ»

ОГЛАВЛЕНИЕ

РАЗДЕЛ 1. Основные сведения о дисциплине и изучаемых технологиях	5
Тема 1. Введение в дисциплину. Основные положения производства работ по возведению и эксплуатации зданий и сооружений. Общие принципы автоматизации процессов и функционирования автоматических систем ...	5
РАЗДЕЛ 2. Методы и средства выполнения строительных работ.....	11
Тема 2. Методы и средства транспортирования и складирования грузов в городском строительстве и хозяйстве.	11
Тема 3 Производство земляных работ. Методы и средства разработки и искусственного закрепления грунтов. Контроль качества.....	18
Тема 4. Методы и средства устройства свайных фундаментов	25
Тема 5 Технология возведения конструкций из монолитного бетона и железобетона. Опалубочные и арматурные работы. Методы и средства бетонирования конструкций и выдерживания бетона. Контроль качества.	30
Тема 6 Монтаж строительных конструкций. Виды кранов и грузозахватных приспособлений. Состав и структура процессов монтажа. Методы установки конструкций. Контроль качества.	36
Тема 7. Технология каменной кладки. Разновидности, элементы и методы кладки. Организация рабочего места и труда каменщика. Контроль качества	46
Тема 8. Устройство защитных и изоляционных покрытий. Методы и средства устройства тепло-, гидроизоляции, кровель, а также антикоррозионной защиты конструкций	53
Тема 9 Производство отделочных работ. Оштукатуривание, облицовка и окраска поверхностей	61
Тема 10 Технология процессов по траншейной и бестраншейной прокладке инженерных коммуникаций.....	65
РАЗДЕЛ 3. Методы и средства выполнения эксплуатационных работ	71
Тема 11 Технология процессов по ремонту зданий и сооружений. Усиление несущих конструкций зданий. Ремонт кровель	71
Тема 12. Ремонт дорожных и тротуарных покрытий. Ремонт коммуникаций.	81

Технологические процессы в строительстве

Тема 13 Технология процессов по содержанию зданий и сооружений. Содержание домовладений и застроенных территорий. Сезонная эксплуатация зданий, уборка территорий, уход за зелеными насаждениями, механизированная уборка улиц	87
---	----

РАЗДЕЛ 1. Основные сведения о дисциплине и изучаемых технологиях

Тема 1. Введение в дисциплину. Основные положения производства работ по возведению и эксплуатации зданий и сооружений. Общие принципы автоматизации процессов и функционирования автоматических систем

Технология строительного производства и городского хозяйства означает совокупность процессов переработки строительных материалов в изделия и конструкции и превращение этих изделий и конструкций в готовую продукцию строительства – здания и сооружения, а также в услуги по эксплуатации объектов городского хозяйства. В отличие от других отраслей материального производства, где продукт труда, как правило, движется в процессе производства, а средства труда остаются неподвижными, в строительном производстве и городском хозяйстве продукция остается неподвижной, а перемещаются средства и орудия труда.

Все процессы по ремонту или сооружению конструктивных элементов или их частей, выполняемые в пределах строительных площадок, называются строительными.

Содержание любого трудового процесса характеризуется комплексом технологически и организационно связанных трудовых движений.

Комплекс технологически связанных рабочих движений при выполнении отдельных элементов трудового процесса образуют рабочий (трудовой) прием.

Совокупность трудовых приемов, обеспечивающих получение первичной продукции, образует рабочую операцию.

Рабочая операция является главной составной частью строительного процесса.

Рабочая операция – это организационно обособленный трудовой процесс, выполнение которого позволяет получить определенный результат, поддающийся точному измерению и учету. Рабочая операция – организационно неделимый процесс, выполняемый неизменным составом исполнителей.

Совокупность технологически связанных рабочих операций, выполняемых рабочими постоянного состава, составляют рабочий процесс.

В составе производственных процессов следует различать строительные процессы, т.е. процессы непосредственного возведения (разборки) элементов конструкций или выполнения отдельных видов работ, и обслуживающие процессы – работы по организации рабочего места и созданию нормальных условий труда.

Характер строительного процесса определяется видом строительной продукции, материалов, деталей, конструкций и способом его выполнения. Вид выполняемого строительного процесса определяет профессию рабочего.

В зависимости от вида строительной продукции и расходуемых на ее изготовление материалов и деталей различают следующие производственные процессы (Рисунок 2.2):

Технологические процессы в строительстве

- 1) монтажные;
- 2) кладочные;
- 3) отделочные;
- 4) транспортные;
- 5) обслуживающие и др.

Монтажный процесс – сборочный процесс, его продукция получается путем сборки отдельных готовых деталей и конструкций без изменения их формы и свойств.

К кладочным процессам относится возведение конструкций из таких материалов и деталей, часть которых меняет свою форму или свойства в процессе укладки их в конструкции.

К отделочным относятся процессы, выполняемые с целью придания строительной продукции (конструкции) необходимого внешнего вида и улучшения ее звуко-теплоизоляционных качеств. Отделочные процессы не создают новых конструктивных элементов.

К транспортным процессам относятся погрузочно-разгрузочные, перемещение материалов и деталей к рабочему месту и в пределах рабочего места.

Укрупненный строительный процесс представляет собой совокупность однородных рабочих процессов.

По способу выполнения отдельных рабочих операций строительные процессы подразделяются на *автоматизированные, механизированные, процессы с частичной механизацией и выполняемые вручную*.

В *автоматизированных* процессах все рабочие операции выполняются одной или несколькими машинами, работающими без вмешательства человека, по заданной программе, предусматривающей технологическую и организационную последовательность выполнения этих операций.

В *механизированных* процессах все рабочие операции выполняет машина, однако последовательность их выполнения определяет машинист, затрачивающий физические усилия на приведение машины в действие.

Разновидностью механизированных процессов являются процессы с *комплексной механизацией*, когда несколько комплексов производственных операций выполняется системой машин, например, механизированное возведение насыпи, устройство или уборка автомобильной дороги.

По способу выполнения всего комплекса рабочих операций рабочие процессы подразделяются на *циклические, непрерывные и нециклические*.

Профессии строительных рабочих определяются видом и характером выполняемых работ; так, рабочие-бетонщики выполняют бетонные работы, рабочие-монтажники – монтажные и т.д. Квалификация рабочего определяется знанием и умением выполнять процессы и операции различной сложности и трудности, т.е. характеризует степень его мастерства.

В строительстве действует «Тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих, занятых в строительстве и на ремонтно-строительных работах» (ТКС), увязанный с «Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих ...» (ЕТКС).

Технологические процессы в строительстве

Для характеристики количества затрачиваемого труда применяется ряд показателей: норма времени, норма затрат труда, норма машинного времени, норма выработки, норма производительности машин.

Нормы времени рабочих и нормы затрат труда на соответствующие процессы связаны между собой следующими зависимостями:

$$H_{вр} = \frac{H_{з.м}}{n_{зв}}; H_{з.м} = H_{вр} \cdot n_{зв}$$

где $H_{вр}$ – норма времени звена;

$H_{з.м}$ – норма затрат труда;

$n_{зв}$ – количество рабочих в звене (бригаде), выполняющих строительномонтажный процесс. Для одного рабочего $H_{вр}$ соответствует $H_{з.м}$

Нормой выработки называется количество продукции, которое должен выработать рабочий в единицу времени (час, день).

Каждый строительный процесс протекает на строго определенном рабочем месте.

Фронт работ называется часть объекта, отводимая бригаде (звену) рабочих для бесперебойной работы в течение продолжительного времени (обычно не менее смены). Размеры фронта работ могут приниматься из расчета правильного и безопасного размещения выполняющих эти работы рабочих с находящимися в их распоряжении средствами труда. Участок работы, выделяемый бригаде для работы в течение определенного времени, называется *захваткой*, а для звена – *делянкой*.

По мере возведения здания или сооружения в высоту приходится с помощью подмостей или лесов менять уровень рабочего места. Зона, в пределах которой возводится часть здания или сооружения с одного рабочего места, называется *ярусом*. Высота яруса принимается из расчета создания рабочему таких условий работы, которые способствуют наиболее высокой производительности труда.

Основными нормативными документами, регламентирующим все строительство и ведение городского хозяйства, осуществляемое в нашей стране, являются технические регламенты, ГОСТы, ГЭСН, строительные нормы и правил.

Для ведения строительства наиболее эффективными способами и с наилучшими технико-экономическими показателями разрабатывается *проект организации строительства* (ПОС), который входит как раздел «Организация строительства» в общий состав технической документации на стадии технического проекта. Руководствуясь решениями, принятыми в проекте организации строительства, на стадии разработки рабочих чертежей архитектурно-строительного проекта составляют *проект производства работ* (ППР).

Проект организации строительства (ПОС), как правило, разрабатывает специализированная проектная организация, осуществляющая строительное проектирование.

Разработка и привязка типовых ППР, составленных проектными организациями на объекты массового строительства, выполняются подрядными строительными организациями, в составе которых организуются группы проектирования организации работ (ПОР), а в отдельных случаях (при наличии сложных объектов) – специализированными проектными организациями.

Технологические процессы в строительстве

ПОС и ППР должны служить целям повышения экономической эффективности капитальных вложений путем снижения сметной стоимости строительства и себестоимости строительно-монтажных работ, сокращения продолжительности и повышения качества строительства, роста его организационно-технического уровня на базе использования новейших достижений науки и техники.

При организации строительного производства должны обеспечиваться:

- согласованная работа всех участников строительства объекта с координацией их деятельности генеральным подрядчиком независимо от ведомственной подчиненности;
- комплектная поставка материальных ресурсов в сроки, предусмотренные календарными планами и графиками работ;
- выполнение строительных, монтажных и специальных строительных работ с соблюдением технологической последовательности;
- соблюдение правил техники безопасности;
- соблюдение требований по охране окружающей природной среды.

Строительство должно вестись в технологической последовательности в соответствии с календарным планом (графиком) с учетом обоснованного совмещения отдельных видов работ. Выполнение работ сезонного характера (включая отдельные виды подготовительных работ) необходимо предусматривать в наиболее благоприятное время года в соответствии с решениями, принятыми в проекте организации строительства.

К основным работам по строительству объекта или его части разрешается приступать только после отвода в натуре площадки (трассы) для его строительства, устройства необходимых ограждений строительной площадки (охранных, защитных или сигнальных) и создания разбивочной геодезической основы. До начала возведения зданий и сооружений необходимо произвести:

- срезку и складирование используемого для рекультивации земель растительного слоя грунта в специально отведенных местах;
- вертикальную планировку строительной площадки;
- работы по водоотводу, устройству постоянных и временных внутриплощадочных дорог и инженерных сетей (канализации, водо-, тепло-, энергоснабжения и др.), необходимых на время строительства и предусмотренных ПОС и ППР.

Запрещается начинать работы по возведению надземных конструкций здания (сооружения) или его части (секции, пролета, яруса, участка, захватки и т.д.) до полного окончания устройства подземных конструкций и обратной засыпки котлованов, траншей и пазух с уплотнением грунта до плотности его в естественном состоянии или заданной проектом (за исключением подземных конструкций, возведение которых ППР предусмотрено в другие сроки).

При осуществлении строительства объектов на участках сложившейся городской застройки условия производства работ с выделением опасных зон, границ и осей подземных сооружений и коммуникаций, а также схемы движения транспорта и пешеходов с обеспечением безопасных подъездов и подходов к

Технологические процессы в строительстве

действующим предприятиям, зданиям и сооружениям должны быть согласованы с органами государственного надзора, местной администрацией.

Организация транспортирования, складирования и хранения материалов, деталей, конструкций и оборудования должна соответствовать требованиям стандартов и технических условий и исключать возможность их повреждения, порчи и потерь.

При строительстве объектов заказчиком, генеральной подрядной и субподрядными организациями должна быть обеспечена сохранность технологического, санитарно-технического, электротехнического и другого оборудования, строительного инвентаря и оснастки, а также строительных конструкций, деталей и материалов в соответствии с условиями договора подряда.

Механизация строительных, монтажных и специальных строительных работ при возведении объекта должна быть комплексной и осуществляться комплектами строительных машин, оборудования, средств малой механизации, необходимой монтажной оснастки, инвентаря и приспособлений.

В процессе производства общестроительных работ должны соблюдаться требования нормативных документов по технике безопасности в строительстве.

Производственный контроль качества строительно-монтажных работ должен включать входной контроль рабочей документации, конструкций, изделий, материалов и оборудования, операционный контроль отдельных строительных процессов или производственных операций и приемочный контроль строительно-монтажных работ.

При входном контроле рабочей документации должна производиться проверка ее комплектности и достаточности содержащейся в ней технической информации для производства работ.

При входном контроле строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования следует проверять внешним осмотром их соответствие требованиям стандартов или других нормативных документов и рабочей документации, а также наличие и содержание паспортов, сертификатов и других сопроводительных документов.

Операционный контроль должен осуществляться в ходе выполнения строительных процессов или производственных операций и обеспечивать своевременное выявление дефектов и принятие мер по их устранению и предупреждению.

При операционном контроле следует проверять соблюдение технологии выполнения строительно-монтажных процессов; соответствие выполняемых работ рабочим чертежам, строительным нормам, правилам и стандартам. Результаты операционного контроля должны фиксироваться в журнале работ.

При приемочном контроле необходимо производить проверку качества выполненных строительно-монтажных работ, а также ответственных конструкций.

Скрытые работы подлежат освидетельствованию с составлением актов. Акт освидетельствования скрытых работ должен составляться на заверченный процесс, выполненный самостоятельным подразделением исполнителей.

Освидетельствование скрытых работ и составление акта в случаях, когда последующие работы должны начинаться после перерыва, следует производить непосредственно перед производством последующих работ. Запрещается

Технологические процессы в строительстве

выполнение последующих работ при отсутствии актов освидетельствования предшествующих скрытых работ во всех случаях.

РАЗДЕЛ 2. Методы и средства выполнения строительных работ

Тема 2. Методы и средства транспортирования и складирования грузов в городском строительстве и хозяйстве.

Организация складского хозяйства

Для хранения строительных материалов, деталей и конструкций, оборудования используются различные виды складов.

Открытые склады предназначены для хранения материалов, деталей и конструкций, не портящихся от атмосферных воздействий (песок, гравий, кирпич, бутовый камень, сборные железобетонные конструкции и т.п.), и представляют собой спланированную площадку с уклоном для стока воды. Укладка материалов производится непосредственно на землю, дощатый настил, уплотненный слой камня или шлака и т.д.

В *полузакрытых складах (навесах)* хранятся материалы и детали, не изменяющие своих свойств от перемены температуры и влажности воздуха, но изменяющие свои свойства от непосредственного воздействия атмосферных осадков и солнца (деревянные изделия и детали и т.п.).

Специальные склады предназначены для хранения жидкого топлива, легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. В них должна быть предусмотрена вентиляция и соблюдаться правила пожарной безопасности.

Количество материалов, укладываемое на 1 м² полезной площади склада (норма складирования), зависит от вида складываемого материала, способа укладки (ручной или механизированный), а также и от характера складирования (навалом, штабелями, в закромах и бункерах, а также на стеллажах).

При складировании материалов навалом, в штабелях или в закромах полезная площадь склада $F_{пол}$, м², определяется по формуле

$$F_{пол} = \frac{Q_{зап}}{P}$$

где $Q_{зап}$ – количество материала, хранимое на складе;

P – норма складирования материала на 1 м² полезной площади склада.

Места расположения штабелей материалов на приобъектных складах определяются ППР. Раскладка материалов и конструкций выполняется в соответствии с технологической схемой организации работ на каждый период строительства и вид работ.

В целях рационального использования грузоподъемности крана и безопасности перемещения грузов штабеля более тяжелых элементов необходимо складывать ближе к крану, а более легкие материалы и изделия – в глубине строительной площадки.

Технологические процессы в строительстве

Для более рационального и безопасного использования монтажных кранов следует вдоль фронта строящегося здания устраивать несколько складов с одинаковыми материалами и изделиями, располагая штабеля их против каждого монтажного участка (секции, захватки) или по границе между ними. Ширина складирования при этом не должна превышать максимального вылета стрелы крана.

Между штабелями (стеллажами) на складах должны быть предусмотрены проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов, обслуживающих склад, с обязательным оставлением свободных проходов шириной не менее 1 м.

Расстояние от штабелей материалов и оборудования до бровок откосов выемок (котлованов, траншей) следует определять расчетом на устойчивость откосов, при этом расстояние должно быть не менее 1 м.

Граница склада должна проходить от края автодорог не менее чем на 1 м.

При размещении материалов у заборов и других временных сооружений расстояние между ними и штабелями должно быть не менее 1 м.

Каждое изделие при хранении должно опираться на деревянные сквозные подкладки и прокладки, которые необходимо располагать в одной вертикальной плоскости. Подкладки и прокладки должны быть одинаковой длины, а толщина – больше высоты выступающих монтажных петель. Применение прокладок круглого сечения запрещается.

При раскладке сборных железобетонных элементов на строительной площадке необходимо соблюдать следующие требования:

а) во всех случаях железобетонные детали и конструкции следует хранить в таком положении, в котором они предназначены воспринимать нагрузки в здании или сооружении, за исключением колонн, лестничных маршей, свай, блоков вентиляционных и сантехнических, мусоропроводов;

б) железобетонные детали и блоки необходимо размещать так, чтобы их заводская маркировка легко читалась со стороны прохода или проезда, монтажные петли изделия, уложенные в штабеля, были обращены вверх;

в) штабеля следует маркировать или снабжать бирками (табличками) с указанием количества и типа уложенных деталей;

г) сборные детали необходимо укладывать в штабеля так, чтобы было удобнее производить их строповку при подъеме и перемещении;

д) все места складирования сборных элементов должны иметь свободные подъезды и проходы;

е) запрещается складировать элементы конструкций и детали под линиями электропередачи, на подкрановых путях, на действующих коммуникациях, а также между сооружениями и путями;

ж) размеры штабеля необходимо устанавливать в зависимости от габаритов конструкций и деталей.

Материалы, изделия, приборы и оборудование при хранении их на строительной площадке должны укладываться следующим образом:

– кирпич в пакетах на поддонах – не более чем в два яруса, в контейнерах – в один ярус, без контейнеров – высотой не более 1,7 м;

Технологические процессы в строительстве

- фундаментные блоки, блоки стен подвалов, железобетонные сваи и железобетонные кольца – в штабель на подкладках и прокладках;
- стеновые панели – в кассеты или пирамиды;
- панели перегородок – в кассеты вертикально;
- стеновые блоки – в штабель в два яруса на подкладках и прокладках;
- плиты перекрытий и покрытий – в штабель на подкладках и прокладках;
- ригели, колонны и подкрановые балки – на подкладках и прокладках;
- лестничные марши и площадки – в штабель на подкладках и прокладках;
- подстропильные фермы, фундаментные и подкрановые балки – в кассетах;
- санитарно-технические, вентиляционные блоки и блоки мусоропроводов – в штабель на подкладках и прокладках;
- черные прокатные металлы (листовая сталь, швеллеры, двутавровые балки, сортовая сталь) – в штабель высотой до 1,5 м с подкладками и прокладками.
- пиломатериалы – в штабель, высота которого при рядовой укладке составляет не более половины ширины штабеля, а при укладке в клетки - не более ширины штабеля;
- оконные и дверные блоки – в вертикальном положении.

Штабеля песка, гравия, щебня и других сыпучих материалов должны иметь откосы с крутизной, соответствующей углу естественного откоса для данного вида материалов, или должны быть ограждены прочными подпорными стенками.

Угол естественного откоса штабелей, песка, гравия, щебня и других сыпучих материалов должен сохраняться при каждом изменении количества хранимых материалов.

Горизонтальный внешний транспорт

По своему виду строительные грузы бывают:

- порошкообразные материалы;
- сыпучие материалы;
- штучные материалы;
- крупноразмерные изделия;
- длиноразмерные материалы и изделия;
- плоские элементы;
- тонкостенные элементы;
- объемные элементы;
- теплоизоляционные материалы;
- вязкие материалы;
- жидкие материалы.

Транспортировка строительных грузов может осуществляться двумя способами: открытым и закрытым. Закрытым способом перемещаются грузы, которые требуют защиты от атмосферных воздействий и специальных условий безопасности.

Технологические процессы в строительстве

По способу положения в транспортных средствах грузы могут находиться в вертикально-наклонном и горизонтальном состоянии.

По способу транспортирования в транспортных средствах грузы могут находиться: навалом; штучно; в пакетах; в контейнерах; в специальной таре.

Основным транспортным средством в строительстве является автомобильный транспорт, которым перевозится до 90% строительных грузов, остальной объем перевозок выполняется железнодорожным, водным и воздушным транспортом.

В *автомобильном транспорте* наиболее часто используются бортовые и самосвальные автомобили грузоподъемностью 0,5...40т и более, специализированные транспортные средства (панелевозы, балковозы, фермовозы, трейлеры, цементовозы, лесовозы, известевозы, большегрузные прицепы для перевозки нерудных материалов и т.д.).

В *железнодорожном транспорте* применяются для перевозки нерудных материалов большегрузные думпкары грузоподъемностью до 60 т и специализированные вагоны для перевозки цемента, битума грузоподъемностью до 60 т с механизированной разгрузкой.

На *водном транспорте* применяют деревянные палубные и трюмные баржи грузоподъемностью до 400 т, металлические баржи грузоподъемностью 500...1500 т, которые используют для перевозки нерудных материалов, кирпича, сборного железобетона, а трюмные крытые баржи – для перевозки цемента.

По отношению к строящемуся объекту транспорт в строительстве делится на внешний и внутривозрастной.

Внешний транспорт доставляет грузы на строительные объекты от всех поставщиков и со складов (с заводов железобетонных изделий, заводов товарного бетона и раствора, деревообрабатывающих предприятий, производственно-комплектовочных баз, заводов сантехнического и электротехнического оборудования, железнодорожных складов и др.).

Внутривозрастной транспорт работает в пределах строительной площадки и предназначен для доставки на рабочее место строительных материалов, конструкций и полуфабрикатов.

По направлению перемещения груза транспорт классифицируется на вертикальный и горизонтальный.

Вертикальный транспорт предназначен для подъема строительных конструкций, материалов, изделий и оборудования и осуществляется различными типами кранов, подъемниками, бетоно- и растворонасосами и др.

Горизонтальный транспорт осуществляет перемещение грузов от места их производства или складирования к месту их потребления.

По приспособленности к перевозке строительных грузов транспорт бывает:

универсальный – для перевозки грузов широкой номенклатуры;

специализированный – для перевозки грузов определенных видов;

специальный – для конкретного вида груза или единичных перевозок. Выбор автотранспортных средств производят в зависимости от вида грузов, их транспортной характеристики, требований к сохранности при перевозке, партионности грузов.

Технологические процессы в строительстве

Выбор автотранспортных средств для перевозки крупноразмерных конструкций (ферм, длинномерных балок, стеновых панелей, колец большого диаметра и т.д.) производится с учетом ширины грузовых платформ и допустимой погрузочной высоты, т.е. расстояния между низом груза, лежащим на грузовой площадке полуприцепа, и уровнем поверхности земли.

Выбор автомобилей-самосвалов производится из расчета вместимости ковша экскаватора или погрузчика, которая должна быть кратной вместимости кузова самосвала.

Для перевозки инертных материалов в строительстве используются самосвальные поезда с прицепами.

Для перевозки грунта по транспортным магистралям применяются одиночные автомобили-самосвалы общетранспортного назначения и автопоезда с прицепами или полуприцепами.

Для транспортировки бетонных смесей применяют автобетоносмесители, автобетоновозы, автобадьево­зы, автомобили-самосвалы. Основным критерием эффективности применения является сохранность груза, определяемая тем, что при укладке бетонная смесь должна иметь заданную подвижность и однородность, а изготовленный из нее бетон – проектный класс по прочности и при необходимости требуемую марку по морозостойкости, водонепроницаемости, истираемости.

В целях сохранения технологических свойств перевозимой бетонной смеси необходимо максимально сокращать число перегрузочных операций, по возможности осуществлять разгрузку смеси непосредственно в бетонируемую конструкцию, ограничить высоту падения смеси при выгрузке из автотранспортных средств до 1,5 м.

Для транспортировки растворных смесей применяют два способа:

доставку сухих компонентов смеси на объект для приготовления растворов на месте;

доставку товарных растворных смесей с растворных узлов.

В первом случае используют автотранспортные средства общего назначения (бортовые автомобили) и специализированные, при этом расстояние перевозки практически не ограничено.

При доставке товарных растворных смесей используют автомобили-самосвалы и авторастворовозы. Максимально допустимые расстояния перевозки товарных растворных смесей в автотранспортных средствах, не имеющих механизмов размешивания, для известковых растворов составляют 7...10 км, для известково-глиняных растворов 10...15 км, для известково-цементных растворов 5...8 км, для цементных растворов до 8 км.

Максимально допустимое расстояние в каждом конкретном случае зависит от категории дорог, по которым производят перевозку смеси.

Для предохранения растворов от промерзания предусматривают двойное днище, позволяющее обогревать кузова самосвалов отработанными газами.

Вертикальный внутрипостроечный транспорт

Для монтажа конструкций различных зданий и сооружений целесообразно широко использовать самоходные стреловые краны (пневмоколесные,

Технологические процессы в строительстве

гусеничные), обладающие высокой мобильностью и не требующие дополнительных затрат на монтаж и демонтаж при перебросках. Применение башенных кранов рационально при относительно длительных сроках пребывания их на объектах без перебросок и в тех случаях, когда использование таких кранов обусловливается технологической необходимостью.

Подача и распределение бетонной смеси может производиться:

- в бадьях при помощи кранов;
- бетоноукладчиками;
- бетононасосами;
- конвейерами;
- вибропитателями с виброжелобами.

Бетононасосы наиболее эффективны при возведении конструкций с сосредоточенными объемами работ (крупных фундаментов, плит и т.п.) при темпах бетонирования 60... 100 м³ и более в смену. Для возведения мелких конструкций небольшого объема бетононасосы целесообразно использовать в тех случаях, когда ими производится бетонирование более крупных конструкций на этом же сооружении.

Башенные краны рационально использовать при бетонировании массивов большой протяженности со значительным объемом бетона на 1 пог. м и темпах бетонирования более 40...50 м³ в смену. Грузоподъемность крана должна позволять вести работы с бадьями емкостью не менее 0,6 м³.

При помощи самоходных стреловых кранов могут возводиться массивные конструкции со сравнительно небольшими объемами работ на 1 пог. м (20...40 м) при темпах бетонирования 30... 100 м³ в смену. Для бетонирования мелких конструкций применение самоходных стреловых кранов (в первую очередь пневмоколесных) в большинстве случаев рационально.

Применение бетоноукладчиков на гусеничном или рельсовом ходу целесообразно для бетонирования конструкций промышленных зданий и сооружений при темпах бетонирования 100... 150 м³ и более в смену. Этот способ укладки бетонной смеси наиболее перспективен.

Пневматические нагнетатели бетонной смеси предназначены для транспортировки по бетоноводам бетонной смеси на различные расстояния в горизонтальном, вертикальном, наклонном направлениях при бетонировании бетонных и железобетонных конструкций, зданий и сооружений.

Все бетононасосы подразделяются на три типа: автомобильные (на автомобильном шасси), прицепные (на пневмоколесном ходу) и стационарные.

Растворонасосы подразделяют на насосы периодического и непрерывного действия и выпускают с механическим приводом и в виде пневмонагнетателей. Наибольшее применение имеют растворонасосы периодического действия с механическим приводом.

Для транспортирования растворов и пластичных бетонных смесей с крупностью щебня до 20 мм применяют винтовые растворонасосы непрерывного действия.

Технологические процессы в строительстве

Для механизации погрузки и выгрузки сборных железобетонных и стальных конструкций, а также штучных изделий (включая мелкоштучные стеновые материалы), в зависимости от их веса, используются:

- самоходные стреловые краны грузоподъемностью до 20...25 т. козловые краны грузоподъемностью до 20...30 т;
- рельсовые краны-погрузчики грузоподъемностью до 10 т;
- универсальные одноковшовые погрузчики грузоподъемностью до 5 т с крановым оборудованием.

Необходимым условием обеспечения комплексной механизации погрузки и выгрузки мелкоштучных грузов является широкое использование контейнерного и пакетного способов их доставки.

Тема 3 Производство земляных работ. Методы и средства разработки и искусственного закрепления грунтов. Контроль качества.

В зависимости от трудности разработки разными машинами грунты распределены на группы. Деление грунтов на группы позволяет нормировать работы дифференцированно. Большое значение для производства работ имеет влажность грунта. В водонасыщенных грунтах затрудняется и даже становится невозможной работа людей, а также землеройных и транспортных машин.

Вручную разрабатывают грунт в небольших объемах при копании ям и траншей, подчистке и планировке дна котлованов и других вспомогательных работах, имеющих место даже на высокомеханизированных строительных площадках. К ручной разработке иногда приходится прибегать в местах, не доступных механизмам.

Под *механизированной* понимается разработка грунта с помощью землеройных машин, а также средствами гидромеханизации и взрыванием. Для разработки грунта машинами применяются:

одноковшовые экскаваторы, оборудованные прямой и обратной лопатами, драглайном, грейфером;

экскаваторы непрерывного действия – цепные многоковшовые и роторные; землеройно-транспортные машины; бурильные и другие машины.

В комплекс машин для механизированной разработки грунта кроме ведущей землеройной машины включаются также вспомогательные машины для транспортирования грунта, подчистки дна выемки, уплотнения грунта, отделки откосов, предварительного рыхления грунта и др.

Разработка грунта экскаваторами

Экскаватор, оборудованный *прямой лопатой* с ковшом емкостью 0,15...4,0 м³, применяется для грунтов I...III групп при разработке котлованов, резервов, траншей с погрузкой грунта на транспортные средства и в небольшом количестве в отвал. Для специальных земляных разработок применяются экскаваторы с ковшом емкостью до 15 м³. Прямая лопата имеет хорошую производительность, если уровень грунтовых вод ниже подошвы забоя. При уровне грунтовых вод выше разработки необходимо организовать водоотлив или водопонижение.

Обратная лопата применяется для разработки траншей, котлованов с выгрузкой грунта в транспортные средства и в отвал. Обратная лопата способна работать в переувлажненных грунтах, она удобна для рытья котлованов небольших размеров. Недостатком обратной лопаты является ограниченная глубина копания. Емкость ковша обратной лопаты 0,15...1,4 м, однако экскаваторов с ковшами емкостью 1...1,4 м выпускается небольшое количество, и в строительстве они используются редко.

Экскаватор, оборудованный *драглайном*, в настоящее время получил широкое применение в промышленном и гражданском строительстве. Он успешно применяется для разработки котлованов, траншей и каналов, для возведения насыпей из резервов, при добыче песка и гравия из-под воды. Особенно

Технологические процессы в строительстве

эффективно работает драглайн в отвале. При работе на транспорт производительность его снижается вследствие затруднительной наводки ковша, соединенного со стрелой гибкой подвеской. Емкость ковша драглайна, применяемого в строительстве, составляет 0,25...2 м³.

Грейфер – наименее производительный одноковшовый экскаватор. Однако он незаменим при рытье глубоких котлованов с вертикальными стенками, для засыпки пазух фундаментов, при выемке песка и гравия из-под воды, погрузочно-разгрузочных работах и т.д. Емкость ковша грейфера составляет 0,35...1,5 м³.

Рабочая зона экскаватора, в которую входит площадка установки экскаватора, транспортных средств или части кавальера и часть поверхности разрабатываемого массива, называется *экскаваторным забоем*.

Разработка грунта одноковшовыми экскаваторами ведется проходками, число и размеры (ширина, глубина, длина) которых определяются в зависимости от размеров выемки и рабочих параметров экскаватора. Размеры проходок, а также забоев проектируются из условия обеспечения работы экскаватора с минимальными затратами времени на выполнение рабочего цикла, т.е. достижения наибольшей производительности машины. Так, ширина проходки или забоя назначается такой, чтобы средний угол поворота экскаватора не превышал 70°. Это объясняется тем, что в слагаемых времени рабочего цикла большую часть занимает время поворота экскаватора.

Многоковшовые экскаваторы, цепные и роторные, успешно работают в грунтах I—III групп при условии отсутствия в них камня, корней и т.п. До начала работы экскаватора вдоль трассы траншеи бульдозером планируется полоса земли шириной не менее ширины гусеничного хода. Затем разбивается и закрепляется ось траншеи, после чего начинают отрывку ее со стороны низких отметок (для стока воды).

Многоковшовые цепные и роторные экскаваторы разрабатывают траншеи ограниченных размеров глубиной соответственно до 3,5 и 2 м, а шириной до 0,8 и 1,45 м. Как правило, траншеи разрабатываются с вертикальными стенками, поэтому вслед за отрывкой их необходимо устанавливать крепления. Для отрывки траншей с откосами цепные экскаваторы снабжаются дополнительными ножами, а роторные – оборудуются откосниками.

Разработка грунта землеройно-транспортными машинами

Бульдозеры применяются в строительстве на самых разнообразных работах: рытье неглубоких выемок с транспортированием грунта на небольшие расстояния и сооружении невысоких насыпей из резервов, на расчистке территории и планировочных работах, на зачистке оснований под насыпи и фундаменты зданий и сооружений, на устройстве подъездных путей, разработке грунта на косогорах, обратной засыпке траншей и пазух фундаментов и т.д. Кроме того, бульдозер очень часто применяется как вспомогательная машина в комплекте с другими.

Производительность бульдозера главным образом зависит от дальности перемещения грунта, скоростей рабочего и холостого ходов, от объема грунта, сохраняемого на отвале к концу рабочего хода. Очень важно выбрать рациональную схему работы машины. Для эффективной работы время рабочего хода в балансе времени цикла работы бульдозера должно составлять 70%,

Технологические процессы в строительстве

обратный ход – 20...25%, остановки после рабочего и обратного ходов – 5... 10%. Средняя дальность перемещения грунта должна быть в пределах 25...50 м.

Существуют следующие способы резания грунта бульдозером (Рисунок 1): обычное резание – нож вначале заглубляется на предельную для данного грунта глубину и по мере загрузки постепенно поднимается, так как растет сопротивление призмы волочения, на которое расходуется тяговое усилие трактора; гребенчатое резание – отвал заполняется несколькими чередующимися заглублениями и поднятиями.

Гребенчатая схема позволяет уменьшить длину резания за счет увеличения средней глубины стружки. Кроме того, при каждом заглублении ножа скалывается грунт под призмой волочения и на отвале уплотняется уже срезанный грунт. Все это приводит к сокращению времени резания и увеличению объема грунта на отвале. Резание при одинаковой толщине стружки применяется при срезке растительного слоя, послойной уборке разрыхленного грунта и т.п.

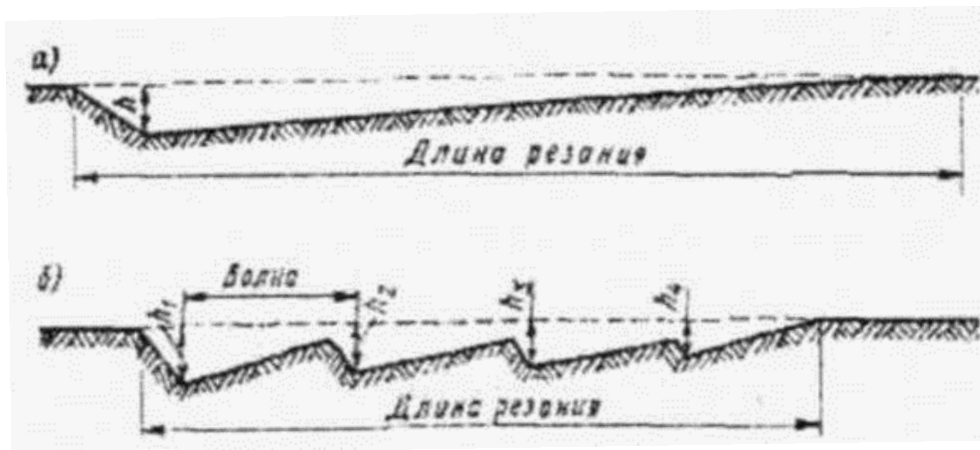


Рисунок 1 – Схемы резания грунта бульдозером:
а – обычное (прямое) резание; б – гребенчатое резание

Рационально применять **способ резания под уклон**, основанный на рациональном использовании тягового усилия трактора. При движении трактора под уклон высвобождается часть тягового усилия, необходимого для перемещения самой машины, за счет чего грунт можно срезать более толстым слоем. Кроме того, при работе бульдозера под уклон облегчается скалывание грунта, снижается сопротивление призмы волочения, которая движется частично под действием собственного веса. При работе под уклон 15...10° производительность машины возрастает примерно в 1,7...1,5 раза. Рекомендуется при отсутствии естественного уклона искусственно создавать его первыми тремя-четырьмя проходками бульдозера.

Автогрейдерами грунт разрабатывается при возведении из резерва дорожных насыпей высотой соответственно до 0,75 и 1,25 м или нижних слоев более высоких насыпей, при планировке территорий и откосов невысоких земляных сооружений, профилировании полотна дороги, зачистке дна котлованов и т.д.

Разработка грунта в зимнее время

Замерзание грунта происходит вследствие перехода содержащейся в его порах воды в лед, в результате чего замерзший грунт изменяет свои механические свойства. Вследствие цементирующего действия льда увеличивается твердость грунта.

Глубина промерзания зависит от многочисленных факторов и их сочетаний: выпадения и толщины снежного покрова, срока наступления и устойчивости сильных морозов, влажности грунта, температуры воздуха, действия ветра, характера поверхностного покрова грунта и др.

Разработка мерзлого грунта экскаваторами возможна при небольшой глубине промерзания, когда мощность машины и усилие, передаваемое на рабочий орган машины, достаточны, для разрушения твердой корки мерзлого грунта.

Способы предохранения грунта от промерзания основаны на сохранении в грунте посредством поверхностной теплоизоляции аккумулированного в летний период тепла. Для создания теплоизоляции грунт предварительно рыхлят, поверхность его укрывают теплоизолирующими материалами, устраивают снегозадержание. Эти меры проводятся глубокой осенью, после окончания дождей, с наступлением первых морозов, но до выпадения снега.

Наиболее простым и дешевым способом защиты грунта от промерзания на больших площадях, если его предполагается разрабатывать в начале зимы, является применение в качестве теплоизоляции снегового покрова толщиной 1...1,5 м.

В тех случаях, когда грунт предполагается разрабатывать в первой трети зимы, для предохранения его от промерзания перепахивают верхний слой грунта на глубину 35 см, затем боронуют его на глубину 15...20 см.

Покрытие поверхности грунта теплоизолирующим материалом слоем 20...40 см для предохранения его от промерзания применяется для небольших площадей выемок. При выборе теплоизолирующего материала необходимо в первую очередь рассматривать наиболее дешевые местные утеплители: торф, сухой мох, листья, соломенные маты, опилки и т.п. Большой эффект достигается, если утеплитель укладывается не непосредственно на грунт, а с воздушной прослойкой. Например, на лежни толщиной 8...10 см укладывают горбыль или любой листовой материал и присыпают слоем опилок (15...20 см).

Химический способ предохранения грунта применяется при разработке его для укладки с уплотнением в земляные сооружения, а также при разработке песчано-гравийных карьеров.

Массовое рыхление мерзлого грунта осуществляется преимущественно взрывным способом как наиболее дешевым и эффективным. При сравнительно небольших объемах работ и глубине промерзания 0,4...1,3 м допускается механическое рыхление или резание. К механическому способу рыхления прибегают также в тех случаях, когда применение взрывов недопустимо или экономически неоправданно.

Методы механического рыхления мерзлых грунтов, несмотря на серьезные недостатки (высокая стоимость работ, быстрый износ машин, вредное воздействие создаваемых ими ударных нагрузок на соседние сооружения и др.),

Технологические процессы в строительстве

широко применяются в строительстве, так как позволяют комплексно механизировать процесс, не требуют вспомогательных теплоизолирующих материалов и т.д. При малых объемах работ для рыхления применяется сменное оборудование к экскаватору.

Оттаивание мерзлого грунта по сравнению с другими способами подготовки грунта к экскавации является наиболее дорогим, сложным и трудоемким способом. По этой причине к нему следует прибегать в крайних случаях при аварийных ремонтах, невозможности применить другие способы и малых объемах работ.

В практике применяют несколько способов оттаивания грунта. Огневой способ, основанный на сжигании различного топлива на поверхности грунта под прикрытием металлического короба с вытяжной трубой, является наименее эффективным. Оттаивание тепляками и отражательными печами при поддержании в них температуры 50...60 °С обеспечивает скорость оттаивания 1...1,2 см/ч. Отогревание мерзлого грунта электричеством производится с помощью электродов, которые либо укладываются на поверхности, либо погружаются вертикально в грунт.

Искусственное закрепление грунтов

Искусственное закрепление грунтов применяется в сложных геологических и гидрогеологических условиях с целью создания водонепроницаемых ограждений при отрывке котлованов и траншей, борьбы с оплыванием откосов, а также для укрепления оснований фундаментов, дорожных и аэродромных покрытий.

В строительстве применяется *глубинное* (на несколько метров) и *поверхностное* (на глубине менее 1 м) закрепление грунта. При поверхностном закреплении грунт рыхлится вспашкой или другим способом, перемешивается с вяжущим и затем уплотняется. Для поверхностного закрепления иногда применяют солевую стабилизацию, известкование, вводят гранулированные добавки и др. В случае глубинного закрепления естественное сложение грунта не нарушают, а закрепление производят замораживанием, термообработкой, инъекцией вяжущих.

Замораживание грунтов применяется при возведении фундаментов, сооружении шахт метрополитенов и других объектов. Для замораживания грунта в пробуренные через 1-3 м скважины диаметром 150...200 мм опускают замораживающие колонки, по которым циркулирует охлаждающая жидкость – рассол (растворы солей CaCl_2 , NaCl) температурой – 20...25 °С, подаваемый от холодильной установки. Способ замораживания имеет следующие недостатки:

- временное сохранение эффекта замораживания лишь на период действия замораживающей установки;
- длительный процесс оттаивания;
- повышение влажности грунта за счет миграции воды из теплых слоев грунта к охлажденным;
- необходимость разрабатывать весьма прочный мерзлый грунт и др.

Технологические процессы в строительстве

Технология замораживания и оборудование для его выполнения достаточно отработаны и освоены, поэтому, несмотря на указанные недостатки, этот способ широко применяется.

Термическое укрепление применяется для глинистых грунтов с достаточной воздухопроницаемостью. Осуществляется оно либо нагнетанием в грунт под давлением воздуха, подогретого до температуры 600...800 °С, либо сжиганием топлива в герметически закрытых скважинах, пробуренных для этой цели. Под действием высокой температуры происходит обжиг глинистого грунта, за счет чего он упрочняется. Способ термического упрочнения дорогой, и вследствие этого он имеет ограниченную область применения.

Цементация, глинизация и битумизация заключаются в инъектировании соответственно цементного или глинистого растворов или черных вяжущих и применяются для пористых грунтов с высоким коэффициентом фильтрации.

Силикатизация может быть двух- и однорастворной. Двухрастворная силикатизация заключается в последовательном нагнетании в грунт сначала водного раствора силиката натрия (жидкого стекла), а затем хлористого кальция. Этот способ применяется в достаточно хорошо дренирующих грунтах ($K_f = 2...80$ м/сут). При этом прочность грунта достигает 1,5...3 МПа.

Способ однорастворной (смесь жидкого стекла и отвердителя) силикатизации применяется для слабодренирующих грунтов с коэффициентом фильтрации не менее 0,3 м/сут. Прочность закрепленного грунта получается 0,3...0,6 МПа (предельная прочность при одноосном сжатии кубика из закрепленного грунта размером 5х5х5 см).

Раствор при силикатизации нагнетают специальными трубами-инъекторами, погружаемыми отдельно или пакетами по пять штук. Расстояние между инъекторами принимается в зависимости от свойств раствора и типа грунта, уточняется экспериментально.

Способ силикатизации с успехом применяется для закрепления грунтов в основаниях существующих зданий для ликвидации их просадок.

Смолизация – закрепление грунтов инъекцией синтетической карбомидной смолы применяется сравнительно недавно. Этот способ пригоден для закрепления песчаных грунтов ($K_f = 5,0...0,3$ м/сут).

Электрохимическое закрепление грунта достигается при воздействии постоянного электрического тока на глинистые грунты. Воздействие электрического тока становится более эффективным, если в грунт ввести химические добавки, увеличивающие проводимость тока (силикат натрия, хлористый кальций, хлористое железо и др.).

Способ закрепления грунта выбирают в зависимости от состава, состояния и свойств грунта, требуемой прочности его.

Контроль качества

Отклонения отметок дна выемок от проектных (кроме выемок в валунных, скальных и вечномёрзлых грунтах) при черновой разработке одноковшовыми экскаваторами с механическим приводом, оснащёнными ковшом с зубьями не должны превышать + 25 см (для драглайна), +10 (для прямой лопаты) и +15 см (для обратной лопаты). Для экскаваторов с гидравлическим приводом и бульдозеров это отклонение не должно быть более +10 см.

Отклонения уклона спланированной поверхности от проектного не допускается более $\pm 0,001$ (при отсутствии замкнутых понижений). Отклонения отметок спланированной поверхности от проектных в нескальных грунтах должны быть не более ± 5 см.

Тема 4. Методы и средства устройства свайных фундаментов

Сваи получили широкое применение при возведении свайных фундаментов под здания, сооружения и машины, а также при устройстве подпорных стен причальных сооружений, набережных, различных шпунтовых ограждений, при уплотнении оснований и т.д.

Экономичность свайных фундаментов позволяет в настоящее время применять их не только в слабых грунтах при значительных нагрузках, но и в грунтах плотных и средней плотности при сравнительно небольших нагрузках, имеющих место в массовом жилищном строительстве.

Свайный фундамент состоит из свай и ростверка. Ростверк объединяет головы свай и служит опорной плитой или балкой для возводимых промышленных и гражданских зданий и сооружений. Железобетонные ростверки выполняются сборными или монолитными.

По принципу работы в грунте сваи подразделяются на два основных типа: *сваи-стойки* (рисунок 2а), которые прорезают всю толщу слабых грунтов и передают нагрузку на практически несжимаемые грунты, лежащие под нижним концом свай; *висячие сваи*, не достигающие плотных грунтов и воспринимающие нагрузки на грунт боковой поверхностью и нижним концом (рисунок 2б).

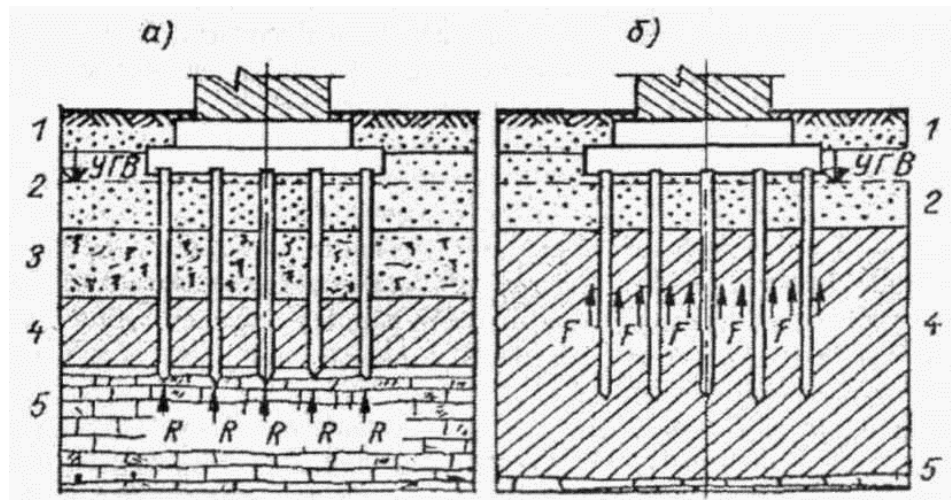


Рисунок 2 – Схемы работы свай: а – сваи-стойки; б – висячие сваи; 1 – растительный грунт; 2 – водоносный песок; 3 – торф; 4 – слабый суглинок; 5 – скала; R – сопротивление грунта; F – сила трения между боковой поверхностью свай и грунтом

С целью увеличения несущей способности висячих свай устраивают уширенную пятую.

По способу возведения сваи разделяются на две основные группы: *забивные* (название «забивная» условно принято по самому древнему способу погружения свай), погружаемые в грунт в готовом виде, и *набивные*, бетонируемые в предварительно пройденной скважине.

Технологические процессы в строительстве

Набивные бетонные и железобетонные сваи чаще всего применяются для фундаментов глубокого заложения в слабых грунтах и при передаче больших сосредоточенных нагрузок, а также при ведении работ вблизи существующих зданий и сооружений, когда нежелательны динамические нагрузки, возникающие при забивке или вибропогружении свай.

Для уплотнения грунтов оснований применяют *грунтовые* (песчаные) набивные сваи.

При действии на свайный фундамент значительных горизонтальных сил все сваи или часть их устраиваются наклонными. Расположение свай в плане может быть:

- одиночное – под отдельно стоящие опоры;
- ленточное – для передачи распределенных по длине нагрузок (например, от стен зданий) с расположением свай в один, два и более рядов;
- кустовое – под колонны и столбы с расположением свай в плане на участке квадратной, прямоугольной, круглой и другой формы;
- в виде свайного поля – с равномерным расположением свай под всем зданием или сооружением с большими распределёнными по всей площади нагрузками (дымовые трубы, доменные печи, силосы и др.).

Наибольшее применение в современном строительстве получили забивные сваи, изготавливаемые из железобетона, дерева и стали.

Железобетонные сваи (ненапряженные и предварительно напряженные) классифицируются по форме поперечного сечения, длине, весу, конструкции нижнего конца. Наиболее распространенными являются сваи прямоугольные и квадратные со сплошным поперечным сечением, квадратные с круглой полостью и круглые полые сваи. Такие сваи изготавливаются по установленному сортаменту. Сваи квадратные сплошного сечения имеют размер от 20х20 см до 40х40 см (с модулем 5 см). Длина их достигает 28 м.

В последние годы стали применять предварительно напряженные квадратные сваи сплошного сечения без поперечного армирования. Они имеют длину от 3 до 9 м и применяются в слабых или средней плотности грунтах.

По длине сваи могут быть целыми (до 12...20 м по сортаменту) и составными, сращенными из отдельных звеньев. Применение составных свай обусловлено простотой изготовления и транспортирования коротких звеньев, а также возможностью погружать сваи с помощью оборудования меньшей грузоподъемности и высоты.

В современном строительстве применяются следующие способы погружения свай:

- забивкой;
- вибрированием (вибропогружением);
- вдавливанием;
- завинчиванием;
- подмывом;
- комбинированно (например, вибровдавливанием, забивкой или вибрированием с подмывом и др.).

Технологические процессы в строительстве

Имеются практические рекомендации по применению способов погружения в различные грунты. Так, ударный метод пригоден при любых грунтах; вибропогружение эффективно при наличии рыхлых песчаных и супесчаных водонасыщенных грунтов; вибровдавливание рекомендуется при погружении в мягкопластичные, текучепластичные и текучие суглинки и глины; применение метода вдавливания ограничивается глинистыми грунтами текучей консистенции.

При выборе копра или другого сваебойного агрегата учитываются: его полезная высота, грузоподъемность, способность забивать наклонные сваи, изменять вылет и поворачивать башню, тип путей передвижения, потребляемая мощность, способ монтажа, демонтажа и перебазирования, а также специфичные условия строительной площадки. Современные копры позволяют погружать сваи длиной не более 13...17 м. Грузоподъемность копра подбирается по суммарному весу сваи и погружающего механизма.

Для забивки свай используются молоты механические, паровоздушные одиночного и двойного действия и дизельные штанговые и трубчатые.

Тип молота выбирается в зависимости от веса забиваемой сваи и плотности грунта.

Сваи забивают в определенной последовательности (рисунок 3). Последовательно-рядовая схема забивки применяется в несвязных грунтах; в глинах и суглинках такая схема забивки может привести к неравномерным осадкам сооружения. Концентрическая от краев к центру забивка характерна сильным уплотнением в центральной зоне, поэтому применять такую схему следует в слабых, водонасыщенных грунтах. Концентрическая забивка от центра к краям возможна в слабосжимаемых грунтах, иначе сваи в процессе забивки будут отклоняться из-за неравномерного уплотнения грунта со стороны забитых свай и свободной внешней части. При секционной схеме забивки, применяемой в связных грунтах, сначала членят свайное поле на секции, забивая сваи в граничных рядах, а затем ведут последовательно-рядовую забивку в пределах секции.

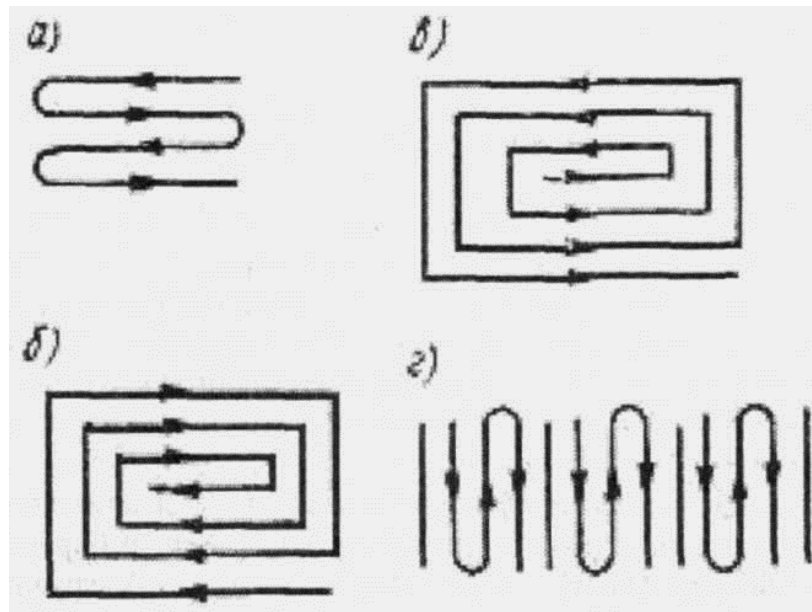


Рисунок 3. Схема очередности погружения свай: а – последовательно-рядовая; б и в – концентрические; г – секционная

Погружение свай в лидерные скважины является наиболее распространенным способом при большой глубине промерзания грунта, находящегося в пластично-мерзлом состоянии. Обычно диаметр лидерной скважины принимается несколько меньше наибольшего размера сечения сваи. Сваю в лидерную скважину погружают забивкой или вибрацией. Возможность применения вибрационного метода объясняется тем, что грунт, прилегающий к свае (толщиной до 1 см), под действием вибрационных колебаний сваи нагревается и оттаивает, образуя своего рода смазку, облегчающую внедрение сваи в грунт. Погруженная вибрацией свая вмерзает через 3...20 суток в зависимости от времени года. Свая, погруженная забивкой, вмерзает быстрее – через 1 ...2 суток.

Устройство набивных свай. Различают набивные сваи бетонные и железобетонные, с уширенной пятой и без уширения (рисунок 4). Процесс устройства набивной сваи в общем случае состоит из операций по бурению скважины (или погружению металлической трубы), устройству уширения, установке арматурного каркаса, укладке с уплотнением бетонной смеси и вспомогательных операций.

По способу производства работ набивные сваи можно разделить на три основные группы: бетонируемые под защитой извлекаемой металлической оболочки; бетонируемые в остающейся в грунте оболочке; бетонируемые без защиты оболочки.

Для защиты голов свай от разрушения при забивке молотами и равномерного распределения силы удара на площади сваи применяются литые металлические наголовники, которые снабжаются сменными прокладками-амортизаторами из древесины или пластмассовых пластин.

Забивка свай молотами без каких-либо дополнительных мер допускается при небольшой глубине промерзания грунта (менее 30 см).

Технологические процессы в строительстве

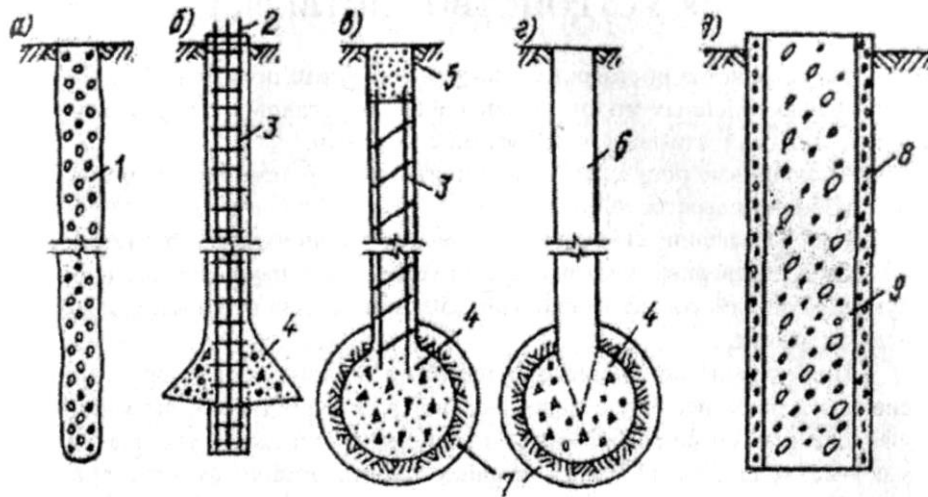


Рисунок 4 – Набивные сваи:

а – бетонная; б – железобетонная с разбуренным уширением; в – железобетонная с камуфлетным уширением; г – комбинированная камуфлетная; д – в железобетонной оболочке; 1 – бетонный ствол; 2 – выпуски арматуры; 3 – арматурный каркас; 4 – бетонное уширение; 5 – оголовок сваи; 7 – уплотненный взрывом грунт; 8 – оболочка; 9 – бетонное заполнение оболочки

Погружение свай с помощью пробойника возможно при глубине промерзания не более 50 см, когда появляется опасность разрушения сваи и значительного отклонения ее. Пробойник погружают на всю глубину мерзлого грунта и затем извлекают. Сваю устанавливают в образовавшуюся лунку и забивают до проектной отметки.

До устройства ростверка срезают головы свай под проектную отметку с помощью отбойных молотков, специальных установок для раздавливания или срезки свай, взрывом или другими способами.

Монолитные ростверки в виде плит или лент бетонируют в инвентарной разборно-переставной опалубке.

Тема 5 Технология возведения конструкций из монолитного бетона и железобетона. Опалубочные и арматурные работы. Методы и средства бетонирования конструкций и выдерживания бетона. Контроль качества.

Монолитные конструкции выполняют непосредственно на стройке путем укладки в опалубку арматуры и бетонной смеси. Опалубкой называют специально собранные формы, деревянные или металлические, в которых изготавливают бетонные и железобетонные конструкции для придания им предусмотренных проектом размеров и очертаний.

Комплекс железобетонных работ складывается из следующих процессов: заготовки и установки опалубки и поддерживающих ее лесов; изготовления арматуры и ее укладки в опалубку; приготовления и транспортирования бетонной смеси, укладки ее в опалубку и ухода за бетоном; снятия опалубки и лесов под ней.

Опалубочные работы. Стоимость опалубки достигает 20...30% от общей стоимости железобетонных работ. В целях снижения затрат на опалубку необходимо добиваться возможно большей ее оборачиваемости. Это достигается применением инвентарной опалубки. Опалубку изготавливают по специальным опалубочным чертежам или по альбомам типовой опалубки. Многократное использование опалубки возможно только в том случае, когда конструкция опалубки допускает ее сборку и разборку с наименьшими повреждениями.

Опалубку ленточных фундаментов устраивают из щитов, сбитых на планках; для удержания щитов в вертикальном положении ставят распорки, подкладки, схватки и подкосы, упирающиеся в колья, забиваемые в грунт. Между щитами устанавливают временные распорки, удаляемые в процессе бетонирования.

Опалубку фундаментов под колонны устраивают из щитов, закрепляемых при помощи стяжек и распорок.

Опалубку колонн, поддерживающих перекрытие, устраивают в виде короба, собираемого из щитов. Короб охватывают деревянными или металлическими хомутами, воспринимающими боковое давление уложенной бетонной смеси. Опалубка балки или прогона состоит из двух боковых щитов и днища. Боковые щиты удерживают в вертикальном положении в верхней части кружалами опалубки плиты, а внизу – прижимными досками, прибиваемыми к оголовникам стоек. При значительной высоте боковые щиты скрепляют проволочными стяжками с постановкой временных распорок между щитами.

Опалубка плиты (рисунок) состоит из сплошного настила опалубки из щитов, укладываемых на ребровые доски или кружала, которые опирают концами на подкружальные доски, прикрепленные к сшивным планкам боковых щитов опалубки балок.

Поддерживающие леса под опалубку ребристого перекрытия состоят из стоек, устанавливаемых под днище короба опалубки балок и прогонов. Для выверки уровня опалубки и облегчения распалубки стойки ставят на парные клинья или винтовые домкраты. Стойки рекомендуется применять инвентарные

Технологические процессы в строительстве

раздвижные деревянные или деревометаллические. Устойчивость стоек достигается раскреплением их горизонтальными и диагональными досками – расшивками в продольном и поперечном направлениях.

Опалубка стен (рисунок 2) состоит из щитов 1, поддерживаемых ребрами 2 и продольными досками 3. Боковое давление бетонной смеси воспринимается проволоочными стяжками или стяжными болтами 4. Проектную толщину стен обеспечивают установкой временных распорок 5, постепенно удаляемых в процессе бетонирования.

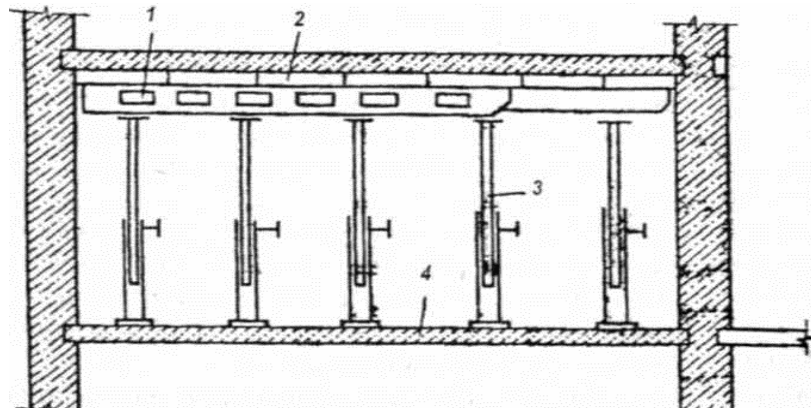


Рисунок 1 – Опалубка перекрытия:

1 – ригель; 2 – щиты настила; 3 – стойки; перекрытие

Для бетонирования монолитных сооружений большой протяженности в горизонтальном направлении (например, коллекторов, тоннелей) применяют катучую опалубку, конструкция которой позволяет передвигать ее на последующие участки бетонирования без разборки. При возведении сооружений цилиндрической формы значительной высоты (элеваторов, водонапорных башен и пр.) применяют скользящую опалубку, которую по мере бетонирования поднимают специальными домкратами.

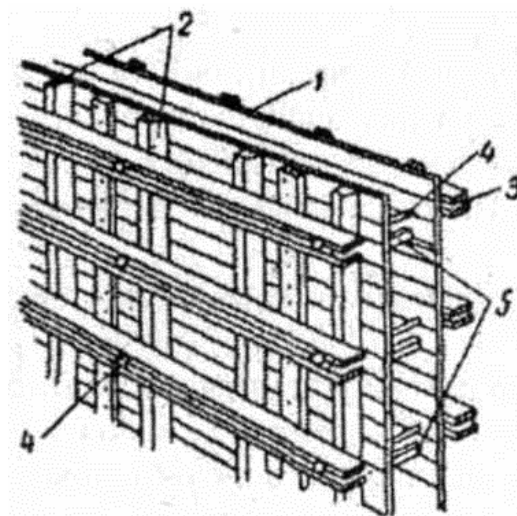


Рисунок 2 Опалубка стены

Технологические процессы в строительстве

Вместо обычных дощатых щитов для опалубки могут применяться шиты из водостойкой фанеры, древесностружечных и стеклопластиковых плит, дающих экономию в расходе леса до 75% и снижение трудоемкости работ до 50%.

При возведении массивных железобетонных сооружений типа подпорных стенок, шлюзов опалубка может быть выполнена из заранее приготовленных железобетонных или армоцементных плит, имеющих с тыльной стороны выпущенные стержни арматуры для крепления плит к каркасу арматуры стен. Плиты, являясь опалубкой, одновременно будут служить облицовкой поверхности стен возводимых сооружений.

При строительстве однотипных сооружений может применяться металлическая опалубка в виде щитов из листовой стали с окантовкой их уголками или из штампованных листов. Металлическая опалубка обеспечивает наибольшую ее оборачиваемость и обычно применяется на заводах железобетонных конструкций.

Опалубка может быть из жестких древесноволокнистых плит с оставлением их в составе конструкции, что улучшает звуко- и теплоизоляционные качества конструкций. Применяя специальную опалубку из водостойкой фанеры или фибры и подбирая составы цветной фактуры, можно получать так называемый «лицевой бетон», придающий красивый вид элементам конструкций и фасадам зданий.

Арматурные работы состоят из следующих процессов:

а) заготовки арматуры, т.е. из арматурной стали изготовления отдельных стержней по форме и размерам, указанным в чертеже;

б) сборки арматурных сеток и каркасов путем сварки или вязки их из заготовленных стержней;

в) установки арматуры в опалубку с приданием ей проектного положения. Заготовку арматуры и изготовление арматурных каркасов производят в централизованном порядке в арматурных мастерских строительных организаций или в арматурных цехах заводов по изготовлению сборных железобетонных конструкций. Для изготовления арматуры применяют маркированную сталь периодического (или круглого) профиля диаметром от 3 до 40 мм.

Процесс заготовки арматуры из стержней состоит из следующих операций: очистки и правки стержней, сварки их для увеличения длины, резки и гнутья стержней. При заготовке арматуры из проволоки процесс состоит из разматывания и выпрямления ее, резки и гнутья стержней.

Резку и гнутье стержней производят на специальных станках. Сварку производят на одноэлектродных машинах, а при больших объемах арматурных работ на заводах железобетонных конструкций применяют автоматические многоэлектродные машины, которые изготавливают пространственные каркасы колонн и балок и плоские сварные сетки с заданными размерами по длине, ширине и величине ячейки сеток.

Готовые каркасы колонн и балок укладывают в соответствующие короба опалубки, а сварные сетки – на опалубку перекрытий и в опалубку стен. Укладку сварных сеток и каркасов производят с соединением их между собой дуговой сваркой рабочих стержней или путем перепуска каркасов и сеток внахлестку на длину, равную 30...50 диаметрам стержней (в зависимости от применяемых марок

Технологические процессы в строительстве

стали и бетона). Подъем и установку на место тяжелых арматурных каркасов и сеток производят при помощи кранов, а весом до 100 кг – вручную.

В случае поступления на строительство арматуры в виде отдельных стержней вязку их в каркасы и сетки производят на рабочем месте. Места пересечения стержней перевязывают вязальной проволокой диаметром 0,8... 1 мм.

Бетонную смесь, как правило, приготавливают на специальных заводах. При небольших объемах работ бетонную смесь готовят на приобъектных бетонорастворосмесительных установках

До начала укладки бетонной смеси проверяют правильность устройства опалубки, надежность ее крепления и правильность укладки арматуры с составлением соответствующих актов. Опалубку перед укладкой арматуры очищают от щепы, мусора, а перед укладкой бетонной смеси промывают напорной струей воды.

Укладку бетонной смеси надо производить способом, исключающим возможность ее расслоения. При свободном падении с большой высоты бетонная смесь расслаивается, поэтому высота ее падения при укладке в опалубку не должна превышать 5 м при бетонировании колонн (сечением не менее 0,4х0,4) и 3 м для других конструкций. Спуск бетонной смеси с высоты, превышающей указанные, производят по наклонным лоткам.

Технологическая схема бетонирования колонн представлена на Рисунке 3.

Процесс укладки состоит в разравнивании ее в опалубке слоями 15...30 см и тщательном ее уплотнении. Уплотняют смесь, как правило, вибраторами с большим числом колебаний (от 3 до 12,5 тыс. в минуту). Под влиянием большого числа колебаний даже малоподвижные смеси приобретают подвижность и уплотняются, выделяя при этом пузырьки воздуха и частично воду. Уплотнение бетонной смеси происходит в течение 20...60 сек, в зависимости от ее подвижности. Излишняя продолжительность вибрации может привести к расслоению бетонной смеси.

Снятие опалубки допускается только по достижении бетоном прочности, установленной проектом или техническими условиями. Преждевременная распалубка может вызвать повреждения или даже обрушение конструкции.

При низких температурах, близких к нулю, твердение бетона замедляется, а при его замерзании прекращается. После повышения температуры воздуха оттаивания бетона твердение, его возобновляется, однако конечная прочность будет ниже прочности бетона, укладываемого в летних условиях, и тем ниже, чем раньше произошло его замерзание.

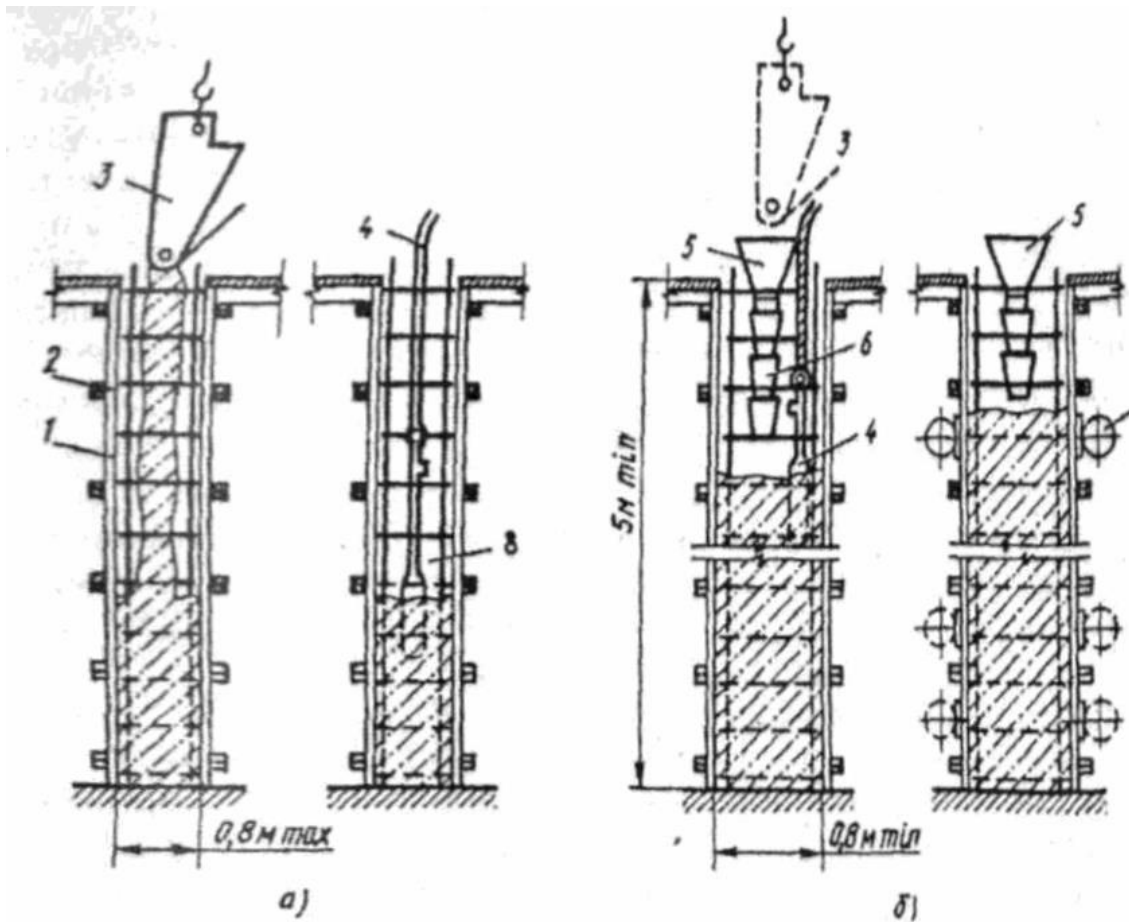


Рисунок 3 Технологическая схема бетонирования колонн:

а – до 5 м; б – более 5 м; 1 – опалубка; 2 – хомут; 3 – бадья поворотная; 4 – вибратор глубинный; 5 – приемная воронка; 6 – звеньевой хобот; 7 – навесной вибратор

Многократное замораживание бетона в раннем возрасте еще больше снижает его прочность. К моменту замерзания прочность бетона должна быть не менее 50% проектной прочности. Основным требованием при бетонировании в зимних условиях является создание такого температурно-влажностного режима твердения бетона, при котором бетон до его заморозания приобретал бы требуемую прочность.

Существуют различные способы предохранения бетона от замерзания и поддержания положительной температуры при его твердении. Основными из них являются: способ термоса, паропрогрев и электропрогрев. При всех указанных способах приготовление бетонной смеси производят с предварительным подогревом заполнителей и воды для получения готовой бетонной смеси температурой от +25 до +45 °С, что способствует предохранению бетона от быстрого заморозания.

При способе термоса положительная температура бетона, уложенного в утепленную опалубку, обеспечивается не только за счет тепла, введенного в бетон подогревом его заполнителей и воды, но также за счет тепла, выделяемого цементом в процессе его схватывания и твердения. Зная общее количество тепла (которое заключается в бетонной смеси и выделяется в процессе твердения

Технологические процессы в строительстве

бетона) и количество тепла, которое будет уходить через утепленную опалубку, определяют срок остывания бетона до 0 °С. Способ термоса рекомендуется при бетонировании массивных конструкций. Он наиболее эффективен при применении глиноземистого цемента, выделяющего при твердении наибольшее количество тепла.

При способе электропрогрева через свежее уложенный бетон, который во влажном состоянии является проводником, пропускают переменный ток пониженного (50...110 В) напряжения, в результате чего происходит нагревание бетона, и в течение 1,5...2 суток он приобретает прочность, достаточную для распалубки. Для электропрогрева применяют металлические стержневые или пластинчатые электроды. Стержневые электроды из арматурной стали погружают в уложенный бетон, причем они не должны соприкасаться с арматурой. Пластинчатые электроды в виде полос из листовой стали прикрепляют к внутренней стороне деревянной опалубки или щитам, укладываемым поверх бетона. Стержневые и пластинчатые электроды соединяют электропроводами в группы, которые включают в сеть переменного тока.

Нагревание и охлаждение бетона при паро- и электропрогреве производят постепенно. Повышение и понижение температуры в бетоне не должны превышать 5...8 °С в 1 ч. Средний расход условного топлива на 1 м³ бетона составляет: при способе термоса – 30 кг, при электропрогреве 40...50 кг, при паровой рубашке 70...90 кг.

Более совершенным способом, который начали применять, является прогрев бетона инфракрасными лучами с покрытием прогреваемых элементов полиамидной пленкой для предохранения бетона от высыхания в период его твердения. Температуру прогрева поддерживают на уровне 70 °С.

Для ускорения твердения бетона и понижения температуры его замерзания применяют химические добавки: хлористый кальций (CaCl₂) или соляную кислоту (HCl), добавляя их в воду при приготовлении бетонной смеси. Количество добавок хлористого кальция не должно превышать 3% от веса цемента для неармированного бетона и 2% – для армированного: норма добавки соляной кислоты в 1,5 раза ниже.

Тема 6 Монтаж строительных конструкций. Виды кранов и грузозахватных приспособлений. Состав и структура процессов монтажа. Методы установки конструкций. Контроль качества.

Монтаж конструкций – это индустриальный механизированный комплексный процесс возведения зданий и сооружений из готовых конструкций или их элементов.

Комплексный процесс монтажа конструкций состоит, в свою очередь, из простых процессов и операций: подготовительных и монтажных.

Подготовительными процессами являются: изготовление и подготовка монтажных приспособлений; проверка геометрических размеров и качества конструкций, а также оснований, на которые они должны быть установлены; укрупнительная сборка и, если требуется, усиление конструкции на время монтажа; подготовка конструкции к подъему, навеска и закрепление подмостей, лестниц, ограждений; установка приспособлений для выверки и временного закрепления конструкций; подготовка и комплектация по узлам крепежных деталей и материалов для стыков; установка монтажных опор и подмостей; в отдельных случаях – контрольная сборка стыков.

Собственно монтажными процессами являются: строповка, подъем, установка на место, выверка и временное закрепление конструкции; анти-коррозионная защита отдельных элементов конструкции или деталей стыков; окончательное закрепление конструкций.

Виды кранов и грузозахватных приспособлений

В комплексном процессе монтажа строительных конструкций большую роль грузоподъемные краны.

В городском строительстве в основном используются башенные и самоходные краны.

В соответствии с ГОСТ 27552-87 стреловые самоходные краны классифицируют

по ходовой части:

кран на гусеничном ходу (Рисунок 1,2 и 6)

кран на колесном ходу (Рисунок 3-5);

кран на специальном ходу

по виду поворота:

кран с верхней поворотной частью (Рисунок 1)

кран с поворотной стрелой

шарнирно-сочлененный кран (Рисунок 5)

по виду стрелы:

со стрелой фиксированной длины

с решетчатой стрелой (Рисунок 1 и 3);

с телескопической стрелой (Рисунок 2, 4, 6)

со стрелой, установленной на мачте (Рисунок 6)

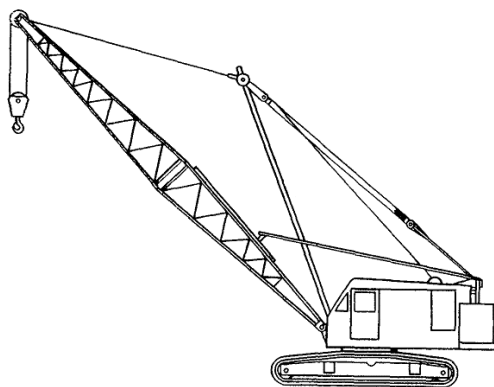


Рисунок 1. Кран на гусеничном ходу с верхней поворотной частью с решетчатой стрелой

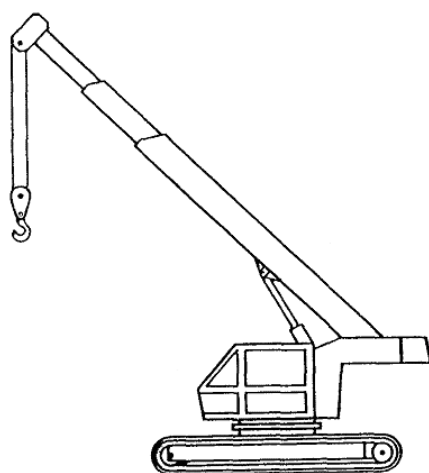


Рисунок 2. Кран на гусеничном ходу с верхней поворотной частью с телескопической стрелой

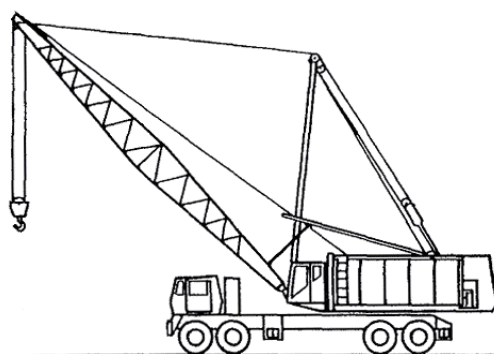


Рисунок 3. Кран на колесном ходу с верхней поворотной частью с решетчатой стрелой

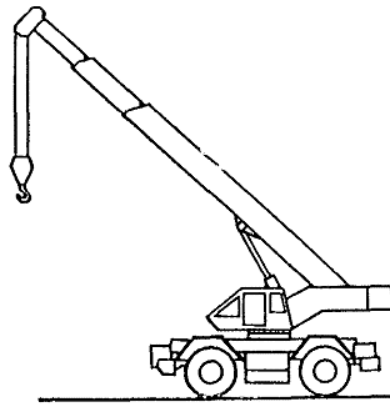


Рисунок 4. Кран на колесном ходу с верхней поворотной частью с телескопической стрелой

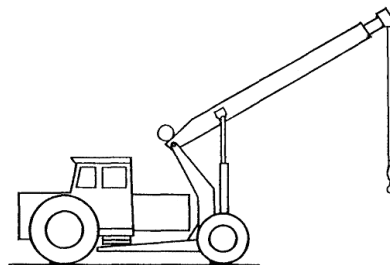


Рисунок 5. Шарнирно-сочлененный кран на колесном ходу с телескопической стрелой

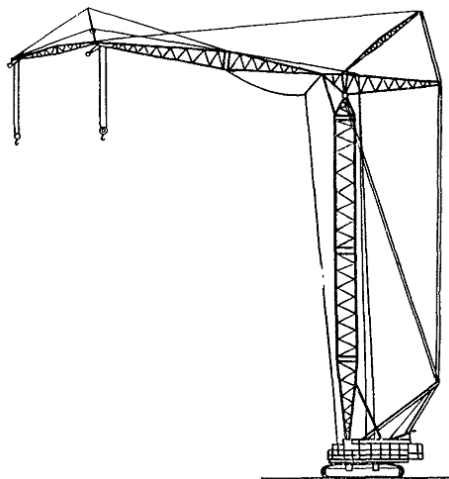


Рисунок 6. Кран на гусеничном ходу со стрелой, установленной на мачте и с гуськом

Грузозахватные приспособления и такелажное оборудование

Такелажное оборудование, используемое на монтажных работах, составляют стальные и пеньковые канаты, цепи, стропы, захваты, блоки, полиспасты, домкраты, тали, лебедки и якоря.

Стропы – ответственные элементы такелажного оборудования, предназначенные для надежного присоединения поднимаемого элемента к крюку монтажной машины в определенном положении и допускающие предусмотренный технологией монтажа маневр без больших затрат физических усилий.

На монтажных работах широкое распространение получили универсальный и облегченные стропы (Рисунок 7), двухветвевые и четырехветвевые стропы и различные разновидности балансирных стропов.

Траверса представляет собой жесткий строп в виде металлической конструкции балки или фермы, шарнирно подвешиваемой к крюку крана и применяемой в случаях, когда поднимаемые элементы конструкций, рассчитанные из условия их работы в сооружениях, не могут воспринять монтажные усилия, возникающие от гибкого стропа.

Захваты – устройства, с помощью которых концы стропа прикрепляются к поднимаемой детали или конструкции. Их подразделяют на петлевые и беспетлевые (Рисунок 8)

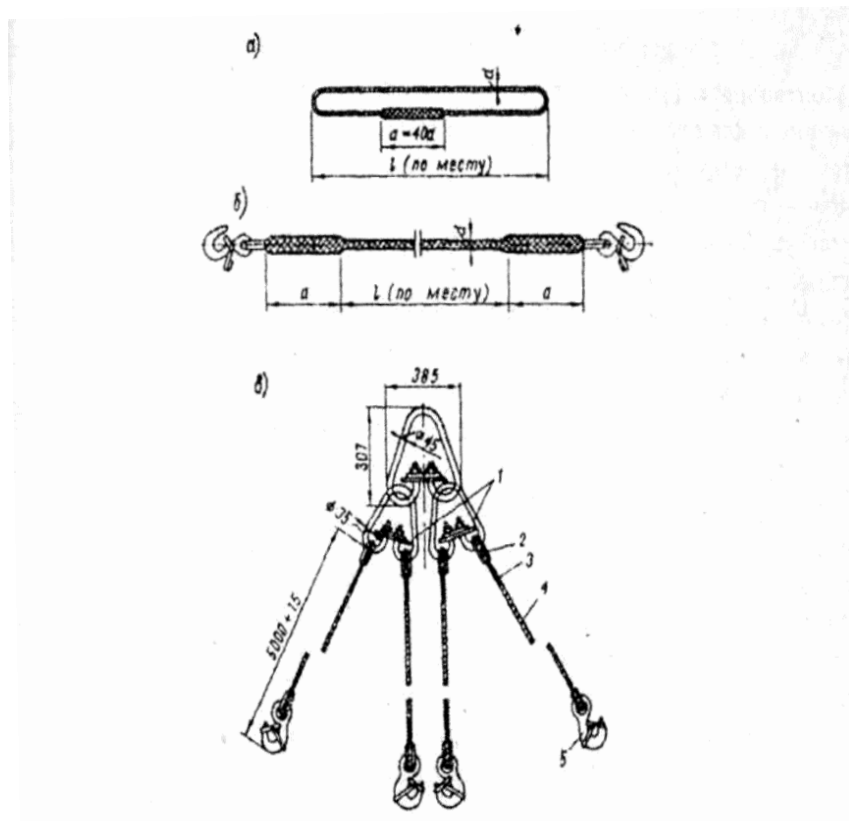


Рисунок 7 – Стропы: а – универсальный; б – облегченный; в – четырехветвевой; 1 – скоба; 2 – петля с коушем; 3 – сращение; 4 – трос; 5 – крюк с предохранителем

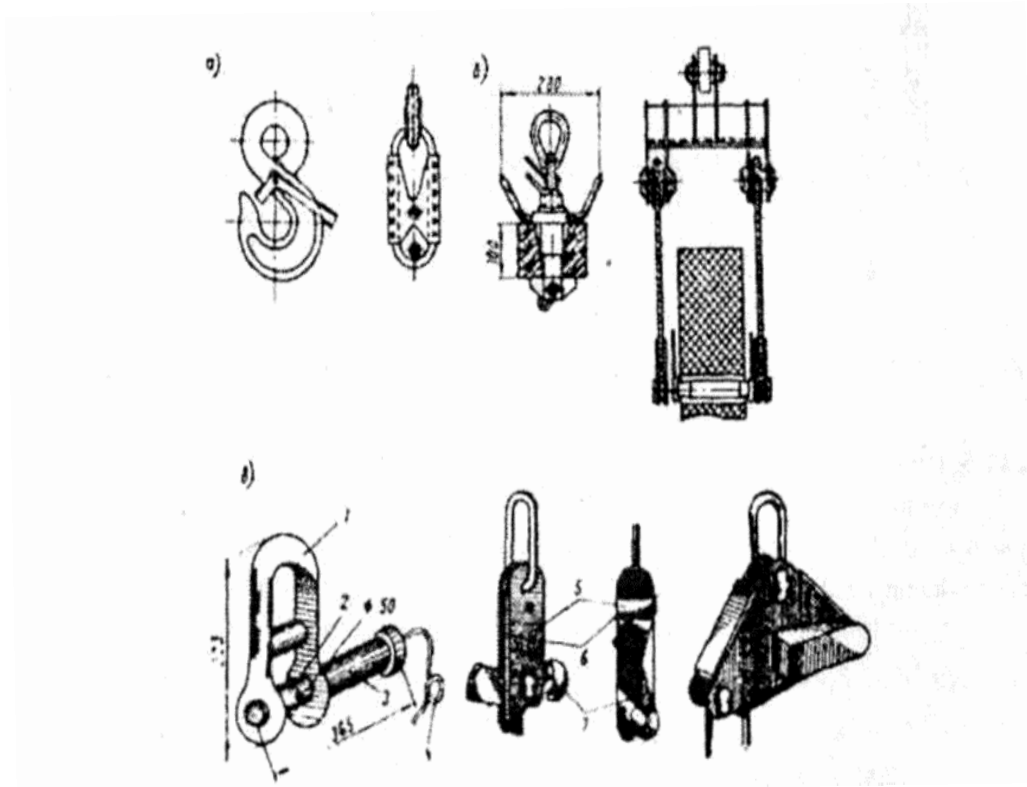


Рисунок 8 – Захваты: а – петлевые; б – беспетлевые; в – полуавтоматические;
1 – скоба; 2 – палец; 3 – обойма с пружиной; 4 – тросик для растроповки;
5 – корпус; 6 – защелка; 7 – крюк с противовесом

Методы и способы монтажа

Методами монтажа называют наиболее характерные, принципиальные решения, определяющие техническую политику в производстве монтажных работ при возведении отдельных зданий, сооружений или их комплексов и направленные на целесообразное достижение определенного технико-экономического результата.

Различают следующие основные методы монтажа зданий, сооружений и их комплексов (Рисунок 9).

Мелкоэлементный монтаж – сборка и установка в проектное положение отдельных деталей конструкции. Этот метод наиболее трудоемкий и продолжительный из-за большого количества подъемов и числа стыков, большого объема вспомогательных работ по устройству лесов, подмостей и временному раскреплению конструкций, поэтому применяется редко.

Технологические процессы в строительстве

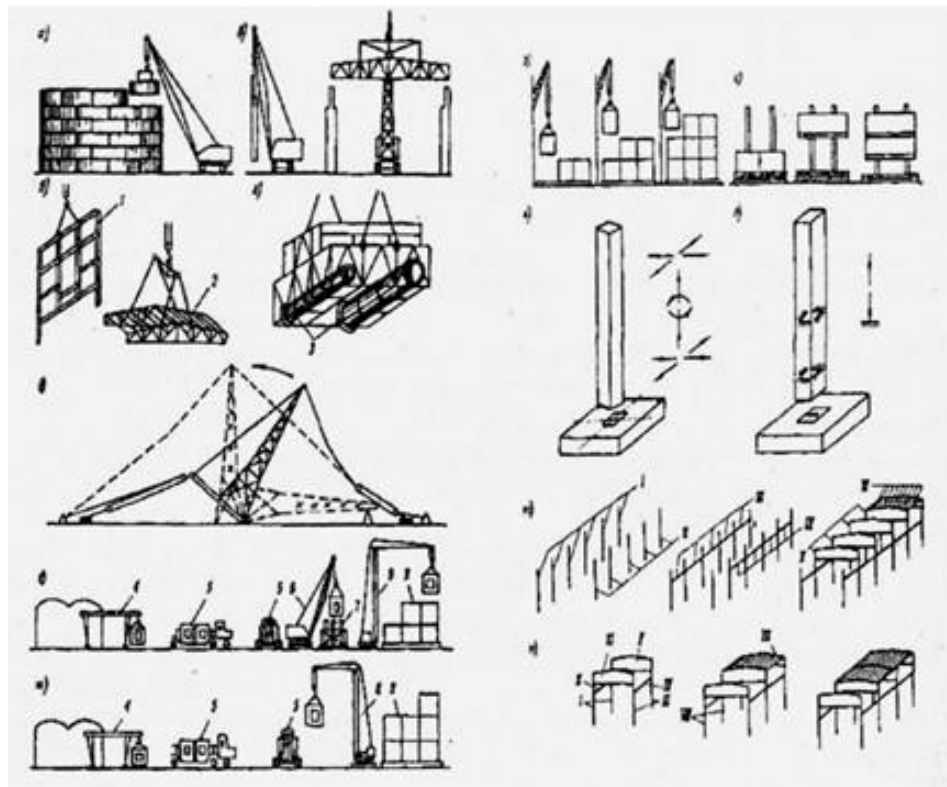


Рисунок 9 – Основные методы монтажа зданий и сооружений:

а – мелкоэлементный монтаж; б – поэлементный; в – крупноблочный;
г – строительно-технологическими блоками; д – целого сооружения;
е – с приобъектного склада; ж – с транспортных средств; з – методом наращивания; и – методом подращивания; к – метод свободного монтажа;
л – метод принудительного монтажа; м – дифференцированный метод монтажа;
н – комплексный метод монтажа

1 – плоскими блоками; 2 – пространственными блоками; 3 – элементы технологического оборудования; 4 – погрузка на складе завода; 5 – доставка;
6 – разгрузочный кран; 7 – приобъектный склад или раскладка в зоне монтажа;
8 – монтажный кран; 9 – монтируемый объект. Римскими цифрами указана очередность монтажа конструкций.

Поэлементный монтаж – монтаж конструктивными элементами или их крупными частями (колонны, балки, фермы, плиты и т.д.). Этот метод широко применяется на монтаже промышленных и гражданских зданий, главным образом из железобетонных конструкций.

Блочный монтаж – процесс предварительного укрупнения отдельных конструкций в плоские (например, колонны фахверка, соединенные прогонами и связями) или пространственные блоки (две фермы, соединенные прогонами и связями, и др.).

В ряде случаев применяют монтаж отдельных сооружений целиком, который заключается в том, что сооружения собирают полностью у места монтажа на уровне земли и после заделки стыков и приобретения ими проектной прочности все сооружение поднимают и устанавливают в проектное положение. Такой метод

Технологические процессы в строительстве

обеспечивает максимальное укрупнение конструкций и, следовательно, все присущие ему преимущества.

В зависимости от организации подачи элементов под монтаж различают следующие два метода:

с предварительной раскладкой элементов в зоне действия монтажного крана; монтаж непосредственно с транспортных средств.

Последний экономичнее, но требует очень четкой организации доставки монтируемых конструкций. Монтаж с транспортных средств применяют при доставке конструкций с завода-изготовителя и строительными комбинатами, например, в жилищном строительстве. Это ведет к сокращению затрат труда и средств за счет ликвидации промежуточных перегрузок; реже бывают случаи поломки элементов и разрушения отделочного слоя, повышается производительность труда на монтаже.

В зависимости от направления развития монтажного процесса различают *продольный*, когда конструкции последовательно монтируют вдоль здания или пролета, и *поперечный монтаж*, когда конструкции монтируют последовательно по поперечным осям здания. Решение о выборе того или иного метода зависит от направления технологического процесса в здании. Это, в свою очередь, определяет направление развития процесса монтажа оборудования, что обеспечивает последнему быстрее предоставление фронта работ.

В зависимости от последовательности возведения здания или сооружения по высоте различают: *метод наращивания*, когда первоначально монтируют нижележащие конструкции (ярусы, этажи), а затем последовательно монтируют (наращивают) вышележащие; *метод подрачивания*, когда первоначально монтируют конструкции верхнего яруса (этажа), затем поднимают его на высоту, несколько большую, чем высота следующего от верха яруса, и в образовавшемся пространстве монтируют или устанавливают предварительно укрупненные конструкции второго (от верха) яруса. Затем соединяют их в единое целое, поднимают вверх на высоту, несколько превышающую высоту следующего яруса. Такие циклы повторяют, пока сооружение не будет смонтировано полностью.

В зависимости от приемов, обеспечивающих точность установки конструкций в проектное положение, различают *свободный*, *ограниченно-свободный* и *принудительный* методы монтажа.

В первом случае точность установки конструкции достигается в результате свободного ее перемещения в пространстве, осуществляемого монтажниками в процессе выверки и визуального сопоставления ее положения с показаниями измерительных инструментов и геодезических приборов. При использовании этого метода точность монтажа зависит от многих случайных факторов, затрачивается большое количество ручного труда на выверку (иногда до 60% от общей трудоемкости).

Принудительный метод монтажа предопределяет точное проектное положение монтируемых элементов специальной конструкцией стыков, применяемыми на монтаже оснасткой или специальными монтажными машинами. При этом методе требуется высокая точность изготовления конструкций или их монтажных блоков, а точность монтажа практически не зависит от квалификации и опыта монтажников. Однако достичь конструктивных решений, позволяющих полностью

Технологические процессы в строительстве

отказаться от выверки всех конструкций относительно трех основных осей в пространстве, очень трудно. Вот почему до настоящего времени эта проблема решается обычно частично и чаще всего находится на стадии применения ограниченно свободного метода монтажа.

В зависимости от совмещенности монтажа с технологически смежными работами различают *дифференцированный* метод монтажа, предусматривающий последовательную установку всех однотипных конструкций в пределах здания и участка монтажа и только после этого монтаж конструкций другого типа. Например, сначала монтируют колонны по всему зданию, подкрановые балки, затем фермы и связи, после этого – элементы покрытия.

Комплексный метод предусматривает последовательный монтаж разнотипных конструкций в пределах одной или нескольких смежных ячеек здания, образующих жесткую устойчивую систему, открывающую фронт для ведения последующих работ. Например, первоначально устанавливают четыре колонны, затем две подкрановые балки, затем две фермы и в последнюю очередь – элементы покрытия.

Комбинированный метод представляет собой сочетание двух предыдущих. При этом колонны и подкрановые балки монтируют обычно дифференцированным методом, а конструкции шатра покрытия – комплексным. При дифференцированном методе практически выше производительность труда и лучше точность установки конструкции, при комплексном – быстрее открывается фронт для последующих работ, сокращается количество единиц оснастки и сроки строительства.

Способы монтажа отдельных конструкций в отличие от рассмотренных методов направлены на решение более узких задач технологического характера в зависимости от конкретных условий строительной площадки, размеров конструкций, применяемых монтажных машин и оснастки. Монтаж отдельных конструкций может осуществляться одним из следующих способов (Рисунок 10).

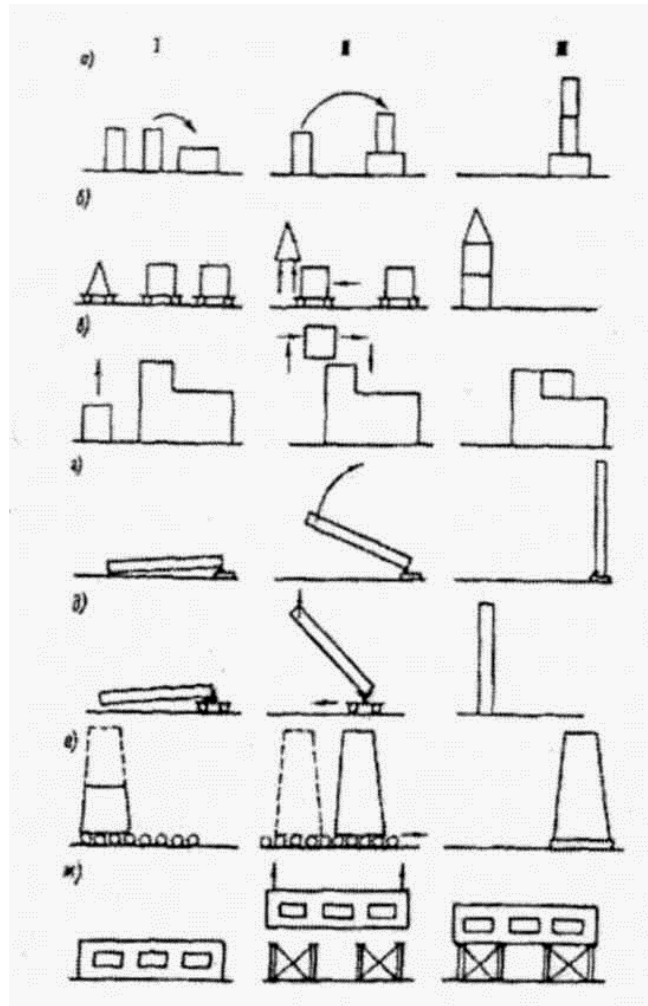


Рисунок 10 – Основные способы монтажа конструкций: а – наращивания; б – подращивания; в – сложным перемещением; г – поворотом; д – поворотом со скольжением; е – надвижкой; ж – вертикальным подъемом;
I – начальная стадия монтажа; II – промежуточная; III – конечная

Подъем со сложным перемещением в пространстве состоит из подъема горизонтального перемещения краном и опускания конструкции в проектное положение; иногда делается разворот или кантование конструкции на весу. Этот способ широко применяется на монтаже железобетонных, металлических и деревянных конструкций, промышленных и гражданских зданий и сооружений.

Способ *поворота* состоит в том, что конструкция в процессе монтажа нижней своей частью все время опирается на заранее подготовленное основание, а подъем происходит за счет поворота относительно грани опирайся или шарнира, установленного на опоре. Этот способ монтажа вызывает необходимость точно располагать конструкцию перед подъемом в соответствии с проектом. Способом поворота можно монтировать колонны, опоры линии электропередачи и др.

Поворот со скольжением отличается от способа поворота тем, что в процессе поворота нижний конец конструкции перемещается в сторону подготовленного основания с помощью опорной тележки. В процессе перевода конструкции из горизонтального положения в вертикальное ее нижний конец все время опирается на опорную тележку, оборудованную специальным шарниром.

Технологические процессы в строительстве

Одновременно с поворотом опорную тележку или салазки перемещают в сторону основания. Тележка перемещается плавно благодаря тяговому и тормозному тросам, идущим к лебедкам. В качестве основных монтажных механизмов при подъеме поворотом со скольжением применяют башенные и самоходные краны, монтажные мачты, шевры, ленточные и тросовые подъемники.

Надвижка – способ монтажа конструкций, при котором горизонтальное перемещение конструкции осуществляют по специально устроенному пути, а иногда – по поверхности нижележащих конструкций, на уровне проектной установки конструкций (или немного выше) с помощью горизонтально работающих домкратов, тяговых полиспастов или мостовых кранов. Надвижку применяют при монтаже стропильных ферм, укрупненных блоков покрытий, при смене покрытий в действующих цехах и при реконструкции металлоплавильных и доменных печей. В последнем случае новую печь монтируют, не прекращая работы старой печи, в стороне (на временном основании). После завершения ее монтажа старую печь демонтируют, а затем на ее место надвигают новую.

Способ вертикального подъема заключается в том, что монтируемые конструкции поднимают и устанавливают на опоры без горизонтального перемещения или с незначительным перемещением. Этим способом монтируют транспортные галереи, оболочки, мосты кранов-перегрузателей и другие тяжелые сооружения и конструкции.

Наряду с основными перечисленными выше способами монтажа часто применяются комбинированные, содержащие элементы двух или нескольких способов, объединяемых в один. Например, вертикальный подъем с поворотом на весу, монтаж подъемом с последующей надвижкой и т.д.

Тема 7. Технология каменной кладки. Разновидности, элементы и методы кладки. Организация рабочего места и труда каменщика. Контроль качества

Каменная кладка выполняется из естественных и искусственных камней. Естественные камни неправильной формы (бут) и бетонная смесь используются в бутобетонной кладке, которая применяется для возведения фундаментов промышленных, гидротехнических и сельскохозяйственных зданий и сооружений. Бутовая кладка делается из таких же камней на растворе.

Природные камни правильной формы (из гранита, песчаника, плотного известняка и др.), полученные путем обтески, применяются преимущественно для кладки опор мостов, набережных, пролетных строений арочных мостов и труб под насыпями, а пиленые камни (из туфа, ракушечника и др.) – для кладки и облицовки стен зданий высотой до пяти этажей.

Из искусственных камней выполняются преимущественно надземные части зданий и сооружений, причем стены из мелкоштучных камней можно облицевать керамическими и бетонными плитками. Глиняный кирпич применяется также для кладки печей и дымовых труб.

Каменные работы из мелкоштучных материалов характеризуются большими затратами ручного труда, связанными с выполнением основных операций производственного процесса вручную.

Для каменной кладки применяются цементные, цементно-известковые, цементно-глиняные и известковые растворы. Тип вяжущих для растворов выбирают в зависимости от предъявляемых к нему требований, температурно-влажностного режима твердения и условий эксплуатации здания или сооружения.

Камень правильной формы имеет шесть граней, наибольшие из которых при укладке камня плашмя называются постелью, длинные боковые грани – ложками, а короткие – тычками (Рисунок 1).

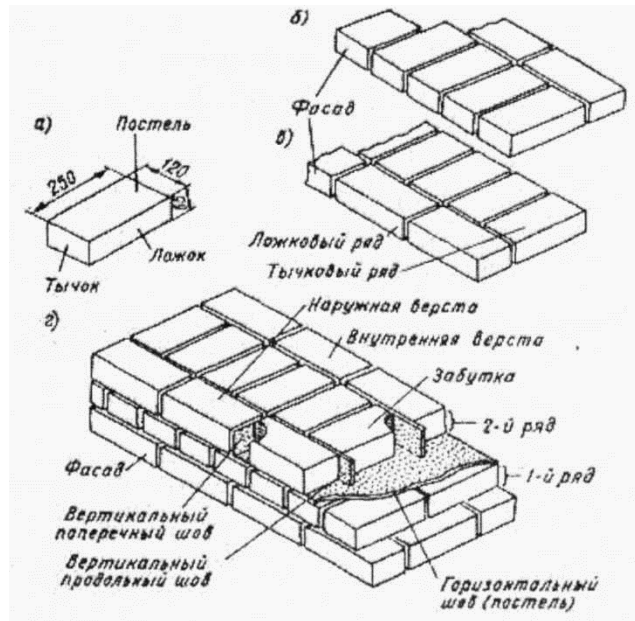


Рисунок 1 – Элементы кладки:

а – наименование граней камня; б – тычковый ряд; в – ложковый ряд;
г – версты и швы кладки

Каменная кладка выполняется рядами. При укладке камня длинной стороной вдоль стены образуется ложковый ряд, а при укладке короткой – тычковый ряд. Все наружные ряды кладки с обеих сторон называются верстами. Версты бывают наружными, если они образуют наружный (отращённый на фасад) ряд, и внутренними, если ряд кладки выходит внутрь помещения. Различают тычковые и ложковые версты. Внутренние ряды кладки, уложенные между верстами, называются забутовочными рядами, или просто забуткой.

Промежутки между отдельными камнями в кладке образуют швы. В зависимости от расположения швы в кладке могут быть горизонтальными (или постель) и вертикальными. Последние, в свою очередь, разделяются на продольные, если они расположены вдоль стены, и поперечные, которые идут поперек стены.

Способы отделки швов бывают различными, в зависимости от этого швы кладки приобретают соответствующие названия. При кладке стены, предназначенной под штукатурку, раствор в швах не доводят до вертикальной поверхности стены на 1... 1,5 см, чтобы обеспечить лучшее сцепление штукатурки со стеной. Такая кладка называется кладкой в пустошовку. При заполнении швов раствором до поверхности стены создаётся кладка в полношовку. В этом случае стены не оштукатуриваются, а швы отделываются. Если излишек раствора, выдавливаемый кирпичом при его укладке, подрезается кельмой заподлицо с поверхностью кладки, то кладка называется в подрезку. Снаружи швам можно придать различную форму: закругленную, выпуклую или вогнутую и т.п. Отделываются швы специальной расшивкой и поэтому принято говорить, что кладка ведётся под расшивку. Отделка швов под расшивку не только улучшает

Технологические процессы в строительстве

внешний вид кладки, но и повышает долговечность раствора за счет уплотнения и заглаживания его в швах.

Горизонтальные швы кирпичной кладки выполняют толщиной 12 мм, а вертикальных – 10 мм.

Толщина стены принимается кратной длине кирпича или половине кирпича и выполняется в $\frac{1}{2}$ 1; $1\frac{1}{2}$; 2; $2\frac{1}{2}$ и 3 кирпича. Кирпич в кладке обычно укладывается постелью – «плашмя», он может быть уложен «на ребро» – ложком, например, при устройстве карнизов и перегородок, или «стоймя» – тычком, при кладке печей. Для обеспечения перевязки швов кладки используют неполномерный кирпич: трехчетверку, половинку и четверку. Неполномерные камни получают при раскалывании полномерных с помощью кирочки или кельмы.

Прочность кладки и производительность труда каменщиков в значительной степени зависят от системы перевязки швов. Существует большое количество систем перевязки швов кирпичной кладки, из которых наибольшее распространение получили однорядная (цепная), многорядная, а также трехрядная.

Цепная система перевязки, в которой тычковые ряды чередуют с ложковыми, достигает полного перекрытия всех швов кладки в поперечном направлении на $\frac{1}{4}$, а в продольном на $\frac{1}{2}$ кирпича (Рисунок 2).

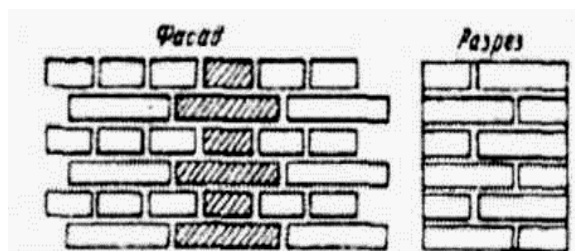


Рисунок 2 Цепная перевязка швов

Многорядная система перевязки осуществляется в шесть рядов кладки и допускает совпадение вертикальных продольных швов в пяти смежных ложковых рядах с перекрытием их шестым тычковым рядом. При этом все поперечные вертикальные швы в ложковых рядах перекрываются не на $\frac{1}{4}$ кирпича, как при цепной системе перевязки, а на $\frac{1}{2}$ кирпича (Рисунок 3).

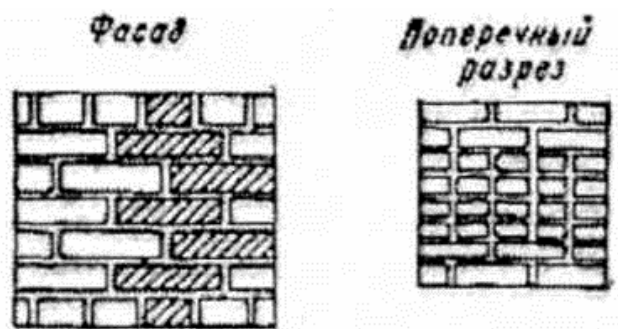


Рисунок 3 Многорядная перевязка швов

Технологические процессы в строительстве

Трехрядная перевязка заключается в том, что в ней тычковый ряд кладут не через пять, а через каждые три ложковых ряда. Такую систему перевязки применяют при кладке столбов и простенков шириной не более 1 м.

Независимо от системы перевязки в нижнем (первом) и верхнем (последнем) рядах выкладываемых конструкций, а также на уровне обреза стен и столбов и в выступающих рядах кладки (карнизах, поясах и т.п.), применяют тычковые ряды из целых кирпичей. Кроме того, целые тычковые кирпичи укладывают под балками, прогонами, мауэрлатами и плитами.

Достоинствами цепной перевязки являются полное перекрытие швов, придающее кладке большую прочность, а также простота и однообразие приемов кладки благодаря последовательному чередованию двух рядов – тычкового и ложкового.

Достоинствами многорядной системы перевязки являются меньшая теплопроводность стены, так как вертикальные продольные швы можно частично оставлять не заполненными раствором, создавая тем самым в ней воздушные прослойки; большая устойчивость в отношении неравномерной осадки стены в связи с тем, что все поперечные вертикальные швы в ложковых рядах перекрываются не на $\frac{1}{4}$ кирпича, как при цепной системе перевязки, а на $\frac{1}{2}$ кирпича; высокая производительность труда каменщика благодаря однообразию перевязки кладки, повторяющихся одних и тех же приемов работы, меньшему числу верстовых кирпичей, большей забутки и значительно меньшему количеству колотого кирпича, чем при цепной перевязке.

В кирпичных конструкциях внутренние и наружные стены обычно возводят одновременно, что позволяет соблюдать перевязку швов. Однако в отдельных случаях бывает необходимо временно прервать кладку, тогда в месте приостановки кладки устраивается так называемая штраба, которая при продолжении работ обеспечивает надежную связь двух частей кладки. Штрабы могут быть вертикальными или наклонными (убежными), причем последние обеспечивают лучшую связь сопрягаемых частей здания (Рисунок 4).

Технология кирпичной кладки и организация труда каменщиков

Производственный процесс кирпичной кладки состоит из ряда основных и вспомогательных рабочих операций. К основным операциям относятся подача и раскладка кирпича, подача, расстиление и разравнивание раствора, укладка кирпича в дело, а вспомогательными операциями являются установка порядовок, натягивание и перестановка причалки, околка кирпича, проверка кладки и, в случае необходимости, перелопачивание раствора.

Технологические процессы в строительстве

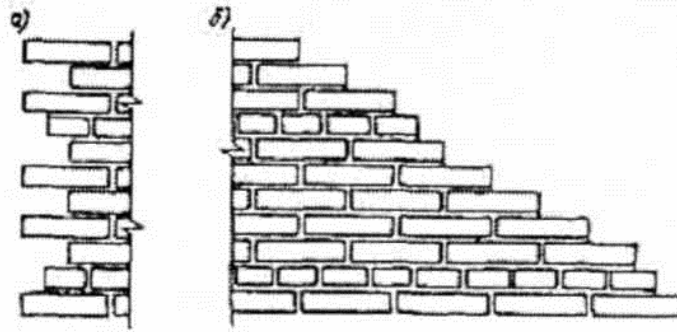


Рисунок 4 Штрабы:

А – вертикальная; б – убежная

Указанные операции каменщики выполняют различными инструментами и приспособлениями (Рисунок 5 и 6). Основным инструментом каменщика является кельма, с помощью которой наносят, разравнивают и подрезают раствор. Для подачи и расстилки раствора на стене служит специальная лопата.

Рубка и теска кирпича делается молотком-кирочкой, а для придания швам заданной формы применяются различные расшивки.

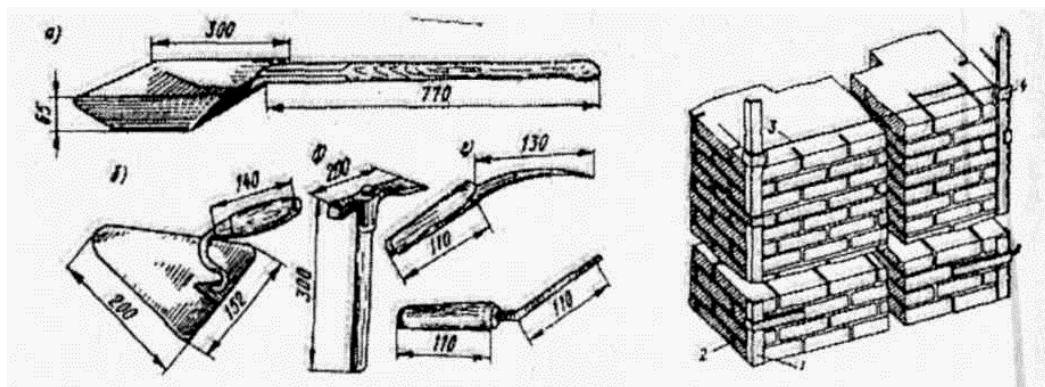


Рисунок 5 – Рабочий инструмент каменщика: а – лопата растворная; б – кельма; в – молоток-кирочка; г – расшивки

Рисунок 6 – Применение порядовки на кладке стен: 1 – стойка, 2 – скоба; 3 – причалка; 4 – скользящий хомут

Существуют различные способы организации труда на выполнении кирпичной кладки, отличающиеся друг от друга распределением рабочих операций среди членов звена. Существуют звенья «двойка», «тройка», «четверка», «пятерка» и «шестёрка». Членение процесса кладки на отдельные рабочие операции связано, во-первых, с отделением операций, требующих квалифицированного труда, от операций, которые могут выполняться малоквалифицированными каменщиками, и, во-вторых, в установлении числа технологически связанных между собой групп рабочих операций.

Каждое звено каменщиков работает на отведенном для него участке – деланке, вдоль которой организуется рабочее место. Рабочее место звена каменщиков включает рабочую зону и зону расположения материалов (Рисунок 7).

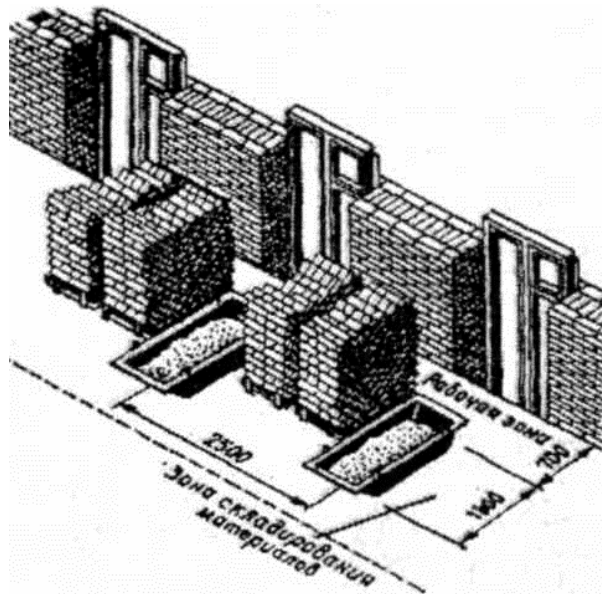


Рисунок 7 Типовая схема размещения материалов на рабочем месте каменщика

Производство каменных работ в зимних условиях

В зимнее время каменные конструкции могут выполняться способом замораживания, с применением растворов с противоморозными химическими добавками и при помощи искусственного обогрева.

Наиболее распространенным способом кладки стен из кирпича или камня правильной формы является способ замораживания. При этом способе кладка на открытом воздухе ведется на подогретых растворах. Выложенная на подогретом растворе кладка замерзает, и дальнейшее нарастание прочности раствора происходит только после оттаивания кладки с одновременным уплотнением швов. Повышенная осадка сооружения в период оттаивания требует проведения соответствующих мероприятий, обеспечивающих устойчивость конструкций.

Система перевязки кирпичной кладки способом замораживания могут быть те же, что и в летних условиях, но при многорядной системе каждые три ложковых ряда перекрываются тычковым. Кладку каждого ряда следует вести на всю толщину стены.

Ведение в раствор для зимних кладок противоморозных химических добавок обеспечивает частичное твердение раствора с последующим замораживанием, а после оттаивания – уменьшенную осадку.

Контроль качества работ

Контроль качества работ по возведению каменных зданий следует осуществлять на всех этапах строительства. В журнале производства работ помимо обычных записей о составе выполняемых работ следует фиксировать: температуру наружного воздуха, количество добавки в растворе, температуру раствора в момент укладки и другие данные, влияющие на процесс твердения раствора.

При возведении зданий способом замораживания на обыкновенных (без противоморозных добавок) растворах с последующим упрочением кладки

Технологические процессы в строительстве

искусственным прогревом необходимо осуществлять постоянный контроль за температурными условиями твердения раствора с фиксацией их в журнале. Перед приближением весны и в период длительных оттепелей необходимо усилить контроль за состоянием всех несущих конструкций зданий, возведенных в осенне-зимний период, независимо от их этажности и разработать мероприятия по удалению дополнительных нагрузок, устройству временных креплений и определению условий для дальнейшего продолжения строительных работ.

Во время естественного оттаивания, а также искусственного прогрева конструкций следует организовывать постоянные наблюдения за величиной и равномерностью осадок стен, развитием деформаций наиболее напряженных участков кладки, твердением раствора.

Наблюдение необходимо вести в течение всего периода твердения до набора раствором проектной (или близкой к ней) прочности.

Тема 8. Устройство защитных и изоляционных покрытий. Методы и средства устройства тепло-, гидроизоляции, кровель, а также антикоррозионной защиты конструкций

Устройство защитных и изоляционных покрытий.

В строительстве применяются следующие виды гидроизоляции: жесткая, обмазочная, окрасочная, оклеенная, пластичная (выполняется методом напыления) и листовая.

Для гидроизоляционных покрытий применяют большой ассортимент гидроизоляционных и армирующих материалов. Наиболее распространенными являются: битумные мастичные, бетонные, рулонные, резинобитумные материалы, широкий ассортимент синтетических материалов в виде смол, лаков, паст, пленок, листов, а также металлические листы и фольга, специальные виды бетонов и растворов и др. В качестве армирующих материалов используются стеклоткань, джутовые, стеклосетка, металлическая сетка и т.д.

Производство гидроизоляционных работ на открытом воздухе допускается при температуре наружного воздуха не ниже +5 °С и при отсутствии атмосферных осадков. Исключение составляет металлическая гидроизоляция, которую можно выполнять при температуре наружного воздуха до -20 °С.

Подготовка изолируемой поверхности перед устройством гидроизоляционного покрытия включает:

- выравнивание неровностей;
- срезку выпусков арматуры;
- устройство насечек и повышение шероховатости поверхности пескоструйным аппаратом;
- высушивание и очистку поверхности.

Под *жесткой гидроизоляцией* понимают плотный слой цементной штукатурки, нанесенной на изолируемую поверхность или конструкции из водонепроницаемого бетона. Штукатурка может быть выполнена из цементных растворов состава 1:2... 1:3 при минимальном В/Ц с пластифицирующими и уплотняющими добавками либо в виде торкрета, наносимого двумя-тремя слоями толщиной 6...8 мм каждый.

Нельзя допускать преждевременного высыхания штукатурок, поэтому их увлажняют в течение 10...15 дней.

Обмазочная и окрасочная гидроизоляция. Этот вид изоляции применяется в конструкциях и сооружениях, не подверженных деформациям, вызываемым гидростатическим давлением. Она выполняется главным образом из мастик и смол. Поверхности предварительно огрунтовываются жидкими растворами битума состава 1:3 или смолы в летучих растворителях (бензин для битумных мастик и ацетон для эпоксидных смол).

Поверхности окрашивают в два-три слоя, доводя каждый до состояния насыщения материала, последующий слой наносят после высыхания предыдущего.

Технологические процессы в строительстве

Устройство пластичных гидроизоляций. К пластичным гидроизоляциям относятся многослойные мастичные изоляции, горячий асфальт и армированная термопластичная изоляция.

Асфальтовая штукатурная изоляция применяется там, где по условиям эксплуатации не требуется её защита от механических повреждений. Асфальтовую изоляцию выполняют из трёх слоев горячей асфальтовой мастики толщиной по 6 мм. При нанесении наметов полосами смещение смежных полос внахлестку должно быть не менее 25...30 см.

Армированная термопластичная изоляция выполняется путем приклеивания стеклосетки к изолируемой поверхности ударной силой струи горячей битумной мастики.

Оклеечная гидроизоляция. Она широко применяется в промышленном и гражданском строительстве и представляет собой плотную, пластичную водонепроницаемую массу, армированную несколькими слоями рулонного материала.

Количество слоев оклеенной гидроизоляции зависит от гидростатического давления, конструкции сооружения и качества применяемых материалов.

Гидроизоляция из листовых материалов. Она может быть выполнена из металлических или синтетических листов.

Металлическая гидроизоляция применяется в ответственных сооружениях. В качестве изоляционных материалов чаще всего используют сталь, в отдельных случаях – свинец, алюминий и нержавеющие сплавы. Металлическая изоляция может быть внешней и внутренней. В больших сооружениях стальную изоляцию выполняют по несущему каркасу, воспринимающему нагрузки от гидростатического давления, или усиливают листы элементами из прокатных профилей.

Изоляция из листов синтетических материалов (чаще всего из винилпласта и пластика) применяется главным образом при эксплуатации ее в агрессивных средах. Листы синтетических материалов соединяют сваркой. В производственных условиях сварку осуществляют струей горячего воздуха с применением присадочного материала в виде сварочных прутков диаметром 2,8...3,6 мм. Листы толщиной более 3 мм сваривают встык с разделкой кромок на фаску.

Теплоизоляционные работы

Тепловая изоляция по области применения разделяется на *строительную* и *технологическую*.

Строительную теплоизоляцию применяют для ограждающих конструкций зданий и сооружений. Иногда строительная тепловая изоляция одновременно является звукоизоляцией.

Технологическая теплоизоляция находит широкое применение при прокладке различных коммуникаций и монтаже технологического оборудования с целью уменьшения тепловых потерь, обеспечения требуемого теплового режима, создания нормальных условий работы вблизи горячих трубопроводов и аппаратов, предохранения от замерзания водных магистралей и т.д.

Поверхности, подлежащие теплоизоляции, следует подготовить. Металлические поверхности надо высушить, очистить от ржавчины и грязи, а при необходимости – защитить от коррозии. При подготовке к теплоизоляции сборных

Технологические процессы в строительстве

и монолитных железобетонных поверхностей замоноличивают швы, выравнивают поверхности, крепят приспособления для монтажа технологического оборудования.

По способу производства работ различают теплоизоляции засыпные, мастичные, литые или монолитные, обертывающие (обволакивающие), сборные из жестких формованных элементов и полной заводской готовности.

Устройство пароизоляции, ее вид и конструкция устанавливаются проектом. Пароизоляция бывает обмазочная из одного или двух слоев мастики и оклеечная из рулонных материалов, наклеиваемых на мастику. Мастику наносят сплошным слоем без разрывов. Пароизоляцию устраивают по ровной, очищенной от мусора и пыли поверхности несущей конструкции. Неровности поверхности устраняют затиркой цементным раствором. В местах примыкания кровли к вертикальным поверхностям пароизоляционный слой поднимают на высоту 10...15 см.

Кровельные работы

Для устройства кровель применяют рулонные, мастичные, мембранные, асбестоцементные, черепичные, стальные, синтетические и другие материалы.

Каждый вид кровли требует своих приемов работ и оборудования.

При значительных объемах кровельных работ на объекте с малоуклонным основанием под кровлю предпочтение отдают мембранным кровлям, устраиваемым из ЭПДМ-, ПВХ- и ТПО-мембран. Применяют три способа крепления мембран к кровельному основанию: механический (с помощью телескопических крепежей), клеевой и балластный (с пригрузом слоя гравия).

Мастичные кровли бывают неармированные, армированные рулонными материалами (стеклосеткой или стеклотканью) и комбинированные – с защитным слоем из рулонных материалов, наклеиваемых на битумных мастиках.

Мастики применяются для наклейки рулонных материалов устройства гидроизоляционного слоя мастичных кровель и защитного слоя.

Для устройства мастичного водоизоляционного ковра, защищающего здание и покрытие от атмосферных осадков, применяются горячие битумные, горячие битумно-резиновые и холодные битумно-латексные эмульсии. Марку мастик и эмульсий назначают в зависимости от уклона кровель и района строительства.

Горячие битумные кровельные мастики готовят в виде смеси кровельных битумов с волокнистым, комбинированным или пылевидным наполнителем.

Кровли из рулонных материалов получили широкое распространение в промышленном, жилищно-гражданском и сельском строительстве. Эти кровли обладают рядом достоинств: небольшой массой, водонепроницаемостью, низкой теплопроводностью, возможностью использования их на максимальных и нулевых уклонах, а также формой материалов, наиболее удобной для скорейшего устройства кровли. Рулонные кровли бывают плоскими – с уклоном менее 2,5% и скатными – с уклоном до 25%.

Значительными недостатками мягких рулонных кровель являются горючесть и небольшая механическая прочность. В состав кровельных работ входит устройство водоизоляционного ковра и защитного слоя.

Технологические процессы в строительстве

Основанием под рулонную и мастичную кровлю может служить стяжка из цементного раствора, литого песчаного асфальта, сборных бетонных или асфальтобетонных плит.

Стяжка должна быть выполнена из цементно-песчаного раствора состава 1:3, толщиной 1...3 см (согласно проекту). Перед наклейкой рулонного ковра основание грунтуют холодным грунтовочным составом при помощи пневматической установки. Грунтовка предохраняет стяжку от быстрого высыхания.

Основание из асфальтобетона допускается на уклонах крыш не более 20%, через каждые 4 м в обоих направлениях устраивают температурно-усадочные швы шириной 0,5... 1 см, толщиной 1,5...2,5 см.

Основания под кровлю не должны обнаруживать зыбкости при хождении по ним; зазоры между поверхностью основания и контрольной рейкой длиной 3 м не должны превышать 0,5 см при направлении ее вдоль ската и 1 см поперек ската. Направление раскатки рулонов при уклонах кровли до 15% ведут параллельно, а при уклонах более 15% – перпендикулярно коньку крыши.

Для усиления водоизоляционного ковра в местах примыкания кровель к парапетам, стенам и другим выступающим конструктивным элементам предусматривается верхний дополнительный гидроизоляционный слой. Кровельным работам в местах примыканий предшествуют устройство наклонных бортиков, затирка или штукатурка вертикальных поверхностей и их огрунтовка.

При устройстве плоских крыш послойным способом величину нахлестки полотнищ по ширине принимают 10 см для кровель с уклоном менее 5%; для кровель с уклоном более 5% нахлестка нижних слоев составляет 7 см, а верхних – 10 см.

Устройство кровель из рулонных материалов в зимних условиях допускается при температуре наружного воздуха не ниже -20 °С. Рулонные кровельные материалы до укладки выдерживают в теплом помещении и доставляют к рабочему месту в утепленной таре.

Устройство рулонных кровель из наплавляемых материалов

В последние годы в основном применяют наплавляемые рулонные материалы с утолщенным нижним покровным слоем, который при размягчении при нагревании горелками или инфракрасными излучателями или разжижении с помощью растворителя (например, керосина, уайт-спирита и др.) образует клеящую прослойку.

Устройство водоизоляционного ковра может осуществляться путем сплошной, полосовой или точечной наклейки нижнего слоя или путем свободной укладки его с механическим креплением к основанию.

Рулонные наплавляемые материалы наклеивают методом подплавления битумного или битумно-полимерного слоя или на мастиках.

Наклейку на мастиках рекомендуется использовать преимущественно в тех случаях, когда недопустимо применение метода подплавления битумно-полимерного слоя (объекты газораспределения, размещение на покрытии газопроводов, здания со взрывоопасным производством и т.п.). Технологические

Технологические процессы в строительстве

приемы наклейки наплавленного рулонного материала методом подплавления выполняют в следующей последовательности:

На подготовленное основание раскатывают 2-3 рулона, примеряют один рулон по отношению к другому и обеспечивают необходимую нахлестку. Приклеивают концы всех рулонов с одной стороны и полотнища рулонного материала обратно скатывают в рулоны (при значительном охлаждении полотнищ в зимний период эти операции производят при легком подогреве ручной горелкой наружной поверхности рулона). Разогревая покровный (подплавляемый) слой наплавленного рулонного материала с одновременным нагревом основания или поверхности ранее наклеенного водоизоляционного слоя, рулон раскатывают, плотно прижимают к основанию и дополнительно прикатывают катком.

Технологические приемы устройства водоизоляционного ковра методом свободной укладки нижнего слоя с механическим закреплением его выполняют в следующей последовательности: (Рисунок 1):

на подготовленное под кровлю основание раскатывают рулоны, примеряют один рулон по отношению к другому и обеспечивают нахлестку (продольную и поперечную) (см. Рисунок 1а);

полотнища рулонного материала (кроме полотнища, раскатанного вдоль линии водораздела) обратно скатывают в рулоны (при значительном охлаждении полотнищ зимой эти операции производят при легком подогреве ручной горелкой поверхности рулона) (см. Рисунок 1б);

полотнища рулонного материала вдоль линии водораздела закрепляют к основанию (см. Рисунок 1в) стальными дюбелями с шайбами, затем, разогревая покровный (приклеивающий) слой наплавленного рулонного материала в месте нахлестки (см. Рисунок 1а), рулон раскатывают, плотно прижимая к ранее уложенному полотнищу. После этого свободную кромку раскатанного рулона закрепляют, дюбельными гвоздями с шайбами к основанию.

Верхний (второй) слой наплавленного рулонного материала приклеивают сплошь, а полотнища раскатывают так, чтобы они перекрывали швы нижележащего слоя (см. Рисунок 1г). Для нижнего слоя водоизоляционного ковра возможно применение перфорированного рулонного материала.

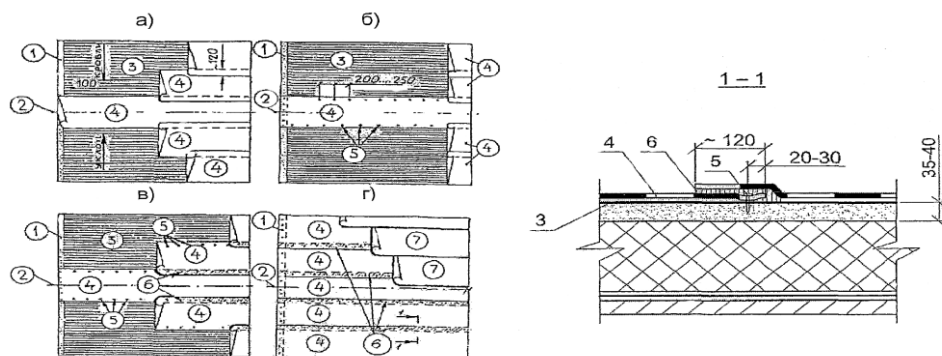


Рисунок 1. Последовательность (а, б, в, г) раскладки рулонных материалов при устройстве двухслойного водоизоляционного ковра с механическим закреплением

Технологические процессы в строительстве

нижнего слоя 1 – переходный наклонный бортик; 2 – ендова; 3 – основание под кровлю; 4 – нижний слой водоизоляционного ковра; 5 – крепежный элемент с шайбой; 6 – наклейка полотнищ в местах нахлесток; 7 – верхний (второй) слой водоизоляционного ковра.

У мест примыкания к стенам, парапетам и т.п. наклейку нижнего полотнища дополнительного водоизоляционного ковра производят только в местах сопряжения с основным водоизоляционным ковром.

При сплошной приклейке наплавляемых материалов на больших уклонах рекомендуется также применять механическое крепление нижнего слоя кровельного ковра для исключения их сползания: на уклонах от 15 до 25 %. СБС-модифицированные наплавляемые рулонные материалы рекомендуется закреплять по торцевым кромкам, а на уклонах более 25 % эти материалы закрепляют дополнительно в середине полотнища (см. Рисунок 2); АПП-модифицированные рулонные материалы закрепляют только по торцевым кромкам на уклонах более 25 %.

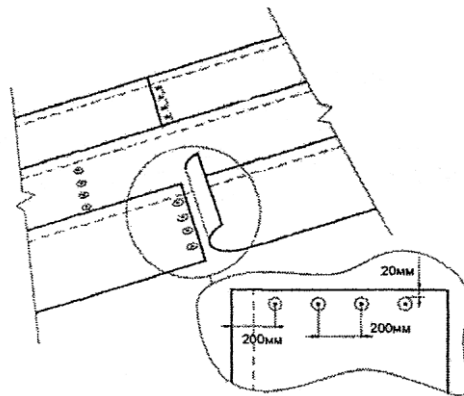


Рисунок 2. Схема закрепления полотнищ наплавляемых рулонных материалов на уклонах более 15 %

Устройство мастичных армированных кровель

Основной водоизоляционный ковер выполняют в следующей последовательности):

- на поверхность основания под кровлю, подготовленную для устройства кровли наносят слой мастики и по нему расстилают армирующий рулонный материал (стеклохолст, стеклоткань, пропитанные в растворе битума в керосине, или полотно из полимерных волокон), при этом армирующий материал укладывают ступенчатым способом. На пониженном участке, например, на карнизном свесе, вначале выполняют два армированных мастичных слоя (Рисунок 3а) затем каждое последующее полотнище смещают относительно предыдущего так, чтобы нахлестка составляла 520 мм;

- при устройстве мастичной кровли с одной армирующей прокладкой (Рисунок 3б) на мастику укладывают прокладку с нахлесткой 85...100 мм и покрывают ее мастикой.

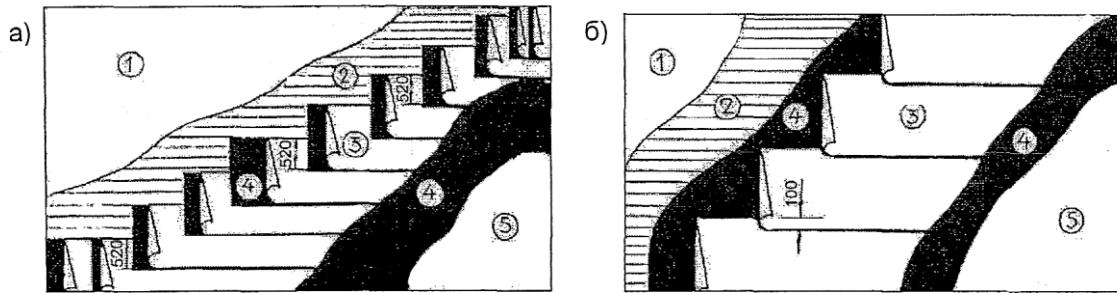


Рисунок 3. Схема расположения слоев мастичного кровельного ковра

а) с двумя армирующими слоями (ступенчатое расположение слоев); б) с одним армирующим слоем;

1 – основание под кровлю; 2 – грунтовка; 3 – армирующие слои; 4 – слои мастики; 5 – защитный (окрасочный) слой.

Устройство защитных слоев

Устройство защитных слоев осуществляют захватками, начиная с пониженных участков (карнизных свесов, ендов), а также мест примыкания кровель к стенам и ведут их «на себя». Перед устройством защитных слоев поверхность водоизоляционного ковра должна быть сухой и обеспыленной.

В кровлях из рулонных материалов, наклеиваемых на мастиках, защитный слой выполняют в следующей последовательности: на подготовленную поверхность кровельного ковра наносят слой горячей или холодной мастики и сразу же покрывают гравием, разравнивая его до толщины 10...15 мм или рассыпают крупнозернистую посыпку – толщиной 3...5 мм.

Устройство стальных, асбестоцементных (шиферных) и черепичных кровель

Кровли из волнистых листов применяют на жилищных, гражданских и сельскохозяйственных зданиях. Уклон крыши не должен быть менее 33%. Основанием кровли служат бруски сечением 5х6 и 6х6 см, укладываемые параллельно карнизу рядами по направлению к коньку. На карнизном свесе, в разжелобках и в местах примыканий к вертикальным конструкциям зданий укладывают сплошной настил из досок. Бруски обрешетки укладывают так, чтобы волнистый лист опирался на три бруска. Волнистые листы крепят к обрешетке одним гвоздем или шурупом, а в карнизном ряду – дополнительно двумя шурупами.

Черепичные кровли применяются в жилищно-гражданском и сельскохозяйственном строительстве, особенно для малоэтажных зданий. Кровля из черепицы долговечна, огнестойка, экономична в эксплуатации, но тяжела и отличается крутизной скатов. Для покрытия крыши используется черепица глиняная плоская, ленточная, пазовая ленточная и штампованная, а также цементно-песчаная. Обрешеткой для черепичных кровель служат бруски сечением 5х5 и 5х6 см, расстояние между которыми зависит от типа черепицы. Бруски к стропилам прибивают в направлении от конька к карнизу. Плоскую и пазовую черепицу укладывают со смещением одного ряда по отношению к другому на $\frac{1}{2}$ ширины черепицы. Покрытия крыш плоской ленточной черепицей

Технологические процессы в строительстве

можно выполнять в два слоя обычным или чешуйчатым способом, а пазовую – в один слой. Конек покрывается коньковой черепицей, а карниз – сдвоенными рядами. Укладку черепицы на обрешетку необходимо вести одновременно на обоих скатах для равномерной нагрузки на стены здания. Крепится черепица проволокой или гвоздями, пропускаемыми в отверстия черепицы.

Стальные кровли в настоящее время из-за экономии металла имеют ограниченное применение. Кровельную сталь используют лишь для покрытия карнизных свесов, ендов, слуховых окон, выступающих декоративных элементов здания и для водосточных труб. Кроме того, кровельную сталь применяют для ремонта существующих стальных кровель, а также для покрытия поясков, сандриков и оконных отливов на фасадах зданий. Металлические элементы и детали заготавливают централизованно, а на объекте лишь осуществляют монтаж готовых элементов и деталей. Обрешётку под стальную кровлю устраивают из брусков сечением 5х5 и досок 5х12 см. По карнизу здания устраивают сплошной настил из досок. Обрешетку ската начинают от карниза и заканчивают у конька. Для покрытия применяются черные или оцинкованные стальные листы. Между собой листы соединяют лежащими фальцами (одинарными и двойными) по короткой стороне (параллельно коньку) и стоячими (одинарными и двойными) по длинной стороне. Картины (лист кровельной стали с заготовленными фальцами) на крыше соединяют в полосы длиной на скат (от карниза до конька). Полосы к обрешетке крепят узкими полосками кровельной стали – клямерами, которые одним концом заводят в стоячие фальцы при их загибе, а другим прибивают гвоздем к брусу обрешетки. Двойные лежащие фальцы, промазывают замазкой; фальцы оцинкованных картин пропаивают.

Для приема со скатов ливневой и талой воды и направления ее к воронкам водосточных труб устраивают в соответствии с проектом подвесные или настенные желоба.

Тема 9 Производство отделочных работ.

Оштукатуривание, облицовка и окраска поверхностей

Отделочные работы, за исключением отделки фасадов, должны выполняться при положительной температуре окружающей среды и отделываемых поверхностей не ниже 10 °С и влажности воздуха не более 60 %. Такую температуру в помещении необходимо поддерживать круглосуточно, не менее чем за 2 сут. до начала и 12 сут после окончания работ, а для обойных работ – до сдачи объекта в эксплуатацию.

До начала отделочных работ должны быть произведены следующие работы:

- выполнена защита отделываемых помещений от атмосферных осадков;
- устроены гидроизоляция, теплозвукоизоляция и выравнивающие стяжки перекрытий;
- загерметизированы швы между блоками и панелями;
- заделаны и изолированы места сопряжений оконных, дверных и балконных блоков;
- остеклены световые проемы;
- смонтированы закладные изделия, проведены испытания систем теплоснабжения и отопления.

До отделки фасадов дополнительно должны быть выполнены следующие работы:

- наружная гидроизоляция и кровля с деталями и примыканиями; устройство всех конструкций пола на балконах;
- монтаж и закрепление всех металлических картин окаймления архитектурных деталей на фасаде здания;
- установка всех крепежных приборов водосточных труб (согласно проекту).

Подготовка поверхностей

Выполнение отделочных и защитных покрытий по основаниям, имеющим ржавчину, высолы, жировые и битумные пятна, не допускается. Производство обойных работ не допускается также по поверхностям, не очищенным от побелки.

Обеспыливание поверхностей следует производить перед нанесением каждого слоя грунтовочных, приклеивающих, штукатурных, малярных и защитных составов, обмазок и стекольных замазок.

Выступающие архитектурные детали, места сопряжений с деревянными каменных, кирпичных и бетонных конструкций должны оштукатуриваться по прикрепленной к поверхности основания металлической сетке или плетеной проволоке; деревянные поверхности – по щитам из драни.

Внутренние поверхности каменных и кирпичных стен, возведенных методом замораживания, следует оштукатуривать после оттаивания кладки с внутренней стороны не менее чем на половину толщины стены.

При окраске качество подготовленных оснований должно удовлетворять следующим требованиям:

Технологические процессы в строительстве

- поверхности при окраске масляными, клеевыми, вододисперсионными составами и оклейке обоями должны быть сглаженными, без шероховатости;
- поверхностные трещины раскрыты, огрунтованы, заполнены шпатлевкой на глубину не менее 2 мм и отшлифованы;
- раковины и неровности огрунтованы, прошпатлеваны и сглажены;
- отслоения, потеки раствора, следы обработки затирочными машинами удалены;
- швы между листами сухой гипсовой штукатурки и участки, примыкающие к ним, огрунтованы, прошпатлеваны, отшлифованы заподлицо с поверхностью или обработаны рустами (в соответствии с проектом), а при оклейке обоями дополнительно оклеены полосами бумаги, марли и т. п.;

При облицовке поверхностей качество подготовленных оснований должно удовлетворять следующим требованиям:

- бетонные поверхности и поверхности кирпичных и каменных стен, выложенных с полностью заполненными швами, должны иметь насечку;
- поверхности стен, выложенных в пустошовку, необходимо подготавливать без их насечки с заполнением швов раствором;
- любые поверхности необходимо перед их облицовкой очистить, промыть и перед нанесением клеящей прослойки из раствора и других водных составов увлажнить до матового блеска;
- перед облицовкой в помещениях следует произвести окраску потолков и плоскости стен над облицовываемой поверхностью. Перед облицовкой стен листами и панелями с лицевой отделкой также устроить скрытую проводку.

Производство штукатурных работ

Штукатурные работы выполняются специализированными бригадами (штукатуров). В зависимости от объемов работ и сроков выполнения штукатурки занимают сразу весь фронт работ или выполняют работы поточным методом, принимая за захватку этаж здания, перемещаясь с шагом, равным устройству этажа. Штукатурные работы выполняют сначала в санузлах, а затем в комнатах, других помещениях квартиры и на лестничных клетках, что позволяет в короткий срок передать смежникам участки с наиболее узким фронтом работ (санузлы и кухни). После штукатурных работ устраивается цементная стяжка под полы.

При оштукатуривании стен из кирпича при температуре окружающей среды 23 °С и выше поверхность перед нанесением раствора необходимо увлажнять.

Улучшенную и высококачественную штукатурку следует выполнять по маякам, толщина которых должна быть равна толщине штукатурного покрытия без накрывочного слоя.

При устройстве однослойных покрытий их поверхность следует разравнивать сразу же после нанесения раствора, в случае применения затирочных машин – после его схватывания.

При устройстве многослойного штукатурного покрытия каждый слой необходимо наносить после схватывания предыдущего (накрывочный слой – после схватывания раствора). Разравнивание грунта следует выполнять до начала схватывания раствора.

Технологические процессы в строительстве

При производстве штукатурных работ должны быть соблюдены следующие требования:

Допускаемая толщина однослойной штукатурки, мм:

при применении всех видов растворов, кроме гипсового – до 20, из гипсовых растворов – до 15

Допускаемая толщина каждого слоя при устройстве многослойных штукатурок без полимерных добавок, мм:

обрызга по каменным, кирпичным, бетонным поверхностям – до 5

грунта из цементных растворов – до 5

грунта из известковых, известково-гипсовых растворов – до 7

накрывочного слоя штукатурного покрытия – до 2;

накрывочного слоя декоративной отделки – до 7

Производство малярных работ

Производство малярных работ на фасадах следует выполнять с предохранением нанесенных составов (вплоть до их полного высыхания) от прямого воздействия солнечных лучей.

При производстве малярных работ сплошное шпатлевание поверхности следует выполнять только при высококачественной окраске, а улучшенной – по металлу и дереву.

Огрунтовка поверхностей должна производиться перед окраской малярными составами, кроме кремнийорганических. Огрунтовку необходимо выполнять сплошным равномерным слоем, без пропусков и разрывов. Высохшая грунтовка должна иметь прочное сцепление с основанием, не отслаиваться при растяжении, на приложенном к ней тампоне не должно оставаться следов вяжущего. Окраску следует производить после высыхания грунтовки.

Малярные составы необходимо наносить также сплошным слоем. Нанесение каждого окрасочного состава должно начинаться после полного высыхания предыдущего. При окраске дощатых полов каждый слой, за исключением последнего, необходимо шлифовать до удаления глянца.

при производстве малярных работ должны быть соблюдены следующие требования:

допускаемая толщина слоев шпатлевки – 0,5 мм, а окрасочного покрытия – не менее 25 мкм;

поверхность каждого слоя малярного покрытия при улучшенной и высококачественной внутренней окраске безводными составами должна быть ровной, без потеков краски и т.п.

Малярные работы выполняются в два этапа:

1 этап – шпатлёвка и окраска потолков, окраска лоджий, балконов, наружных откосов окон, подготовка под оклейку обоями и первая окраска стен и столярных изделий. Завершение работ по окраске потолков («раскрытие потолков») открывает фронт для смежных работ: устройство покрытия полов (паркет, линолеум, половая доска и др.); отделка вертикальных поверхностей; второй этап специальных работ.

2 этап – выполняется окончательная отделка стен (оклейка обоями, плёнкой, вторая окраска, декоративные составы и др.); окончательная отделка деревянных

Технологические процессы в строительстве

поверхностей (шлифовка паркета, окраска встроенной мебели). Работы этого этапа выполняются без разбивки на захватки, в сжатые сроки непосредственно перед сдачей объекта. При организации работ с делением на захватки неизбежен длительный период, в течении которого трудно поддерживать необходимый температурно-влажностный режим, что может привести к снижению качества работ.

Совмещение штукатурных и плиточных, малярных и паркетных, малярных и специальных работ достигается разделением фронта работ в пределах секции, этажа, квартиры. Так, если в одном помещении идёт оклейка, то в другом можно настилать полы.

Производство облицовочных работ

Облицовку стен, колонн, пилястр интерьеров помещений следует выполнять по окончании штукатурных работ (в санузлах) и устройства подготовки под полы. После облицовки стен в кухне плиточники переходят к настилке керамических полов на лестничных площадках. По окончании штукатурно-плиточных работ производят остекление внутренних дверей и фрамуг и второе остекление окон.

Элементы облицовки по клеящейся прослойке из раствора и мастики необходимо устанавливать горизонтальными рядами снизу вверх от угла поля облицовки.

Мастику и раствор клеящейся прослойки следует наносить равномерным, без потеков, слоем до начала установки плиток. Мелкоразмерные плитки на мастиках или растворах с замедлителями следует устанавливать после нанесения последних по всей облицовываемой площади в одной плоскости при загустевании мастик и растворов с замедлителями.

Швы облицовки должны быть ровными, одинаковой ширины. При облицовке стен, возведенных методом замораживания, заполнение швов облицовки из закладных керамических плит необходимо выполнять после оттаивания и затвердения кладочного раствора.

После облицовки поверхности из плит и изделий должны быть очищены от наплывов раствора и мастики немедленно, при этом: поверхности глазурованных, полированных и лощеных плит и изделий промыты горячей водой, а шлифованные, точечные, бугристые, бороздчатые и типа «скала» обработаны 10 %-ным раствором соляной кислоты.

Тема 10 Технология процессов по траншейной и бестраншейной прокладке инженерных коммуникаций

При прокладке инженерных коммуникаций выполняют следующие работы: земляные, изоляционные, монтаж (укладка) трубопроводов, устройство опор, монтаж конструкций, испытание трубопроводов и др. монтаж трубопроводов производится после проверки соответствия проекту размера траншеи, крепления стенок, отметок опорных поверхностей или основания.

Каждое место разрытия по прокладке (перекладке) инженерных сетей ограждается забором (щитами) с красными габаритными фонарями и оборудуется типовыми дорожными знаками (на проезжей части улиц и дорогах). В вечернее и ночное время места разрытий освещаются.

В условиях интенсивного движения городского пассажирского транспорта и пешеходов места производства работ, кроме установки ограждения, устраиваются средствами сигнализации и временными знаками с обозначениями направления объезда или обхода. Разрытие траншей и котлованов в этих случаях производится, как правило, с вертикальными стенками (если иное не предусмотрено проектом), в креплениях, с учетом ограничения движения транспорта, пешеходов и обеспечения сохранности находящихся в непосредственной близости зданий и сооружений.

При производстве работ не допускается засыпка грунтом крышек люков колодцев и камер, решеток дождеприемных колодцев, лотков дорожных покрытий, зеленых насаждений, а также складирование материалов и конструкций на газонах, на трассах действующих подземных коммуникаций, в охранных зонах газопроводов, теплотрасс, линий электропередач и линий связи.

При раскладке труб, предназначенных для тепло- и водоснабжения, не следует допускать попадания в них поверхностных или сточных вод. Трубы и фасонные части, арматура и готовые узлы перед монтажом должны быть осмотрены и очищены изнутри и снаружи от грязи, снега, льда, масел и посторонних предметов.

Трубы раструбного типа безнапорных трубопроводов следует, как правило, укладывать раструбом вверх по уклону.

Предусмотренную проектом прямолинейность участков безнапорных трубопроводов между смежными колодцами следует контролировать просмотром «на свет» с помощью зеркала до и после засыпки траншеи. При просмотре трубопровода круглого сечения видимый в зеркале круг должен иметь правильную форму.

Прокладка напорных трубопроводов по пологой кривой без применения фасонных частей допускается для раструбных труб со стыковыми соединениями на резиновых уплотнителях с углом поворота в каждом стыке не более чем на 2° для труб условным диаметром до 600 мм и не более чем на 1° для труб условным диаметром свыше 600 мм.

Резиновые уплотнители для монтажа трубопроводов в условиях низких температур наружного воздуха не допускается применять в замороженном состоянии.

Технологические процессы в строительстве

Для заделки (уплотнения) стыковых соединений трубопроводов следует применять уплотнительные и «замковые» материалы, а также герметики согласно проекту.

На сооружаемых трубопроводах подлежат приемке с составлением актов освидетельствования скрытых работ, следующие этапы и элементы скрытых работ: подготовка основания под трубопроводы, устройство упоров, величина зазоров и выполнение уплотнений стыковых соединений, устройство колодцев и камер, противокоррозионная защита трубопроводов, герметизация мест прохода трубопроводов через стенки колодцев и камер, засыпка трубопроводов с уплотнением и др.

Перед сборкой и сваркой труб следует очистить их от загрязнений, проверить геометрические размеры разделки кромок, зачистить до металлического блеска кромки и прилегающие к ним внутреннюю и наружную поверхности труб на ширину не менее 10 мм.

По окончании сварочных работ наружная изоляция труб в местах сварных соединений должна быть восстановлена в соответствии с проектом.

Сборку труб диаметром свыше 100 мм, изготовленных с продольным или спиральным сварным швом, следует производить со смещением швов смежных труб не менее чем на 100 мм. При сборке стыка труб, у которых заводской продольный или спиральный шов сварен с двух сторон, смещение этих швов можно не производить.

Поперечные сварные соединения должны быть расположены на расстоянии не менее чем:

0,2 м от края конструкции опоры трубопровода;

0,3 м от наружной и внутренней поверхностей камеры или поверхности ограждающей конструкции, через которую проходит трубопровод, а также от края футляра.

Монтаж чугунных труб следует осуществлять с уплотнением раструбных соединений пеньковой смоляной или битуминизированной прядью и устройством асбестоцементного замка, или только герметиком, а труб, выпускаемых устройства замка, – резиновыми манжетами, поставляемыми комплектно с трубами;

Стыковые соединения железобетонных труб, поставляемых без резиновых колец, следует уплотнять пеньковой смоляной или битуминизированной прядью, или сизальской битуминизированной прядью с заделкой замка асбестоцементной смесью, а также полисульфидными (тиоколовыми) герметиками.

Стыковые соединения трубопроводов из керамических труб следует уплотнять пеньковой или сизальской битуминизированной прядью с последующим устройством замка из цементного раствора марки В7,5, асфальтовой (битумной) мастики и полисульфидными (тиоколовыми) герметиками, если другие материалы не предусмотрены проектом. Применение асфальтовой мастики допускается при температуре транспортируемой сточной жидкости не более 40 °С и при отсутствии в ней растворителей битума.

Соединение труб из полиэтилена высокого давления (ПВД) и полиэтилена низкого давления (ПНД) между собой и с фасонными частями следует осуществлять нагретым инструментом методом контактно-стыковой сварки встык

Технологические процессы в строительстве

или встраив. Сварка между собой труб и фасонных частей из полиэтилена различных видов (ПНД и ПВД) не допускается.

Сварку труб из ПВД и ПНД допускается производить при температуре наружного воздуха не ниже минус 10 °С. При более низкой температуре наружного воздуха сварку следует производить в утепленных помещениях.

При выполнении сварочных работ место сварки необходимо защищать от воздействия атмосферных осадков и пыли.

Соединение труб из поливинилхлорида (ПВХ) между собой и с фасонными частями следует осуществлять методом склеивания встраив (с применением клея марки ГИПК-127 и с использованием резиновых манжет, поставляемых комплектно с трубами).

Склеенные стыки в течение 15 мин не должны подвергаться механическим воздействиям. Трубопроводы с клеевыми соединениями в течение 24 ч не должны подвергаться гидравлическим испытаниям.

Работы по склеиванию следует производить при температуре наружного воздуха от 5 до 35 °С. Место работы должно быть защищено от воздействия атмосферных осадков и пыли.

Особенности прокладки тепловых сетей

Наименьшая ширина дна траншеи при бесканальной прокладке труб теплосетей должна быть равной расстоянию между наружными боковыми гранями изоляции крайних трубопроводов тепловых сетей (попутного дренажа) с добавлением на каждую сторону для трубопроводов условным диаметром D_y до 250 мм – 0,30 м, свыше 250 до 500 мм – 0,40 м, свыше 500 до 1000 мм – 0,50 м; ширину прямков в траншее для сварки и изоляции стыков труб при бесканальной прокладке трубопроводов следует принимать равной расстоянию между наружными боковыми гранями изоляции крайних трубопроводов с добавлением 0,6 м на каждую сторону, длину прямков – 1,0 м и глубину от нижней грани изоляции трубопроводов – 0,7 м, если другие требования не обоснованы рабочими чертежами.

Наименьшая ширина дна траншеи при канальной прокладке тепловых сетей должна быть равной ширине канала с учетом опалубки (на монолитных участках), гидроизоляции, попутного дренажа и водоотливных устройств, конструкции крепления траншеи с добавлением 0,2 м. При этом ширина траншеи должна быть не менее 1,0 м.

При необходимости работы людей между наружными гранями конструкции канала и стенками или откосами траншеи ширина между наружными гранями конструкции канала и стенками или откосами траншеи в свету должна быть не менее: 0,70 м – для траншей с вертикальными стенками и 0,30 м – для траншей с откосами.

Обратную засыпку траншей при бесканальной и канальной прокладке трубопроводов следует выполнять после проведения предварительных испытаний трубопроводов на прочность и герметичность, полного выполнения изоляционных и строительно-монтажных работ.

Укладку труб диаметром свыше 100 мм с продольным или спиральным швом следует производить со смещением этих швов не менее чем на 100 мм. При

Технологические процессы в строительстве

укладке труб диаметром менее 100 мм смещение швов должно быть не менее трехкратной толщины стенки трубы.

Продольные швы должны находиться в пределах верхней половины окружности укладываемых труб.

Приварка патрубков и отводов в сварные стыки и гнутые элементы не допускается.

Сварные и фланцевые соединения не должны быть изолированы на ширину 150 мм по обе стороны соединений до выполнения испытаний трубопроводов на прочность и герметичность.

Бестраншейная прокладка коммуникаций

Подземную прокладку труб без вскрытия грунта применяют при пересечении автомобильных и железных дорог, улиц и площадей в городах и поселках. Такую прокладку осуществляют проколом, продавливанием и горизонтальным бурением. Кроме того, применяют штольневый и щитовой способы подземных проходов.

В последние годы прокладку сетей самотечной и напорной канализации, дождевой канализации, защитных футляров для прокладки водопровода и других подземных коммуникаций все чаще осуществляют с применением микротоннелепроходческих комплексов (МТПК) (Рисунок 1) и управляемого прокола, а также горизонтального направленного бурения (ГНБ) (Рисунок 2), которое позволяет прокладывать даже напорные и самотечные трубопроводы, защитные футляры для прокладки кабелей, теплотрасс и газопроводов.

Для бестраншейной прокладки кабельных коммуникаций под препятствиями в зависимости от количества прокладываемых кабелей рекомендуется предусматривать прокладку защитных футляров с применением щитовой проходки МТПК, управляемого прокола или установок ГНБ.

Обязательным элементом всех механизированных управляемых установок должна быть система контроля за положением забоя (снаряда) и управления ведением по заданному направлению.

При технологии ГНБ для прокладки кабелей используются связки полиэтиленовых труб без устройства общего защитного футляра.

Внутренний диаметр защитного футляра назначается в зависимости от диаметра прокладываемой коммуникации и должен быть на 10 – 20 % больше его.

Технологические процессы в строительстве

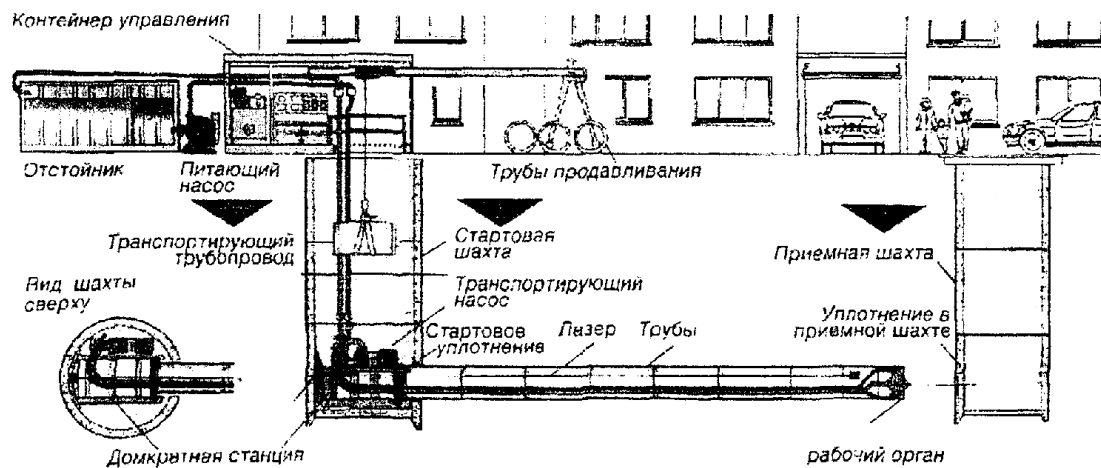


Рисунок 1. Технологическая схема прокладки коммуникаций с использованием МТПК

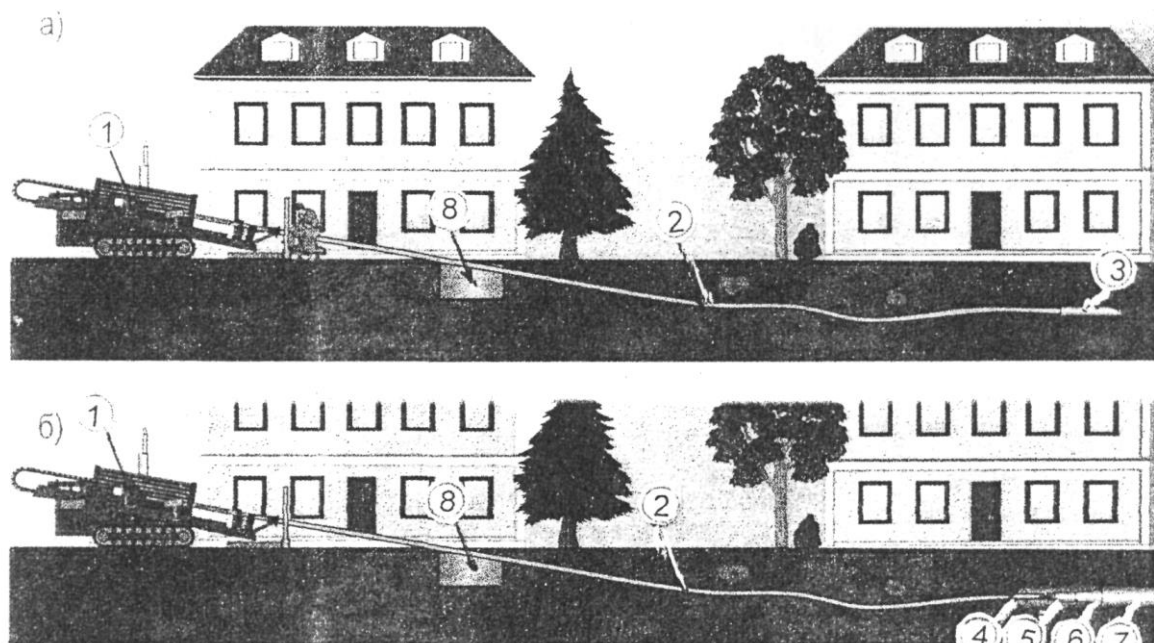


Рисунок 2. Конструктивно-технологическая схема установки направленного мелкого бурения

а) – бурение пилотной скважины; б) – расширение скважины и обратное протягивание:

1 – УНМБ, 2 – буровые штанги, 3 – буровая головка, 4 – расширитель, 5 – вертлюг, 6 – буксирная головка, 7 – прокладываемый трубопровод, 8 – стартовый котлован

Для устройства защитных футляров в зависимости от назначения, глубины заложения, инженерно-геологических условий в проекте могут предусматриваться стальные, железобетонные, полимербетонные или полиэтиленовые трубы.

Глубина заложения лимитируется минимальным расстоянием от поверхности до лотка прокладываемого трубопровода в устойчивых грунтах не менее двух диаметров, в неустойчивых грунтах – не менее трех диаметров.

Технологические процессы в строительстве

Расстояние между стартовой и приемной шахтами, как правило, назначается не более 150 м, при проектировании трубопроводов диаметром более 1000 мм и применении промежуточных домкратных станций расстояние между стартовой и приемной шахтами может назначаться до 1000 м.

В плане трасса проектируется по прямой линии между соседними шахтами.

В продольном профиле положение участка бестраншейной прокладки по величине и направлению уклона не лимитируется и назначается по общему проекту.

Направление проходки (продавливания) может задаваться как на подъем, так и под уклон.

Стартовые и приемные шахты (котлованы) должны оснащаться водоотливом, лестничными сходами и ограждением. Основания шахт (котлованов) должны иметь прочное покрытие.

Технология горизонтального направленного бурения может применяться в зависимости от конструкции бурового инструмента в различных грунтовых условиях, от песчаных и глинистых грунтов до скальных.

Трасса проектируемого участка бестраншейной прокладки может быть криволинейного очертания и в плане, и в профиле в пределах допустимого радиуса изгиба буровых штанг.

Для технологии ГНБ требуется устройство стартовых и приемных приемков расчетной емкости для своевременного отбора отработанной буровой суспензии илососами и транспортировки ее на регенерацию.

Технология управляемого прокола применяется при прокладке напорных трубопроводов и футляров для кабелей длиной до 150 м и самотечных трубопроводов диаметром до 400 мм длиной до 30 м в грунтах I – III категории (пески, супеси, суглинки, глины).

Размеры в плане и конструктивно-технологические решения стартовых и приемных котлованов (шахт) принимаются в зависимости от грунтовых условий, глубины заложения, диаметра труб, длин их звеньев. Минимальные размеры в плане стартового котлована (шахты) принимаются равными 2,7×1,5 м.

РАЗДЕЛ 3. Методы и средства выполнения эксплуатационных работ

Тема 11 Технология процессов по ремонту зданий и сооружений. Усиление несущих конструкций зданий. Ремонт кровель

Ремонт здания – комплекс организационно-технических мероприятий по устранению физического и морального износа. Подразделяется на капитальный и текущий ремонты.

Капитальный ремонт здания – ремонт здания с целью восстановления его ресурса с заменой при необходимости конструктивных элементов и систем инженерного оборудования, а также улучшения эксплуатационных показателей.

Текущий ремонт здания – ремонт здания с целью восстановления исправности (работоспособности) его конструкций и систем инженерного оборудования, а также поддержания эксплуатационных показателей.

Усиление конструкций – придание строительным конструкциям первоначального (утраченного) или повышенного (улучшенного) по сравнению с первоначальными качеств и характеристик

Современные методы усиления конструкций используют дополнительное натяжение, изменение расчетных схем отдельных элементов (неразрезность конструкций перекрытий, защемление заделок и т.п.)

При слабых повреждениях восстановление конструкций следует производить заделкой трещин, раковин, сколов цементно-песчаным раствором или бетоном с заполнителями мелких фракций с использованием поливинилацетатной эмульсии.

Восстановление железобетонных конструкций при средних и сильных повреждениях следует производить усилением конструктивных элементов или заменой отдельных конструкций новыми.

Усиление конструктивных элементов достигается:

- увеличением сечений элементов путем одностороннего или двустороннего наращивания железобетоном;
- устройством железобетонных рубашек или обойм;
- устройством разгружающих конструкций в виде распределительных плит, балок, ферм, а также кронштейнов, выносных опор, предварительно напряженной арматуры, предварительно напряженных металлических распорок, накладных хомутов, предварительно напряженных тяжей и т.п.

Разгружающие конструкции представляют собой отдельные балки, плиты или фермы, подведенные под усиливаемую конструкцию и работающие с ней совместно. Для включения разгружающей конструкции в работу применяется подкlinkа.

Обойма представляет собой конструктивное решение, когда усиливаемый элемент охватывается с четырех сторон железобетоном с установкой продольной рабочей и поперечной (хомутов) арматуры.

Технологические процессы в строительстве

Рубашка – когда усиливаемый элемент охватывается с трех сторон железобетоном. Поперечная арматура (хомуты) приваривается в этом случае к существующим хомутам усиливаемой конструкции.

Наращивание сечений – когда дополнительная продольная арматура приваривается к продольной арматуре усиливаемого элемента через коротыши-планки или наклонные стержни – «утки» (с одной или с двух сторон).

В тех случаях, когда восстановление поврежденных элементов осуществляется бетонированием и последующим оштукатуриванием трещин и сколов, необходимо предусматривать расчистку поврежденных участков от разрушенного бетона с вырубанием полостей, подлежащих бетонированию, до прямоугольной формы. При этом основные грани полости должны быть по возможности перпендикулярны к направлению действующих усилий, а остальные грани параллельны этому направлению. Механические повреждения при расчистке сохранившейся арматуры не допускаются.

При устройстве обойм, рубашек и наращивании бетона кроме вышеуказанных расчисток и подрубок следует предусматривать для обеспечения надежного сцепления нового и старого бетонов подготовку поверхности бетона усиливаемой конструкции насечками, зачисткой стальными щетками, пескоструйной очисткой, промывкой водой и т.п.

Плиты покрытий и перекрытий

Усиление плит монолитных железобетонных покрытий и перекрытий производится следующими способами:

- бетонированием по верху утолщающей плиты, армированной противоусадочной сеткой, и, при необходимости, арматурой над опорами на балки, работающей на отрицательный момент (Рисунок 1а); сцепление между старым и новым бетоном обеспечивается очисткой поверхности от пыли, длительным увлажнением старого бетона до бетонирования с уборкой луж воды перед самым бетонированием и тщательным уходом (увлажнением) за новым бетоном;
- бетонированием второй самостоятельно армированной плиты поверх старой в случае, если сцепление бетона новой и старой плит не может быть обеспечено из-за промасливания, загрязнения и т.п. (Рисунок 1б);
- приваркой дополнительной рабочей арматуры снизу и торкретированием нижней поверхности плиты; при этом расчет производится как для монолитной плиты с увеличением количества пролетной рабочей арматуры;
- подведением поперечных балок с изменением расчетной схемы плиты с балочной на опертую или заделанную по контуру (Рисунок 1в); подводимые балки армируются сварным каркасом и бетонуются в подвесной опалубке сквозь щели, прорубленные в старой плите; ширина балочек принимается до 100 мм, а высота 1:10 – 1:12 пролета; могут быть подведены и стальные балки (Рисунок 1 г и д).

Технологические процессы в строительстве

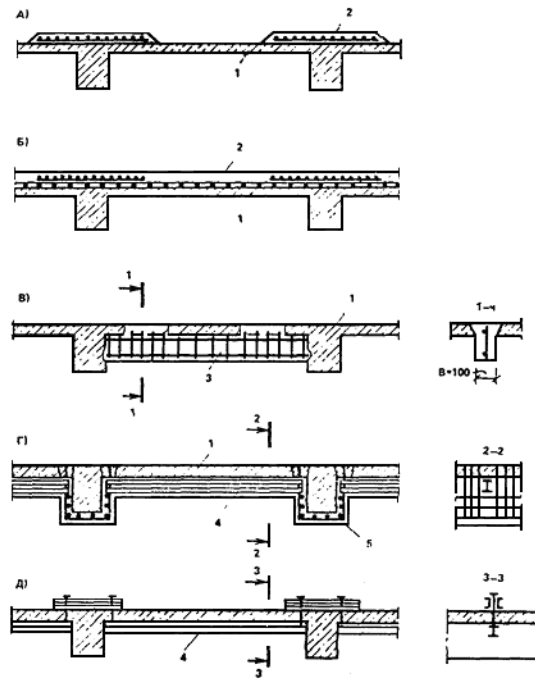


Рисунок 1. Усиление плит железобетонных монолитных перекрытий
 а, б – бетонированием дополнительной армированной плиты; в – подведением железобетонных поперечных ребер; г, д подведением стальных поперечных ребер; 1 – усиливаемая конструкция; 2 – дополнительная плита; 3 – дополнительное железобетонное поперечное ребро; 4 – дополнительное стальное поперечное ребро; 5 – конструкция опирания поперечного ребра

Сборные железобетонные многопустотные панели перекрытий с круглыми или овальными пустотами целесообразно усиливать, используя части пустот, в которые (после пробивки верхней полки) укладывают дополнительные арматурные каркасы, после чего пустоты бетонируют. При этом утолщение плиты бетонированием сверху необязательно, его необходимость определяется расчетом, выполняемым с учетом совместной работы плиты с конструкцией усиления (Рисунок 2).

Колонны, консоли, фундаменты

Для усиления колонн применяется несколько типов обойм, которые отличаются между собой конструктивными особенностями, материалом, производством работ и эффективностью усиления.

Одним из типов железобетонных обойм являются обоймы с обычной продольной и поперечной арматурой (Рисунок 3а) без связи обоймы с арматурой усиливаемой колонны. Перед бетонированием обоймы необходимо обязательно произвести подготовку поверхности усиливаемой конструкции (выполнить насечку бетона и промыть его струей воды). Толщина обоймы колонны зависит от степени усиления и обычно не больше 300 мм и не менее 70 – 80 мм (в крайнем случае 50 мм). Класс бетона обоймы принимается по классу бетона усиливаемой колонны, но не ниже В25.

Технологические процессы в строительстве

При устройстве местной обоймы на поврежденном участке она должна выходить за его пределы не менее пяти толщин обоймы, не менее ширины большей грани колонны и не менее 400 мм.

Железобетонные обоймы могут быть выполнены с поперечной арматурой в виде спиральной обмотки из проволоочной арматуры (см. Рисунок 3б). При конструировании обойм должны соблюдаться следующие условия:

- спирали в плане должны быть круглыми;
- расстояние между витками спирали в осях должно быть не менее 40 мм, не более $\frac{1}{5}$ диаметра сечения ядра обоймы, охваченного спиралью, и не более 100 мм;
- спирали должны охватывать всю рабочую арматуру.

Углы усиливаемой колонны скалывают до арматуры, спираль навивают по этим стержням с креплением к дополнительным вертикальным стержням, устанавливаемым около каждой грани колонны. Толщина обоймы определяется диаметром ядра внутри спирали, но принимается не менее 70 мм. Спираль изготовляют из арматуры диаметром не менее 6 мм.

Железобетонные обоймы со спиральной обмоткой обладают повышенной несущей способностью при центральном сжатии.

Усиление колонн может производиться односторонним, двусторонним или трехсторонним наращиванием (рубашками) (Рисунок 4).

Армирование наращиваний состоит из продольной и поперечной арматуры. Особое внимание следует уделять анкеровке поперечной арматуры по концам поперечного сечения наращиваний. При усилении колонн хомуты должны привариваться к хомутам усиливаемой колонны.

Технологические процессы в строительстве

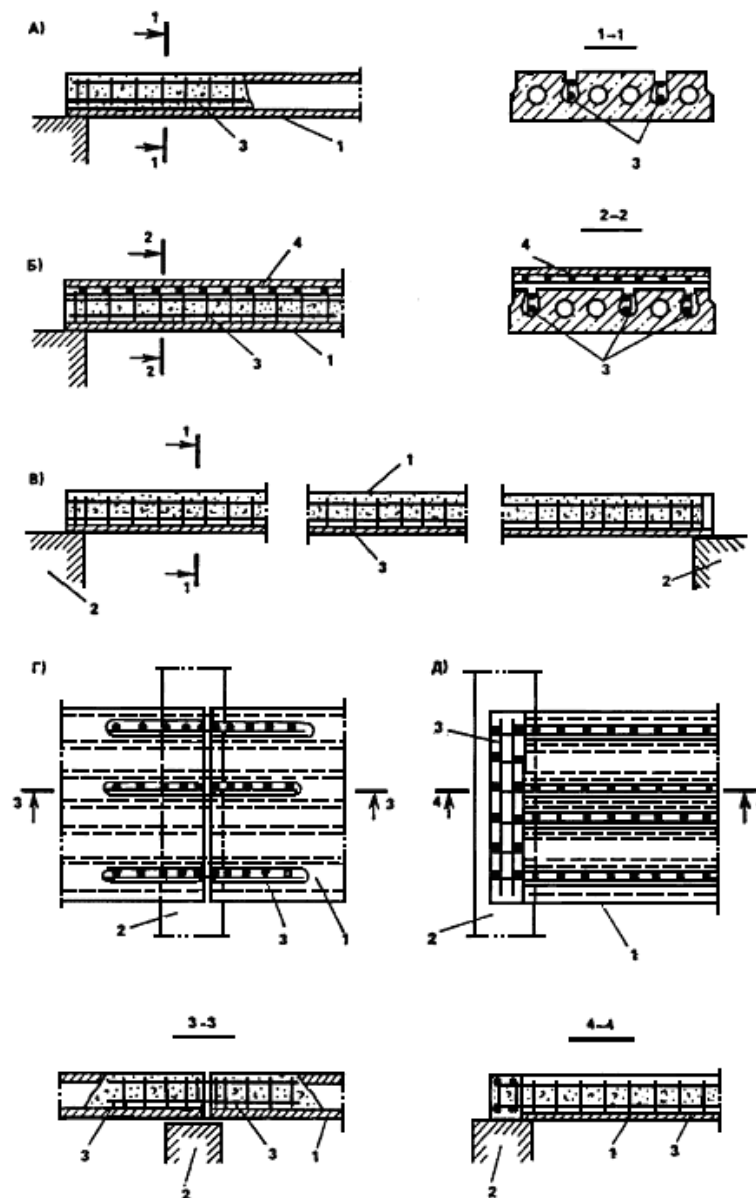


Рисунок 2. Усиление многопустотных плит перекрытий

а – опорных участков; б – всей плиты с бетонированием по верху дополнительной плиты; в – всей плиты; г – опирания при сдвиге на средней опоре; д – опирание при сдвиге на концевой опоре; 1 – усиливаемая конструкция; 2 – опорная конструкция; 3 – арматурные каркасы усиления; 4 – бетон усиления

Технологические процессы в строительстве

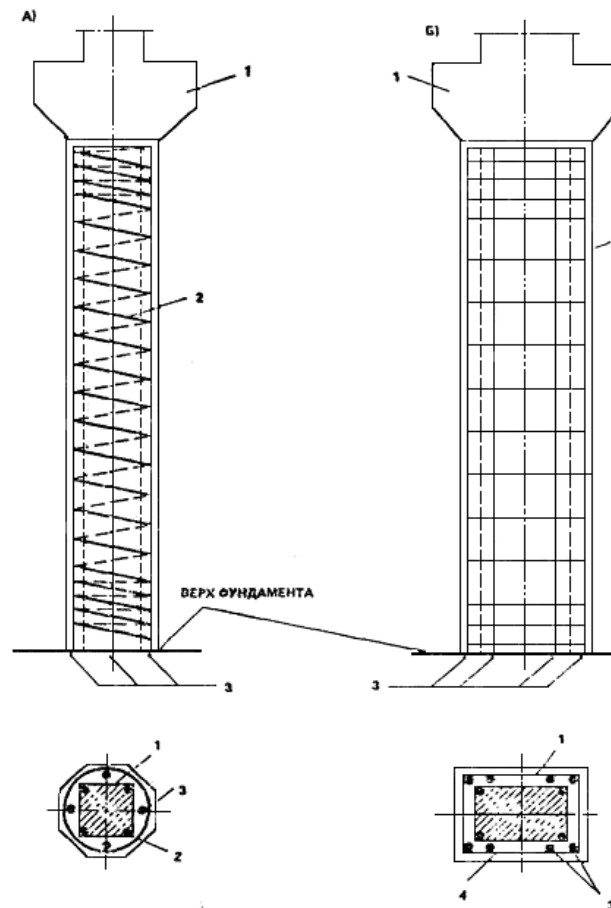


Рисунок 3. Усиление колонн железобетонными обоймами

а – армированных спиралью; б – обычными хомутами; 1 – колонна; 2 – спираль; 3 – продольная арматура; 4 – хомуты

Расстояние между существующей и дополнительной арматурой обеспечивается приваркой последней к стержням первой через коротыши или через специальные приварки – «утки»-отгибы, косые хомуты, прямые хомуты и соединительные планки; приварка производится через 500 – 1000 мм по длине стержня швами длиной 50 – 100 мм.

При усилении центрально- и внецентренно сжатых колонн под нагрузкой рекомендуется устраивать предварительно напряженные металлические распорки (Рисунок5). Конструкция распорки состоит из двух уголков, связанных между собой приваренными соединительными планками из листового металла. Вверху и внизу каждого уголка распорки необходимо приварить специальные планки, посредством которых распорка передает нагрузку при монтаже, натяжении и эксплуатации на упорные уголки «воротника». Упорные планки распорок выполняются из полосовой или листовой стали и должны быть не тоньше 15 мм, а по площади соответствовать сечению распорок. Планки должны выступать за грани уголков распорок на 100 – 120 мм и иметь в выпусках отверстия для пропуска монтажных болтов.

Монтаж распорок производят с перегибом их в середине высоты. Для облегчения перегиба в боковых полках уголков необходимо предусмотреть вырезы. Площадь поперечного сечения распорок в этих местах возмещается приваркой специальных планок, которые одновременно используют для установки

Технологические процессы в строительстве

натяжных болтов. Смонтированные и плотно подогнанные распорки имеют перегибы.

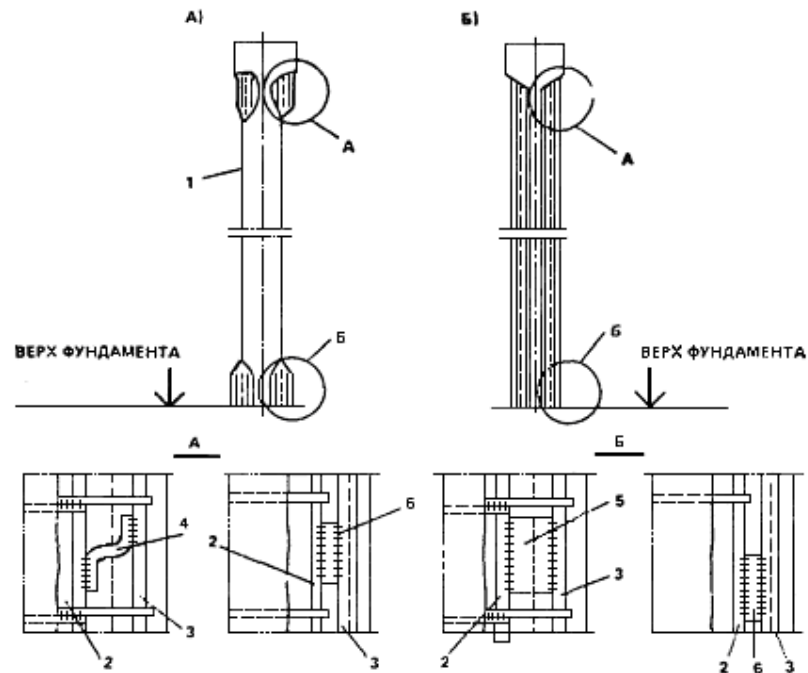


Рисунок 4. Усиление колонны двусторонним наращиванием
а – на части колонны; б – по всей длине колонны; 1 – колонна; 2 – старая арматура; 3 – новая арматура; 4 – «утки»; 5, 6 – коротыши

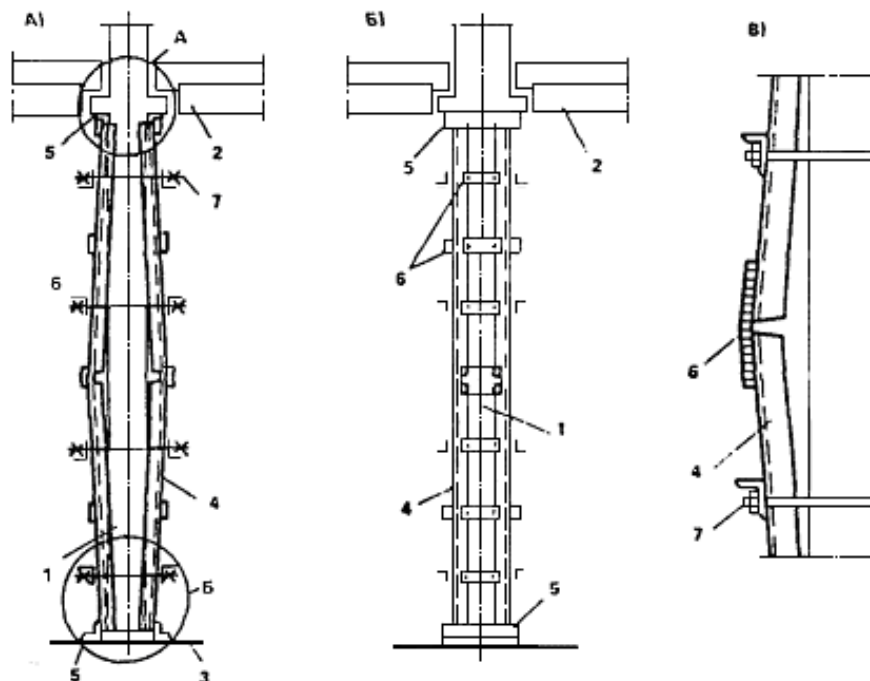


Рисунок 5. Усиление колонн стальной обоймой
а – в стадии стягивания ветвей (при преднапряжении); б – в окончательном виде;
в – детали узлов перегиба; 1 – колонна; 2 – балки; 3 – нижнее перекрытие (фундамент); 4 – обойма; 5 – опорные башмаки; 6 – листовые шарниры; 7 – стяжные болты (хомуты)

Технологические процессы в строительстве

Для создания предварительного напряжения сжатия распорки необходимо выпрямить после их монтажа, т.е. придать им вертикальное положение и обеспечить плотное прилегание к усиливаемой колонне. Достигается это посредством закручивания гаек натяжных болтов

Ремонт кровель

Ремонт рулонных и мастичных кровель может осуществляться с частичной и полной заменой водоизоляционного ковра, а также без замены – путем нанесения поверх ремонтируемой кровли ремонтного слоя или восстановлением водонепроницаемости ремонтируемой кровли. Все указанные методы, кроме последнего, выполняются аналогично устройству новой кровли.

Сущность метода восстановления водонепроницаемости и монолитности многослойной кровли заключается в том, что битум при разогреве водоизоляционного ковра размягчается и, растекаясь по поверхности выравнивающей стяжки или между слоями кровельного картона или иного армирующего материала, заполняет пустоты, трещины и поры. Часть размягченного битума впитывается в кровельный картон, стеклоткань или стеклохолст. Под действием приложенной нагрузки (давления) происходит склейка и сварка кровельных материалов. Таким образом, в результате термомеханической обработки водонепроницаемость и монолитность кровли, имевшей до этого даже значительные повреждения (сквозные трещины, свищи, некоторые виды расслоений и т.п.), полностью восстанавливаются.

Для восстановления водонепроницаемости и монолитности водоизоляционного ковра можно применить комплект переносного оборудования для термомеханической обработки кровель (ПОТОК), обеспечивающий щадящие режимы разогрева и уплотнения содержащихся в них материалов, отличающихся малыми термической стойкостью и механической прочностью. В состав комплекта входят два гибких поверхностных электронагревателя, прикаточное устройство и понижающий трансформатор.

Гибкий поверхностный электронагреватель (ГПЭН) предназначен для разогрева битумосодержащих материалов в многослойных кровлях при плотном контакте его греющей поверхности с поверхностью ремонтируемой кровли, практически исключая присутствие в контактной зоне весьма агрессивного по отношению к разогретому битуму кислорода воздуха.

Прикаточное устройство (Рисунок 6) состоит из рамы с ручкой и двух параллельно установленных роликов, один из которых цилиндрической формы (в нем сосредоточена основная масса устройства), а другой – веретенообразной (для уплотнения участков кровли с криволинейной поверхностью). Главным достоинством этого прикаточного устройства является создаваемое им давление прикатки и возможность его регулирования в пределах от 0,15 до 0,5 МПа в зависимости от толщины разогретого и уплотняемого участка водоизоляционного ковра.

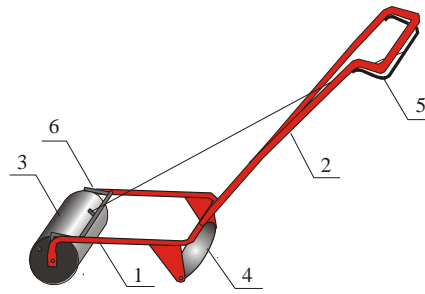


Рисунок 6 Прикаточное устройство:

1 – рама; 2 – ручка; 3 – ролик цилиндрический (передний); 4 – ролик опорный (задний); 5 – ручка стопора; 6 – стопор

Устранение расслоений и отслоений водоизоляционного ковра может быть значительно затруднено при наличии в их полостях скопления влаги, которая препятствует смачиванию склеиваемых поверхностей битумным вяжущим. Особенно проблематична возможность устранения в рулонных кровлях расслоений картонной основы, тем более, если она находится в водонасыщенном состоянии.

Новый метод устранения такого рода расслоений заключается в предварительном смачивании склеиваемых поверхностей водно-битумной эмульсией и выпаривании в течение нескольких минут влаги из полости этих расслоений в процессе термомеханической обработки водоизоляционного ковра. Для этого не нужно вскрывать кровлю с помощью разрезов, а следует просто в местах расслоения проделать над ними в кровле отверстия, через которые с помощью специально сконструированной воронки (Рисунок 7) влить в имеющиеся полости необходимое количество битумной эмульсии и равномерно распределить ее в полости с помощью прикаточного устройства.

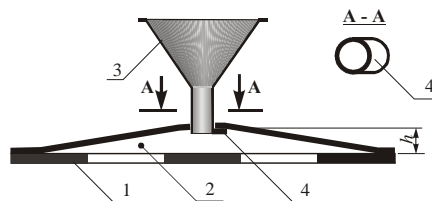


Рисунок 7. Применение специальной воронки для инъектирования битумной эмульсии в полость расслоения:

1 – расслоившийся водоизоляционный ковер; 2 – полость расслоения; 3 – специальная воронка (с гуськом); 4 – гусек

Указанная водно-битумная эмульсия не менее эффективно может быть применена в составе битумно-картонной матрицы при выравнивании поверхности просевшей кровли для восстановления полного отвода с ее поверхности дождевой и талой воды. Так, измельченные при переработке кровельных отходов фрагменты водоизоляционного ковра сначала смачивают водно-битумной эмульсией, перемешивают и расстилают на вогнутых участках кровли слоем толщиной не более 20 мм, а затем разогревают с помощью ГПЭН до размягчения

Технологические процессы в строительстве

битума и выпаривания воды. Образующийся после остывания выравнивающий слой по деформативным свойствам мало отличается от ремонтируемой кровли. К тому же содержащийся в эмульсии малоокисленный битум омолаживает старый битум матрицы, улучшая его структуру маслами и смолами.

Метод предусматривает обязательную последующую приклейку не менее одного слоя рулонного материала поверх выровненной кровли. Что касается метода приклейки ремонтного слоя – его можно осуществлять с помощью все тех же ГПЭН, если их уложить поверх заранее расстеленных полотнищ рулонного материала с обеспечением необходимой нахлестки. Приклейка материалов ремонтного слоя осуществляется за счет образующейся под ним прослойки разогретого битумного вяжущего на поверхности ремонтируемой кровли. При этом для устройства ремонтного слоя кровли можно использовать ненаплавляемые кровельные материалы (рубероид и пергамин), отличающиеся относительно низкой стоимостью

Выравнивание поверхности деформированной кровли на засыпных утеплителях (например, из керамзитового гравия) можно осуществлять механическим осаживанием на 5-30 мм выпуклых ее участков с помощью площадочных вибраторов или трамбовок без повреждения водоизоляционного ковра и стяжки.

Интенсифицировать сушку переувлажненной теплоизоляции под многослойной кровлей (без ее снятия) можно с помощью напорного калорифера.

Тема 12. Ремонт дорожных и тротуарных покрытий. Ремонт коммуникаций.

Асфальтобетонные покрытия допускается укладывать только в сухую погоду. Основания под асфальтобетонные покрытия должны быть очищенными от грязи и сухими. Температура воздуха при укладке асфальтобетонных покрытий из горячих и холодных смесей должна быть не ниже $+5^{\circ}\text{C}$ весной и летом и не ниже $+10^{\circ}\text{C}$ осенью. Температура воздуха при укладке асфальтобетонных покрытий из тепловых смесей должна быть не ниже -10°C .

Основание или слой ранее уложенного асфальтобетона за 3-5 ч до укладки асфальтобетонной смеси должны быть обработаны разжиженным или жидким битумом или битумной эмульсией из расчета $0,5 \text{ л/м}^2$.

При укладке асфальтобетонных смесей для обеспечения бесшовности соединения смежных полос асфальтоукладчики должны быть оснащены оборудованием для разогрева кромок ранее уложенных полос асфальтобетона. Допускается устройство стыка путем укладки кромки по доске.

Асфальтобетонные покрытия из горячих и тепловых смесей должны уплотняться в два этапа. На первом этапе осуществляется предварительное уплотнение путем 5-6 проходов по одному месту легкими катками со скоростью 2 км/ч. На втором этапе осуществляется доуплотнение смеси тяжелыми катками путем 4-5 проходов по одному месту со скоростью 5 км/ч. Покрытие считается укатанным, если перед катком на покрытии не образуется волна и не отпечатывается след вальца. После 2-3 проходов катков должна проверяться ровность покрытия трехметровой рейкой и шаблоном поперечного уклона. Необходимое количество проходов катка по одному месту следует устанавливать пробной укаткой. В недоступных для катка местах асфальтобетонную смесь следует уплотнять горячими металлическими трамбовками и заглаживать горячими металлическими утюгами. Уплотнять смесь следует до полного исчезновения следов от ударов трамбовки на поверхности покрытия.

При устройстве асфальтобетонных покрытий следует проверять температуру смеси при укладке и уплотнении, ровность и толщину уложенного слоя, достаточность уплотнения смеси, качество сопряжения кромок полос, соблюдение проектных параметров.

Коэффициент уплотнения покрытия из горячей или теплой асфальтобетонной смеси должен быть через 10 суток после уплотнения не менее 0,93%; водонасыщение – не более 5%.

В местах, недоступных для работы механизмов, основание под отмостки допускается уплотнять вручную до исчезновения отпечатков от ударов трамбовки и прекращения подвижек уплотняемого материала.

Для обеспечения ровности верхнего слоя покрытия при устройстве поперечного шва сопряжения место обрезки (обрубки) устанавливается с помощью рейки. С этой целью рейка с уровнем внахлест накладывается на уложенный слой. Место под рейкой, в котором начинается снижение толщины слоя, принимается за линию поперечной обрезки слоя;

Технологические процессы в строительстве

обработка подготовленного слоя ранее уложенной полосы (при проведении капитального ремонта) битумной эмульсией с расходом 0,3-0,4 л/м² или жидким битумом с расходом 0,5-0,8 л/м². Одновременно с этим производится обработка всех выступающих мест конструкции: люков, колодцев и дождеприемных решеток, трамвайных путей и др. При разливе эмульсии не допускается ее скопление в пониженных местах;

регулировка высоты люков колодцев подземных коммуникаций в соответствии с проектной отметкой покрытия;

при необходимости наращивание колодцев металлическими вкладышами или железобетонными сегментами.

При установке дождеприемной решетки края ее должны быть ниже проектной отметки лотка с верхней стороны на 30 мм, а с нижней – на 20 мм;

при охлаждении уложенного слоя литого асфальта ниже 120 °С полоса шириной 10-15 см разогревается до 120-140 °С инфракрасными излучателями;

При распределении смеси используются:

- самоходные асфальтоукладчики для литого асфальтобетона, оборудованные электронной следящей системой, обогреваемыми выглаживающей плитой и приемным бункером, загружаемым смесью из передвижных котлов;

- самоходные асфальтоукладчики, оборудованные вибротрамбующей плитой и приемным бункером, позволяющим производить выгрузку смеси из автомобилей-самосвалов большой грузоподъемности;

- самоходные (тротуарные) асфальтоукладчики, позволяющие производить загрузку смеси из автомобилей-самосвалов.

Температура смеси в асфальтоукладчике должна составлять 220-240 °С,

Перед распределением смеси выглаживающая плита асфальтоукладчика должна быть установлена на край ранее уложенного слоя или на брус, толщина которого соответствует толщине укладываемого слоя. Для предотвращения растекания смеси применяется скользящая опалубка, перемещающаяся за асфальтоукладчиком. При ее отсутствии до начала распределения смеси в продольном направлении должны быть установлены и закреплены упорные или металлические брусья, состоящие из звеньев общей длиной до 20 м. Высота бруса должна соответствовать проектной толщине укладываемого слоя. По мере остывания уложенного слоя брусья переставляют.

Распределение смеси, как правило, производится одновременно и непрерывно по всей ширине проезжей части улицы. При работе нескольких асфальтоукладчиков они должны двигаться уступами, один опережая другого на 25-30 м.

При работе одного асфальтоукладчика длина захватки рассчитывается так, чтобы край ранее уложенной полосы имел температуру 100-130 °С (для литого сероасфальтобетона – 70- 80 °С).

Дефекты, обнаруженные на поверхности покрытия после распределения смеси (особенно в местах примыкания к упорным брусьям), обрабатываются вручную специальными ручными трамбовками. Для этих работ рабочие

Технологические процессы в строительстве

располагаются с каждой стороны устраиваемой полосы покрытия. При необходимости используются линейки-разогреватели, утюги.

Движение автомобильного транспорта по готовому покрытию открывается после того, как температура покрытия сравняется с температурой воздуха, но не ранее, чем через 3 ч после завершения работ.

Бетонные покрытия монолитные следует устраивать на песчаном основании, уплотненном до коэффициента плотности не ниже 0,98. Разница в отметках смежных элементов опалубки (рельсформ) не должна превышать 5 мм. Каркасы деформационных швов и прокладки следует устанавливать после подготовки основания, установки и выверки опалубки покрытия. Зазор между опалубкой, каркасом и прокладками должен быть не более 5 мм. Зазоры под трехметровой рейкой на поверхности спланированного основания не должны превышать 10 мм.

Ширина ленты неармированного бетонного покрытия должна быть не более 4,5 м: расстояния между швами сжатия – не более 7 м и между швами расширения – не более 42 м. При устройстве швов расширенные концы штырей подвижной части шва должны находиться не далее середины трубок, надетых на эти штыри. Вода и цементное молоко, которые выступают на поверхности бетона при его уплотнении, должны удаляться за пределы плиты покрытия. При устройстве бетонных покрытий особое внимание следует уделять уплотнению бетона у деформационных швов и в местах примыкания к опалубке.

Уложенный бетон покрытия должен быть укрыт и предохранен от обезвоживания после исчезновения излишков влаги с его поверхности, но не позже 4 ч с момента укладки. В качестве защитных покрытий следует применять пленкообразующие материалы, битумные и дегтевые эмульсии или слой песка (толщиной не менее 10 см), рассыпанного по одному слою битумизированной бумаги. Песок должен находиться во влажном состоянии в течение не менее двух недель.

В случае нарезки деформационных швов нарезчиками с алмазными дисками прочность бетона покрытия должна быть не менее 100 кгс/см². Швы должны нарезаться на глубину, равную не менее 1/4 толщины покрытия, и заполняться мастиками. Изъятие деревянных реек из швов сжатия и расширения должно осуществляться не ранее, чем через две недели после устройства покрытия. При изъятии реек необходимо не допускать поломки кромок швов.

Покрытие, уложенное и зимнее время, не должно подвергаться транспортным воздействиям весной в течение месяца после полного оттаивания покрытия, если бетон не подвергался искусственному подогреву до полного набора прочности.

Плиты сборных покрытий внутриквартальных проездов, тротуаров и площадок следует укладывать под уклон на заранее подготовленное основание, начиная с маячного ряда, располагаемого по оси покрытия или по его краю, в зависимости от направления стока поверхности вод. Укладку следует вести от себя, перемещая плитоукладочные машины по уловленному покрытию. Посадка плит на песчаное основание должна производиться вибропосадочными машинами, а прикатка – транспортными средствами до исчезновения видимых осадок плит. Уступы в стыках смежных плит не должны превышать 5 мм.

Технологические процессы в строительстве

Заполнение швов плит герметизирующими материалами должно производиться сразу же после окончания посадки плит.

Сборные бетонные и железобетонные плитки тротуаров и пешеходных дорожек, не рассчитанные на воздействие 8-тонной осевой нагрузки от транспортных средств, следует укладывать на песчаное основание при ширине дорожек и тротуаров до 2 м. Песчаное основание должно иметь боковой упор из грунта и быть уплотнено до плотности при коэффициенте не ниже 0,98; иметь толщину не менее 3 см и обеспечивать полное прилегание плиток при их укладке. Наличие просветов основания при проверке его шаблоном или контрольной рейкой не допускается.

Плотное прилегание плиток к основанию достигается осадкой их при укладке и погружении плитки в песок основания до 2 мм. Швы между плитками должны быть не более 15 мм, вертикальные смещения в швах между плитками должны быть не более 2 мм.

Бортовые камни следует устанавливать на грунтовом основании, уплотненном до плотности при коэффициенте не менее 0,98, или на бетонном основании с присыпкой грунтом с наружной стороны или укреплением бетоном. Борт должен повторять проектный профиль покрытия. Уступы в стыках бортовых камней в плане и профиле не допускаются. В местах пересечений внутриквартальных проездов и садовых дорожек следует устанавливать криволинейные бортовые камни. Устройство криволинейного борта радиусом 15 м и менее из прямолинейных камней не допускается. Швы между камнями должны быть не более 10 мм.

Раствор для заполнения швов должен приготовляться на портландцементе марки не ниже 400 и иметь подвижность, соответствующую 5-6 см погружения стандартного конуса.

Ремонт коммуникаций

К планово-предупредительному ремонту водопроводной сети относятся:

- а) профилактические мероприятия – промывка и прочистка сети, околка льда, очистка колодцев и камер от грязи, откачка воды и другие мероприятия;
- б) ремонтные работы – замена люков, скоб, ремонт горловины колодца, подъем и спуск люков и т.д.

К капитальному ремонту водопроводной сети относятся работы по:

- а) сооружению новых либо полной или частичной реконструкции колодцев (камер);
- б) прокладке отдельных участков линий с полной или частичной заменой труб;
- в) замене гидрантов, водоразборных колонок, задвижек, поворотных затворов, вантузов, другого оборудования или их изношенных частей;
- г) ремонту отдельных сооружений на сети, устройств и оборудования по очистке и защите трубопроводов от обрастания внутренней поверхности труб;
- д) защите сети от коррозии и электрокоррозии блуждающими токами;
- е) ликвидации повреждений дюкеров и переходов под путями и др.

Текущий ремонт на сети включает: замену люков, верхних и нижних крышек, вставку скоб, замену лестниц, ремонт горловины колодцев, регулировку задвижек, вантузов, шиберов и т.д.

Технологические процессы в строительстве

Авариями на водопроводной сети считаются повреждения трубопроводов, сооружений и оборудования на сети или нарушение их эксплуатации, вызывающие полное или частичное прекращение подачи воды абонентам, затопление территории.

Поврежденные трубопроводы подлежат немедленному выключению при:

а) повреждениях, носящих бедственный характер, когда вода, изливающаяся из поврежденного участка трубопровода, разрушает дорожное покрытие, трамвайные пути, затопляет улицу, подвалы зданий и т.п.;

б) повреждениях, не носящих бедственный характер, но вызывающих необходимость выключения трубопровода в целях прекращения утечки воды, хотя и без нарушения нормального водоснабжения.

Во всех остальных случаях повреждений на сети выключение трубопроводов выполняют в момент начала работ, если такое выключение необходимо для производства работ.

При выключении трубопроводы начинают перекрывать с задвижек крупных диаметров.

После окончания ремонтных работ производят дезинфекцию восстановленного участка трубопровода.

Для постановки под рабочее давление восстановленный и опорожненный участок трубопровода заполняют водой с одновременным удалением воздуха. Заполнение водой следует выполнять медленно, как правило, с низшей точки трубопровода. Выпуск воздуха осуществляют в повышенных точках трубопровода через вентузы, гидранты или другие устройства с установкой на них стендеров.

Производство работ по аварийно-восстановительному ремонту сети входит в обязанности ремонтных бригад или эксплуатационного персонала (в зависимости от структуры организации).

Для накопления информации о выполненных ремонтах в составе документации о сети целесообразно иметь карточки колодцев и ведомости участков между ними.

Места производства работ, связанных с установкой хомутов, накладкой заплат и заменой участков трубы следует фиксировать в документации с обязательным указанием расстояния от ближайшего колодца до места производства работ.

На основании данных наружного и технического осмотров канализационной сети составляют дефектные ведомости, разрабатывают сметно-техническую документацию и производят текущий и капитальный ремонты.

К текущему ремонту на сети относят:

а) профилактические мероприятия: прочистку линий, очистку колодцев (камер) от загрязнений, отложений и др.;

б) ремонтные работы: замену люков, верхних и нижних крышек, скоб, лестниц, ремонт частей колодцев, обслуживание и регулировку арматуры, затворов, шиберов и вентузов и др.

Профилактическую прочистку сети производят по плану, разрабатываемому на основе данных наружного и технического осмотров сети с периодичностью, устанавливаемой с учётом местных условий, но не реже одного раза в год.

Технологические процессы в строительстве

Профилактическую прочистку сети выполняют по бассейнам начиная с верховья, очищают сначала боковые линии, а затем магистральные.

При диаметре линий до 200 мм прочистку осуществляют промывкой водой из водопроводной сети, либо накоплением сточной воды в верховых колодцах с последующим её сбросом.

При диаметрах линий более 200 мм прочистку осуществляют промывкой водой с использованием различных снарядов в форме шаров или цилиндров, насадок с реактивной тягой.

Прочистку осуществляют также гидродинамической промывкой высоконапорными струями.

Капитальный ремонт канализационной сети включает:

- а) устройство новых или реконструкцию действующих колодцев (камер);
- б) перекладку или реновацию участков трубопроводов с заменой труб или их санацию (чулок);
- в) ремонт или замену отдельных сооружений и устройств, задвижек, затворов, шиберов, вантузов, другой арматуры и оборудования.

Устройство лейнеров путем протаскивания через дефектные участки коллекторов пластмассовых труб меньшего диаметра с "памятью" формы, а также санацию коллекторов осуществляют с привлечением специализированных организаций и разработчиков этих методов, имеющих соответствующие лицензии.

Авариями на канализационной сети считаются внезапные разрушения труб и сооружений или их закупорка с прекращением отведения сточных вод и изливом их на территорию.

Аварии подлежат внеочередному устранению.

При возникновении аварии должны быть выполнены следующие срочные мероприятия:

- а) отведение поступающих сточных вод в обход поврежденного участка или сооружения, а при невозможности этого – отведение их через аварийный выпуск или водосточную канаву с уведомлением населения и местных органов Госсанэпиднадзора и управления использованием и охраной водного фонда;
- б) отключение поврежденного участка или сооружения;
- в) производство ремонтно-восстановительных работ с уведомлением диспетчерской службы.

Работы по локализации и ликвидации аварийных ситуаций выполняются аварийными бригадами эксплуатирующей организации, при необходимости, с привлечением подрядных специализированных организаций.

Должностные лица, под чьим руководством осуществляется производство работ по ликвидации аварии, несут ответственность за наличие и состояние ограждения, работу освещения и габаритных фонарей, сохранность дорожных знаков и указателей до полного окончания работ.

Тема 13 Технология процессов по содержанию зданий и сооружений. Содержание домовладений и застроенных территорий. Сезонная эксплуатация зданий, уборка территорий, уход за зелеными насаждениями, механизированная уборка улиц

Содержание жилищного фонда включает в себя комплекс работ и услуг по содержанию общего имущества жилого дома и техническому обслуживанию общих коммуникаций, технических устройств и технических коммуникаций жилого дома, выполняемых с целью поддержания его сохранности и надлежащего санитарно-гигиенического состояния:

- технический надзор за состоянием общего имущества жилого дома (конструктивных элементов, общих коммуникаций, технических устройств и технических помещений) путем проведения плановых общих и частичных осмотров, технического обследования, приборной диагностики и испытаний;
- выполнение мероприятий по подготовке к сезонной эксплуатации общего имущества жилого дома (ограждающих конструкций, подъездов, общих коммуникаций, технических устройств и технических помещений) с учетом требований нормативно-технических документов, замечаний и предложений органов государственной жилищной инспекции, Госэнергонадзора, государственной противопожарной службы, государственной санитарно-эпидемиологической службы;
- незамедлительное устранение аварий и неисправностей в общем имуществе жилого дома, восстановление условий жизнеобеспечения и безопасности потребителей;
- выполнение работ по санитарной уборке и очистке общего имущества жилого дома (подъездов, чердаков, подвалов) и придомовых территорий, в том числе по уходу за зелеными насаждениями.

В состав работ по содержанию общего имущества жилого дома входят:

- отбивка отслоившейся отделки наружной поверхности стен (штукатурки, облицовочной плитки);
- удаление элементов декора, представляющих опасность;
- снятие, укрепление вышедших из строя или слабо укрепленных домовых номерных знаков, лестничных указателей и других элементов визуальной информации;
- укрепление козырьков, ограждений и перил крылец;
- уборка мусора и грязи с кровли;
- удаление снега и наледи с кровель;
- укрепление оголовков дымовых, вентиляционных труб и металлических покрытий парапета;
- укрепление защитной решетки водоприемной воронки;
- прочистка водоприемной воронки внутреннего водостока;
- прочистка внутреннего металлического водостока от засорения;

Технологические процессы в строительстве

- прочистка внутреннего водостока из полиэтиленовых труб;
- закрытие слуховых окон, люков и входов на чердак;
- укрепление рядовых звеньев, водоприемных воронок, колен и отмета наружного водостока; промазка кровельных фальцев и образовавшихся свищей мастиками, герметиком;
- проверка исправности оголовков дымоходов и вентиляционных каналов с регистрацией результатов в журнале;
- антисептирование и антипирирование деревянных конструкций;
- установка недостающих, частично разбитых и укрепление слабо укрепленных стекол в дверных и оконных заполнениях;
- укрепление или регулировка пружин, доводчиков и амортизаторов на входных дверях;
- установка или укрепление ручек и шпингалетов на оконных и дверных заполнениях;
- закрытие подвальных и чердачных дверей, металлических решеток и лазов на замки;
- утепление оконных и дверных проемов;
- укрепление флагодержателей, указателей улиц и лестниц;
- вывеска и снятие флагов;
- протирка указателей;
- закрытие и раскрытие продухов;
- установка урн;
- окраска урн;
- окраска решетчатых ограждений, ворот, оград;
- погрузка и разгрузка травы, листьев, веток; погрузка и разгрузка крупногабаритных бытовых отходов;
- агротехнические мероприятия по уходу за зелеными насаждениями;
- подготовка к сезонной эксплуатации оборудования детских и спортивных площадок;
- ежедневное влажное подметание лестничных площадок и маршей нижних 2 этажей;
- еженедельное влажное подметание лестничных площадок и маршей выше 2-го этажа;
- ежедневное влажное подметание мест перед загрузочными клапанами мусоропроводов;
- ежедневное мытье пола кабины лифта;
- ежемесячное мытье лестничных площадок и маршей;
- ежегодное (весной) мытье окон, влажная протирка стен, дверей, плафонов на лестничных клетках, подоконников, отопительных приборов, оконных решеток, чердачных лестниц, шкафов для электросчетчиков, слаботочных устройств, почтовых ящиков;
- удаление мусора из мусороприемных камер;
- уборка мусороприемных камер;
- уборка вокруг загрузочных клапанов мусоропроводов;

Технологические процессы в строительстве

- мойка сменных мусоросборников;
- мойка нижней части ствола и шибера мусоропровода;
- дезинфекция мусоросборников;
- устранение засорений.
- постоянная санитарная очистка придомовой территории, уборка контейнерных площадок и очистка урн от мусора, а в холодный период, кроме того, уборка от снега и наледи площадки перед входом в подъезд, очистка металлической решетки и приемка; уборка снега с тротуаров и внутриквартальных проездов; посыпка территории противогололедными составами и материалами;
- поливка газонов летом и выкашивание газонов.

Техническое обслуживание жилого здания – комплекс работ по поддержанию исправного состояния элементов здания и заданных параметров, а также режимов работы его технических устройств.

В состав работ по техническому содержанию инженерных систем жилого дома входят:

- консервация и расконсервация систем центрального отопления;
- регулировка трехходовых и пробковых кранов, вентилей и задвижек в технических подпольях, помещениях элеваторных узлов, бойлерных;
- регулировка и набивка сальников;
- уплотнение сгонов;
- испытание систем центрального отопления;
- отключение радиаторов при их течи;
- очистка грязевиков воздухоотборников, вантузов;
- промывка системы центрального отопления и горячего водоснабжения гидравлическим и гидропневматическим способом;
- слив воды и наполнение водой системы отопления;
- ликвидация воздушных пробок в радиаторах и стояках;
- утепление трубопроводов в чердачных помещениях и технических подпольях;
- смена прокладок и набивка сальников в водопроводных и вентильных кранах в технических подпольях, помещениях элеваторных узлов, бойлерных;
- уплотнение сгонов;
- регулировка смывных бачков в технических помещениях;
- прочистка трубопроводов горячего и холодного водоснабжения;
- временная заделка свищей и трещин на внутренних трубопроводах и стояках;
- консервация и расконсервация поливочной системы;
- утепление трубопроводов;
- прочистка дренажных систем;
- проверка исправности канализационной вытяжки;
- прочистка канализационных стояков от жировых отложений;
- проветривание канализационных колодцев;
- прочистка люков и закрытие крышек канализационных колодцев;
- прочистка дворовой канализационной сети;

Технологические процессы в строительстве

- устранение течи санитарно-технических приборов в технических подпольях, помещениях элеваторных узлов, бойлерных;
- утепление трубопроводов в технических подпольях;
- замена перегоревших электроламп;
- укрепление плафонов и ослабленных участков наружной электропроводки;
- прочистка клемм и соединений в групповых щитках и распределительных шкафах;
- ремонт запирающих устройств и закрытие на замки групповых щитков и распределительных шкафов;
- снятие показаний домовых, групповых электросчетчиков;
- проверка заземления электрокабелей;
- замеры сопротивления изоляции трубопроводов;
- проверка заземления оборудования;
- ежедневные регламентные работы;

Аварийное обслуживание жилых домов

При возникновении аварийных ситуаций необходимо обеспечить:

- ограждение и патрулирование зон, представляющих опасность для населения в местах обнаружения аварийной ситуации;
- выполнение работ по устранению аварий и неисправностей в инженерных сетях и оборудовании жилых домов в сроки в соответствии со стандартами, нормативами, установленными органами местного самоуправления.
- В аварийном порядке могут выполняться следующие работы:
 - ремонт и замена сгонов на трубопроводе;
 - установка бандажей на трубопроводе;
 - смена небольших участков трубопровода (до 2 м);
 - ликвидация засора канализации внутри строения;
 - ликвидация засора канализационных труб «лежаков» до первого колодца;
 - заделка свищей и зачеканка растрескавшихся;
 - замена неисправных небольших участков трубопроводов (до 2 м), связанная с устранением засора или течи;
 - выполнение сварочных работ при ремонте или замене трубопровода;
 - ремонт и замена аварийно-поврежденной запорной арматуры;
 - ликвидация течи путем уплотнения соединений труб, арматуры и нагревательных приборов;
 - замена (восстановление) неисправных участков электрической сети;
 - замена предохранителей, автоматических выключателей на домовых вводно-распределительных устройствах и щитах, в поэтажных распределительных электрощитах;
 - ремонт электрощитов (замена шпилек, подтяжка и зачистка контактов), включение и замена вышедших из строя автоматов электрозащиты и пакетных переключателей;

Технологические процессы в строительстве

- замена плавких вставок в электрощитах;
- сопутствующие работы при ликвидации аварий, в том числе: отрывка траншей, откачка воды из подвала, вскрытие полов, пробивка отверстий и борозд над скрытыми трубопроводами, отключение стояков на отдельных участках трубопроводов, опорожнение отключенных участков систем центрального отопления и горячего водоснабжения и обратное наполнение их с пуском системы после устранения неисправности.

Предельные сроки устранения отдельных неисправностей с момента их обнаружения или заявки жителей дома указаны в Таблице 1.

Таблица 1 – Предельные сроки устранения неисправностей при выполнении внепланового (непредвиденного) текущего ремонта отдельных частей жилых домов и их оборудования

Неисправности конструктивных элементов и оборудования	Предельный срок выполнения ремонта
Протечки в отдельных местах кровли	1 сут.
Повреждения системы организованного водоотвода (водосточных труб, воронок, колен, отметов и пр., расстройство их креплений)	5 сут.
Утрата связи отдельных кирпичей с кладкой наружных стен, угрожающая их выпадением	1 сут. (с немедленным ограждением опасной зоны)
Неплотность в дымоходах и газоходах и сопряжения их с печами	1 сут.
Разбитые стекла и сорванные створки оконных переплетов, форточек, балконных дверных полотен в зимнее время	1 сут.
в летнее время	3 сут.
Дверные заполнения (входные двери в подъездах)	1 сут.
Отслоение штукатурки потолка или верхней части стены, угрожающее ее обрушению	5 сут. (с немедленным принятием мер безопасности)
Нарушение связи наружной облицовки, а также лепных изделий, установленных на фасадах со стенами	Немедленное принятие мер безопасности
Неисправности аварийного порядка трубопроводов и их сопряжений (с фитингами, арматурой и приборами водопровода, канализации, горячего водоснабжения, центрального отопления, газооборудования)	Немедленно
Неисправности мусоропроводов	1 сут.
Неисправности во вводно-распределительном устройстве, связанные с заменой предохранителей, автоматических выключателей, рубильников	3 ч.
Неисправности автоматов защиты стояков и питающих линий	3 ч.
Неисправности аварийного порядка (короткое замыкание в элементах внутридомовой электрической сети и т.п.)	Немедленно
Неисправности в системе освещения общедомовых помещений (с заменой ламп накаливания, люминесцентных ламп, выключателей и конструктивных элементов светильников)	7 сут.
Неисправности лифта	Не более 1 сут.

Сезонная эксплуатация зданий

В зимний период следует обеспечить бесперебойную работу канализационных выпусков, смотровых колодцев дворовой сети и общих выпусков в торцах зданий от общего трубопровода, проложенного в подвале.

После окончания отопительного сезона оборудование котельных, тепловых сетей и тепловых пунктов, всех систем отопления должно быть испытано гидравлическим давлением в соответствии с установленными требованиями.

Выявленные при испытаниях дефекты должны быть устранены, после чего проведены повторные испытания. Испытания тепловых сетей производятся в соответствии с установленными требованиями.

В летний период должны быть проведены следующие работы:

- по тепловым пунктам – ревизия арматуры и оборудования (насосов, подогревателей и др.);
- по системам отопления и горячего водоснабжения – ревизия кранов и другой запорной арматуры расширителей и воздухоотборников, восстановление разрушенных или замена недостаточной тепловой изоляции труб в лестничных клетках, подвалах, чердаках и в нишах санитарных узлов. При наличии непрогрева радиаторов следует провести их гидропневматическую промывку. По окончании всех ремонтных работ весь комплекс устройств по теплоснабжению подлежит эксплуатационной наладке во время пробной топки;
- по уборочной технике и инвентарю для дворников – проверка, ремонт, замена;
- завоз песка для посыпки тротуаров (из расчета не менее 3 м³ на 1 тыс. м² уборочной площади) и соли (из расчета не менее 3-5% массы песка) или ее заменителя.

Уборка территорий

В период листопада опавшие листья необходимо своевременно убирать. Собранные листья следует вывозить на специально отведенные участки либо на поля компостирования. Сжигать листья на территории жилой застройки, в скверах и парках запрещается.

В зимний период обработка тротуаров и дорожных покрытий поваренной солью (NaCl) запрещается.

Запрещается перемещение, переброска и складирование скола льда, загрязненного снега и т.д. на площади зеленых насаждений.

Места, недоступные для уборочных машин, должны убираться вручную до начала работы машин, с труднодоступных мест допускается подавать снег на полосу, убираемую машинами.

В местах съезда и выезда уборочных машин на тротуаре должны быть устроены пандусы из асфальтобетона или местного понижение бортового камня. Ширина пандуса должна быть на 0,5 м больше ширины машины.

Тротуары шириной более 3,5 м, а также внутриквартальные проезды и дворы следует убирать, как правило, машинами, предназначенными для проезжей части улиц (при удовлетворительной несущей способности покрытий).

Технологические процессы в строительстве

Уборка придомовых территорий должна проводиться в следующей последовательности: вначале убирать, а в случае гололеда и скользкости посыпать песком тротуары, пешеходные дорожки, а затем дворовые территории.

Уход за зелеными насаждениями

Деревья нуждаются в регулярном поливе. Наилучшего развития дерево достигает при влажности почвы 60% от полной влагоемкости. В среднем полив деревьев следует производить из расчета 30-50 л на 1 м² приствольной лунки.

Для степной зоны нормы должны быть увеличены соответственно до 75 л/м². Кратность полива за период вегетации в лесной зоне должна быть не менее 2-3 раз, в степной – 3-5 раз.

Сроки и кратность поливов, зависят от возраста растений, фазы развития и внешних условий. Деревья до 15 лет в сухую и жаркую погоду следует поливать 10-15 раз в вегетационный сезон, для взрослых растений кратность поливов снижается до 4-6 раз, в массивах – до 2-4 раз в сезон.

Полив кустарников рекомендуется проводить не менее 3-4 раз за сезон с нормой полива 20-25 л/м².

Одним из основных мероприятий по правильному содержанию городских зеленых насаждений является обрезка кроны. Различают следующие виды обрезки: санитарная, омолаживающая, формовочная.

Санитарная обрезка кроны направлена на удаление старых, больных, усыхающих и поврежденных ветвей, а также ветвей, направленных внутрь кроны или сближенных друг с другом.

Омолаживающая обрезка – это глубокая обрезка ветвей до их базальной части, стимулирующая образование молодых побегов, создающих новую крону. Обрезку ветвей следует проводить, укорачивая их на 1/2-3/4 длины.

Формовочная обрезка проводится с целью придания кроне заданной формы и сохранения ее, выравнивания высоты растений, достижения равномерного расположения скелетных ветвей.

Правильное содержание газонов заключается в аэрации, кошении, обрезке бортов, землевании, борьбе с сорняками, подкормках, поливе, удалении опавших листьев осенью и ремонте.

Для нормального роста и развития газонов необходимо поддерживать почву под ними во влажном состоянии (влажность около 75%). Наилучший эффект получается при поливе из дождевальных установок: переносных или стационарных.

Обыкновенные газоны скашивают при высоте травостоя 10-15 см через каждые 10-15 дней. Высота оставляемого травостоя 3-5 см.

После каждого скашивания рекомендуется проводить укатывание дернового покрова.

Срезанную траву обязательно убирают.

Места, поврежденные после зимы или вытопанные, необходимо вскопать на глубину 20 см, почву разровнять, внести удобрения, посеять заново семена газонных трав и полить.

Случайные дорожки или затопанные бортики газонов лучше всего одерновывать, чтобы скорее получить травяной покров.

Технологические процессы в строительстве

Содержание цветников в должном порядке заключается в поливе и промывке растений, рыхлении почвы и уборке сорняков, обрезке от цветших соцветий, защите от вредителей и болезней, мульчировании, внесении минеральных удобрений.

Цветники поливают вечером после 17 ч. или утром. За вегетационный сезон в условиях лесной зоны при нормальных погодных условиях должно быть проведено 15-20 поливов, в более южных районах – 30-40.

Механизированная уборка улиц

В весенне-летне-осенний период основными технологическими процессами при содержании дорог являются:

- уборка с обочин, откосов и разделительной полосы посторонних предметов и мусора;
- устранение мелких повреждений (в т.ч. размывов) на неукрепленных обочинах и откосах с подсыпкой в отдельных местах грунта, планировкой и уплотнением;
- устранение мелких повреждений на укрепленных обочинах (в т.ч. на асфальтобетонных, щебеночно-гравийных);
- скашивание травы на обочинах, откосах и разделительной полосе;
- ликвидация кустарника на откосах и обочинах.
- очистка от мусора, пыли и грязи;
- заделка трещин и швов;
- устранение мелких повреждений (выбоин, просадок, колеи и др.);
- устранение скользкости, вызванной выпотеванием битума;
- поверхностная обработка (в т.ч. двойная) покрытий, включая очистку покрытия от пыли и грязи, распределение битумного вяжущего, распределение щебня (в т.ч. обработанного битумом), укатка, уборка неприжившегося щебня;
- восстановление профиля гравийных и щебеночных покрытий (в т.ч. с добавлением нового материала);
- планировка и обеспыливание гравийных и щебеночных покрытий;

В зимний период основными технологическими процессами при содержании дорог являются:

- патрульная очистка проезжей части дорог от снега;
- удаление снежных валов с обочин: сдвиганием, перекидкой, перекидкой у барьерных ограждений, сдвиганием с погрузкой в автосамосвалы (в основном на развязках в двух уровнях) и др.;
- удаление с проезжей части уплотненного снега;
- расчистка снежных заносов;
- борьба с зимней скользкостью, в т.ч.: распределение пескосоляной смеси, распределение твердых реагентов в чистом виде, распределение увлажненных реагентов, распределение жидких реагентов. Основные схемы производства работ по зимнему содержанию автомобильных дорог приведены на Рисунок 1.

Технологические процессы в строительстве

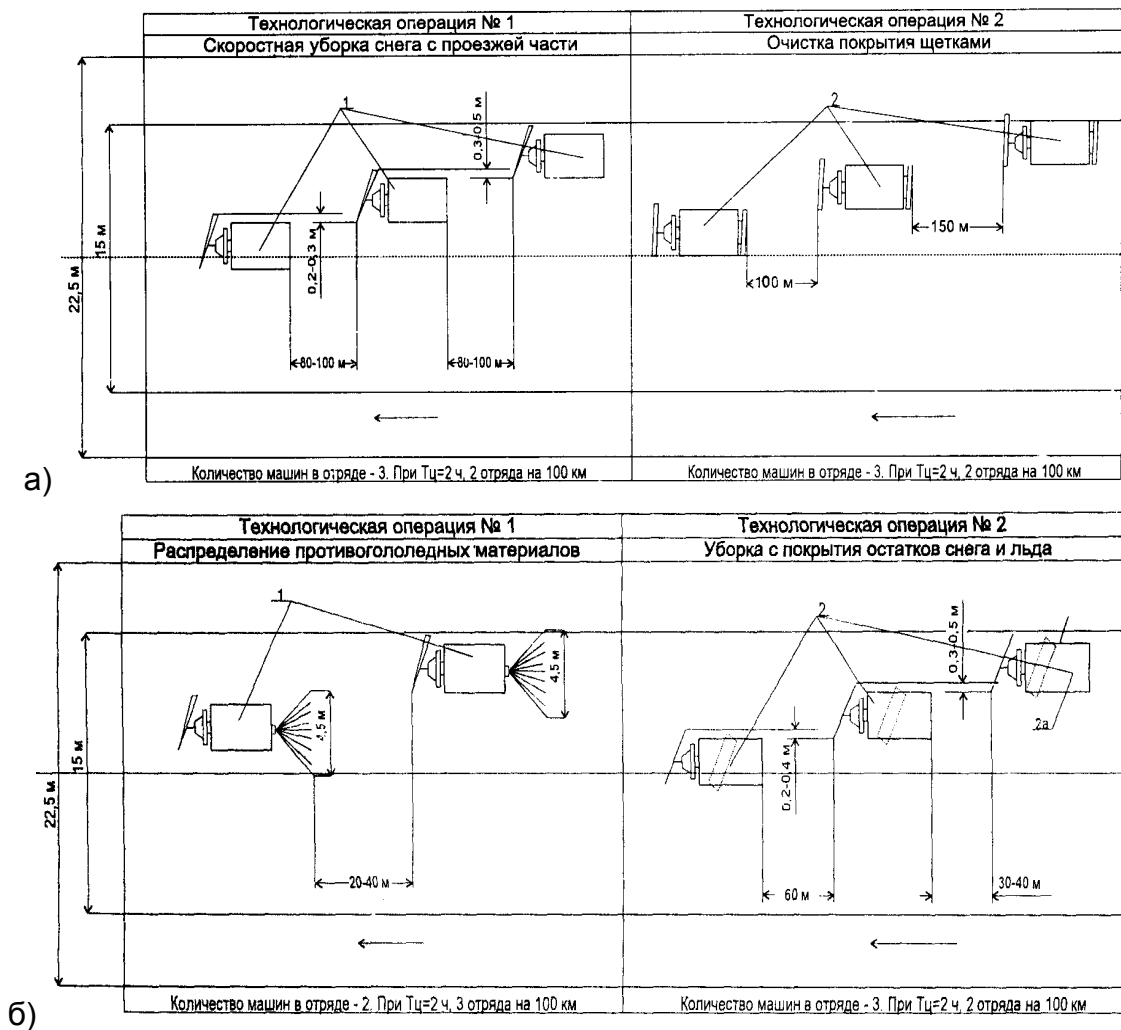


Рисунок 1 Основные схемы производства работ по зимнему содержанию автомобильных дорог:

а – при патрульной (скоростная) очистке дорог от снега; б – при распределении твердых противогололедных материалов и очистке покрытия

Специализированные автотранспортные средства для городского коммунального хозяйства и содержания дорог (далее – машины), делятся по следующим группам:

- машины для санитарной очистки городов;
- машины для зимней очистки городов;
- машины для летней очистки городов;
- машины круглогодичного использования для уборки городов;
- машины коммунальные разного назначения;
- снегоочистители.

На всех площадях и улицах, остановках городского транспорта и других местах должны быть выставлены в достаточном количестве урны. Расстояние между урнами определяется органами коммунального хозяйства в зависимости от интенсивности использования магистрали (территории), но не более чем через 40 м на оживленных и 100 м – на малолюдных. Обязательна установка урн в местах остановки городского транспорта и у входа в метро.

Технологические процессы в строительстве

Очистка урн должна производиться систематически по мере их наполнения. За содержание урн в чистоте несут ответственность организации, предприятия и учреждения, осуществляющие уборку закрепленных за ними территорий.

Уборку территорий, прилегающих к торговым павильонам в радиусе 5 м, осуществляют предприятия торговли.

Улицы с повышенной интенсивностью движения, нуждающиеся в улучшении микроклимата, в жаркое время года следует поливать.

Проезжую часть улиц, на которых отсутствует ливневая канализация, для снижения запыленности воздуха и уменьшения загрязнений следует убирать подметально-уборочными машинами.