

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

С.Х. Байрамуков  
З.Н. Долаева

# **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Учебно-методическое пособие для обучающихся  
по направлению подготовки 08.03.01 Строительство

Черкесск  
2022

УДК 69.057.45  
ББК 38.638  
Б18

Рассмотрено на заседании кафедры «Строительство и управление недвижимостью»

Протокол №1 от 09. 09. 2022 г.

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом СКГА.

Протокол №24 от 26. 09. 2022 г.

**Рецензенты:**

Боташев А.Ю. – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Технологические машины и переработка материалов»

Гочияева Л.А. – к.э.н., доцент кафедры «Строительство и управление недвижимостью»

**Б18 Байрамуков, С.Х.** Технологические процессы в строительстве: учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / С.Х. Байрамуков, З.Н. Долаева. – Черкесск: БИЦ СКГА, 2022. – 108 с.

В настоящем учебно-методическом пособии систематизированы сведения научно-практического и прикладного характера, изложенные в доступной и удобной форме с точки зрения самостоятельного изучения и освоения учебной дисциплины. Изложен краткий курс лекций по дисциплине «Технологические процессы в строительстве». Указана суть наиболее распространенных и часто применяемых в строительстве процессов, направленных на создание строительной продукции. Содержится описание главных элементов процессов. Приведена современная интерпретация специфических профессиональных толкований различных понятий, обозначений, наименований, связанных со строительной отраслью.

Рекомендуется обучающимся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

**УДК 69.057.45**  
**ББК 38.638**

© Байрамуков С.Х., Долаева З.Н., 2022  
© ФГБОУ ВО СКГА, 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	6
1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	7
1.1. Основные положения строительного производства.....	7
1.1.1 Строительная продукция, ее виды и составляющие. Нормативная документация.....	7
1.1.2 Строительные рабочие, нормирование их труда и его оплата в различных формах .....	8
1.1.3 Строительные грузы и их транспортировка. Подготовка стройплощадки .....	8
1.1.4 Инженерная подготовка стройплощадки к строительству.....	9
1.2 Технологические процессы переработки грунта и устройства свай .....	10
1.2.1 Технологические свойства грунтов.....	10
1.2.2 Разработка грунтов средствами гидромеханизации.....	12
1.2.3 Разработка грунтов бестраншейными способами .....	12
1.2.4 Устройство насыпей из грунта и контроль их качества .....	12
1.2.5 Временное крепление откосов земляных сооружений и искусственное закрепление грунтов в основаниях .....	13
1.2.6 Предохранение грунта от промерзания, рыхление и разработка мерзлого грунта.....	13
1.2.7 Искусственное оттаивание мерзлых грунтов.....	13
1.2.8 Виды свай и оборудование для их погружения .....	14
1.2.9 Погружение забивных свай и их испытание .....	14
1.2.10 Устройство набивных свай .....	15
1.2.11 Устройство фундаментов в вытрамбованных котлованах и способом “стена в грунте” .....	15
1.2.12 Устройство свайных фундаментов в экстремальных условиях.....	15
1.3 Технология процессов монолитного бетона и железобетона.....	16
1.3.1 Опалубка, требования к ней, материалы для опалубки и ее расчет .	16
1.3.2. Опалубочные системы.....	17
1.3.3 Изготовление арматурных изделий из стали .....	19
1.3.4 Монтаж арматуры и преднапряженное армирование конструкций .	20
5. Приготовление и транспортировка бетонной смеси .....	21
1.3.6 Укладка, уплотнение бетонной смеси и устройство рабочих швов .	21
1.3.7 Бетонирование конструкций различных типов .....	22
1.3.8 Специальные методы бетонирования .....	22
1.3.9 Выдерживание бетона, контроль его качества и распалубливание конструкций.....	23
1.3.10 Особенности зимнего бетонирования и в условиях жары .....	23
1.3.11 Бетонирование методом «термоса», с электроразогревом бетонной смеси и применением химических добавок .....	24
1.3.12 Прогрев бетона различными способами.....	24
1.4 Технология монтажа строительных конструкций .....	26

1.4.1 Методы, способы и схемы монтажа.....	26
1.4.2 Транспортировка, складирование и предмонтажная подготовка конструкций.....	26
1.4.3. Технические средства для монтажа конструкций и технология их установки в проектное положение.....	27
1.4.4 Монтаж железобетонных конструкций.....	28
1.4.5 Монтаж металлических и деревянных конструкций.....	28
1.5 Технология процессов каменной кладки.....	30
1.5.1 Материалы, инструменты, приспособления, подмости и леса для каменных работ.....	30
1.5.2 Виды каменной кладки, ее элементы, правила разрезки и перевязки швов.....	30
1.5.3 Армирование кладки, перекрытие в ней проемов, устройство штраб и опирание конструкций на кладку.....	31
1.5.4 Бутовая, бутобетонная кладка, организация звеньев каменщиков и способы укладки камней.....	31
1.5.5 Технология каменной кладки в экстремальных условиях.....	32
1.6 Технология устройства защитных, изоляционных и отделочных покрытий.....	34
1.6.1 Устройство рулонных, мастичных кровель и оснований под них ...	34
1.6.2 Антикоррозионные и гидро-, тепло-, звукоизоляционные работы ..	35
1.6.3 Устройство кровель из листовых и штучных материалов.....	36
1.6.4 Организация отделки зданий и стекольные работы.....	38
1.7 Выполнение облицовочных и штукатурных работ.....	39
1.7.1 Облицовка поверхностей листовыми и погонажными элементами.	39
1.7.2 Облицовка поверхностей плитками из природных и искусственных материалов.....	41
1.7.3 Материалы и технические средства для штукатурных работ.....	42
1.7.4 Виды штукатурки и подготовка поверхностей под нее.....	42
1.7.5 Выполнение обыкновенной штукатурки с отделкой сложных элементов.....	43
1.7.6 Выполнение декоративной и специальной штукатурки.....	43
1.8 Малярные работы.....	45
1.8.1 Малярные составы и технические средства для малярных работ ....	45
1.8.2 Подготовка поверхностей под окраску и оклеивание.....	45
1.8.3 Отделка поверхностей окрашиванием.....	46
1.9 Устройство полов.....	49
1.9.1 Конструкции полов, устройство оснований под полы.....	49
1.9.2 Устройство полов из дерева.....	49
1.9.3 Устройство полов из плиток.....	50
1.9.4 Устройство полов из рулонных материалов.....	51
1.9.5 Устройство монолитных полов.....	51
2. ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	54
2.1 Рекомендации к выполнению расчетно-графической работы.....	54

2.2 Вопросы к зачету.....	75
2.3 АННОТИРОВАННЫЙ ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ.....	77
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Справочные данные для проектирования.....	95
Приложение 2 - Рекомендуемая мощность бульдозера в зависимости от дальности перемещения грунта .....	96
Приложение 3 - Рекомендуемые тип скрепера и емкость его ковша в зависимости от дальности перемещения грунта .....	96
Приложение 4 - Наименьшая высота забоя, обеспечивающая заполнение ковша экскаватора с прямой лопатой.....	97
Приложение 5 - Рекомендуемая емкость ковша экскаватора в зависимости от объема земляных работ в выемке .....	97
Приложение 6 - Расчетная стоимость и себестоимость машино-смены экскаваторов.....	98
Приложение 7- Рекомендуемая грузоподъемность автосамосвалов .....	99
Приложение 8 - Технические и эксплуатационные характеристики автосамосвалов .....	99
Приложение 9- Расчетные скорости движения автосамосвалов при перевозке грунта.....	100
Приложение 10 - Показатели разрыхления грунтов.....	100
Приложение 11 - Практические рекомендации по величине шага передвижки экскаваторов.....	101
Приложение 12 - Технические характеристики автомобильных кранов .....	101
Приложение 13 - Исходные данные .....	102
Приложение 14 - Пример оформления титульного листа.....	105

## ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие подготовлено в соответствии с нормативными документами по организации учебного процесса в СКГА. В пособии изложен краткий курс лекций по дисциплине «Технологические процессы в строительстве». Указана суть наиболее распространенных и часто применяемых в строительстве процессов, направленных на создание строительной продукции. Содержится описание главных элементов процессов. Приведена современная интерпретация специфических профессиональных толкований различных понятий, обозначений, наименований, связанных со строительной отраслью.

Название дисциплины произошло от греческого слова «Технос», что означает знание, умение, мастерство и «Логос» – обозначающее науку. «Процесс» по-латыни – означает последовательную смену событий, явлений, ситуаций, что весьма характерно для строительного производства. Однако, рассматривая строительную технологию, не следует понимать, что эта наука лишь об умении выполнять процессы.

Строительная отрасль весьма многогранна и включает в себя все разделы знаний человечества. Прежде всего, она опирается на классические формы знаний: – математику, физику, химию, а также на прикладные отрасли широчайшего профиля, к которым относятся геология, геодезия, сопромат, экономика, гидравлика, теплотехника, архитектура и прочее. Приходится признать, что специалисту строителю необходимо знать и уметь использовать накопленные знания по строительной технологии, чтобы создавать доброкачественную строительную продукцию в виде зданий и сооружений различного назначения. Изучая строительную технологию, необходимо обратить внимание на специфическую строительную терминологию, знание которой крайне необходимо.

# 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## 1.1. Основные положения строительного производства

### 1.1.1 Строительная продукция, ее виды и составляющие.

#### Нормативная документация

Богатство и мощь любого государства определяются основными фондами, т.е. совокупностью материально-вещественных ценностей, действующих в течение длительного времени – это здания, сооружения, машины, транспорт и др. В их объеме значительную часть занимают здания и сооружения, т.е. строительная продукция, создаваемая в результате многолетней деятельности человека.

Основные фонды создаются на протяжении всей истории человечества, а его темпы и объемы создания постоянно возрастают. Но главная часть основных фондов, т.е. здания и сооружения, являются продуктом лишь капитального строительства. Строительная деятельность в области текущего ремонта основные фонды не увеличивает. В зависимости от назначения основных фондов различают простое и расширенное воспроизводство, т.е. непрерывное движение и возобновление процесса производства.

При простом воспроизводстве – возобновляется в неизменных, а при расширенном – во все увеличивающихся объемах (масштабах). По этим признакам может осуществляться:

- 1) новое строительство,
- 2) расширение производства,
- 3) реконструкция,

4) капитальный ремонт, т.е. восстановление основных фондов за счет амортизационных отчислений от продажи создаваемой товарной продукции данного предприятия.

Новое строительство, расширение производства и реконструкцию осуществляют за счет прибыли фирмы. Все четыре вида строительной продукции создаются путем производства строительных работ. Текущий ремонт осуществляют за счет накладных расходов.

Для создания строительной продукции необходимы три составляющие:

а). Материальные ресурсы. К ним относятся стройматериалы (с неизменяющимися технологическими свойствами). Полуфабрикаты (с изменяющимися технологическими свойствами, например, раствор), изделия и конструкции.

б). Технические средства. Это машины (с двигателем), механизмы (без двигателя), инструменты (непосредственные орудия труда), приспособления (упрощают труд, повышают качество продукции, например, кондукторы) и инвентарь (посуда, подмости, стропы и др.).

в). Трудовые ресурсы (строительные рабочие, АУП, МОП, ИТР).

Строительная продукция создается с помощью нормативной документации (СНиПы, ЕНиР, ЕТСК, ГОСТы). Пользуются рабочей документацией, ведут и составляют исполнительную документацию по ходу строительства.

### **1.1.2 Строительные рабочие, нормирование их труда и его оплата в различных формах**

Создают строительную продукцию строительные рабочие. Согласно ЕТКС они различаются по профессии, специальности и квалификации (умению выполнять работу разной сложности), характеризуемой шестью разрядами.

Техническое нормирование определяет нормы затрат труда в человеко-часах на единицу продукции разной сложности, т.е. определяет нормы потребного для ее изготовления времени –  $H_{вр}$ . Обратной величиной этой нормы является норма выработки  $H_{выр}$ , т.е.  $H_{вр} = 1/H_{выр}$ .

Работу машин нормируют аналогично, определяя норму машинного времени в машино-часах на единицу машинной продукции. Рабочему каждого разряда директивно определена сумма денег за час его работы, которую называют часовой тарифной ставкой. Их сравнение по разрядам со ставкой первого разряда дает тарифные коэффициенты (для первого разряда – 1).

Зная затраты труда рабочих соответствующего разряда на единицу продукции в человеко-часах, несложно определить расценку за ее изготовление в рублях. Расценки создаются путем тарифного нормирования. Нормы времени и расценки по видам работ сведены в общегосударственные (ЕНиР), ведомственные (ВНиР) и местные (МНиР) нормы.

Нормы времени и тарифные коэффициенты по разрядам представляют собой тарифную сетку. В строительстве применяют повременную и сдельную (прямую и аккордную) формы оплаты труда.

Повременную применяют при невозможности определения объема выполненной работы.

Сдельная (вне зависимости от затрачиваемого времени рабочим) прямая означает прямую норму времени и расценку на ее описание в ЕНиР.

Для аккордной нет прямых норм, т.к. это комплекс “прямых”, на который нужно составить калькуляцию. Существует также контрактная форма оплаты и премиальная разных видов (за качество, безаварийность, за досрочность выполнения и др.).

### **1.1.3 Строительные грузы и их транспортировка. Подготовка стройплощадки**

Вид груза влияет на методы погрузочно-разгрузочных работ, на коэффициент использования грузоподъемности транспортных средств, от которого зависит тариф и стоимость перевозки. Различают виды транспорта по техническим (железнодорожный, автомобильный, водный, воздушный, трубопроводный, канатный, конвейерный) и организационным (специальный, построечный, централизованный) признакам. От грузооборота, грузопотока зависят основные положения выбора транспортных средств.



Транспортные работы должны соподчиняться технологическим процессам строительства. Количество транспортных средств определяют из выражения

$$N = (t_n + t_p + 2L/V + t_m)/t_n ,$$

где  $t_n$  – время на погрузку одного автомобиля;

$t_p$  – время на разгрузку;

$L$  – расстояние перевозки;

$V$  – средняя скорость движения автомобиля;

$t_m$  – время на маневрирование.

Автомобильный транспорт наиболее распространен в строительстве (до 70% перевозки грузов). Важное значение имеют автодороги. Их различают по назначению как временные и постоянные. Они характеризуются числом и шириной полос. Дороги имеют проезжую часть, обочины, откосы, кюветы, обрезы. В них входят инженерные сооружения.

При строительстве на земляном полотне делают корыто с уклоном и формируют дорожную одежду путем заполнения корыта скелетным грунтом (основание дорожной одежды). На основание укладывают покрытие, которое может быть многослойным. Верхний слой называют слоем износа. Дороги бывают 3-х типов: усовершенствованные, переходные и низшие. К подвижному составу относятся: бортовые машины, самосвалы, спецмашины, трайлеры. Применяют челночную доставку.

Бывает транспорт общего назначения и специальный (технологический). В железнодорожном транспорте различают дороги нормальной и узкой колеи. Дороги характеризуют уклоны и кривые. Они состоят из нижнего и верхнего строения, а также из инженерных сооружений. Соблюдают габариты транспорта и приближения строений. Переводные устройства применяют для перевода транспортных средств с пути на путь. К подвижному составу относятся: платформы, трайлеры, полувагоны, вагоны, спецвагоны.

Новой организационной формой снабжения строек материалами является их комплектация материальными ресурсами с баз комплектации. Применяют пакетирование, контейнеризацию, различные приемы и средства механизации погрузочно-разгрузочных операций, безперегрузочный транспорт, автомобили-саморазгрузчики. Делают технико-экономические расчеты при выборе транспортных схем на основе комплексной механизации. Соблюдают охрану труда при транспортных и погрузочно-разгрузочных работах. Строго соблюдают требования к машинам и механизмам (тормоза, осмотры кранов, складирование грузов, габариты и др.).

#### **1.1.4 Инженерная подготовка стройплощадки к строительству**

В подготовку стройплощадки входит получение разрешительных документов на отвод участка, на ведение работ, на использование коммуникаций и сооружений или на их снос, на снос насаждений. Участок передают по акту вместе с геодезическими знаками, которые закрепляют

створными знаками. Создают обноску разных типов. По ней контролируют земляные работы. Делают срезку растительного грунта и вертикальную планировку. Разбивку выемок и насыпей закрепляют колышками. Делают нагорные канавы, дренажи. Организуют открытый водоотлив или водопонижение. Составляют ППР или технологическую карту земляных работ.

До начала работы заказчик обязан завершить снос строений, зеленых насаждений и сделать перекладку подземных коммуникаций, а близко расположенные к объекту коммуникации – отшурфить. Заказчик осуществляет также подводку энергетических и жизнеобеспечивающих средств (электричество, вода, пар и т.п.) При невозможности пользования готовыми энергоресурсами заказчик должен предусмотреть в сметах использование, например, передвижных электроустановок, парогенераторов, привозного газа и т.п.

Подготовленную строительную площадку оформляют двухсторонним (заказчик и генподрядчик) актом.

## **1.2 Технологические процессы переработки грунта и устройства свай**

### **1.2.1 Технологические свойства грунтов**

При возведении земляных сооружений, постоянных или временных, создаются выемки (котлованы, траншеи, ямы) и насыпи.

Свойства грунтов влияют на трудоемкость работ и качество сооружений. Плотность (объемная масса) грунтов исчисляют в плотном теле, учитывая показатели (коэффициенты) первоначального и остаточного разрыхления. Она зависит от связности и влажности грунта. Бывают грунты сцементированные (скальные) и несцементированные. Последние могут быть связные (сжимаемые) и несвязные (малосжимаемые или скелетные). По влажности бывают грунты сухие до 5%, естественной влажности 5-30% и мокрые >30%. На устойчивость сооружений влияет угол естественного откоса. Его увеличение вызывает сползание призмы обрушения. Крутизну откоса выражают соотношением заложения откоса  $B$  к его высоте  $H$ :

$$m=B/H; B=m \cdot H.$$

Трудоемкость разработки грунта характеризует его группа. Один грунт можно отнести к разным группам в зависимости от способа разработки. Для разработки вручную, например, их – 7, экскаваторами – 6, скреперами – 3. Замерзание изменяет свойство грунта. Различают твердо- и пластично мерзлые грунты.

а) Разработка грунтов экскаваторами Комплект землеройных машин выбирают в зависимости от вида грунта и сооружения. Одноковшовые экскаваторы различают по силовой и ходовой части, вместимости ковша, виду оборудования, которое может быть сменным (прямая и обратная лопаты, драглайн, грейфер, клин-молот, копер, кран).

Забой (место работы экскаватора) проектируют по рабочим параметрам с  $K=0,9$ .

Также определяют и размеры проходок (выемка за один ход).

Прямой лопатой грунт разрабатывают на транспорт (реже на вымет) в сухих (по возможности) котлованах лобовыми проходками, ширина которых  $B_l$  при движении экскаватора по прямой составляет до  $1,5R_p$ .

$$B_l = 2\sqrt{R_p^2 - l_n^2},$$

по зигзагу до  $2,5R_p$  и при продольно поперечном – до  $3,5R_p$ .

Более широкие выемки разрабатывают боковыми проходками (после первой лобовой)

$$B_o = \sqrt{R_p^2 - l_n^2} + 0,7R_{cm}.$$

Широкие и глубокие выемки разрабатывают при движении экскаватора по прямой, устанавливая транспорт сбоку. Глубина первой проходки (пионерная траншея) ограничивается высотой выгрузки в транспорт

$$h_n = H_g - (h_{трансп} + 0,5).$$

Ее ширина сверху

$$b = \left[ R_b - \left( \frac{a}{2} + 1 \right) \right] \cdot 2,$$

где  $a$  – ширина транспорта. Последующие проходки (ярусы) будут глубже предыдущих на  $h_n$ . При мокрой подошве в забое делают слани. В котлован делают один или два пандуса (спуска) с уклоном  $10 \dots 15^\circ$ .

Экскаватором с обратной лопатой и драглайном разрабатывают траншеи (ширина по размеру ковша) с любой крутизной откоса торцовыми проходками. Наибольшая ширина проходки по верху при движении по прямой

$$B_T = 2\sqrt{R_p^2 - l_n^2}.$$

При движении по зигзагу и при продольно-поперечном ширина проходки увеличивается. При более обширных выемках (более  $3,5R_p$ ) разработку ведут боковыми проходками.

Грунт драглайном черпают продольно-челночным (между кузовом машины, стоящей в котловане, и его стенкой) и поперечно-челночным (поочередно по бокам машины) способами.

Экскаваторы непрерывного действия (цепные многоковшовые и роторные) и ямобуры применяют для разработки траншей прямоугольного, ступчатого или трапециевидного профиля при продольном движении машины. При поперечном движении делают обширные выемки и зачищают откосы. Роторные экскаваторы копают грунт глубиной до  $3$  м и шириной до  $2,5$  м, в том числе и в мерзлых грунтах с отсыпкой в одну или две стороны.

Для ям применяют ямокопатели ( $h=0,7$  м, диаметром  $0,8$  м), бурильно-крановые машины ( $h=3$  м, диаметром  $1$  м), буры на тракторе “Беларусь”.

В выемках делают недобор грунта (защитный слой) и убирают его стругами-планировщиками или легкими бульдозерами.

б). Разработка грунтов землеройно-транспортными машинами. Скреперы применяют при планировочных работах с перемещением больших объемов грунта. Они бывают прицепные ( $50 \dots 300$  м) и самоходные (до  $5$  км). Послойную разработку грунта, при устройстве выемок и насыпей делают

ровной стружкой, а гребенчатым и клиновым профилем срезают грунт под уклон 8...12%. Применяют схемы движения: по эллипсу, по спирали, по восьмерке, по зигзагу; продольно– и поперечно-челночным способом.

Бульдозеры применяют для срезки грунта глубиной 40...50 см, и перемещения на 70...100 м. Используют на планировке, засыпке пазух и траншей, совместно с экскаваторами и скреперами. Режут грунт ровной стружкой, а также гребенчатым и клиновым профилем под уклон. Возможно копание котлованов глубиной до 2 м. Для сокращения потерь грунта с отвала применяют боковые открьлки. Ярусно-траншейный способ с промежуточным валом через 20...25 м применяют при толстой срезке. Использование возвратного хода бульдозера.

Автогрейдеры применяют для профилирования канав, насыпей до 2,5 м. Применяют два отвала и рыхлители. Отсыпку делают полосами до 0,3 м в прижим с первой бороздой вдоль основания насыпи.

### **1.2.2 Разработка грунтов средствами гидромеханизации**

Гидромеханическую разработку грунта ведут размывом грунта водой (8...15 м<sup>3</sup> /1 м<sup>3</sup> грунта) и превращением его в гидромассу (пульпу). Экономят 30...40% средств. Получают плотные насыпи. Применяют способы: гидромониторный (встречным и попутным забоями) и землесосный (земснарядный) с рыхлением плотных грунтов рефулером и установкой пульпопроводов на понтоны.

Пульпу размещают на нескольких картах намыва с обваловыванием до 1...1,5 м с водосборными колодцами и трубами. Применяют: эстакадный способ с распределительными лотками и безэстакадный с патрубками через 20...30 м. Уплотняют намыв вибрированием и взрывами. Применяют обратное водообеспечение.

### **1.2.3 Разработка грунтов бестраншейными способами**

Бестраншейные способы применяют на застроенных территориях или при большой глубине прокладки подземных коммуникаций. Существуют способы:

- а) щитовой проходки, при диаметрах 2,2...6,5 м;
- б) горизонтального бурения до 100 м, при диаметрах до 1,2 м;
- в) продавливания до 80 м, при диаметрах 0,7...1,8 м;
- г) прокалывания до 50 м, при диаметрах 0,1...0,4 м;
- д) гидромеханической проходки до 40 м, при диаметрах 0,05...0,6 м;
- е) пневмопробивки до 50 м, при диаметрах 0,13...0,4 м.

### **1.2.4 Устройство насыпей из грунта и контроль их качества**

Подготовка основания под насыпи, в т.ч. на косогорах. Применение однородных грунтов в слоях с уклоном до 4% в поле с уплотнением при оптимальной влажности.

Отсыпка от краев к середине на сухом и, наоборот, на мокром основании без устройства замкнутых контуров. Уплотнение глин кулачковыми, а песков гладкими катками. Применение вибромашин,

трамбуемых плит, гидровибрации с водонасыщением. Перекрытие проходок на 10...15 см. Контроль качества способами: “кольца”, плотномера “СоюздорНИИ”, радиометра, ультразвука с записью в журнале работ.

### **1.2.5 Временное крепление откосов земляных сооружений и искусственное закрепление грунтов в основаниях**

Крепление вертикальных откосов необходимо при глубине более: 1 м – в песках; 1,5 м – в супесках; 2 м – в суглинках; и 2,5 м – в глинах. Применяют сплошное или разреженное распорное, подкосное и анкерное крепление или шпунт и искусственное замораживание.

Слабые неустойчивые грунты искусственно закрепляют средствами цементации, битумизации (горячей или холодной) или химическими методами: силикатизации (одно- и двухрастворная), смолизации (раствором карбамидной смолы). Применяют также термический и электрохимический способы.

### **1.2.6 Предохранение грунта от промерзания, рыхление и разработка мерзлого грунта**

Сейчас 15...25% грунта разрабатывают в мерзлом виде (в России около 2 млрд м<sup>3</sup>), на что требуется значительная дополнительная энергия. Ее количество зависит от вида грунта и его влажности. Для консервации природной энергии в грунте применяют: рыхление (с водоотводом, на глубину 0,4; 0,8 и даже 1,5 м); утепление (в том числе полимерной пеной, снегозадержанием).

Замерзшие на глубину более 0,2 м грунты до их разработки рыхлят. Наиболее выгодно рыхление взрывами. Используют аммонит №6, 7 в мелких шпурах глубиной около 0,8 от глубины промерзания. Заряды закладывают в баровые щели или шпуры диаметром 40...70 мм через 0,8...1 м. Глыбы должны быть меньше 0,4 объема ковша.

Применяют механическое рыхление клин-молотами (глубина 0,3...0,7 м); дизель-молотами (глубина до 1,3 м, с помощью клина); рыхлителями (в виде кривых рычагов 1...5 штук) на тягаче, которые могут рыхлить слоями по 0,5...0,7 м, на глубину до 1 м. Грунт разрезают баровыми установками, дискофрезерными машинами. Отбойными молотками мерзлоту рыхлят в малых объемах.

Разработку грунта зимой выполняют комплектом машин, увязывая скорость рыхления (оттаивания) и разработки. На ковши устанавливаются вибраторы. Кузов смачивают соленой водой или их подогревают. Не допускают нависание козырьков из мерзлого грунта. Основание не должно промораживаться. В жарком климате работу ведут утром и вечером. Пересохшие грунты увлажняют.

### **1.2.7 Искусственное оттаивание мерзлых грунтов**

Оттаивание грунтов применяют при малых объемах работ различными способами:

- огневой способ – дровами, мазутом;
  - оттаивание паром – регистрами (до 0,8 м), паровыми (водяными) иглами (до 1,5 м) диаметром 25...50 мм через 1...1,5м;
  - электрооттаивание с помощью электродов из стержней или полос при напряжении до 220 В с шагом 40...50 см и 380 В с шагом 70...80 см.
- а) горизонтальными электродами с присыпкой опилками 10...12 см (глубина до 0,7 м).
- б) стержнями на глубину 20...30 см с последующей их осадкой.
- в) стержнями в скважинах ниже глубины промерзания с присыпкой опилками сверху.

Опилки смачивают раствором соли. Применяют ТЭНы. Используют аккумулярованное тепло.

### **1.2.8 Виды свай и оборудование для их погружения**

Применение свай снижает объем земляных работ на 70...80%, а бетонных на 25...40%. Сваи бывают забивные (их около 90%) и набивные. К забивным относится и шпунт. По способу передачи нагрузки бывают висячие сваи, сваи-стойки, анкерные. Располагают сваи на поле лентами и кустами. Железобетонные сваи бывают цилиндрические, полые, булавовидные, ромбовидные, клиновидные длиной до 40 м. Металлические сваи бывают трубчатые, винтовые.

Применяют комбинированные сваи, а также сваи-колонны и шпунт для укрепления откосов.

Ростверк передает нагрузку от здания на сваи и бывает сборный и монолитный. Сваи предварительно срезают или ломают по отметке ростверка. Для погружения свай через наголовник применяют копры, дизель-молоты, механические молоты, вибропогружатели, вибромолоты. Полиспасты и домкраты применяют для извлечения свай.

### **1.2.9 Погружение забивных свай и их испытание**

На забивку свай тратят 40%, а на вспомогательные операции -60% времени. Для подачи свай из расходных складов кроме копра применяют кран. Молот опускается с одинаковой от головы сваи высоты на наголовник сваи. Удар по свае должен быть с постоянной силой. Сопротивление грунта под сваей снижается при вибрации. Применяют низкочастотные (для тяжелых свай) и высокочастотные вибропогружатели. Сваи добивают копром на 20 см. Шпунтины погружают по одной и пакетами. Тяжелые сваи погружают гидropодмывом: боковым и центральным. На 1,5...2 м сваю добивают молотом. Сваи длиной до 6 м можно вдавливать двумя тракторами. Применяют вибровдавливание. Завинчивают сваи кабестаном.

Контролируют качество свайных работ и оформляют акты на подготовку котлована, на разбивку свайного поля. Ведут журнал погружения свай. Устройство ростверка оформляют актом. В начале забивки свай молот бьет с высоты 0,4...0,5 м. Затем высоту увеличивают до 1 м. К концу забивки определяют отказ от залога или от 1 мин работы дизель-молота. Применяют

отказомеры. Контрольную добивку делают после отдыха свай 6...10 дней. Ложный отказ сваи можно получить при погружении сваи менее чем на 0,85 ее длины. Забивают пробные сваи и получают контрольный отказ.

Испытания бывают статические и динамические. Забивают сваи обычно до получения проектной величины отказа. В слабых грунтах возможна забивка до проектной отметки.

### **1.2.10 Устройство набивных свай**

Сваи выполняют путем заполнения сформированных в грунте основания выработок (скважин, полостей) более плотным, чем грунт основания материалом (бетон, песок, грунтобитум). Выработки формируют бурением (буронабивные сваи), вдавливанием трубы (с ее вращением), виброштампованием, трамбованием. На конце и по стволу сваи могут быть уширения. Их делают уширителем при бурении, взрывом (камуфлет), трамбованием основания (вибротрамбованные с уширением сваи), втрамбовыванием щебня или бетона.

Для защиты стенок от осыпания могут применять глиняный раствор и обсадные трубы. Смесь уплотняют вибратором, трамбованием, через бетонолитую трубу (при способе ВПТ). Сваи можно армировать.

### **1.2.11 Устройство фундаментов в вытрамбованных котлованах и способом “стена в грунте”**

Котлованы под фундаменты вытрамбовывают тяжелым пуансоном с добавлением щебня. Внизу образуется опорное ядро. В котловане устанавливают арматуру и бетонируют. Не требуется выполнять земляные и опалубочные работы. Фундаменты глубокого заложения в мокрых неустойчивых грунтах делают методом “стена в грунте” в монолитном и сборном варианте.

Траншею делают штанговым или грейферным экскаватором. Устойчивость стенок обеспечивают глинистым раствором с  $\gamma = 1,3 \text{ т/м}^3$ . Устанавливают арматуру, бетонируют методом ВПТ. При сборном варианте укладывают щебень, а на него панели стен. Пазухи снаружи засыпают глинощебнем, а изнутри грунтом.

### **1.2.12 Устройство свайных фундаментов в экстремальных условиях**

В зимнее время, при забивке, свая может пробить мерзлоту до 0,7 м. Лучше грунт защищать от промерзания. При большой мерзлоте бурят лидирующие скважины, нарезают щели, оттаивают термобуром, ТЭНами. Набивные сваи делают с противоморозными добавками. На вечной мерзлоте в твердомерзлых грунтах сваи вмораживают в протаянную полость или погружают в скважину с глинистым раствором. В пластично-мерзлых грунтах сваи забивают в тесную скважину или в однородный грунт.

## **Техника безопасности при производстве земляных работ**

Земляные работы на городских или сельских территориях в большинстве случаев ведут в зоне или в непосредственной близости от действующих подземных коммуникаций. Поэтому перед началом работ необходимо получить разрешение от организации, эксплуатирующей данные коммуникации. Производство земляных работ в зоне действия подземных коммуникаций осуществляют под непосредственным наблюдением и руководством прораба или мастера, а в охранной зоне кабелей, находящихся под напряжением или в зоне действующего газопровода – под наблюдением работников энергетического или газового хозяйства.

При обнаружении в рабочей зоне взрывоопасных материалов работы немедленно прекращают до получения особого разрешения от прораба или мастера. При отрывке котлованов или траншей в жилой зоне (во дворах, на улицах), а также там, где есть движение людей или транспорта, зону работ необходимо оградить дощатым забором. На ограждении устанавливают предупредительные знаки, а в ночное время устраивают сигнальное освещение.

Для перехода людей через траншеи устраивают переходные мостики из досок с ограждением. Разработка грунта без креплений в котлованах и траншеях глубиной более 1,5 м во всех случаях запрещена. Нельзя также разрабатывать грунт «подкопом». Грунт, извлеченный из котлована или траншеи, размещают на расстоянии не менее 0,5 м от края земляного сооружения. При установке креплений во избежание осыпания грунта верхняя доска креплений должна выступать над краем траншеи не менее чем на 150 мм. Крепления устанавливают по мере разработки траншеи ярусами, начиная сверху вниз.

Разработку креплений и засыпку траншей ведут в обратном порядке. Перед допуском землекопов в траншею глубиной более 1,3 м для производства работ должна быть проверена устойчивость откосов или надежность установки крепления стен инспектором по технике безопасности или мастером. Разработка грунта в траншеях и котлованах глубиной более 2 м относится к работам, при выполнении которых предъявляют повышенные требования безопасности. К выполнению этих работ можно привлекать студентов не моложе 18 лет.

## **1.3 Технология процессов монолитного бетона и железобетона**

### **1.3.1 Опалубка, требования к ней, материалы для опалубки и ее расчет**

Бетон применяется во всех отраслях строительства. Развитие применения монолитного бетона должно идти по пути передовой техники и комплексной механизации. Разрабатывают ППР на бетонирование с увязкой физико-химических процессов в смеси с процессами бетонных работ, особенностями конструкций, погодными условиями, пооперационным и лабораторным контролем.



Комплексный процесс бетонирования состоит из заготовительных, транспортных, монтажно-укладочных и контролирующих процессов. По технологическим признакам комплексный процесс состоит: из опалубочных, арматурных, бетоноукладочных процессов, ухода за бетоном и распалубки. Бетонирование считают ведущим процессом. Выполняют все процессы поточно-совмещенным методом.

Опалубка состоит из формы и лесов. Она должна быть плотной, прочной и хорошо собираться и разбираться. Этому удовлетворяет инвентарная опалубка, которая является многооборотной. Неинвентарную (разовую) опалубку называют стационарной. Разные конструкции требуют разного количества опалубки, характеризуется модулем опалубки:

$$M_0 = \frac{F_0}{V}.$$

Для изготовления опалубки применяют металл, дерево, пластмассы, армобетон, ткани. Эффективны комплексные материалы. Дерево берут пиленое, ДСП, ДВП, фанеру. Они должны быть гидрофобными. Из пластмасс применяют стеклотекстолит, гетинакс, винипласт. Рассчитывают опалубку на вертикальные и горизонтальные нагрузки. Увязывают расчет со скоростью бетонирования. Для лучшей распалубки применяют пленкообразующие, замедляющие схватывание цемента смазки.

### **1.3.2. Опалубочные системы**

В зависимости от вида конструкций применяют разные системы опалубки. Фундаменты, стены, балки, колонны, перекрытия бетонировать в унифицированной разборно-переставной мелкощитовой опалубке. Состоит она из металлических щитов и скрепляющих элементов.

Крупнощитовая разборно-переставная опалубка состоит из щитов длиной 2,1...5,7 м, высотой до 2,8 м, соединяемых клиновыми замками. Бетонируют протяженные элементы. Подъемно-переставную опалубку применяют для бетонирования труб. Объемно-переставную применяют для жилых зданий (она Г-образная). В блочной опалубке бетонировать фундаменты. В скользящей опалубке бетонировать силосы, высотные дома. В горизонтально-перемещаемой опалубке строят тоннели.

### **Техника безопасности при производстве опалубочных работ**

Заготовку всех элементов опалубки лучше всего вести в специальных мастерских или на полигонах. При этом лицам до 18 лет запрещено работать на циркульных или продольных пилах, а заготовку и обрезку досок с использованием этих механизмов должны выполнять профессиональные рабочие.

Если на строительной площадке для установки щитов опалубки или блок-форм используют монтажный кран, необходимо следить за тем, чтобы части опалубки были жесткими, прочными и надежно скрепленными между собой. Освобождать установленный элемент от стропов разрешено только

после закрепления его в проектное положение постоянными или временными связями и проверки надежности креплений.

При установке элементов опалубки в несколько ярусов по высоте каждый следующий ярус выполняют после надежного закрепления предыдущего. Запрещено одновременно производить работы в двух ярусах по одной вертикали. Щитовую опалубку колонн, ригелей или балок при высоте ее установки до 5 м над уровнем земли или перекрытия можно устанавливать с переносных лестниц-стремян, оборудованных огражденными рабочими площадками. При большей высоте работы необходимо вести с инвентарных подмостей или лесов, имеющих также огражденный настил.

Работники исполнители должны иметь специальное удостоверение на право выполнения верхолазных работ. Монтаж частей опалубки или самонесущих опалубочных блоков при их высоте более 5 м должны выполнять профессиональные рабочие не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр, имеющие разряд не ниже 3 и стаж верхолазных работ не менее 1 года. При этом обязательно использование предохранительных поясов. По всему периметру установленной опалубки перекрытий необходимо устройство ограждений. Подвесную опалубку железобетонных перекрытий зданий следует устраивать с такой конструкцией креплений, которая при укладке бетонной смеси не допускала бы ее смещения или раскачивания.

Мастер и общественный инспектор по технике безопасности должны ежедневно перед началом бетонирования проверять исправность опалубки, прочность рабочих настилов и ограждений, надежность лестниц. В случае обнаружения неисправностей их устраняют до начала укладки бетонной смеси. Нельзя допускать складирование материалов, не предусмотренное проектом, на рабочем полу опалубки, а также допускать на нем скопление людей. Запрещено складировать на подмостях элементы разбираемой опалубки, а также сбрасывать их с сооружения.

Оставленные отверстия в настилах опалубки необходимо ограждать или закрывать прочными щитами. Из использованных ранее досок следует удалять торчащие гвозди. Запрещено даже на короткое время укладывать доски или щиты остриями гвоздей вверх. Работники, выполняющие опалубочные работы, должны пройти вводный инструктаж на рабочем месте, о чем делают соответствующие записи в журналах по технике безопасности строительных организаций.

Не допускают к выполнению опалубочных работ работников, не имеющих навыков обращения с плотничным инструментом и приспособлениями. Опалубочные работы должны выполнять юноши не моложе 18 лет. Для успешного проведения работ и во избежание травм необходимо использовать исправный инструмент, соответствующий характеру выполняемых работ.

Таблица 1.1 – Комплект инструментов и приспособлений для производства опалубочных работ

Наименование, тип, основной параметр инструмента	Число, шт.	Назначение
Электрическая сверлильная машина	1	Устройство доборов по месту; устройство инвентарных поддерживающих лесов
Краскораспылитель	1	Смазка щитов опалубки перед их установкой
Пилы-ножовки поперечные по дереву	2	Подготовка инвентарных креплений, кружил и доборов
Топоры плотничные	2	Подтеска неинвентарных креплений, кружил и доборов
Молотки плотничные типа МПЛ	2	Крепление добора, закладных деталей
Гаечный ключ разводной 19×30	1	Установка креплений и соединителей
Щетка металлическая	1	Очистка щитов опалубки от бетона и грязи
Кисть маховая типа КМ-60	2	Нанесение смазки на щиты
Коловорот	1	Устройство отверстий для крепления закладных деталей; устройство отверстий в доборах
Сверла спиральные к коловороту диаметром 16, 20, 25, 32, 40 мм	2 комплекта	То же
Ломы лапчатые типа ЛЛ-28 или ЛЛ-28Л	1 комплект	Распалубливание бетона

### 1.3.3 Изготовление арматурных изделий из стали

Армирование конструкций выполняют путем изготовления арматуры, ее приемки, перевозки, установки и приемки в конструкции. Арматуру делают из стали и стеклопластиковой проволоки (жгутов). Сталь делится по классам. Бывает гладкая и профильная, термически и холодноупрочненная. Сопровождается сертификатом. Поступает в бухтах, стержнях, прядях.

Для заготовки стержней сталь правят, чистят, режут, гнут, сваривают. Стержни соединяют в арматурное изделие сваркой и связыванием. Используют контактную, дуговую, ванную и др. сварку. Для армирования конструкций применяют каркасы и сетки. В них есть рабочие, распределительные и монтажные стержни (хомуты). Есть еще и закладные детали. Принимают арматурные изделия партиями по 100 штук. В партии берут 5 изделий для осмотра и 3 для испытания.

### **Техника безопасности при производстве арматурных работ**

На строительной площадке арматуру заготавливают на специально отведенном огражденном участке или в отдельном помещении. К выполнению арматурных работ допускают работников, прошедших обучение и аттестацию по правилам техники безопасности, обученных безопасным приемам ведения арматурных работ. Об этом должны быть сделаны соответствующие записи в журнале по технике безопасности строительной организации.

Верстаки для заготовки арматуры надежно закрепляют на земле или на полу. При двухсторонних верстаках, на которых работают два человека, посередине устанавливают ограждающую сетку высотой не менее 1 м.

Очистка и изгиб арматурной стали сопровождаются образованием большого количества пыли и окалины, которые необходимо удалять при помощи металлических щеток. Рабочих в этом случае снабжают защитными очками. Нельзя удалять пыль и окалину руками, даже в рукавицах.

Выполнять работы по установке и натяжению предварительно напряженной арматуры лицам до 18 лет запрещается. Арматурные стержни и отдельные элементы складывают в отведенных для этих целей местах. Недопустимо оставлять арматуру в проходах, на лестницах, трапах, складировать арматуру на подмостях или отдельных элементах опалубки, так как это ведет к их перегрузке.

Арматурные стержни и каркасы монтируют с рабочего настила лесов или подмостей шириной не менее 0,8 м, располагаемого с боковой стороны коробов опалубки. На настиле устраивают защитное ограждение высотой 1,1 м. Арматурные стержни и каркасы, подаваемые с помощью крана, должны иметь надежную строповку.

Рабочих, занятых на производстве арматурных работ, обеспечивают прочными брезентовыми рукавицами, ботинками на толстой кожаной подошве, а также брезентовой или прочной тканевой спецодеждой. Для защиты глаз их снабжают защитными очками (при производстве электросварочных работ – с темными светофильтрами).

#### **1.3.4 Монтаж арматуры и преднапряженное армирование конструкций**

Арматуру доставляют комплектно на каждый элемент. На каркасах должны быть бирки. При укрупнительной сборке на изделиях размечают строповочные места. При установке одиночной арматуры сначала кладут рабочие стержни. Плоские сетки и каркасы подают пакетами краном. Соединяют в сжатой и растянутой зоне вязкой или сваркой. Пространственные каркасы и армоблоки устанавливают и в не полностью собранные опалубки. В опалубке колонн внизу должно быть окно.

Соблюдают защитный слой: 10 мм, в плитах 10 см, при их толщине больше 10 см – 15 мм, в колоннах, балках 25 мм. При диаметре более 32 мм – не менее 30 мм.

Составляют акт на скрытую работу. При бетонировании дежурит арматурщик. Для напряженного армирования применяют стержни, проволоку и канаты. Выполняют натяжение на упоры (на заводах) и на бетон (чаще на стройке).

Для закрепления арматуры используют анкеры. Натягивают домкратами. Для арматуры в бетоне могут быть заранее сделаны каналы, куда вводят арматуру и натягивают, затем каналы инъецируют раствором. Для резервуаров применяют навивочные машины и последующее торкретирование. Электротермическое натяжение применяют на заводах.

## **5. Приготовление и транспортировка бетонной смеси**

Бетонную смесь готовят согласно требованиям проекта к бетону: по прочности нажатия (сжатия) (партионная прочность бетона  $R_{тп}$ , МПа, при коэффициенте вариации в % равном 0 соответствует цифре класса бетона В-3,5; 5; 7,5; 10; 12,5; 15; 20; 22,5; 25; 27,5; 30; 35; 40; 45; 50; 55; 60; прежняя характеристика прочности – марка  $M$  (кгс/см<sup>2</sup>) примерно в 13,5 раз выше:  $M=13,5B$  на основании испытания кубов 15x15 см, или цилиндров диаметром 15 и высотой 30 см. По морозостойкости (марки F 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 500); по водонепроницаемости (марки W 2, 4, 6, 8, 12). Требования достигаются подбором состава смеси. Щебень применяют размером не более 2/3 между стержнями и 1/2 минимального размера конструкции. Бетон массой менее 1800 кг/м<sup>3</sup> называют легким. Три фазы превращения смеси в бетон: 1 – жизнеспособность, 2 – схватывание, 3 – твердение.

Подвижность смеси измеряют осадкой конуса (до 2 см – жесткие; 2...4 см – малоподвижные; 4...15 см – подвижные; более 15 см – литые). Удобоукладываемость (жесткость) измеряют в секундах по вискозиметру. Смесь готовят на центральных заводах в радиусе до 100 км и на приобъектных инвентарных заводах. Цемент старше 3 месяцев не применяют. Заполнитель нужно иметь чистый. Дозируют по весу. Два раза в смену проверяют дозировку.

Бетон перемещают вне стройки и на стройке. Применяют самосвалы, автобетоновозы. При дальности более 10 км (3 км по плохой дороге) нужно повторное перемешивание. Применяют миксеры или автобетоносмесители (дальность не ограничена). На стройке применяют краны, конвейеры, виброжелоба, хоботы, трубопроводы. 85% бетона кладут бадьями. У них могут быть гидроприводные затворы. Смесь сбрасывают с высоты не более 6 м (не армиров.), 4,5 м (малоармиров.), 3 м (густоармиров.). По трубам смесь подают пневмонагнетателями (до 150 м) и насосами: автомобильными, на пневмоходу и стационарными. Применяют “пусковые” смеси.

### **1.3.6 Укладка, уплотнение бетонной смеси и устройство рабочих швов**

Порядок укладки зависит от вида конструкции. Готовят основание и опалубку, а также бетон старых конструкций. Контролируют защитный слой бетона. Смесь укладывают горизонтальными слоями все в одном

направлении одинаковой толщиной, в зависимости от вида уплотнения, до начала схватывания нижнего слоя. Не делают двойную перекидку смеси.

Уплотняют смесь вибраторами: глубинными, наружными и поверхностными (площадки, рейки). Лучше вибраторы дистанционные (вибропакеты, подвесные и др.) Продолжительность уплотнения зависит от смеси и вида уплотнителя. Смесь перестает оседать и не выделяет пузырей. Не вибрирует через арматуру. Применяют шуровки, трамбовки. Швы образуются при перерывах в бетонировании. При воздействии вибратора на бетон 2 часа и более его можно размолодить. Швы делают в местах с минимальным значением поперечной силы. В полах, фундаментах исключают размораживание бетона путем членения на блоки. Нельзя в бетонную смесь добавлять воду.

### **1.3.7 Бетонирование конструкций различных типов**

Доставку бетонной смеси, ее распределение, уплотнение выполняют по-разному в зависимости от типа конструкции:

- массивы и фундаменты (без динамических нагрузок) бетонируют частями-блоками. Смесь подают автомобилями, применяя эстакады, хоботы, желоба, транспортеры, бады, самоходные бетоноукладчики. Применяют вибропакеты, верх сравнивают виброрейкой.

- полы бетонируют полосами 3 м через одну. Применяют виброрейки, гладилки – в колонны, стены смесь загружают поворотным бункером. При сечении более 40×40 см и высотой до 5 м или 40×40 см и до 2 м бетонируют целиком, а при больших высотах колонн (перегородок до 5 м), ярусами (5 и 2 м), с перерывами 1...2 ч для усадки бетона.

- опалубку в перегородках можно возводить без одной стороны. Внизу опалубки делают окно. Окно и вторую сторону закрывают по ходу бетонирования:

- балки и плиты перекрытий, при высоте перекрытия до 0,5 м, бетонируют одновременно. При высоте балки больше 0,8 м ее бетонируют отдельно от плиты. Смесь в плитах кладут по маячным рейкам; – арки и своды бетонируют симметрично с двух сторон. Желательно без рабочих швов. Швы должны быть перпендикулярны кривой арки.

Легкие бетоны имеют плотность 500...1800 кг/м<sup>3</sup> и бывают: на пористых заполнителях, крупнопористые (без песка), ячеистые (пено-газо). Готовят смесь в смесителях принудительного воздействия с долгим перемешиванием. Из-за отсоса воды смесь получается жесткой, поэтому вводят больше воды и применяют пластификаторы. Смесь больше расслаивается и ее нужно возить в смесителях. При вибрации заполнитель может всплыть, поэтому вибрируют дольше с большей частотой. Смесь сбрасывают с высоты менее 1,5 м.

### **1.3.8 Специальные методы бетонирования**

Вакуумирование позволяет извлечь до 10...20% воды из бетона при этом его прочность возрастает на 20...25% и составляет 0,3...0,4 МПа, что

позволяет распалубливать сразу. Применяют опалубочные и переносные вакуум-щиты или трубки. Щиты 100×125 см из фанеры с сеткой. Торкретирование делают жесткой смесью без водоотделения, применяя сухие и готовые смеси. Подводное бетонирование ведут способами ВПТ, ВР, втрамбовыванием смеси (глубина до 1,5 м), в мешках, в кубелях.

Раздельное бетонирование делают нагнетанием цементного раствора в щебень в опалубке. Смесь не расслаивается, меньше рабочих швов. Раствор подают через инъекционные трубки.

### **1.3.9 Выдерживание бетона, контроль его качества и распалубливание конструкций**

Уход за бетоном должен обеспечивать температурно-влажностный режим. Для портландцемента 7 суток, глиноземистых – 3, прочих – 14. Выкладывают контрольные образцы.

Ставят леса на бетон при прочности свыше 1,5 МПа, транспорт пускают при 100% прочности. О прочности бетона судят по графикам набора прочности и по испытаниям образцов или по неразрушающему контролю.

Боковую опалубку снимают при сохранности граней конструкций (прочность 0,2...0,3 МПа). Горизонтальные и наклонные конструкции при пролете до 6м > 70% прочности; свыше 6м – 80%. Распалубка загруженных конструкций (в том числе от бетона или бетонной смеси) – по указанию ППР.

Загружают конструкции при 100% прочности. Опалубку снимают плавно, ослабляя опоры. В арках и сводах распалубливают с центра. Стойки ослабляют, вынимая клинья, ослабляют винты или выпускают песок из песочниц.

### **1.3.10 Особенности зимнего бетонирования и в условиях жары**

Замерзая, вода увеличивается в объеме на 9%, что особенно плохо для щебня и арматуры в бетоне, на поверхности которых образуется корка из льда. Прочность бетона снижается на 15...20%. Прочность, при которой замораживание не нарушает структуру бетона, называют критической. Для класса ниже В-10 она должна быть не менее 50% и не ниже 5МПа; В-12, 5...(25-30%). В преднапряженных конструкциях – 80%.

Готовят, привозят, хранят смесь так, чтобы при электропрогреве ее температура была не менее 5°, при «термосе» – 25°С, но не более 35° в смесителе. Подогревают воду (до 70°С), песок и щебень. Перевозят быстро. Укрывают. При дальнейшей перевозке применяют сухие смеси. Вибрируют смесь дольше.

В жару гидратация ускоряется. В неокрепшем бетоне развивается деструкция, снижая прочность на 50%. В смесь вводят лед или обдувают заполнитель воздухом, вводят ПАВ. Кузова машин имеют теплоизоляцию. Дальность менее 15 км. Лучше смесь готовить у места укладки. Перемешивают дольше на 50%. Бетонную конструкцию укрывают пленкой, 26 битумом, слоем воды (редкий полив приводит к тепловому удару). Применяют ускорители твердения и даже тепловую обработку.

### **1.3.11 Бетонирование методом «термоса», с электроразогревом бетонной смеси и применением химических добавок**

Метод «термоса» применяют для массивных конструкций. Массивность конструкции определяется модулем поверхности

$$M_{II} = \frac{\sum F_{\text{конст}}}{V_{\text{конст}}}.$$

Массивные конструкции с  $M_n < 6$  лучше всего бетонировать методом «термоса», при котором тепло при приготовлении смеси, внесенное в бетон и тепло от экзотермии, балансируется с его расходом (потерями). При достижении  $0^\circ\text{C}$  бетон должен иметь критическую прочность. Более ажурные конструкции ( $M_n$  до 10...12) бетонируют «горячим термосом», применяя предварительный электроразогрев смеси до  $90^\circ\text{C}$  до момента ее укладки в конструкцию.

К беспрогревным методам относится также применение химических добавок. Противоморозные добавки бывают  $\text{CaCl}_2$ ;  $\text{NaCl}$ ;  $\text{NaNO}_2$ ;  $\text{K}_2\text{CO}_3$ . Две последние не корродируют арматуру. В холодных бетонах добавок вводят до 10...15% от массы цемента. СНиПом предусмотрено свыше 20 разных видов добавок, в том числе синтетических.

### **1.3.12 Прогрев бетона различными способами**

Прогрев бетона различными методами применяют при наличии соответствующих источников тепла.

Для прогрева бетона в любых конструкциях используют электричество, пар, горячую воду и воздух. Бетон проводит ток, при этом электроэнергия превращается в тепловую энергию. Переменный ток поступает в бетон через электроды: стержневые, струнные, нашивные, плавающие (внутренние и наружные). Шаг 20...25 см. Напряжение 50...100 В. В качестве электродов не используют арматуру. Применяют внутренний и периферийный прогрев и термоактивную опалубку или греющие кабели. Пар используют в паровых банях и рубашках. Применяют тепляки с электрокалориферами.

Ведут температурный журнал и строят графики роста прочности бетона.

### **Техника безопасности при производстве бетонных работ**

В соответствии с требованиями СНиП рабочие должны пройти вводный инструктаж и инструктаж на рабочем месте. Мотористы бетоносмесительных установок должны иметь удостоверение на право работы с механизмами.

Занятых на выполнении бетонных работ рабочих обеспечивают спецодеждой и резиновыми сапогами согласно нормам выдачи рабочей одежды для рабочих-строителей.

Площадки в пределах рабочей зоны бетоносмесителей, включая подъезды и склады материалов, следует содержать в чистоте и не загромождать. Все работающие механизмы ограждают, заземляют и обеспечивают надлежащим освещением в ночное время. Закрытые



помещения, в которых работают с пылящими материалами, такими, как цемент или добавки, оборудуют вытяжной вентиляцией, а работающих обеспечивают респираторами для защиты органов дыхания и очками с плотно прилегающей к лицу оправой.

При выходе бетонной смеси из вращающегося барабана бетоносмесителя запрещено ускорять выгрузку лопатами или какими-либо приспособлениями. Очищать барабан бетоносмесителя вручную можно, только приняв меры к невозможности его включения посторонними лицами (снять приводной ремень, отключить предохранители и т.д.). Очищать приямок скипового подъемника можно только после закрепления поднятого ковша.

Пребывание людей под поднятым и незакрепленным ковшом запрещено. Места разгрузки машин с бетонной смесью оборудуют прочными упорами для машин, а эстакады и передвижные мосты-отбойники – брусьями. Бетонщики, которые принимают смесь из кузовов автомобилей, с мостов или эстакад, должны находиться за ограничительными щитками и очищать кузов самосвалов с помощью лопат с удлиненными ручками. При подаче бетонной смеси к месту укладки в бадьях их закрепляют так, чтобы исключить самопроизвольную разгрузку.

Неисправные бадьи использовать запрещено. Рабочие, принимающие и открывающие бадьи, должны находиться на прочном и надежном настиле. Расстояние от низа бадьи до поверхности, на которую выгружают смесь, не должно превышать 1 м. При перевозке бетонной смеси на ручных тележках катальные ходы следует периодически очищать от бетона и грязи. Ширина настила катальных ходов должна быть не менее 1,2 м, высота ограждения – 1 м. При транспортировании бетонной смеси бетононасосами всю систему бетоноводов испытывают гидравлическим давлением, в 1,5 раза превышающем рабочее.

Зону укладки бетонной смеси в конструкцию оборудуют сигнализацией, связанной с рабочим местом моториста бетононасоса. Ремонтировать и регулировать механизмы бетононасосов можно только после их остановки.

Рукоятки вибраторов должны быть снабжены амортизаторами; провода, идущие от распределительного щитка к вибраторам, заключают в резиновые рукава, а корпуса вибраторов заземляют. Запрещено перетаскивать и передвигать вибраторы за провод или кабель во избежание его обрыва и поражения бетонщиков током. После работы вибраторы очищают и насухо вытирают. Обмывать вибраторы водой нельзя. При работе с вибраторами бетонщики должны быть в резиновых сапогах и резиновых перчатках.

Распалубливание конструкций можно начинать только с разрешения мастера или прораба, а в особо ответственных случаях – с разрешения главного инженера строительства.

## **1.4 Технология монтажа строительных конструкций**

### **1.4.1 Методы, способы и схемы монтажа**

Индустриальный метод возведения зданий связан с большим объемом монтажных работ. Это основа технического прогресса. Увеличивается механизация труда, сокращаются сроки. Применяются новые конструкции и материалы с высокой заводской готовностью. Комплексный процесс монтажа состоит из простых: транспортных, подготовительных и установочных.

Возведение здания состоит из двух этапов или циклов: – подземный (нулевой) и надземный. Монтажный процесс является основным. Работают поточным методом. За монтажный участок принимают блок, секцию, пролет, ячейку. Обеспечивают устойчивость конструкций. Работают по ППР. Монтируют со склада и с транспортных средств.

При монтаже применяют разные методы установки элементов в проектное положение в зависимости от их конструктивной схемы, заводского изготовления и предмонтажной сборки: поэлементный; укрупненными блоками (плоскими и объемными); технологическими блоками; готовыми сооружениями. Конструкции устанавливаются способами: наращивания, подращивания, поворота, надвижкой, вертикального подъема. Применяют: раздельную, комплексную и раздельно-комплексную схемы монтажа.

### **1.4.2 Транспортировка, складирование и предмонтажная подготовка конструкций**

При доставке и предмонтажной подготовке конструкции прорабатывают следующие вопросы:

- Виды транспорта, отправочные элементы (марки).
- Положение изделий при перевозке.
- Спецтранспорт.
- Контейнеры.
- Централизованная доставка.
- Сертификат.
- Паспорт.
- Штамп ОТК.
- Накладная.
- Приемка и разгрузка.
- Комплектовочная ведомость.
- Челночная доставка.
- Складирование на центральном и приобъектном складе.
- Площади складов.

Укрупнительную сборку ведут на площадке для укрупнения, оборудованной стеллажами, кантователями. При сборке создают строительный подъем. Применяют контейнерный способ укрупнения и монтажа. Для сборки делают осмотр изделий, устраняют дефекты. Устанавливают элементы в предмонтажное положение. Усиливают конструкции на монтажные нагрузки. Делают обустройство конструкций

временными приспособлениями, ограждениями, устанавливают леса и подмости для монтажных работ. Применяют монтажные вышки.

### **1.4.3. Технические средства для монтажа конструкций и технология их установки в проектное положение**

Все строповочные и грузозахватные устройства (стропы, траверсы, крюки, карабины, зажимы, захваты, присосы и т.п.) делятся по конструктивному выполнению на гибкие стропы (универсальные, облегченные и многоветвевые) и жесткие; по области применения – на универсальные и специальные; по управлению – на дистанционные и ручные; по принципу работы – на механические, электромагнитные и вакуумные.

Расчет усилия в ветви стропа  $S$ , при массе груза  $Q$ :

$$S = \frac{Q}{n \cdot \cos \alpha};$$

здесь  $n$  – число ветвей стропа;

$\alpha$  – угол отклонения ветви стропа от вертикали (должен быть не более  $45^\circ$ ).

Траверсы снижают высоту строповки. Для временного закрепления конструкций применяют клинья, кондукторы, подкосы, расчалки, струбцины.

Выбор грузоподъемных средств делают на основе ТЭО. Для монтажа применяют башенные, стреловые, приставные краны, а также вертолеты, мачты, шевры, лебедки, тали, домкраты, тельферы, кошки. Ориентирование конструкций в конце подъема делают монтажными средствами с максимальным приближением их к проектному положению. Степень приближения зависит от вида конструкции и способа сопряжения.

В зависимости от степени свободы в конце ориентирования различают:

- а) свободную установку;
- б) ограниченно свободную,
- в) принудительную (без доводки и выверки).

После выверки конструкции закрепляют сваркой, в том числе закладных деталей и арматуры, замоноличиванием, установкой болтов (заклепок). Методы крепления изложены в технологических картах, способы – в проектах. Сваривают после выверки при  $t \geq -30^\circ\text{C}$ . Место сварки закрывают от осадков. При соединении на болтах, заклепках отверстия совмещают оправками, стягивают болтами. В настилах применяют саморезы. После сварки восстанавливают металлизацию напылением. Стыки бетонируют смесью с осадкой 5...8 см, в том числе насосами, торкретированием. Герметизируют мастиками (тегерон, теокол, бутилкаучук, силикон) одно- и двухкомпонентными (с отвердителями). Утепляют пористыми резиновыми прокладками, герметиком 51-Г-18, вилатермом – СМ.

#### **1.4.4 Монтаж железобетонных конструкций**

Железобетонные конструкции занимают значительный объем в монтажных работах. До монтажа проверяют обноску, зачищают основание и с помощью отвесов переносят оси здания на дно. Шпильками отмечают положение блоков. При больших фундаментах применяют теодолиты. На подготовленное основание составляют акт. Угловые и маячные (через 20 м) блоки устанавливают по обноске, а остальные – по причалке. Смещение верха  $\pm 10$  мм. Делают армопояс. Блоки выверяют по внешней или внутренней (при подвале) поверхностям. Кладут на растворе с перевязкой на 0,4 высоты блока. Оставляют отверстия. Делают исполнительную схему монтажа. Одноэтажные здания монтируют в три этапа: подземная часть, надземная и ограждения. Применяют самоходные стреловые краны. Число стоянок делают минимальным, исходя из технологической последовательности, зависящей от принятой схемы монтажа. Кран идет по середине при пролете 18 м и шаге  $B=6$  м, монтируя по 4...8 колонн; по краю по 1...4 колонны. Корпус делят на захваты и на участки (пролет в пределах температурного блока). При отдельно-комплексной схеме делают 4...5 потоков. Учитывают технологические особенности монтажа колонн, балок, плит, панелей. Принятый порядок монтажа должен обеспечивать устойчивость конструкции на всех стадиях.

В многоэтажных зданиях монолируют этажи, сваривают, обетонивают. Монтируют поэлементно и пространственными блоками башенным краном по захваткам. Монтируют колонны, ригели, плиты, марши, площадки, стеновые панели, оконные блоки.

#### **1.4.5 Монтаж металлических и деревянных конструкций**

Металлические и деревянные конструкции имеют большие размеры и гибкость. Фундаменты сдают под монтаж. Анкеры закрывают. Плиты подливают. Фрезеруют концы колонн. Балки и фермы ставят траверсой. Применяют болтовые соединения, конвейерный метод монтажа. Конструкции принимают и красят.

Объем применения деревянных конструкций растет, особенно из спец. обработанной древесины. Изделия перевозят и хранят пакетами, оберегая от влаги и огня. В конструкциях элементы соединяют сплачиванием, сращиванием, наращиванием, примыканием. Изделия должны быть за один раз окрашены. Перед монтажом конструкции укрупняют, подтягивают болты, тяжи. Защищают дерево от смятия. Применяют легкие стропы. Столярные блоки центрируют по оси проема. Ставят вертикально. Закрепляют. Коробки в стенах и перегородках ставят под наличник по штукатурке.

#### **Техника безопасности при монтаже конструкций**

При выполнении монтажных работ работник должен строго выполнять нормы и требования техники безопасности, поскольку работы на монтаже являются работами повышенной опасности. Мастер обязан установить

ежедневный контроль за состоянием такелажных приспособлений, убедиться лично в наличии у бойцов, выполняющих монтажные работы, соответствующих удостоверений, не допускать на эти работы студентов моложе 18 лет и не прошедших инструктаж по технике безопасности.

Строповку конструкций выполняют опытные работники, имеющие навык такой работы. Прежде чем застропить груз, необходимо убедиться, что конструкция и грузоподъемность хватных приспособлений соответствуют назначению и габаритам поднимаемой конструкции. Необходимо проверить также, не прикреплена ли деталь к основанию, а также, не может ли она зацепиться за другие конструкции во время подъема. Перед подъемом нужно убедиться, что на конструкции нет никаких незакрепленных деталей или предметов, могущих упасть с нее во время подъема.

Бетонные и железобетонные конструкции крепят за монтажные петли, следя при этом, чтобы крюк свободно проходил в зев петли. Если на крюке имеется страховочная запорная скоба, то заводить крюк в петлю нужно в сторону центра тяжести конструкций, а в случае отсутствия скобы – со стороны центра тяжести.

При подъеме деревянных или металлических конструкций стропить их необходимо в местах, обозначенных метками. При использовании многоветвевго стропа, если все его концы не нужны, монтажник закрепляет их в серьгах стропа, чтобы исключалась возможность задевания ими встречающихся при подъеме предметов. Запрещено выполнять работы по монтажу конструкций над теми участками объекта, где заняты рабочие на выполнении других работ.

При перемещении конструкций монтажным краном монтажники должны находиться вне контура устанавливаемого груза или конструкции. Поданный элемент сначала опускают над местом его установки на высоту 33 не более чем 0,3 м относительно проектного положения, после чего устанавливают его на место. Только убедившись в прочном и устойчивом закреплении конструкции, можно отсоединять груз от крюка крана.

Во избежание травматизма на монтажных работах нельзя применять плохой или неисправный инструмент. Поэтому перед монтажом необходимо тщательно подобрать инструмент и приспособления и привести их в порядок. При монтаже различных конструкций комплект инструмента для звена монтажников может быть различным. Для примера в таблице приведен нормоконкомплект монтажного инструмента для звена монтажников из пяти человек при монтаже плит покрытия.

Таблица 1.2 – Нормокомплект монтажного инструмента для монтажа плит покрытия

№ п/п	Наименование	Число	Техническая характеристика
1.	Ящик для раствора	2	Вместимость 0,25 м <sup>3</sup>
2.	Лопата подборочная (ЛП)	2	Масса 2,2 кг
3.	Скребок для очистки закладных деталей	2	-
4.	Метр складной металлический	1	-
5.	Рулетка измерительная металлическая (РС-20)	1	Длина 20 м
6.	Пояс предохранительный	5	-
7.	Каска строительная	5	-
8.	Молоток строительный	2	Масса 0,8 кг
9.	Ломик монтажный	3	-

## 1.5 Технология процессов каменной кладки

### 1.5.1 Материалы, инструменты, приспособления, подмости и леса для каменных работ

Кладка бывает из искусственных (сплошная, облегченная, блочная) и естественных (бутовая, тесовая) камней. К искусственным относится глиняный и силикатный кирпич.

Кирпич бывает обыкновенный (250×120×65), утолщенный (88), с максимальной маркой – 400. Растворы применяют марок 0, 4, 10, 25, 50, 75, 100, 150, 200, на цементе, извести, глине и сложные. Подвижность его проверяют конусом. Водоудерживание раствора зависит от вяжущего и пластификатора.

К рабочему инструменту относятся: кельма, молоток, ковш-лопата, кувалда, киянка, трамбовка, расшивка, швабровка. К контрольно-измерительному – метр, рулетка, отвес, угольники, правило.

К приспособлениям относят шнур-причалку, скобу, порядовку, шаблоны. Оптимальная высота кладки 1,2 м. При большей высоте (до 6 м) применяют различные подмости, в том числе блочные, высотой 1 и 2 м и шарнирно-панельные, высотой 1,15 и 2,05 м с площадкой 5,5×2,5 и ограждениями. Применяют консольные подмости на стойках.

Леса применяют при высоте от 6 до 40 м, обычно трубчатые, в том числе болтовые и безболтовые. В каркасных зданиях применяют струнные леса. По ширине леса делят на рабочую (0,7 м) зону и зону складирования (1,6 м). Нагрузка на леса и подмости не должна превышать расчетную.

### 1.5.2 Виды каменной кладки, ее элементы, правила разрезки и перевязки швов

Кладка бывает кирпичная, блочная, бутовая. Она имеет версты, ложки, тычки, забутку, швы 12 и 10 мм, постель. Выполняют ее под расшивку, впустошевку и вподрезку. Камень хорошо работает лишь на сжатие. Его

располагают в кладке по трем правилам разрезки. Разрезка — это правильность расположения камней (швов) в кладке.

1. Опирается камень должен на ровную постель. Нагрузку камень передает под углом от 0 до 15...17. Швы поэтому должны быть горизонтальными (кроме арок и сводов).

2. Членение кладки швами делают по трем взаимно перпендикулярным плоскостям.

3. Вертикальные, продольные и поперечные швы в кладке не должны совпадать.

Камни укладывают с перевязкой по 150 системам. Наиболее распространены одно-, пяти- и трехрядные кладки, или однорядные и многорядные. Однорядная (цепная) имеет смещение в продольных швах на  $\frac{1}{2}$  кирпича, а в поперечных на  $\frac{1}{4}$ . В пересечениях ряды взаимопронизают стены (ложковые). В прямых углах тычки на лице кладки совпадают. Пятирядная имеет сквозные продольные швы в 5 рядах. 2 первых ряда делают как в цепной. Трехрядная (онищика) применяется для столбов и простенков. Она имеет мало неполномерного кирпича. Пятирядную кладку можно выполнять с воздушной прослойкой.

### **1.5.3 Армирование кладки, перекрытие в ней проемов, устройство штраб и опирание конструкций на кладку**

Армирование бывает продольное (на всю высоту элемента) и поперечное – сварными сетками 30...120 мм. Швы имеют толщину, необходимую для укладки сетки и создания защитных слоев по 2 мм. Сетки ставят по расчету, но не реже, чем через 5 рядов. Применяют сетки «зигзаг». Сетки должны выходить из кладки на 2 мм. Проемы перекрывают железобетонными, рядовыми, клинчатыми и арочными перемычками.

Любые строительные конструкции или опорные подушки под них, как и сборные перемычки, кладут на целые тычковые ряды с опиранием на 25 см (плиты на 12 см). Рядовые делают из 6 рядов кладки с укладкой стержней  $\varnothing 12$  мм на 13 см стены. Клинчатые перемычки делают пролетом до 2 м. Кладут из кирпича на ребро с замком в центре. Швы 5...25 мм. Арочные перемычки кладут также на опалубку. Штрабы бывают вертикальные с арматурой  $\varnothing 8$  мм через 2 м и убежные.

### **1.5.4 Бутовая, бутобетонная кладка, организация звеньев каменщиков и способы укладки камней**

Фундаменты зданий высотой до 10 м делают из бута тремя способами:

а) «под залив» – в опалубке и враспор. 1-й ряд кладут насухо. Раствор применяют с осадкой конуса 13-15 см.

б) «под лопатку» – с подбором и приколкой камней с перевязкой швов. Камень подбирают в ряды скобой, тогда ее называют «под скобу».

в) бутобетонную кладку делают, втапливая в бетон «изюм» до 50% объема. Камни кладут в слой бетона 25 см с шагом 4...6 см. Бетон делают из щебня до 3 см, с осадкой 5...7 см.

Рабочее место каменщика имеет ширину не менее 2 м (в том числе рабочая зона 60...70 см). Ящики с контейнерами чередуют через 3-6 м. Запас 36 кирпича делают на 2 часа. Рабочее место оснащается нормокомплектom инструмента. Работают комплексные бригады. Звенья бывают из 2, 3, 5 и 6 человек в зависимости от сложности стен (столбов), объема забутки.

Кирпичи кладут «вприжим», формируя вертикальный шов прижимом раствора мастерком, и делают полный шов с расшивкой. «Вприсык» – кладут пустошовку на пластичном растворе или «с подрезкой».

Забутку укладывают «вполуприсык». Мелкие блоки кладут с их поворотом на 90°.

### 1.5.5 Технология каменной кладки в экстремальных условиях

Наиболее сложно выполнять кладку зимой. Зимними считают условия при  $t_{сум} < +5^{\circ}C$  и  $t_{min} < 0^{\circ}C$ . Зимой кладку выполняют способами замораживания, химических добавок, электропрогрева, искусственного оттаивания и тепляков. При способе замораживания кладка при замерзании приобретает прочность, которая при оттаивании становится критической. Раствор подогревают (цементный или сложный). Марку повышают, противпри  $t_{сум} < -20^{\circ}C$  – на 2 ступени.

При оттаивании кладка садится на 0,5 мм, а бутовая на 1...2 мм на 1 м, что учитывают при монтаже столбярки. Разрывы (штрабы) делают не более 1,2 м. Столбы, стены пригружают или раскрепляют перед оттаиванием кладки. При способе химических добавок применяют  $NaCl$ ,  $CaCl_2$  (5...7%); поташ, нитрит натрия, синтетические добавки в растворе. При способе электропрогрева электродами служит арматура. Применяют кирпичи – грелки. Способ оттаивания применяют в нижних этажах. Ведут журнал температур. Способ тепляков применяют в подземных конструкциях.

При выполнении каменной кладки в жарком климате увеличивается водопотребность растворов на шлако- и пуццолановых цементах.

Поэтому вводят больше воды, применяют пластификаторы. Сокращают срок привозки и укладки раствора. Не допускают его расслоения. Кирпич погружают в воду или увлажняют. Кладку притеняют. Изменяют режим рабочего дня.

При возведении сейсмостойкой кладки и в условиях реконструкции увеличивают сцепление камня с раствором. Раствор делают только на портландцементе и чистом песке. Камень тоже должен быть чистым. Применяют пластификаторы, создают хорошее заполнение швов без пустошовки. Не делают вертикальных штраб. Версты делают из отборного кирпича. Примыкания стен кладут одновременно. Делают железобетонные и армопояса.

При реконструкции применяют временную закладку проемов. При пробивке штраб кладку крепят. Также делают проемы.

При оценке качества кладки проверяют геометрию, швы, перевязку. Контролируют качество материалов. Из раствора делают образцы 7×7 см на



37 пористом основании. Особо контролируют зимнюю кладку. В том числе весной. Составляют акты на скрытые работы. Для безопасности работ обеспечивают особый контроль за лесами и подмостями, за состоянием рабочего места, спецодежды. Делают козырьки, огораживают проемы в стенах и перекрытиях. Не ведут кладку ниже уровня ног. Материал подают в футлярах без оттяжек тросов крана.

### **Техника безопасности при производстве каменных работ**

При производстве каменных работ особое внимание уделяют состоянию подмостей и лесов и соблюдению правил их эксплуатации. Щиты настила укладывают устойчиво, без зазоров. При укладке щитов на высоте более 1,1 м устраивают ограждение, как правило, инвентарное, высотой не менее 1 м. При устройстве перил по месту сначала устанавливают стойки, к которым с внутренней стороны настила прибивают продольные рейки. Понизу вдоль настила закрепляют бортовую доску высотой не менее 150 мм, а поверху закрепляют остроганный поручень. Для подъема рабочих на настил устанавливают стремянки с перилами.

Состояние подмостей и лесов до начала рабочей смены обязаны проверить мастер и бригадир. Металлические леса должны быть заземлены. Подмости и леса нельзя перегружать избыточным запасом материалов. Поддоны с кирпичом, емкости с раствором опускают на настил плавно, без ударов. Настил устраивают на два ряда ниже уровня кладки и не доводят до стены на 50 мм. Дверные и оконные проемы, не заполненные столярными блоками, в уровне настила должны иметь временные ограждения. Огораживают также и проемы в перекрытиях. Ежедневно в конце смены с настила убирают мусор, складывая его в ящик для подачи краном на землю в отведенное место.

При доставке материалов на рабочее место необходимо исключить их падение в процессе перемещения краном или по катальным ходам. Запрещено сбрасывать с лесов и этажей освободившиеся поддоны, захваты, ящики и т.п. Их снимают краном.

Подачу материалов в траншею или котлован осуществляют краном в ящиках или спускают камень и раствор по лоткам и трубам. Запас камня и раствора наверху укладывают на расстоянии от бровки котлована или траншеи не меньшем, чем глубина траншеи или котлована. При их глубине более 1,5 м делают крепление стенок, которое снимают после возведения фундамента, освобождая крепежные элементы снизу-вверх. Для спуска каменщиков делают стремянки шириной 0,75 м с перилами.

Кирпичную кладку выполняют с перекрытий или внутренних подмостей (лесов), а для исключения травм, работающих по периметру здания на стене, снаружи устанавливают защитные козырьки на металлических кронштейнах. Защитные козырьки на стойках устанавливают также над входами в строящееся здание. Первый козырек по периметру стен устанавливают на высоте 6 м от земли, а последующие через 6...7 м по их

высоте. Козырьки нельзя использовать в качестве подмостей. На них нельзя вставлять и хранить материалы. Ставить и снимать козырьки должны штатные рабочие строительной организации. На зданиях высотой до 7 м козырьки не устанавливаются. В этом случае на земле на расстоянии 1,5 м от стены делают ограждение, за которое нельзя заходить никому из работающих.

При выполнении кладки стен, в том числе и при расшивке швов, запрещено находиться на стене. Эти процессы выполняют с подмостей после укладки каждого ряда камней. Карнизы, выступающие из стены более чем на 300 мм, выкладывают с наружных лесов. В процессе возведения здания подъем работающих на этажи должен быть организован в постоянной лестничной клетке, по смонтированным лестничным маршам с постоянными или временными перилами.

Источником травматизма может быть плохой инструмент. Нельзя использовать инструмент, слабо насаженный на ручку. Рабочие кромки должны быть острыми, без заусенцев. Инструмент можно применять только по его прямому назначению. Необходимо постоянно следить за инструментом, содержать его в чистоте и в состоянии готовности к работе. Каменщик должен быть одет в спецодежду – комбинезон или куртку с брюками. Не следует в процессе работы снимать спецодежду и головной убор. Помимо непосредственного ранения можно получить тяжелый тепловой удар. Чтобы не стереть кожу на руках камнем и исключить их разъедание цементным или известковым раствором, работать нужно в рукавицах или напальчниках.

Возможность ранения друг друга при работе следует исключить правильным распределением рабочих мест на основе поточно-расчлененного метода. Хорошо организованная работа исключит несчастные случаи и обеспечит высокую производительность труда при выполнении кладки.

## **1.6 Технология устройства защитных, изоляционных и отделочных покрытий**

### **1.6.1 Устройство рулонных, мастичных кровель и оснований под них**

Кровельные работы выполняют после всех работ на крыше. Кровли могут быть рулонные, из листовых и штучных материалов. Основание должно быть прочным, ровным, жестким. Наиболее распространены рулонные на мастике. Рулоны бывают с посыпкой и без нее. Применяют рубероид, рубитекс, унифлекс, рубемаст, бикрост, кровлелон, изопласт, линокром и др. Применяют также армирующие рулоны (стеклохолст), мастики (горячие и холодные), грунтовки, растворители.

В комплексе устройства кровель выполняют пароизоляцию, теплоизоляцию, стяжку, рулонное или мастичное гидроизоляционное покрытие. Основания (стяжки) бывают монолитные и сборные. По бетону и засыпному утеплителю стяжку делают из раствора М-100 полосами 1,5-2 м через одну по уклону по маякам. Обязателен уход за стяжкой, ее грунтовка с

очисткой. Асфальтовую стяжку делают по жесткому утеплителю со швами через 6 и 4 м шириной 10 мм. Сборные стяжки укладывают из армоцементных плит.

Наклейку рулонов ведут от воронок, свесов и ендов. Наклестку делают 70...100 мм. При уклоне до 20 (рулоны кладут вдоль свеса, а более 20 – поперек). Наклеивают слои по разметке. Разгоняют стыки. Учитывают направление ветра. Подают материалы насосами, в контейнерах. Применяют гранулированную, холодную мастику (огневая и безогневая наклейка наплавленного рубероида). Пользуются катками – раскатчиками. Пузыри прокалывают. Защитный слой делают сверху из горячего гравия по мастике.

### **1.6.2 Антикоррозионные и гидро-, тепло-, звукоизоляционные работы**

Цель противокоррозионного покрытия – защитить конструкции от контакта с вредной средой – природной или технологической. Защиту выполняют окраской, облицовкой, футеровкой, гуммированием, оклейкой, пропиткой. Вид покрытия устанавливается проектом. Бетон может разрушаться мягкой водой, которая растворяет соли кальция. При сульфатной коррозии растворы солей серной кислоты откладываются в порах бетона и рвут его. На арматуру влияет хлор. Кирпич, дерево разрушаются растворами кислот и щелочей. Полимерные материалы стареют. Имеется ряд «агрессивных» производств (стекольное, химическое, пищевое, гальваническое и др.).

Подготовку поверхностей для антикоррозионных покрытий выполняют не ранее чем за 8 часов. В состав подготовки входит: удаление грязи, пыли, 40 неровностей, просушка при влажности 4...5%. Используют щетки, пескоструйки, калориферы. Окрашивают стойкими красками, эмалями, лаками с грунтовкой и просушкой каждого слоя. Используют перхлорвиниловые, полистирольные и эпоксидные лаки.

Защитную облицовку выполняют из штучных материалов: кислотоупорного кирпича, плиток, блоков, по аналогии с кладочными и облицовочными работами, на стойких замазках и мастиках с хорошей заделкой швов. Гуммирование выполняют каландрированной сырой резиной или эбонитом 5...6мм. Применяют резиновые мастики и каучуковые латексы.

Гидроизоляция защищает конструкции от капиллярной влаги. Конструкция изоляции зависит от гидронапора. Материалы для изоляции (по природе основы) делятся на асфальтовые, (битумные, дегтевые с полимером и резиной, рулонные – изол, бризол, изоспан, рубероид); минеральные (цементные и полимерцементные растворы, плиты и листы); пластмассовые (пленки, листы); металлические; гидрофобные в отсечной гидроизоляции.

По технологическим особенностям материалы делят на вяжущие (битумы, дегти, смолы, цементы, жидкое стекло и др.); растворители (керосин, толуол, ацетон и др.), пластификаторы (дибутилфтолат) и др.; наполнители (тальк, асбест); ткани.

Сначала под изоляцию готовят поверхность, делают падуги, грунтуют. Выполняют: окрасочную (обмазочную) изоляцию (горячей мастикой, эмульсией, эпоксидно-фурановой смолой, эпоксидным составом из форсунок); штукатурную изоляцию (горячим или холодным асфальтом, полимерцементным покрытием, торкретцементом); литую изоляцию (способом заливки в полости или по поверхности); оклеечную (из бризола, изола, полиэтилена с нахлестом 100...200 мм); листовую изоляцию (из металла или пластмасс, винипласта), отсечку путем пропитки конструкции гидрофобным кремнийорганическим составом.

Теплоизоляционные работы выполняют для сокращения потерь тепла или холода. Теплоизоляционный слой делают из пористых материалов с малой плотностью и высоким термосопротивлением. Материалы бывают: штучные (плиты, кирпич, сегменты и др.); рулонные (маты, полосы), шнуровые, сыпучие. Покровный слой делают для защиты изоляции и эстетики. Крепление выполняют для удержания изоляции. Конструкции устанавливаются проектом.

До начала работ по изоляции заканчивают монтаж и испытание аппаратов. Поверхность очищают от ржавчины и защищают от коррозии. Материалы доставляют в контейнерах, защищают от осадков. Применяют леса, краны.

Используют различные типы изоляции: обертывающая, (обволакивающая) – делается из прошивных и отформованных из стекловолокна и минваты, матов, шнуров, полос по крепежным штырям с покрытием из металла; из жестких плит – применяется в стройконструкциях и крупном оборудовании, трубах. Крепят изоляцию проволокой, штукатурят; монолитная – из совелита, асбозурита, асбоперлита, с жидким стеклом, напылением и из пенополиуретана заливкой ("Пена-УМ"); литая – из пеногазобетона (зимой не выполняют); засыпная – в стенах, перекрытиях (керамзит, шлак).

Звукоизоляционные работы выполняют для защиты от шума. Материалы характеризуются звукопоглощением (против воздушного шума, для снижения уровня звукового давления). Звукоизоляционные материалы служат для лучшей изоляции звука (от ударов, вибрации). Шум измеряют в дБ. С шумом борются конструктивными средствами (подбор материалов для изоляции, ее конструирование, зеленые насаждения и др.), а также технологическими средствами (заделка швов, щелей, укладка лаг, наличников, плинтусов, применение амортизаторов, изолированной мостовой и отмостки).

### **1.6.3 Устройство кровель из листовых и штучных материалов**

К кровлям из листовых и штучных материалов относятся металлические, асбоцементные, черепичные и пластиковые кровли. Для металлических кровель применяют тонколистовую оцинкованную кровельную сталь. Профилированный настил выпускают с ребрами до 80 мм, длиной до 9 м. Асбестоцементные листы выпускают с фасонными деталями.

Черепица бывает глиняная, цементно-песчаная пазовая и плоская ленточная, а также коньковая 20×40 см. Выпускают гибкую черепицу на основе стеклохолста, кровельную чешуйчатую плитку.

Для металлических кровель листы соединяют в картины лежащими фальцами одиночными или двойными. Крепят к обрешетке клямерами. Применяют желоба, воронки, отметы. На свесах устанавливают костыли и крючья. Обрешетка д.б. прочной, жесткой, с просветами не более 25 см. Листы металлочерепицы крепят саморезами.

Асбестоцементные крыши делают по черепным брускам 6×6 см с опиранием листа на три опоры. Углы подрезают или применяют половинки листов. Кладут их от свеса внахлестку. Крепят гвоздями или шурупами в гребень. Коньки и ребра кроют фасонными деталями, а разжелобки – железом. Листы ВУ крепят к прогонам болтами. Щели заделывают раствором или битумной замазкой. Аналогично выполняют кровли из листов ондулина.

Черепичные кровли делают с укладкой в два слоя или чешуйчатым способом. Крепят проволокой к обрешетке. Листы битумно-полимерные приклеивают к сплошной деревянной обрешетке чешуйчатым способом.

#### **Техника безопасности при производстве кровельных работ**

Кровельные работы относятся к работам повышенной опасности, к выполнению которой могут быть допущены рабочие не моложе 18 лет, обученные безопасным методам выполнения работы, успешно сдавшие экзамены и получившие соответствующие удостоверения.

Все кровельщики должны пройти медицинский осмотр, вводный инструктаж, а также инструктаж на рабочем месте по технике безопасности с соответствующим оформлением в журнале инструктажей. Инструктаж проводят при любой смене места или характера работы.

Кровельщиков обеспечивают специальной одеждой и средствами индивидуальной защиты. Одежда (куртка, брюки, комбинезон) должна быть свободной и в то же время плотно облегать тело. Брюки надевают поверх сапог, которые должны быть нескользкими, даже в мокрую погоду. Руки защищают рукавицами или резиновыми перчатками (при выполнении рулонных кровель).

Кровельщика снабжают также предохранительным поясом и капроновой веревкой диаметром 10 мм и длиной 10 м. Пояс должен быть испытан в течение 5 мин подвешиванием груза массой 300 кг. Его надевают поверх куртки. Веревку привязывают к надежным элементам крыши.

На крышах с уклоном до 1%, не имеющих постоянных ограждений или парапетов, устанавливают временные ограждения высотой 1 м с перилами и бортовой доской.

Материалы и инструмент на крыше располагают так, чтобы они не упали вниз или их, не сдуло ветром.

В дождь или при ветре более 6 баллов, а также при плохой видимости работу на крыше производить нельзя.

При перерывах в работе, а также в конце рабочей смены оставшиеся материалы и приспособления нужно надежно закрепить. Грузоприемные площадки должны быть выполнены по проекту, утвержденному главным инженером стройки. Перегружать их материалами сверх установленных норм нельзя. Запрещено находиться на площадке кровельщикам, не связанным непосредственно с приемом грузов. Площадка должна иметь прочное ограждение, в том числе и вокруг проемов и больших отверстий в покрытии. Мелкие отверстия необходимо закрыть.

Работы выполняют только исправным инструментом без заусенцев, с гладкими, прочно закрепленными рукоятками. Перед началом работ необходимо убедиться в надежности подмостей, временных ограждений, проверить исправность инструмента, надежность рабочих ходовых мостиков, емкостей для варки и переноски горячих мастик. Ходить по выполненным участкам кровли можно только по ходовым настилам или переносным стремянкам.

Особую осторожность надо соблюдать при изготовлении и нанесении горячих мастик. Битумоварочные котлы должны заполняться не более чем на 3/4 их вместимости и при варке битума закрываться крышками. Переносить горячие мастики в банках или других открытых емкостях по стремянкам и лестницам не разрешается.

При устройстве кровель из легковоспламеняющихся и возгораемых материалов на строительной площадке и на рабочем месте необходимо иметь огнетушители и другие противопожарные средства. Рабочим, занятым на работах с горячими мастиками, должны быть выданы защитные очки и брезентовые рукавицы. Хранить мастики и грунтовки, а также тару из-под них или из-под бензина (керосина) разрешается только в вентилируемых помещениях.

#### **1.6.4 Организация отделки зданий и стекольные работы**

Отделка является завершающим этапом строительства. Этот этап придает объекту законченный вид и обеспечивает защиту его конструкций от различных воздействий. Выполняют различные отделочные работы, обеспечивают их связь с другими строительными-монтажными работами. Учитывают влияние времен года. Применяют поточные методы организации отделки на основе механизации и индустриализации. Необходимо совершенствовать отделочные работы, применяя новые материалы и технологические приемы.

Стекольные работы выполняют до начала отделки. Лучше их выполнять в заводских условиях. Остекление включает нарезку стекла и его установку. Стекло бывает: оконное, витринное, увиолевое, армированное, рифленое. Применяют также стеклопакеты, замазку, прокладки, кляммеры, штапики.

Для резки стекла применяют стеклорезы алмазные, роликовые и электростеклорезы. Скипидаром смачивают линию реза. Используют разметочный стол. Размеры стекол на 2...3 мм меньше проема. Деревянные фальцы нужно просушить и проолифить. Закрепляют стекла гвоздями,

проволокой вручную или пистолетами. Применяют простильный и основной слой замазки. Сверху ее сглаживают стамеской. Вставка на штапиках лучше, но штапики нужно крепить тоже на замазке. Остекление металлических переплетов возможно на замазке, на штапиках, на резиновых прокладках. Герметизацию притворов лучше сделать специальным герметиком или поролоном.

Стеклопакеты применяют в пластиковых переплетах, обеспечивают механизацию стекольных работ.

### **Техника безопасности при производстве стекольных работ**

Техника безопасности при производстве стекольных работ предусматривает аккуратное обращение со стеклом. Переносить его следует в ящиках с вертикальным расположением листов. Нельзя переносить даже небольшие стекла, держа их перед собой.

При нарезании стекла обламывание стекол следует производить в очках, а обрезки складывать в отдельные ящики. Остатки стекол, при их прирезании, необходимо убирать.

Леса и подмости должны иметь ограждения высотой не менее 1 м. При остеклении переплетов на высоте (фонари, теплицы и др.) работающие обязаны пользоваться монтажными поясами. Работая с лестниц-стремянкок, нельзя опирать их на тонкие элементы переплетов (горбыльки), тем более на стекла. Верхняя часть стремянки должна опираться на опорную доску, прикрепленную к ней. Нельзя выполнять работы одновременно в несколько ярусов по высоте.

Работающие должны пройти все виды инструктажа. Инструктаж на рабочем месте повторяют всякий раз, когда меняют место или характер работы.

## **1.7 Выполнение облицовочных и штукатурных работ**

### **1.7.1 Облицовка поверхностей листовыми и погонажными элементами**

Облицовка поверхностей, особенно без использования мокрых процессов, является наиболее прогрессивным способом их отделки, в частности, в зимнее время. Облицовка резко снижает трудозатраты на отделку, позволяет получить весьма декоративные поверхности, снижает или почти исключает трудоемкие малярные работы в случае применения офактуренных облицовочных элементов. Сокращает объем ремонтно-восстановительных работ.

Внутри помещения применяют для облицовки гипсоволокнистые (ГВЛ) или гипсокартонные (ГКЛ) листы, которые потом окрашивают, оклеивают обоями или облицовывают керамическими плитками. ГВЛ и ГКЛ могут быть водостойкими марок ГВЛВ и ГКЛВ. Толщина листов 10, 12 мм размерами до 1,2×3,6 м (ГВЛ) и толщиной 8; 10; 12,5 и 14 мм размерами 1,2×(2,5-3 м) (ГКЛ). Листы ГКЛ имеют прямые и скошенные, т.е. обжатые (50 мм) боковые кромки для разделки швов. Прямые кромки делают у листов для внутренних слоев ГКЛ и торцевые кромки у прочих листов. Их разделяют на 1/3 на фаску под углом 45°. Крепят листы ГКЛ к

металлическому каркасу саморезами через 300мм. При двухслойных настилах листов швы смещают на 0,6 м. Облицовывают ровные поверхности (неровности до 10 мм на этаж) с влажностью менее 8% с предварительным провешиванием. Листы раскраивают на всю поверхность, ставя их вертикально (без горизонтальных стыков) и приклеивают к ровной поверхности клеем, намазывая его на лист вертикальными полосами. При неровностях стен до 20 мм на высоту этажа применяют шлепки клеящего состава, а при больших – предварительно наклеивают полосы из ГВЛ, в т.ч. под стыки листов. Стыки должны иметь зазор 5-7 мм.

Потолки из листов ГВЛ облицовывают по деревянному реечному или металлическому каркасу, подвешенному к потолку на пружинных подвесах.

К облицовке приступают после устройства черных полов и начинают со стен. Чаще всего облицовку ГВЛ и ГКЛ выполняют по металлокаркасу из оцинкованных швеллерных профилей ПС (стоечный) высотой 50-100 мм при толщине 0,6 мм. ПС крепят к кусочкам ПС, пристрелянным к стене или к кронштейнам из ПС. На потолках применяют профиль ПП (потолочный), на прямом подвесе или с пружинным зажимом.

Листы ГКЛ рекомендуют применять для устройства гипсобетонных перегородок на металлическом каркасе. Его ставят на направляющий профиль НП на упругой самоклеющейся ленте. Листы ставят в 1 или 2 слоя со звукоизоляционным заполнением пазухи или заполняют пакетом из ГКЛ. Стойки не доводят до потолка на 1 см.

Стыки между листами заполняют шпаклевкой на ширину обжатия кромок листов и накладывают армирующую ленту. Она приклеивается к этой специальной шпаклевке. После высыхания стык шпаклюют и шлифуют, как и утопленные головки саморезов. Для установки оборудования интерьера на ГВЛ или ГКЛ применяют различные анкеры.

Для облицовки стен и потолков применяют также погонажные элементы, в частности сайдинги (рейки) различного профиля из пластика, алюминия и стали с разнообразным покрытием. Их на стенах крепят к деревянному реечному каркасу саморезами. На стенах и потолках применяют различные металлические (из оцинкованного листа) гребенки, на которых в прорезях закрепляются облицовочные рейки. Гребенки к стенам закрепляют дюбелями, а к потолкам на подвесах с пружинами.

Стены облицовывают также шпунтованной МДФ или пластиковыми досками шириной 250, 375, 500 мм разной фактуры (эксопан). Все облицовочные рейки сопровождаются набором доборных элементов для облицовки стыков, лузг, усенков и т.п.

Большое распространение получили акустические подвесные потолки типа Армстранг, экафон, АМФ, ДОНН и др. Они не имеют принципиальных различий.

Основой для них является металлический каркас из Т-образных профилей, а для опоры по периметру – уголки 20×20. Из профиля формируют прямоугольники 600×600 или 600×1200. Собираются они практически без инструмента после устройства стен. Сначала по уровню



закрепляют уголки по периметру, на который и раскладывают опорные Т профили, подвешивая их к потолку на подвесках с пружинным зажимом. В межпотолочном пространстве размещают все коммуникации. Декоративные панели легкие (вес всего потолка около 6 кг/м<sup>2</sup>), легко снимаются, моются, не горят, не коптят, поглощают звук и весьма эстетичны. Возможны и криволинейные потолки гладкие и рельефные.

### **1.7.2 Облицовка поверхностей плитками из природных и искусственных материалов**

Облицовку стен снаружи и внутри помещений с повышенной влажностью и гигиеническими требованиями выполняют природными и искусственными плитками, природные плиты декоративны. Они бывают 4-х категорий долговечности (весьма долговечные; долговечные – граниты; средней долговечности – мраморы; пониженной долговечности). Выпускают плиты, блоки, архитектурные детали. Их изготавливают распиловкой с разной фактурой: полированной, лощеной, шлифованной, пиленой, обработанной ультразвуком и термообработкой. Облицовывают стены одновременно с кладкой или бетонированием и после, с 47 соответствующим креплением. Конструкция облицовки должна исключать протекание воды за нее, появление высолов (пуццолановый цемент, мытый песок В:Ц – 0,4...0,5). Стальные детали; крюки, штыри нужно защитить от коррозии. Тыльные стороны плит нужно промывать. Раствор в пазуху заливают слоями в ряд приемов. Полированные и лощеные плиты ставят на свинец с расчеканкой. Другие швы конопатят, после затвердения раствора конопатку удаляют. Заделывают швы мастикой на натуральной олифе, эпоксидке, латексе. Облицовку тщательно очищают ветошью, пескоструем. Применяют отделку гранитной крошкой с промывкой распыленной водой.

К искусственным плиткам относят: фаянсовые неглазурованные и глазурованные, стеклянные, метлахские плитки разных размеров. Для наружной облицовки плитки должны быть морозостойкими. Крепят их на растворе М-50 по разным насеченным и обеспыленным поверхностям. По штукатурке можно применять пасты, наносимые зубчатым шпателем  $\delta=3\text{мм}$ . Плитки сортируют по цвету и размеру. Поверхности провешивают. Из плиток делают маячные ряды от оси стены. Определяют рисунок швов. Режут и сверлят плитки победитовым инструментом. Подкалывают кусачками. Обтачивают наждачкой. Швы заделывают цементом или гипсом.

#### **Техника безопасности при производстве облицовочных работ**

Все облицовщики до начала работ должны быть обучены безопасным методам их выполнения со сдачей экзамена. Необходимо также пройти вводный инструктаж и получить инструктаж на рабочем месте, повторяя его при изменении места или характера работы. Работающие должны быть особо проинформированы об огнеопасных и токсичных свойствах различных клеев, мастик, растворителей. К работе с токсичными материалами студенты не допускаются.

Помещения должны быть защищены от сквозняков, но хорошо проветриваться при работе с летучими растворителями. В этом случае категорически запрещено курение. Нельзя, чтобы запас огнеопасных материалов на рабочем месте превышал сменную потребность.

Очистку поверхности при подготовке под облицовку необходимо выполнять в очках, исправным и хорошо отлаженным инструментом. Очки, рукавицы следует использовать при приготовлении раствора из сухих смесей, при обкалывании, шлифовании и другой обработке плиток. Облицовку на растворе или мастиках выполняют в тонких резиновых перчатках или напальчниках. К работе с электрифицированным инструментом можно приступать только после специального обучения и инструктажа. Все подмости выше одного метра должны иметь перила высотой 1 м.

### **1.7.3 Материалы и технические средства для штукатурных работ**

Отштукатуривают каменные, бетонные, деревянные и металлические поверхности соответствующими штукатурными растворами простыми или сложными на основе цемента, гипса, глины и извести, которая должна быть хорошего гашения во избежание дутиков. Раствор готовят и доставляют централизованно с перемешиванием и процеживанием через сетку 3 мм (для теста – 1,5 мм). Гипсовый раствор готовят на месте, не допуская размолаживания.

Инструменты бывают контрольно-измерительные (метр, уровень, отвес, правило, шнур, угольник) и рабочие (мастерок, ковш, сокол, полутерок, терка, рустовка, кисть, ножи). В качестве приспособления и инвентаря используют: маячные рейки, малки, шаблоны, ящики, грохоты, столики, подмости, леса. Применяют также смесители, насосы, затирочные машины, монтажные люльки и вышки.

### **1.7.4 Виды штукатурки и подготовка поверхностей под нее**

Штукатурка бывает обыкновенная, декоративная и специальная. Выполняют ее под тремя перекрытиями или под крышей с установленной столяркой, сантехникой и электрикой. Не должно быть сквозняков. По типам зданий (помещений) применяют штукатурку простую (под сокол), улучшенную (под правило) и высококачественную (по маякам) с отклонениям от правила 5, 3 и 2 мм соответственно. Штукатурный слой (намет) состоит из 3-х слоев: обрызг, грунт и накрывка. Его толщина, соответственно 12, 15 и 20 мм. Качество работы зависит от ее подготовки. Камень и бетон очищают, насекают. Сопряжения разных материалов обивают сеткой с заводкой 5 см. В деревянных поверхностях раскалывают доски на ширину до 10 см и набивают дрань, а в металлических покрывают сеткой. При простой штукатурке поверхности проверяют шнуром, при улучшенной провешивают и устанавливают марки, а при высококачественной по маркам ставят маяки.

### **1.7.5 Выполнение обыкновенной штукатурки с отделкой сложных элементов**

Поверхности увлажняют. По провешиванию проверяют положение столярных коробок, коробок электроприборов, труб и т.п. Обрызг слоем до 5 мм делают из раствора с осадкой конуса 9...14 см без сглаживания. Грунт (осадка 7...8 см) наносят слоями до 7мм (цементный раствор – 5 мм). Накрывку делают из раствора, цеженного через сетку 1,5 мм. Раствор в слоях уплотняют особенно при затирке. Слои наносят после схватывания предыдущих. Простую штукатурку можно делать однослойной с затиркой. Не допускают натаски. Раствор набрасывают (мастерком, ковшом, насосом) и намазывают (соколом, полутерком). Ориентируются на марки или маяки, по которым раствор сравнивают правилом. Затирают вкруговую и вразгонку (чище) без натаски.

К сложным элементам относятся откосы, тяги, карнизы.

### **1.7.6 Выполнение декоративной и специальной штукатурки**

Для декоративной штукатурки применяют вяжущие, заполнители, пигменты и разбеливатели.

В качестве вяжущих в декоративных смесях применяют известковое тесто или тонкий порошок, гипс, цветные цементы, белые 3-х сортов (высший, БЦ-I и БЦ-II) и обычные. Заполнителями служат кварцевый песок (0,25...2,5 мм), каменная крошка разных пород (1...6 мм), битое стекло, антрацит, слюда. При травлении и циклевке можно применять твердую крошку. Для цветных растворов лучше применять цветные крошку и цемент. Пигменты должны быть щелочестойкими, светостойкими с хорошей насыщенностью и не ядовиты (охра, сурик, двуокись марганца, графит, мумия, умбра, сажа, окись хрома, фталцианин и смеси). Разбеливателем (освежителем) являются мел, известь, мука мраморная. Кислота соляная 5...10% используется для травления.

Декоративная штукатурка выполняется декоративным раствором для накрывки по обычному грунту. Его насекают и вызревают 3...4 дня. Накрывку делают через 7...12 дней по захваткам по влажному грунту. Применяют растворы: цветной – цемент (с краской), крошка (песок), слюда, разбеливатели. Обрабатывают гвоздевыми щетками и циклями; терразитовый – из вяжущих, крошки, слюды. Наносят в два слоя – обрызга и накрывки из жидкого раствора веником. Слой циклюют или сравнивают полутерком и щеткой обметают, обнажая стекло или слюду.

Для каменной штукатурки применяют раствор тот же, но с крупной крошкой. Его уплотняют полутерком. После твердения обрабатывают бучардой, троянками, скаргелями, шпунтами или применяют травление. Для сграффито цветные растворные слои выцарапывают по шаблону. Рельефную штукатурку выполняют из обычного раствора с окраской или без нее: набрызгом со щетки или веника (под шубу), через сетку; обработкой пластичного раствора проволочным веником, тряпкой, зубчатой малкой,

торцеванием щеткой, рельефным валиком. Искусственный мрамор применяют внутри помещений. Используют гипс, краску. Поверхность строгают и натирают оселком и воском.

К специальным штукатуркам можно отнести защитные штукатурки. Водонепроницаемая выполняется:

– из сухой смеси с церезитовым молоком (не позже 1 часа после затворения);

– с жидким стеклом (схватывание через 2-5 мин после затворения);

– с раствором алюмината натрия, затворяя сухую смесь;

– с полимерными добавками.

Теплоизоляционная и акустическая: выполняется

– с асбозуритом или на легком песке.

Рентгенозащитная выполняется:

– на баритовом песке состава 1:4 слоями 4...6 мм с наметом более 30 мм.

Стыковать штукатурку нельзя. Кислотостойкая: выполняется

– на кварцевом песке, кремнефтористом натрии и жидком стекле.

Схватывание происходит через 30 мин.

### **Техника безопасности при производстве штукатурных работ**

Все работающие должны пройти обучение безопасным методам работы, получить вводный инструктаж и инструктаж на рабочем месте, который повторяют в случае изменения места или характера работы. При выполнении штукатурных работ, прежде всего важно состояние подмостей и лесов, следует применять только инвентарные подмости и леса, установленные в строгом соответствии с техническими документами на них. Не инвентарные подмости и леса могут быть выполнены только по проекту, утвержденному главным инженером строительного управления. Металлические леса необходимо заземлить. Смонтированные леса до выхода на них штукатуров должны быть приняты по акту. При работе с лесов на высоте 6 м от земли помимо рабочего настила под ним укладывают еще и защитный настил.

Выполнение работ в двух уровнях на одной вертикали запрещено. Все проемы в перекрытиях должны быть закрыты или ограждены, ограждаются также дверные, оконные и другие проемы в стенах на уровне настила подмостей и лесов.

Подмости и леса нельзя перегружать излишним запасом материалов. Груз на них опускают плавно, без ударов.

Инструмент и инвентарь необходимо постоянно поддерживать в исправном состоянии. Ручки инструмента должны быть гладкими и прочно насаженными. Электрическими машинами могут работать только специально обученные люди, имеющие соответствующий допуск. Корпуса электрических машин должны быть заземлены.

Штукатуры должны иметь удобную спецодежду: комбинезоны, куртки, брюки. Нужно помнить, что цемент, а особенно известь, являются

щелочными материалами. Они не должны попадать на кожу и, тем более, в глаза. Поэтому надо использовать резиновые перчатки и защитные очки, когда руки касаются раствора или, когда он может разбрызгиваться. Необходимо соблюдать правила личной гигиены, смывать попавший на кожу раствор водой с мылом.

## **1.8 Малярные работы**

### **1.8.1 Малярные составы и технические средства для малярных работ**

Малярные составы применяют для подготовки поверхностей и их окрашивания. Материалы для малярных составов (водных, масляных или синтетических) включают в себя пигменты (краски), связующие, растворители и наполнители. Пигменты бывают органические и неорганические. Различаются по основным цветам. Цветоведение изучает смешение цветов и их применение. Рекомендации представлены в колерной книжке. Цвета бывают теплые, холодные, спокойные и др. К связующим относятся: клей животный и растительный (в виде плиток или галерты), клей казеиновый, ПВА, акриловые смолы, КМЦ; жидкое стекло, известь, цемент; олифа (натуральная, оксоль, эмульсия), синтетические смолы, полимеры.

Растворителями являются вода, олифа, растворитель 646, 647 и др., скипидар. В качестве смывок используют керосин, ацетон, уайт-спирит. Применяют также сиккативы, размягчители красок (20% каустик, мел, известь) и сопутствующие материалы (шкурка, пемза).

Малярные составы готовят для соответствующих слоев, из которых состоит окрасочная пленка (грунтовка, шпаклевка, краска). Грунтовку применяют разную по виду окраски. Грунтовку делают на основе: под известковую окраску – теста, соли, воды; под клеевую – купороса, мыла, клея, олифы, мела; под масляную краску – олифы и пигмента; под синтетику применяют заводскую грунтовку. Подмазки и шпаклевки делают на основе олифы, клея, мела, мыла, воды. Окрасочные составы называют колером. Их густота, укрывистость и прочность слоев должны быть оптимальными.

Для очистки поверхности используют лещадь, щетки, шкурки, шпатели. Для грунтовки применяют кисти и валики. Кисти бывают маховые, ручники, макловицы, флейцы, филенчатые, фигурные натуральные и синтетические. Кисти обвязывают, ухаживают за ними. Валики применяют меховые, поролоновые. Используют краскопульты и распылители. Шпатели применяют металлические, деревянные, пластмассовые. В работе пользуются подмостями, лесами, вышками.

### **1.8.2 Подготовка поверхностей под окраску и оклеивание**

По видам малярной отделки различают простую, улучшенную и высококачественную. Основания под окраску должны быть сухими и прочными. Подготовка различных поверхностей – бетонных, каменных, оштукатуренных, деревянных, металлических (в том числе ранее окрашенных) различаются в зависимости от вида окраски различными

составами. Число операций при подготовке поверхностей зависит от требуемого качества окраски. Подготовительные операции выполняют вручную и средствами механизации.

### **1.8.3 Отделка поверхностей окрашиванием**

До окраски поверхности должны быть полностью подготовлены, включая примыкание к оборудованию, трубам, выключателям и т.п., работы выполняют с пола, столиков и стремянок. Поверхности должны быть сухими (кроме известковой окраски). Краску наносят с минимальным разрывом времени по захваткам (полосам) особенно для водных красок. Наносят в 2 и более слоев. В неводных составах слои шлифуют. Последний слой делают по стенам вертикально, по потолкам – по свету, деревянные – по волокнам дерева, протяженные – по длине элемента. Наносят состав кистью (следов кисти и волос не оставляют); валиком (отжимая с него краску); распылителем (краскопульт), не допуская отскока краски и потеков, используя щитки. Панели отбивают по шнуру. Проводят филенку. Большие поверхности красят в 2...4 кисти. Используют электростатическое поле и безвоздушное распыление (температура краски 50...100°С), давление 4...6 МПа.

Фасады окрашивают по захваткам водными полимерными составами, а также ПФ-115, нитроглифталевыми эмалями, ПХВ, КУ и др., используют леса, люльки, вышки.

#### **Техника безопасности при производстве малярных работ**

До начала работ всех работников необходимо обучить безопасным рабочим приемам. На строительном объекте они должны пройти вводный инструктаж по технике безопасности. Кроме того, проводят инструктаж на рабочем месте, который повторяют при изменении места или условий работы. Результаты инструктажа заносят в специальный журнал.

Работающие должны быть защищены от сквозняков, пыли, вредных паров и газов. При шлифовальных работах для защиты от пыли надо использовать универсальные респираторные повязки и защитные очки. Лицам до 18 лет запрещено работать с токсичными окрасочными составами.

При использовании импортных малярных составов или их составляющих следует получить специальное разрешение службы техники безопасности, подтверждающей, что продукт не токсичен.

Особое внимание обращают на огнеопасность применяемых материалов. С огнеопасными материалами можно работать только в дневное время. В местах работы с летучими растворителями должны быть эффективная вентиляция и проветривание и запрещено курение. Не следует носить синтетическую одежду, способную вызвать искрообразование от статического электричества. Нельзя открывать пробки емкостей с материалами ударами металла о металл и оставлять без присмотра пустую тару из-под огнеопасной жидкости. Запас огнеопасных материалов на рабочем месте не должен превышать сменную потребность. Рабочее место оборудуют средствами пожаротушения.

К эксплуатации различных машин и механизмов допускают только кадровых квалифицированных рабочих. При работе с краскопультами надо использовать очки, респираторы, перчатки. Рабочее давление по показанию исправного опломбированного манометра не должно превышать допустимое по паспорту краскопульта. Рукава на штуцерах закрепляют специальными хомутами, но не завязывают их проволокой. Рукава не следует перегибать; нельзя наступать на них.

Корпуса электроинструментов должны быть заземлены. Для временного освещения нужно применять напряжение не свыше 36 В. Нельзя выполнять работу вблизи не обесточенных розеток и других электроустройств.

При производстве работ используют только инвентарные средства подмащивания. Леса до начала работ осматривают и принимают по акту. Все подмости высотой более 1 м должны иметь ограждающие перила. Перилами высотой 1 м необходимо оградить все проемы в перекрытиях и стенах. Каждый работающий должен быть обеспечен индивидуальными средствами защиты и спецодеждой (комбинезоном или курткой с брюками). Голову необходимо покрыть кепкой или косынкой. Рабочую и чистую одежду хранят отдельно в индивидуальных шкафчиках. В гардеробной должно быть оборудовано место для сушки спецодежды. Необходимо иметь умывальник (желательно душевые), снабженный моющими средствами. Перед приемом пищи обязательно мыть руки.

#### **1.8.4 Отделка поверхностей оклеиванием**

Рулонными материалами для отделки служат обои, пленки, стеклообои, ткани. Применяют их в жилых и общественных зданиях в невлажных помещениях. Обои выпускают на бумажной основе однотонные и с рисунком гладким или тисненным. Характеризуются обои массой 1 м<sup>2</sup> в граммах (г/м<sup>2</sup>). Применяют винилакриловые, стеклообои и флизелиновые обои с рельефным вспененным рисунком. Такие обои имеют цветной декор, но могут окрашиваться до 10 раз в приклеенном виде. Ширина рулонов бывает от 40 до 106 см длина от 10 до 18 м или в больших рулонах.

Клеевые составы используют в виде клейстера, клея и мастики. Применяют КМЦ, ПВА, латексные, акрилатные и др., в растворах с водой. Составы процеживают. Оклеивку выполняют после всех малярных работ (кроме последней окраски) при  $t = +10$  °С, влажности 8% (воздух 70%),  $t = -23$  °С.

Поверхности очищают шкуркой от набелов, заделывают швы между листами штукатурки, подмазывают и шлифуют неровности или шпаклюют сплошь. Под обои до 150 г/м<sup>2</sup> поверхность оклеивают макулатурой на КМЦ с меловой пастой -25%. За 1...2 дня до оклейки поверхность проклеивают клейстером или клеевым составом. Гладкие поверхности макулатурой не оклеивают. Макулатуру шлифуют пемзой. Она должна высохнуть.

Обои сортируют, нарезают по рисунку с шагом рапорта или без него (рапорта), обрезают кромки (если они есть) до 100 г/м<sup>2</sup> – одну, а 120 г/м<sup>2</sup> –

обе кромки. Обои могут доставлять на стройку в раскроенном виде. Перед оклеиванием их выдерживают в стопках лицом к лицу не менее 2 ч.

Клей на обои наносят макловицей или на станке с роликом. Плотные обои намазывают дважды, укладывая их в 3...4 стопы. Флизелиновые обои не проклеивают. Намазывают и оклеиваемую поверхность. Начинают клеить с угла от наружной стены по отвесу, не допуская нахлеста на другую стену.

В углах обои прорезают (припуск 0,5–1 см). Клеят от окна по свету. Подают рулон щеткой – держателем или свернутыми по форме "S". На клее КМЦ по купоросу не клеят. Обои напускают на плинтус 5...7 мм. У проемов обрезают дисковым ножом или наждачной бумагой. Сушат, защищая от сквозняков, 24...48 часов. Пленки клеят на ПВА, КМЦ встык или внахлестку 2-3 см, шов прорезают и клеят через 3-4 ч. Применяют самоклеящиеся пленки. Для оклеивания нужно создать оптимальный температурно-влажностный режим без сквозняков. Отклеиваются обои из-за набелов, слабого клея, быстрой сушки, сквозняков. Пузыри могут быть от медленного высыхания, холода, крепкого клея, плохого разглаживания. Грязные полотна – от горячего клейстера, крупинки в клее и на стене. Неоднородный цвет, сбой в рисунке – из-за небрежности при раскрое.

### **Качество обойных работ и техника безопасности при их производстве**

Для обеспечения высокого качества обойных работ необходимо строго соблюдать технологическую последовательность выполнения всех операций.

Обои и пленки должны соответствовать образцам, принятым в проекте или согласованными с заказчиком. Все полотнища в отделанной комнате по насыщенности цвета и оттенков должны не отличаться, а рисунки на стыках – точно совпадать. Необходимо следить, чтобы при наклеивании обоев и пленок без нахлестки швы не были заметны с расстояния 2 м. На оклеенной поверхности не допускают вздутий, морщин, пузырей, отслоений, доклейки, пятен и других дефектов, нарушающих единообразие оклеенного поля.

Обои и пленки не должны отклеиваться от основания. Наиболее часто это происходит с верхней кромкой на стенах вследствие плохой очистки стены от набела. Обои отклеиваются также из-за чрезмерно быстрого высыхания. При очень медленном высыхании могут остаться морщины и пузыри.

Появление пятен на обоях возможно вследствие применения горячего клейстера. Его необходимо охлаждать до температуры 20...30С и процеживать, чтобы не проявлялись крупинки под обоями. При производстве обойных работ соблюдают те же правила техники безопасности, что и при малярных работах. Аналогично комплектуют и рабочие звенья. Большинство малярного инструмента (кисти, шпатели, валики и др.) используют также и в обойных работах



## **1.9 Устройство полов**

### **1.9.1 Конструкции полов, устройство оснований под полы**

В зависимости от назначения полов помещений применяют различные виды полов, называемых по покрытию, воспринимающему эксплуатационные воздействия. Покрытия можно объединить в три группы: монолитные, рулонные и плиточные (штучные). Пол состоит из покрытия, стяжки (черный пол, "основание"), подстилающих, тепло-, паро-, гидро- и звукоизоляционных слоев и основания. Сам чистый пол (или стяжка) должна иметь показатель теплоусвоения не более  $11,6 \text{ Вт/м}^{2\text{оК}}$  и должен быть "теплым", гигиеничным, долговечным, эстетичным. По виду материалов полы бывают деревянные, камневидные и синтетические. Полы делают по проекту, хотя возможны и замены.

Основанием пола обычно служат бетонные конструкции или грунт. Грунт (лучше скелетный) планируют и послойно трамбуют. При этом его можно укрепить щебнем при естественной влажности грунта.

Подстилающий слой, распределяющий нагрузку на грунт или разнородные конструкции, делают из бетона класса В-3,5...5 слоем 10...15 см полосами по маячным рейкам. Поверхность делают бороздчатой для сцепления со стяжкой или гладкой под гидроизоляцию с возможным уклоном. Этот слой может быть и бетонным полом. Тогда его сглаживают (бетон В-22,5-25).

Стяжку делают из раствора М-100 (бетона В-7,5) полосами до 3 м для выравнивания поверхности под паро-, гидроизоляцию или под покрытие (линолеум, ПВХ, паркет), а также под керамическую плитку с растворной прослойкой не более 10...15 мм или слоем мастики 2-3 мм. "Теплые" стяжки делают на шлаковом или керамзитовом заполнителе.

Самовыравнивающиеся стяжки делают из гипса Г-5, 6, 10, 13 с замедлителем схватывания и покрывают латексом. Применяют такие стяжки и на специальном цементе с пенополистирольными гранулами.

### **1.9.2 Устройство полов из дерева**

Для деревянных полов влажность помещений должна быть не более 60%, материала – 12%, песчаной засыпки – 4%. Доски применяют шпунтованные  $\delta = 29, 37 \text{ мм}$  Лаги  $4...6 \times 10...12 \text{ см}$ . Все антисептируют. Лаги кладут на гидро- и звукоизоляцию поперек света в 2...3 см от стен. Их верх шнуром выверяют по 2 маячным лагам. Клинышки под лагами не допускаются. Доски сплачивают по 5-10 досок сжимом и прибивают каждую к лагам. Гвозди добивают, провесы застрагивают и полы окрашивают. Сейчас применяют лаги на винтовых опорах. Толстые доски лежат свободно, зажатые лишь плинтусом. Полы шлифуют и лакируют.

Парафинированные плиты ДСП крепят к лагам шурупами. Плиты ДВП толщиной, равной 3,2 мм, марки СТ-500 (сверхтвердые) кладут с прирезкой на "теплую" стяжку, дощатый настил или ДСП на клею, 40% площади с привинчиванием кромок шурупами. Полы с плинтусами окрашивают. Паркетный пол бывает штучный (из планок в шпунт или без шпунта),

щитовой (из паркетных досок и щитов) и наборный (из ценных пород дерева). Штучный кладут по стяжкам (влажность 5%) на мастике или по черному деревянному полу и картону на гвоздях. Кладут планки в елку от оси комнаты по свету с фризом. Полы строгают, циклюют (шлифуют) и лакируют (натирают). Паркетные доски или щиты состоят из реечного основания, на которое наклеены тонкие планки или декоративный шпон из разных пород (лучше – дуб). Их укладывают в шпунт на лаги, сплачивают и крепят в паз шпунта гвоздями или шурупами к лагам. Наборный паркет делают по художественному орнаменту. Паркетный пол дорог, но эстетичен и практичен.

Сейчас "паркетными" иногда называют и полы с ламинированными напольными покрытиями. Их собирают из панелей с покрытием декоративным шпоном или пленкой. Полы делают "плавающими" путем выравнивания поверхности основания сухим (4%) керамзитом, на который в 3 слоя укладывают листы ГВЛВ, скрепленных саморезами при разгонке стыков в смежных листах на 600 мм. По листам расстилают гидро- и звукоизоляционную пленку. Панели свободно лежат на пленке, соединенные друг с другом в шпунт.

### **Техника безопасности при производстве плотничных и столярных работ**

Плотники и столяры работают остросрежущим инструментом, т.е. выполняют работу повышенной опасности. Чтобы избежать порезов, надо использовать острый, хорошо налаженный инструмент. Пользоваться им, разумеется, надо умело. Для этого нужно хорошо знать дело и иметь навыки для его выполнения. Особенно опасно работать с электроинструментом, поэтому для работы с ним необходимо иметь удостоверение. К работе с циркульными пилами лиц, не достигших 18 лет, не допускают. Корпуса электроинструментов должны быть заземлены.

При обработке детали любым инструментом ее надо надежно закрепить. Перепиливая элемент, к концу пиления следует поддержать отпиливаемый конец, чтобы не испортить материал и не получить травму при его падении. Забивая гвоздь, его надо держать ближе к шляпке, а не к острию, что исключит травму пальцев.

Инструмент на верстаке должен лежать острием вниз. Лучше его хранить в специальном ящике. На лесах и подмостях запрещено выполнять рубку и теску материалов. Работая на высоте, необходимо пользоваться предохранительными поясами 57 с закреплением страховочным канатом за неподвижный, прочный элемент. Инструменты и гвозди следует переносить в сумках.

### **1.9.3 Устройство полов из плиток**

Плитки каменные бывают пиленные из натурального камня и искусственные (керамика, стекло, керамогранит и др.). Форма плиток обычно

прямоугольная. Размеры от 100 до 600 мм. мелкую плитку (до 50 мм) наклеивают на бумагу (ковровая мозаика). Плитку кладут на цементный раствор слоем 10...15 мм по стяжке или мастике 2...3 мм со швами 1...2 мм обычно совпадающими. Сначала делают шнуром разбивку прямоугольника пола с фризом по периметру относительно оси комнаты. Разбивку фиксируют плитками (марками) по отметке пола. Пользуются порядковкой. Кладут по ней маячные (через 4-6 плиток), и провесные (через 2...3 м поперек хода) ряды вдоль шнура и порядковки. Заполнение между ними ведут на глаз. Используют шаблоны. Швы заполняют прыском. Промывают 3% соляной кислотой.

Ковровую мозаику осаживают на раствор, через день смывают бумагу и отделяют пол.

Для полов из поливинилхлоридных плиток (ПХВ) применяют плитки 30×30 см и иных размеров, разных цветов. Наклеивают их на ровное и гладкое оштукатуренное основание на мастике КН-2, КН-3 или битумной. Мاستику наносят зубчатым шпателем на стяжку и плитку, подсушивают до отлипа и прикатывают резиновым валиком. Разбивку пола делают от двух осевых линий "сухой" раскладкой, добиваясь одинакового фриза. Наклейку ведут "от себя" на КН-2 и "на себя" – на битумной мастике. Возможно диагональное размещение плиток. Потечи клея с плиток удаляют.

#### **1.9.4 Устройство полов из рулонных материалов**

Полы бывают линолеумные, пленочные и ковровые. Линолеум используют основной и безосновный, а также на теплой основе. По материалу покрытия линолеум бывает: поливинилхлоридный, алкидный (рисунчатый или гладкий) в рулонах шириной до 4 м.

Линолеум кладут на холодное (ровные и гладкие стяжки) или теплое (ДСП, теплый бетон) основание влажностью до 4%, которое грунтуют при настилке на клею. Линолеум 2 дня вылеживают развернутым. Наклеивают внахлестку 1...2 см. Шов на 15 см не проклеивают. Через 3 дня стык прорезают через оба рулона нахлестки и проклеивают. Линолеум на теплой основе не наклеивают, но рулоны сваривают.

Пленку натягивают размером на комнату и заземляют плинтусами. Ковры клеивают по швам и крепят плинтусами. В смежных полосах направление ворса должно быть одинаковым. Стык проклеивают на подвижной подложке. В зимних условиях обеспечивают требуемый температурно-влажностный режим. Основание должно быть талым. Качество в полах контролируют послойно.

Техника безопасности соблюдается при защите от цемента, растворителей, которые вредны и огнеопасны.

#### **1.9.5 Устройство монолитных полов**

Монолитные полы выполняют по подстилающему слою или стяжке из бетона класса В-20 либо по плитам перекрытия. По засыпному материалу стяжку армируют.

Бетонные полы делают из бетонной смеси В 15...30 на щебне до 35 мм, по чистому и промытому (без луж) основанию слоем 25...50 мм. Смесь укладывают полосами по рейкам через одну с уплотнением виброрейками. Покрытия затирают и заглаживают. Кромки рабочих швов очищают. Стык делают незаметным.

Цементные полы толщиной 20-30 мм из раствора марки 150-400 делают аналогично бетонным. Заглаживают полутерками и терками. Поверхность железнят до начала отверждения.

Металлоцементные полы делают с дробленой обезжиренной металлической стружкой крупностью 1...5 мм, которую вводят в цементный раствор.

Ксилолитовые полы выполняют из хвойных опилок, каустического магнезита, водного раствора хлористого магния и пигментов. Смесь готовят в оцинкованных мешалках и укладывают в 2 слоя по огрунтованному смесью хлористого магния и каустического магнезита (4:1) сухому (до 2%) основанию полосами до 2,5 м по маячным рейкам. Слои сушат. Смесь в слоях трамбуют и заглаживают. Сухой пол шлифуют и покрывают лаком.

Поливинилацетатно-цементно-опилочные полы делают из смеси ПВА, цемента (1), опилок (0,05), пигментов.

Мозаичные полы делают из цемента (с пигментом или без него), полирующей каменной крошки крупностью 2,5...5, 5...10 и 10...15 мм и песка из так же каменных пород. Смесь готовят в передвижных мешалках. В прорези стяжки или до ее твердения устанавливают жилки из стекла или металла по границам карт орнамента. Смесь кладут слоем 15...20 мм и грубо заглаживают. Через 3...7 дней поверхность обдирают камнем с песком, шлифуют, шпательюют, полируют и лощат. Используют машины.

Полимерные полы выполняют из бетонной или растворной смеси с добавкой ПВА или латекса СКС-65-ГП до полимерцементного отношения 1:10. Бетонную смесь с полирующимся щебнем после твердения шлифуют как мозаичную.

Мастичные полы делают из тех же полимеров и молотого песка или маршалита. Чистую поверхность грунтуют и напыляют мастику.

Пластбетонные полы делают на основе эпоксидной смолы, отвердителя (полиэтилен – полиамин) и заполнителя.

Сейчас высокопрочные полы делают на основе полиуретановой, а также метилметакриловой смол.

### **Техника безопасности при устройстве полов**

Для устройства бетонных, цементных и мозаичных полов можно привлечь бетонщиков или штукатуров; плиточных – облицовщиков; полов из линолеума, ковровых материалов и поливинилхлоридных плиток – маляров; дощатых, паркетных и древесно-плиточных полов – плотников или столяров. Строители должны пройти обучение безопасным методам выполнения этих работ. Ксилолитовые полы можно выполнять только под руководством опытных рабочих.

До начала работы все должны пройти вводный инструктаж и инструктаж на рабочем месте. При изменении характера работы инструктаж на рабочем месте повторяют.

Очистку основания, его насечку, раскалывание плиток и стеклянных жилок, шлифование мозаичного пола выполняют в защитных очках. При работе с бетоном, раствором, цементом требуется защищать кожу рук и лицо от попадания на них цемента. Плиточники работают в тонких резиновых перчатках или напальчниках.

При работе с летучими растворителями, клеящими мастиками обеспечивают хорошую вентиляцию помещения, не создавая при этом сквозняков. Курение на рабочем месте запрещено. Запас огнеопасных материалов не должен превышать сменную потребность. Перед едой, необходимо тщательно мыть руки. Степень токсичности материала должна быть указана в его паспорте или на упаковке. К работе с токсичными материалами лиц, не достигших 18 лет, не допускают.

Работу необходимо выполнять острым, хорошо пригнанным инструментом с крепко насаженной гладкой ручкой.

К работе с электрическими машинами допускают только специально обученный персонал, прошедший соответствующий инструктаж на рабочем месте. Все электроагрегаты должны быть заземлены. Заземляющий и токоведущие провода необходимо защищать от повреждения и переломов. Ремонтируют и чистят агрегаты только после их отключения от электросети. Временное электроосвещение применяют при напряжении не более 36 В.

На захватках, где ведутся работы, должны быть вывешены предупредительные плакаты. Помещения, в которых устраивают полы, оснащают огнетушителями (по 2 на 100 м<sup>2</sup>), ящиками с песком, лопатами и войлочными покрывалами.

Работу следует начинать с мест, наиболее удаленных от входа. Нельзя вести работы одновременно в помещениях и на пути эвакуации из них. Лампы временного освещения напряжением 127 и 220 В, должны быть подвешены на высоте не менее 2,5 м, а при мокрых процессах и в помещениях, где хранят или готовят воспламеняющиеся смеси, – только во взрывобезопасной арматуре. В переносных светильниках применяют напряжение только 36 В.

Все возгораемые, токсичные и взрывоопасные материалы необходимо хранить в герметически закрытой таре в отдельных помещениях. Токсичные растворы и мастики следует готовить в противогазах и резиновых перчатках. Объекты, где выполняют работы по устройству покрытий полов, должны быть обеспечены аптечками с набором медикаментов и перевязочных материалов.

## **2. ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **2.1 Рекомендации к выполнению расчетно-графической работы**

#### **Цель и задачи**

Цель выполнения работы – овладение обучающимися основами технологического проектирования, а также методикой разработки основных документов проекта производства работ подземного (нулевого) цикла, который включает:

- технологические схемы срезки растительного слоя грунта и планировки площадки;
- технологические схемы разработки траншей, котлованов под здания (сооружения) и возведения подземной части;
- календарный план производства работ нулевого цикла.

#### **Исходные данные**

Исходными данными для выполнения работы является индивидуально разработанный обучающимся в предыдущем семестре курсовой проект по архитектуре или приложение 13. Вид грунта и расстояние от строительной площадки до места отвала грунта выдается руководителем проекта (или по приложению 13).

Обучающийся переносит на миллиметровую бумагу формата А-4 контуры подземной части здания и назначает размеры котлована (траншей), которые будут, естественно, большими – на уровне низа фундаментов не более 0,5 м с каждой стороны, на уровне земли – дополнительно на величину, зависящую от допустимой крутизны откосов (m), определяемой в зависимости от вида грунта и глубины выемки (прил. I). По рабочей отметке строятся продольный профиль и поперечное сечение котлована (траншеи).

Выполненный и подготовленный к защите курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части (I лист формата А-I).

РГР включает следующие разделы:

Введение.

1. Область применения.
2. Организация и технология работ.
3. Техничко-экономические показатели.
4. Материально-технические ресурсы.

Во введении приводится краткая характеристика возводимого здания (сооружения), район строительства, рельеф участка строительства, природноклиматические и др. условия.

Далее поэтапно приводятся разделы РГР.

#### **1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

В данном разделе приводится назначение технологической карты; номенклатура работ, охватываемых картой; способы механизации, состав исполнителей, сменность работ.

#### **2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТ**

##### **2.1. Готовность предшествующих работ**

До начала работ подземного цикла должны быть выполнены следующие работы:

– создание геодезической разбивочной основы с разбивкой земляных сооружений;

– расчистка территории строительства;

– отвод поверхностных и грунтовых вод.

Строительная площадка должна быть ограждена, либо обозначена соответствующими знаками и надписями.

## 2.2 Определение объемов работ

В данном разделе определяют объемы работ в натуральных единицах измерения в соответствии с план-схемой котлована (траншеи), номенклатурой работ, указанных в разделе 1 и в соответствии с требованиями ЕНиР.

### 2.2.1 Срезка и перемещение растительного слоя грунта

Площадь участка срезки растительного слоя грунта определяют следующим образом (при отсутствии конкретных данных): на план-схеме подземной части здания к главным разбивочным осям по периметру прибавляют не более 10 м с каждой стороны и получают контуры участка срезки растительного слоя (рисунок 2.1):

$$B_{\text{ср}} = b_{\text{пч}} + 20 \quad (2.1)$$

$$L_{\text{ср}} = \ell_{\text{пч}} + 20 \quad (2.2)$$

где  $b_{\text{пч}}$ ,  $\ell_{\text{пч}}$  - соответственно ширина и длина подземной части здания, м.

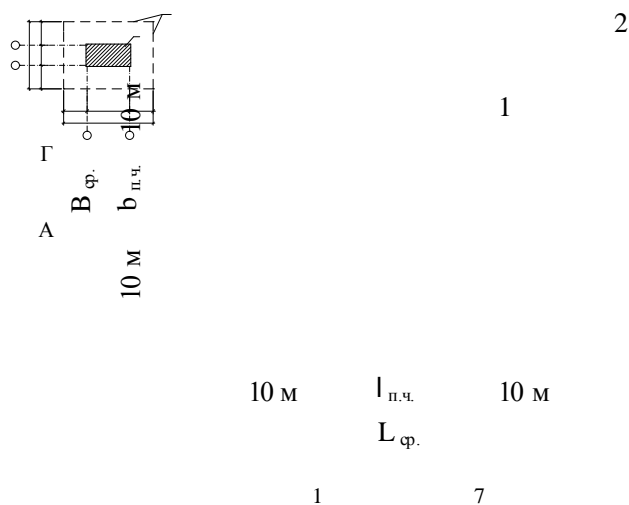


Рисунок 2.1 – К подсчету площади срезки грунта растительного слоя  
1 – подземная часть здания; 2 – контуры участка срезки растительного слоя;  $B_{\text{ср}}$ ,  $L_{\text{ср}}$  - соответственно ширина и длина участка срезки.

### 2.2.2 Предварительная планировка площадки бульдозером

Предварительную планировку площадки выполняют после срезки грунта растительного слоя с целью создания относительно ровной поверхности. Площадь участка принимают аналогично площади участка срезки растительного слоя.

### 2.2.3 Разработка грунта в котловане (траншеи)

Объем грунта при отрывке котлована (траншеи) определяют без учета

объема грунта растительного слоя, глубину которого принимают не более 25 см, и объема грунта недобора дна котлована (траншеи), глубину принимают не более 15 см.

Объем котлована (рисунок 2.2) подсчитывают по одной из предлагаемых формул:

$$V_{\kappa} = \frac{h_{\kappa}}{6} \cdot [(2b + B)\ell + (2B + b)L], \text{ м}^3 \quad (2.3)$$

$$V_{\kappa} = \frac{h_{\kappa}}{3} \cdot (F_{\text{H}} + F_{\text{B}} + \sqrt{F_{\text{H}} \cdot F_{\text{B}}}), \text{ м}^3 \quad (2.4)$$

$$V_{\kappa} = \frac{h_{\kappa}}{6} \cdot (F_{\text{H}} + F_{\text{B}} + 4F_{\text{cp}}), \text{ м}^3 \quad (2.5)$$

где  $b = b_{\text{пч}} + 1 \text{ м}$ ;  $\ell = \ell_{\text{пч}} + 1 \text{ м}$ ;  $B = b + 2h_{\kappa} \cdot m$ ;  $L = \ell + 2h_{\kappa} \cdot m$ ;  
 $h_{\kappa} = h_{\text{пр}} - h_{\text{рс}} - h_{\text{зд}}$ ,  $h_{\text{пр}}$  - проектная глубина котлована от уровня земли;  
 $h_{\text{рс}}$  - глубина растительного слоя;  $h_{\text{зд}}$  - глубина недобора грунта в котловане;  
 $m$  - показатель крутизны откосов;  $F_{\text{H}}$  и  $F_{\text{B}}$  - площадь котлована соответственно понизу и поверху;  $F_{\text{cp}}$  - средняя площадь котлована:

$$F_{\text{cp}} = \frac{F_{\text{H}} + F_{\text{B}}}{2} \quad (2.6)$$

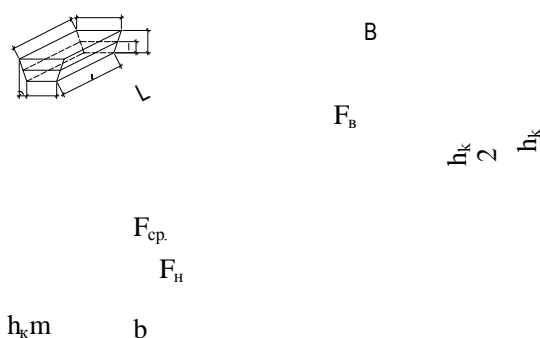


Рисунок 2.2 - К подсчету объема грунта в котловане

Объем грунта в ямах ( $v_{\text{я}}$ ) для отдельно стоящих фундаментов определяют по формуле:

$$V_{\text{я}} = n \cdot \frac{h_{\text{я}}}{3} (F_{\text{H}} + F_{\text{B}} + \sqrt{F_{\text{H}} \cdot F_{\text{B}}}), \text{ м}^3 \quad (2.7)$$

где  $n$  - количество ям для фундаментов.

Объем грунта в траншее ( $v_{\text{тр}}$ ) подсчитывают по формуле:

$$V_{\text{тр}} = \frac{F_1 + F_2}{2} \cdot L, \text{ м}^3 \quad (2.8)$$

где  $F_1$  и  $F_2$  - площади начального и конечного поперечных сечений траншеи;  
 $L$  - длина траншеи.



#### 2.2.4. Зачистка дна котлована

Разработку грунта в котловане ведут с недобором слоя грунта толщиной 10-15 см, чтобы ниже подошвы фундамента не было разрыхленного грунта. Подчистку дна котлована выполняют бульдозерами малой и средней мощности, а в труднодоступных местах – вручную. Объем грунта зачистки дна определяют по формуле (рисунок 2.3):

$$V_{зд} = F_n \cdot h_{зд}, \text{ м}^3 \quad (2.9)$$

где  $F_n$  - площадь котлована понизу.



1  $h_{зд}$

Рисунок 2.3 - К подсчету объема недобора грунта  
1 – слой недобора грунта

#### 2.2.5 Песчаная подготовка под ленточные фундамента

Песчаная подготовка обычно выполняется толщиной 0,1 м.

Объем работ по устройству песчаной подготовки ( $V_{п.п.}$ ) определяют в  $\text{м}^2$  по площади подготовки (рисунок 2.4):

$$V_{п.п.} = P_{\phi} \cdot e_{п.п.} \quad (2.10)$$

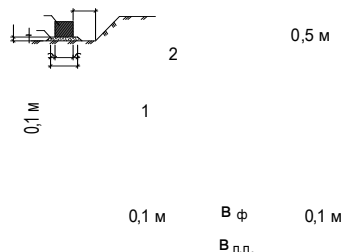
где  $P_{\phi}$  - периметр фундамента всего здания по внешнему обмеру, м;

$e_{п.п.}$  - ширина полосы песчаной подготовки, м:

$$e_{п.п.} = e_{\phi} + 0,2 \text{ м} \quad (2.11)$$

где  $e_{\phi}$  - ширина фундаментной плиты (или блока), принимаемая в расчетах 0,6 м ( $e_{\phi} = 0,6 \text{ м}$ ).

Размеры ленточных фундамента, соответственно и периметр фундамента, определяют на уровне низа котлована, которые будут, естественно, меньшими не более 0,5 м с каждой стороны котлована.



1 - песчаная подготовка

2 - фундаментная плита  
(или блок)

Рисунок 2.4 - К подсчету объема работ песчаной подготовки

#### 2.2.6 Установка фундаментных блоков

При возведении ленточных фундамента применяют типовые блоки следующих номинальных размеров: длина ( $l_{бл}$ ) - 2,4 м; высота ( $h_{бл}$ ) - 0,6 м, ширина - (0,3 - 0,6) м.

Объем работ установки фундаментных блоков ( $V_{\phi}$ ) определяют в штуках установленных элементов по формуле:

$$V_{\phi} = \frac{P_{\phi}}{l_{\phi л}} \cdot \frac{h_n}{h_{\phi л}}, \text{ шт.} \quad (2.12)$$

где  $h_n$  - проектная высота фундамента (в расчетах принимают проектную глубину котлована).

Подставив цифровые значения размеров блока в формулу (2.12) получают:

$$V_{\phi} = \frac{P_{\phi} \cdot h_n}{1,44} \approx 0,7 P_{\phi} \cdot h_n; \text{ шт.} \quad (2.13)$$

Полученное количество фундаментных блоков округляют до целого числа.

### 2.2.7 Окрасочная гидроизоляция фундамента

Боковую гидроизоляцию фундамента выполняют раствором битума в 2-3 слоя (согласно проекту) от низа фундамента до уровня дневной поверхности земли – в расчетах принимают проектную глубину котлована.

Объем работ боковой окрасочной гидроизоляции фундамента ( $V_{из}$ ) определяют в  $m^2$  по площади изолируемой поверхности:

$$V_{из} = P_{\phi} \cdot h_k \cdot n, m^2 \quad (2.14)$$

где  $h_k$  – проектная глубина котлована, м;  $n$  – количество слоев окрасочной боковой гидроизоляции.

### 2.2.8 Обратная засыпка пазух котлована

Объем грунта обратной засыпки ( $V_{оз}$ ) определяют вычитанием из полного объема котлована ( $V_{к пол.}$ ) объема подземной части ( $V_{пч}$ ) будущего сооружения:

$$V_{оз} = V_{к пол.} - V_{пч}, m^3 \quad (2.15)$$

где  $V_{к пол.} = V_{к} + V_{зд}$ ;  $V_{пч.} = F_{\phi} \cdot h_k$ ;

$F_{\phi}$  – площадь в плане подземной части,  $m^2$ .



1

2

Рисунок 2.5 - К подсчету объема грунта обратной засыпки

1 – подземная часть здания до уровня земли;

2 – грунт обратной засыпки

### 2.2.9 Послойное уплотнение грунта в пазухах электротрамбовками

Трамбование грунта обратной засыпки выполняют слоями толщиной до 0,2 м, поэтому объем работ ( $V_{упл}$ ) определяют по формуле:

$$V_{\text{упп}} = \frac{V_{\text{оз}}}{0,2}, \text{ м}^2 \quad (2.16)$$

### 2.2.10. Транспортирование грунта в отвал автотранспортом

Объем грунта, подлежащий транспортированию в отвал ( $V_{\text{от}}$ ) определяют по формуле:

$$V_{\text{от}} = V_{\text{к пол.}} - V_{\text{оз}}, \text{ м}^3 \quad (2.17)$$

Зная объем транспортируемого грунта определяют его массу ( $G_{\text{гр}}$ ):

$$G_{\text{гр}} = V_{\text{от}} \cdot \rho_{\text{гр}}, \text{ Т} \quad (2.18)$$

где  $\rho_{\text{гр}}$  – средняя плотность грунта, т/м<sup>3</sup> – определяют по [8].

Результаты подсчета объемов работ заносятся в ведомость (таблица 2.1).

Таблица 2.1 - Ведомость объемов работ

№ п/ п	Наименование рабочего процесса	Формула подсчета (в числовом выражении)	Единица измерени я в соот- ветствии с ЕНиР	Объем работ	
				в единицах измере- ния	в нату- ральном выра- жении
1	2	3	4	5	6
<u>Например.</u> (объемы работ приведены условно)					
1	Срезка и перемещение растительного слоя грунта I группы, толщиной 25 см.	22 · 41	1000 м <sup>2</sup>	0,902	902
		22 · 41 · 0,25	100 м <sup>3</sup>	2,26	226
2	Предварительная планировка площадки бульдозером	22 · 41	1000 м <sup>2</sup>	0,902	902
3	Разработка грунта II группы в котловане одноковшовым экскаватором	$\frac{2,25}{6} (286 + 442 +$ $+ 4 \cdot 364)$	100 м <sup>3</sup>	8,19	819
4	Транспортирование грунта в отвал	$[(819 + 28,6) -$ $- 215] \cdot 1,7$	Т	1075	1075
5	Зачистка грунта II группы дна котлована бульдозером (дна траншеи вручную)	286 · 0,1	$\frac{100 \text{ м}^3}{(1 \text{ м}^3) -}$	$\frac{0,286}{(28,6)}$	$\frac{28,6}{(28,6)}$

			для траншей		
6	Устройство песчаной подготовки толщиной 0,1 м под фундаментные блоки	$68 \cdot 0,8$	$100 \text{ м}^2$	0,54	54
7	Установка фундаментных блоков массой до 2,5 т	$\frac{68}{2,4} \cdot \frac{2,5}{0,6}$	1 блок	118	118
8	Механизированная окрасочная боковая гидроизоляция фундамента разжиженным битумом за 2 раза	$68 \cdot 2,5 \cdot 2$	$100 \text{ м}^2$	3,4	340
9	Обратная засыпка пазух бульдозером	$(819 + 28,6) - 633$	$100 \text{ м}^3$	2,15	215
10	Трамбование грунта в пазухах электротрамбовкой с квадратным башмаком слоями толщиной 20 см	$\frac{215}{0,2}$	$100 \text{ м}^2$	10,75	1075
	Итого объем разрабатываемого грунта механизмами (сумма строк 1, 3 и 5)	$226 + 819 + 28,6$	$\text{м}^3$	-	1074

### 2.3 Выбор комплекта машин и механизмов

Выбор машин и механизмов выполняют по их техническим характеристикам, удовлетворяющим конкретным условиям разрабатываемого проекта производства работ, с учетом рекомендаций, приведенных в нормативно-справочной литературе.

2.3.1 Машины для срезки и перемещения грунта растительного слоя, планировки площадки и зачистки дна котлована

Для выполнения этих работ применяют землеройно-транспортные машины. При перемещении грунта до 200 м применяют бульдозеры (БДЗ), а от 200 до 1000 м – прицепные скреперы (СКР). В зависимости от объема работ и дальности перемещения грунта (L) назначают мощность БДЗ (приложение 2) или емкость ковша и тип СКР (приложение 3).

При срезке растительного слоя грунта бульдозером:

–  $L = B_{cp}$  - если  $B_{cp} < 100$  м (срезку ведут от одной границы участка к противоположной);

–  $L = B_{cp} / 2$  - если  $100 < B_{cp} \leq 200$  м (срезку ведут от середины к двум противоположным границам участка).

При срезке растительного слоя грунта скрепером:

–  $L = B_{cp}$  - если  $B_{cp} > 200$  м

Предварительную планировку площадки выполняют тем же БДЗ или принимают БДЗ малой мощности.

Зачистку дна котлована выполняют БДЗ малой мощности на базе тракторов марки «Беларусь», ДТ-75, Т-74. Обратную засыпку пазух фундаментов выполняют этим же БДЗ.

### 2.3.2 Машины для разработки грунта в котловане (траншеях)

Для разработки грунта в котловане в качестве ведущей машины принимают экскаваторы с оборудованием типа драглайн или прямая лопата, для широких траншей – прямая или обратная лопата, для траншей шириной по низу до 3 м и ям под отдельные фундаменты – обратная лопата.

Тип рабочего оборудования выбирают в зависимости от вида и размеров земляного сооружения, категории грунта, наличия грунтовых вод и сезона производства работ.

Для отрывки траншей применяют экскаваторы одноковшовые (ЭО), оборудованные обратной лопатой или драглайном, а для отрывки протяженных траншей глубиной до 3 м и шириной до 2,5 м кроме того, могут применяться экскаваторы многоковшовые (ЭМ).

ЭО с прямой лопатой разрабатывают котлованы преимущественно в сухих грунтах I-IV групп (уровень грунтовых вод ниже отметки дна забоя) с погрузкой грунта в транспортные средства. При этом высота забоя должна быть не более максимальной высоты резания и не меньше размера, обеспечивающего полную загрузку ковша (прил. 4).

Отрывку ям под отдельные фундаменты, устройство котлованов глубиной до 3,5-4 м рекомендуется выполнять ЭО с обратной лопатой. При этом ЭО находится выше уровня дна забоя, что особенно важно, когда грунты влажные или мокрые.

В зависимости от объема земляных работ при отрывке котлована (траншей) определяют требуемую емкость ковша экскаватора (прил. 5). По виду и категории грунта выбирают тип ковша экскаватора. Например, для песков и супесей выбирают ковш со сплошной режущей кромкой, а для глин, суглинков и гравийно-галечных – с зубьями.

По указанным характеристикам предварительно выбирают, как минимум, две марки ЭО, отличающихся видом оборудования, емкостью ковша или тем и другим вместе (по данным ЕНиР [8] или приложение б).

Окончательный выбор оптимального варианта производят после расчета экономической эффективности каждого типа ЭО.

Основной показатель экономической эффективности – минимальные приведенные затраты на разработку 1 м<sup>3</sup> грунта (С<sub>пр</sub>), которые определяют по формуле:

$$C_{\text{пр}} = C_e + E_n \cdot K_{\text{уд}} \cdot p/\text{м}^3 \quad (2.19)$$

где С<sub>е</sub> – стоимость разработки 1 м<sup>3</sup> грунта (определяют по формуле 2.20); E<sub>н</sub> – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений (в расчетах E<sub>н</sub>=0,15); K<sub>уд</sub> – удельные капитальные вложения на разработку 1 м<sup>3</sup> грунта (определяют по формуле 2.22).

Стоимость разработки 1 м<sup>3</sup> грунта:

$$C_e = \frac{1,08 \cdot C_{\text{м-см}}}{\Pi_{\text{см}}}, p/\text{м}^3 \quad (2.20)$$

где 1,08 – коэффициент накладных расходов; С<sub>м-см</sub> – стоимость машино-смены ЭО (приложение 6); Π<sub>см</sub> – сменная выработка ЭО, м<sup>3</sup>/смену, определяют по формуле:

$$\Pi_{\text{см}} = \frac{E_0 \cdot \tau_{\text{см}}}{H_{\text{м.вр}}} \quad (2.21)$$

где E<sub>0</sub> – единица измерения данной работы по ЕНиР [8]; τ<sub>см</sub> – продолжительность рабочей смены (τ<sub>см</sub> = 8 ч); H<sub>м.вр</sub> – норма машинного времени на разработку единицы измерения грунта с погрузкой в транспортные средства, маш-час (по ЕНиР [8]).

Удельные капитальные вложения:

$$K_{\text{уд}} = \frac{1,07 \cdot C_{\text{ипр}}}{\Pi_{\text{см}} \cdot T_{\text{год}}}, p/\text{м}^3 \quad (2.22)$$

где 1,07 – коэффициент накладных расходов; С<sub>ипр</sub> – инвентарно-расчетная стоимость ЭО, руб (приложение 6); T<sub>год</sub> – нормативное число смен работы ЭО в году (приложение 6).

### 2.3.3 Машины для транспортирования грунта в отвал

Транспортирование грунта в отвал выполняют автосамосвалами (АС), требуемую грузоподъемность которых выбирают в зависимости от емкости ковша ЭО и расстояния перевозки грунта (приложение 7). По требуемой грузоподъемности назначают марку АС (приложение 8), грузоподъемность которого должна быть не менее требуемой.

*Подсчет количества автосамосвалов*

Определяют объем грунта (V<sub>зр</sub>) в плотном теле в ковше ЭО:

$$V_{\text{зр}} = \frac{V_{\text{ковша}} \cdot K_{\text{нап}}}{K_{\text{перв.разр}}}, \text{ м}^3 \quad (2.23)$$

где V<sub>ковша</sub> – объем ковша ЭО, м<sup>3</sup>; K<sub>нап</sub> – коэффициент наполнения ковша, принимаемый для:

- ЭО с обратной лопатой – 0,8 – 1,0;
- ЭО с прямой лопатой – 1,0 – 1,25;
- ЭО драглайна – 0,9 – 1,15;

$K_{перв.разр}$  – коэффициент первоначального разрыхления грунта (по ЕНиР [8] или приложение 10).

Определяют массу грунта ( $G_{зп}$ ) в ковше ЭО:

$$G_{зп} = V_{зп} \cdot \rho_{зп}, \text{ Т} \quad (2.24)$$

где  $\rho_{зп}$  – см. подраздел 2.2.10, формула 2.18.

Количество ковшей грунта ( $n_k$ ), загружаемых в АС:

$$n_k = \frac{G_{АС}}{G_{зп}}, \text{ шт} \quad (2.25)$$

где  $G_{АС}$  – грузоподъемность автосамосвала, т.

Определяют объем грунта в плотном теле, загружаемого в кузов автосамосвала ( $V_{АС}$ ):

$$V_{АС} = V_{зп} \cdot n_k, \text{ М}^3 \quad (2.26)$$

Подсчитывают продолжительность одного цикла ( $T_{ц}$ ) работы АС:

$$T_{ц} = t_n + \frac{60 \cdot L}{v_{зп.сост.}} + t_p + \frac{60 \cdot L}{v_{нор.сост.}} + t_{ман}, \text{ мин} \quad (2.27)$$

где  $t_n$  – время погрузки грунта в самосвал, мин (определяют по формуле 2.28);  $60 \cdot L / v_{зп.сост.} = t_{зп}$  – время самосвала в пути в гружённом состоянии, мин;  $60 \cdot L / v_{нор.сост.} = t_{нор}$  – то же, в порожнем состоянии, мин;  $L$  – расстояние транспортировки грунта, км;  $v_{зп.сост.}$ ,  $v_{нор.сост.}$  – средняя скорость движения АС соответственно в гружённом состоянии (приложение 9) и в порожнем (в расчетах принимается 30 - 50 км/ч);  $t_p$  - время разгрузки АС (принимается 1 – 2 мин);

$t_{ман}$  – время маневрирования перед загрузкой и разгрузкой (принимается 2 – 3 мин).

Время погрузки грунта в АС:

$$t_n = \frac{60 H_{м.вр.} \cdot V_{АС}}{100} = 0,6 \cdot H_{м.вр.} \cdot V_{АС}, \text{ мин} \quad (2.28)$$

где  $H_{м.вр.}$  – см. формулу 2.21.

Требуемое количество автосамосвалов ( $N_{тр}$ ) определяют по формуле:

$$N_{тр} = \frac{T_{ц}}{t_n}, \text{ шт.} \quad (2.29)$$

Количество АС округляют до целого числа, учитывая перевыполнение норм выработки при работе ЭО.

Расчеты по определению количества автосамосвалов для обеспечения бесперебойной работы экскаватора могут приводиться в таблицах 2.2 и 2.3.

Таблица 2.2 – Расчёт продолжительности погрузки грунта в автосамосвал

Расчетные параметры	$V_k$	$K_n$	$K_{пр}$	$V_{гр}$	$\rho_{гр}$	$G_{гр}$	$G_{AC}$	$n_k$	$V_{AC}$	$H_{м.вр}$	Коэффициент	$t_{п}$
Единица измерения	м <sup>3</sup>	-	-	м <sup>3</sup>	т/м <sup>3</sup>	т	т	шт	м <sup>3</sup>	маш-ч	-	мин
Количество												

Таблица 2.3 - Определение количества автосамосвалов

Расчетные параметры	$t_{п}$	$t_{р}$	$v_{гр}$	$L$	$t_{гр}$	$v_{пор}$	$t_{пор}$	$t_{ман}$	$T_{ц}$	$N_{треб}$	$N_{прин}$
Единица измерения	мин	мин	км/ч	км	мин	км/ч	мин	мин	мин	шт	шт
Количество											

#### 2.3.4 Стреловой кран для возведения фундамента

Для монтажа фундаментных блоков применяют мобильные стреловые автомобильные краны, грузоподъемностью 4-10 т. При этом кран может перемещаться по дну котлована или по внешнему периметру, вдоль бровки откосов котлована (траншей).

Марку стрелового автокрана выбирают по каталогам (или приложение 12), грузоподъемность которого должна быть не менее наиболее массивного элемента подземной части здания.

#### 2.4 Определение трудоемкости работ

Расчет затрат времени работы машин и трудоёмкости работ ведут в форме ведомости (таблица 2.4). Ведомость составляют на все процессы, выполняемые при производстве работ подземного цикла, и заполняют на основании подсчитанных объемов работ (таблица 2.1) с учётом выбранных машин и механизмов, и в соответствии с данными ЕНиР. Затраты труда в машино-сменах и человеко-днях (гр. 8 и 13) подсчитывают путем деления соответствующих затрат (гр. 7 и 12) на 8 часов, что соответствует продолжительности рабочей смены.

Таблица 2.4 - Ведомость трудоёмкости работ

№ п/п	Наименование процесса	Обоснование, §ЕНиР	Ед-ца изм.	Объем работ в ед-цах изм.	Норма машинного врем., маш-ч	Затраты машинного времени		Машины и оборудование	
						маш-час	маш-см	наименован.	Марка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Норма времени, чел-ч	Затраты труда		Состав звеньев по ЕНиР		
	чел-ч	чел-дн	профессия	разряд	число рабочих
11	12	13	14	15	16



Итого: (приводится итог по гр. 8, 13)

## 2.5 Организация и технология выполнения работ

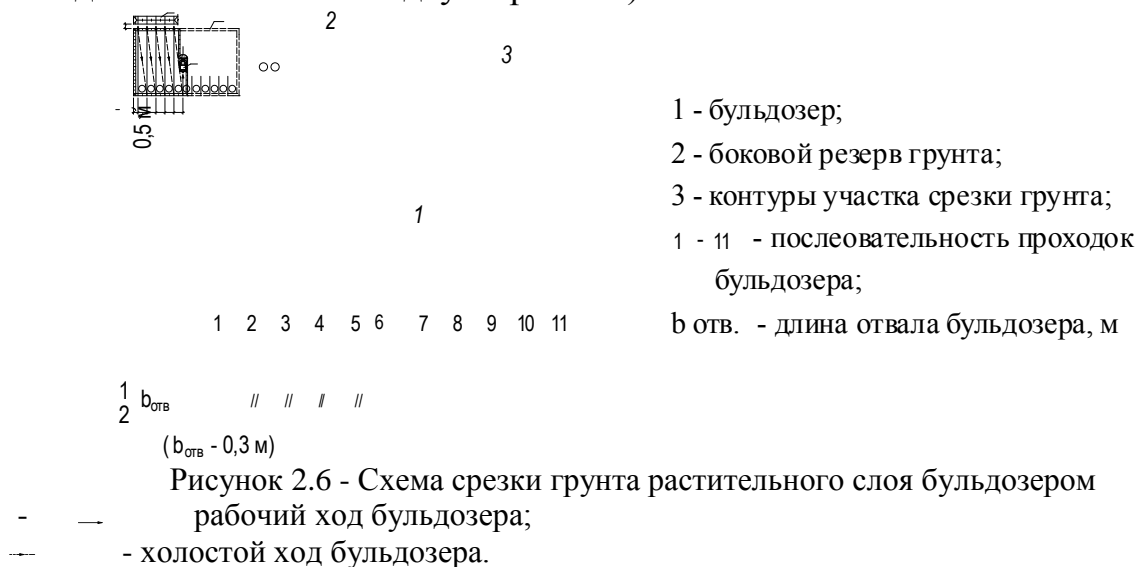
В данном разделе разрабатывают и принимают рациональные методы организации и технологии производства работ, выбранными машинами и механизмами с учетом объемов земляных масс и учетом рекомендаций, данных в нормативно-справочной и технической литературе [1-6].

### 2.5.1 Выполнение работ бульдозерами

Рабочий цикл бульдозера состоит из трех операций: резание грунта; перемещение и возврат машины к месту набора грунта.

Набор грунта выполняется на прямых участках при минимальной скорости движения БДЗ. При разработке и перемещении растительного слоя резание грунта обычно выполняют стружкой переменной толщины гребенчатого профиля (гребенчатая схема резания), а при зачистке дна котлована – резание грунта выполняют стружкой постоянной толщины.

Разработку грунта растительного слоя выполняют послойным методом ступенчатой схемой работы бульдозера в односторонний (рисунок 2.6) или двусторонний боковой резерв – в зависимости от ширины участка (обычно при ширине менее 100 м – в односторонний боковой резерв, при ширине от 100 до 200 м и более – в двусторонний).



Работа ведется параллельными проходками, отдельными, равными длине отвала бульдозера, полосами, причем каждая предыдущая полоса перекрывается последующей на 0,3-0,5 м. При дальности перемещения грунта до 70 м бульдозер возвращается в забой для повторения цикла задним ходом (без разворота), при дальности более 70 м – передним ходом.

Данная технология разработки и перемещения грунта применяется в основном при устройстве насыпей, срезки грунта растительного слоя, при выполнении вскрышных работ и планировке площадей.

Зачистку дна котлована бульдозером выполняют по этой же технологии. При этом грунт слоя недобора БДЗ перемещает от середины котлована к экскаватору, а при небольших расстояниях перемещения и глубине котлована - удаляет его сам.

### 2.5.2 Разработка грунта скреперами

Рабочий цикл скрепера состоит из следующих операций: резание с одновременным наполнением ковша; транспортировка; разгрузка и холостой ход.

Резание и заполнение ковша грунтом растительного слоя производят только при прямолинейном движении скрепера и тягача со скоростью не более 3,5 км/ч.

Резание грунта выполняют стружкой переменной толщины клиновидной формы – более толстая вначале и более тонкая к концу набора ковша, или стружкой гребенчатого профиля с переменным заглублением ковша и постепенным уменьшением толщины стружки.

Длину пути наполнения ковша скрепера грунтом ( $L_n$ ) определяют по формуле:

$$L_n = \frac{V_{скр} \cdot K_n}{b \cdot h_{см} \cdot k_{н.р.}}, \text{ м} \quad (2.30)$$

где  $V_{скр}$  – вместимость ковша СКР, м<sup>3</sup>;  $K_n$  – коэффициент наполнения ковша (для грунта растительного слоя  $K_n = 0,8$ );

$b$  – ширина срезаемого слоя, м;  $h_{см}$  – толщина стружки, м;

$k_{н.р.}$  – коэффициент первоначального разрыхления грунта (прил. 10).

Разработку грунта СКР выполняют послойным методом проходками через полосу или ребристо-шахматной проходкой при движении СКР по эллиптической схеме, по челночно-поперечной схеме или по спирали.

### 2.5.3 Разработка котлованов (траншей) экскаваторами

Разработку грунта экскаваторами производят проходками. При устройстве котлованов (траншей) число проходок, количество стоянок ЭО и других параметров устанавливают расчетом с обеспечением минимальных затрат времени на выполнение рабочего цикла экскавации. Для этого принимают ширину проходок (забоев) с таким расчетом, чтобы ЭО мог работать при средней величине углов поворота стрелы не более 70°; глубину (высоту) забоев – не менее длины стружки грунта, достаточной для заполнения ковша с «шапкой» за один прием черпания; длину проходов – с учетом минимального количества переходов ЭО в забое. Кроме того, для производства работ следует принимать оптимальные рабочие параметры ( $\Pi_{опт.}$ ) экскаватора, составляющие 90 % от технических (максимальных) паспортных данных:  $\Pi_{опт.} = 0,9 \Pi_{макс.}$

В зависимости от ширины ( $B$ ) выемки поверху разработка грунта осуществляется лобовыми (торцевыми) или продольными боковыми проходками.

Лобовым забоем разрабатывают выемки, ширина которых составляет от 1 до 3,5 оптимальных радиусов резания грунта ( $R_{о.р.}$ ):

$$B = (1 \div 3,5) R_{о.р.}, \quad (2.31)$$

где  $R_{о.р.} = 0,9 R_{макс.}$

При разработке котлована шириной  $B < 1,5 R_{o.p.}$  экскаватор движется вдоль выемки со смещением к одной из боковых сторон для односторонней подачи автосамосвалов – при этом величина смещения ЭО от противоположной стороны не должна превышать его радиуса резания. При разработке котлована шириной  $B = (1,5 - 1,9)R_{o.p.}$  экскаватор движется по оси выемки с двусторонней подачей АС. При ширине котлована  $B = (2 - 2,5)R_{o.p.}$  принимают уширенную лобовую проходку с передвижением ЭО по схеме «зигзаг», а при  $B = (2,6 - 3,5)R_{o.p.}$  – с передвижением ЭО поперек котлована (поперечно-торцевая проходка).

Широкие котлованы ( $B > 3,5 R_{o.p.}$ ) разрабатывают вначале лобовой (первая проходка ЭО), а затем боковыми проходками.

При проектировании схем экскаваторных проходок количество стоянок назначают с учетом длины рабочей передвижки экскаватора ( $l_{п}$ ) – расстояния между двумя стоянками ЭО. Величина  $l_{п}$  зависит от емкости ковша ЭО и может приниматься для экскаваторов с прямой и обратной лопатой согласно практическим рекомендациям, приведенным в прил. 11, а для ЭО-драглайна –  $l_{п}$  принимается равной  $1/5$  длины его стрелы.

Схемы организации работы экскаваторов при устройстве котлованов (траншей) см. по /1-3, 11/.

Грунт в котловане разрабатывают с устройством пандуса (съезда) уклоном не более  $15^\circ$  ( $i \leq 25\%$ ), шириной (3,5 – 8) м для заезда в котлован машин и механизмов.

#### 2.5.4 Устройство песчаной подготовки

После зачистки дна котлована (траншеи) выполняют перенос осей здания на дно выемки и разбивку проектного положения рядов фундаментных блоков. Затем устраивают песчаную подготовку толщиной не более 0,1 м (при песчаных грунтах подготовку не устраивают). Ширину полосы песчаной подготовки назначают на 0,2 м более ширины фундаментного блока (по 0,1 м с каждой стороны блока). При этом песчаная подготовка выполняется под «единую отметку» при помощи нивелира. Песчано-гравелистая смесь подается краном в бадьях к месту укладки и рассыпается тонким слоем, а затем разравнивается до проектных размеров и утрамбовывается вручную.

#### 2.5.5 Установка фундаментных блоков

Возведение фундамента начинают с установки угловых и маячных блоков. Маячными блоками являются блоки в местах примыкания поперечных рядов, а на прямолинейных участках – блоки с интервалом не более 20 м.

В соответствии с перенесенными на дно выемки осями здания выполняют разбивку проектного положения в плане угловых и маячных блоков с закреплением на дне выемки металлическими штырями. При этом от оси здания влево и вправо отмеряют проектные размеры фундаментного блока, согласно архитектурным чертежам проекта. Затем монтажным краном подают фундаментный блок к месту установки, выверяют «на весу» в

проектное положение в плане по разбивочным металлическим штырям и плавно опускают на песчаную подготовку. Далее по граням маячных блоков натягивают причальный шнур и устанавливают промежуточные блоки ряда, выверяя их в плане совмещением «на весу» продольной грани устанавливаемого блока с причальным шнуром.

Установку фундаментных блоков второго и последующих рядов по высоте выполняют на цементно-песчаном слое толщиной 40 – 60 мм. Начинают так же, с тщательной установки в проектное положение маячных блоков, а промежуточные блоки устанавливают по причальному шнуру. При этом фундаментный блок сначала насухо устанавливают в проектное положение и визуально проверяют его устойчивость и опирание всей постелистой гранью. Точечное опирание блоков на нижний ряд не допускается. Затем блок поднимают краном и отводят влево или вправо. Готовят постель толщиной не менее 40 мм (или по проекту) из раствора, наводят блок, выверяют «на весу» по причальному шнуру и плавно опускают на постель, контролируя опирание блока по всей постели. Выжатый из постели раствор срезается кельмой и сбрасывается в вертикальный стык между смежными блоками.

В процессе установки блоков все вертикальные стыки смежных блоков ряда заливают мелкозернистой бетонной смесью с тщательным уплотнением.

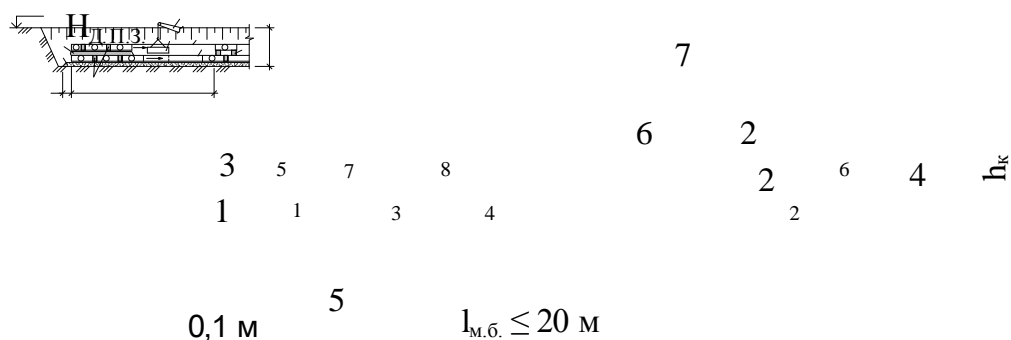


Рисунок 2.7 - Схема установки фундаментных блоков

$H_{д.п.з.}$  – отметка дневной поверхности земли;  $l_{м.б.}$  – интервал между маячными блоками; 1 – песчаная подготовка под блоки первого ряда; 2 – причальный шнур; 3 – постель из цементного раствора; 4 – маяки монтажного горизонта фундаментного ряда (деревянные или цементные); 5 – вертикальный шов из цементного раствора между смежными блоками ряда; 6 – укладываемый блок ряда; 7 – стрела монтажного крана; (1) и (2), (5) и (6) – маячные блоки фундаментного ряда; (3), (4) и т.д. – промежуточные блоки первого ряда; (7), (8) и т.д. – то же, второго ряда и т.д. по рядам;  $\longrightarrow$  – направление установки промежуточных блоков ряда.



Рисунок 2.8 - Схема организации рабочих мест монтажников

1 – уложенные блоки нижнего ряда; 2 – то же, блоки верхнего ряда; 3 – вертикальный шов; 4 – подготовленная постель из раствора; 5 – бадья с раствором; 6 – стреловой монтажный кран; 7 – укладываемый блок; 8 – автотранспорт с доставленными блоками в зону монтажа; 9 – ящик с инструментами и инвентарём;  $M_1$  -  $M_3$  - рабочие места монтажников, соответственно 4, 3 и 2 разрядов.

### 2.5.6 Окрасочная боковая гидроизоляция фундамента

Окрасочную гидроизоляцию фундамента выполняют разжиженным битумом по внешней поверхности фундамента в 1 – 3 слоя (по проекту).

Окрасочный состав наносят на поверхность фундамента электро- или пневмокраскопультами сверху – вниз плавными движениями по схеме «зигзаг». Расстояние до поверхности фундамента и темп перемещения краскопульта принимают из условия нанесения равномерного, сплошного гидроизоляционного слоя без образования подтёков.

Следующий слой гидроизоляции наносят после высыхания предыдущего.

### 2.5.7 Обратная засыпка пазух и уплотнение грунта

Засыпку пазух рекомендуется выполнять после устройства перекрытий над подвалом.

Обратная засыпка пазух фундамента выполняется бульдозером, послойно, методом отсыпки «с головы». Толщину слоя назначают в зависимости от типа оборудования, применяемого для уплотнения грунта обратной засыпки.

Уплотнение грунта обратной засыпки является наиболее трудоемким процессом, т.к. работы ведутся в стесненных условиях. В этих случаях грунт обычно уплотняют слоями толщиной 15-20 см пневмо- или электротрамбовками, а верхние слои обратной засыпки – более производительными малогабаритными грунтоуплотняющими механизмами.

Перед трамбованием слой грунта разравнивают, и первый проход выполняют с использованием башмака трамбовки с большей площадью подошвы, а последующие – с меньшей площадью.

С целью снижения трудоемкости работ и достижения наибольшего эффекта уплотнения грунт смачивают водой до оптимальной влажности

(песчаный и гравийный грунт – до 8-15%, суглинистый – до 12-18%, глинистый – до 18-25%).

## 2.6 Контроль качества работ

Производство и приемка работ подземного цикла должны соответствовать требованиям СНиП [4].

Приемка котлована (траншей) состоит в проверке соответствия их расположения, размеров, отметок, уклонов, качества грунтов основания проектным данным, а также в проверке правильности устройства и состояние креплений (если последние устраивались).

Дно котлована (траншеи) должно быть подготовлено в соответствии с требованиями проекта и приниматься по акту представителем заказчика. Отклонение отметок дна котлована от проектных допускается после зачистки не более  $\pm 5$  см.

В акте приемки отражают геологические и гидрогеологические условия выработки, а также их отклонения от проектных. Основания под фундаменты в котловане (траншеях) принимают с составлением акта на скрытые работы.

При укладке фундаментных блоков контролируют точность проектного положения в плане устанавливаемых блоков и вертикальность возводимого фундамента. Отклонения не должны превышать допустимых величин по /5/.

После возведения фундамента составляют исполнительную геодезическую схему, на которой отмечают размеры фундамента по осям в плане, отметки верха фундамента (монтажный горизонт).

В процессе выполнения окрасочной гидроизоляции фундамента контролируют качество изоляционного состава, правильность его подготовки. Поверхность фундамента должна быть очищена от наплывов бетона или раствора, масляных или других пятен. Окрасочная гидроизоляция не должна иметь губчатости, трещин, каверн и отслоений. Обнаруженные дефектные места расчищают и вновь покрывают изоляционным составом.

Возведенный фундамент здания принимает комиссия с участием представителя заказчика, с составлением акта на скрытые работы.

При производстве работ по обратной засыпке контролируют толщину отсыпаемых слоев грунта нивелированием или погружением в него щупа; при производстве работ в зимнее время не допускается наличие снега и льда в основании котлована (траншеи), а в грунте обратной засыпке – мерзлых комьев.

Контроль качества уплотнения грунта производят путем отбора проб после укладки и уплотнения каждых  $200 \text{ м}^3$  грунта.

## 2.7 Техника безопасности работ

В пояснительной записке и в графической части проекта разрабатывают конкретные решения, обеспечивающие безопасное выполнение работ подземного цикла, согласно правилам и требованиям СНиП /7/.

При составлении схем работы двух и более машин необходимо обеспечить безопасное их взаиморасположение, с учетом опасной зоны работы каждой машины.

## 2.8 Составление календарного плана работ

Календарный план (КП) производства работ – это линейный график, построенный в масштабе времени (смены, дни) и отражающий последовательность, продолжительность процессов и их взаимную увязку во времени.

КП состоит из двух частей: расчетной и графической, и приводится в табличной форме (таблица 2.5), расчетная часть представляет собой таблицу, а графическая – взаимоувязанный график продолжительности работ машин и рабочих.

Графы с 1-й по 5-ю заполняют по данным ведомости трудоемкости работ (таблица 2.4). Проектируемое выполнение норм (гр.6) принимают в пределах 101-115% (перевыполнение норм объясняется правильной организацией работ машин и рабочих, совершенствованием технологических процессов и навыков рабочих). Проектируемую трудоемкость работ (гр.7 и 8) определяют делением данных графы 4 и 5 на проектируемое выполнение норм (гр.6), принятое в долях единицы. Гр. 9 заполняют по данным раздела 2.3, а количество (гр.10) – принимают по одной машине, если требуемое их количество не определено расчетами. Состав звена рабочих (гр.11 и 12) формируют по данным таблицы 2.4, гр.14-16. Число смен в сутки (гр.13) принимают не менее двух – при планировании работы машин. Продолжительность механизированных работ ( $T_m$ ) определяют по формуле:

$$T_m = \frac{Q_m}{N_m \cdot n}, \text{ дней} \quad (2.32)$$

где  $Q_m$  - затраты машинного времени, маш-см. (гр.7);  $N_m$  - количество машин, выполняющих данную работу (гр.10);  $n$  - число смен в сутки (гр.13). Продолжительность процессов, выполняемых вручную, ( $T_p$ ) определяют по формуле:

$$T_p = \frac{Q_p}{N_p \cdot n}, \text{ дней} \quad (2.33)$$

где  $Q_p$  - трудоемкость работ, выполняемых вручную, чел-дн. (гр.8);  $N_p$  - количество рабочих, выполняющих данный процесс (гр.12).

Продолжительность каждого процесса должна быть равна целому числу дней, что регулируется процентом перевыполнения норм (гр.6).

Таблица 2.5 -Календарный план производства работ

Наименование процесса	Един. измерен ия по ЕНиР	Объем работ в единицах измерения	Нормативная трудоемкость		выполнение норм. %	проектируемые				
			маш-см.	чел-дн.		трудоемкость		машины		наимено вание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
параметры			ГОД:		МЕСЯЦ:					
состав звена рабочих			число смен в сутки	продолжитель ность работ, дн.	Календарные дни:					
профессия и разряд	количество, чел.	1 4 5 6 7 11 12 13 14 15 и т.д.								
...					Рабочие дни:					
11	12	13	14		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 и т.д.					

В графической части календарного плана, в принятом масштабе времени, показывают отдельные процессы в их технологической последовательности. Продолжительность процессов выделяют основной линией, а резервы времени – пунктирной. Календарные дни приводятся без учета выходных и праздничных дней в принятом календарном периоде производства работ.

В зависимости от объемов работ и выбранных комплектов машин работы могут вестись последовательно, параллельно или поточно. Если работу выполняют одним комплектом (ЭО разрабатывает выемку с погрузкой в АС; БДЗ зачищает дно выемки), то в этом случае работы выполняют последовательно. Продолжительность работ по транспортированию грунта автосамосвалами принимают равной продолжительности разработки грунта экскаватором. При этом следует учитывать, что принятое количество АС будет востребовано после складирования вблизи котлована (или пятна застройки) требуемого объема грунта обратной засыпки. Для чего, в курсовом проекте, можно принять сначала два АС, а по истечении времени производства работ, достаточного для разработки ЭО объема грунта обратной засыпки, количество автосамосвалов доводят до расчетного.

Время производства работ ЭО для разработки грунта обратной засыпки ( $T_{оз}$ ) определяют по формуле:

$$T_{оз} = \frac{V_{оз}}{P_{см} \cdot n}, \text{ дней} \quad (2.34)$$

где  $n$  – число смен в сутки;  $P_{см}$  – см. формулу 2.21.

Возведение фундамента совмещают с разработкой выемки. При этом срок начала возведения фундамента устанавливают после 50 %-й готовности



разрабатываемой выемки. Окрасочную гидроизоляцию и обратную засыпку пазух фундамента совмещают с его возведением – по степени готовности фундамента.

Послойное трамбование грунта обратной засыпки выполняют совместно с засыпкой пазух, поэтому продолжительность работ принимают одинаковой. Время работы бульдозера ( $T_M$ ) определяют по формуле (2.32), а затем из формулы (2.33) определяют количество рабочих ( $N_p$ ), необходимых для трамбования грунта, приравняв  $T_p$  к  $T_M$ :

$$N_p = \frac{Q_p}{T_p \cdot n} \quad (2.35)$$

Разработанный календарный план работ приводится на листе графической части курсового проекта, а в пояснительной записке приводятся лишь необходимые расчеты и методика его составления.

### 3. Техничко-экономические показатели

Экономичность принятых решений в разработанном курсовом проекте определяют технико-экономическими показателями (ТЭП). При этом расчет ТЭП выполняют для основных земляных работ (срезка грунта растительного слоя; разработка грунта в котловане (траншеях); зачистка дна котлована) и для монтажных работ.

ТЭП определяют на основании данных таблиц 2.1 и 2.4 и разработанного календарного плана работ. В курсовом проекте определяют следующие показатели:

1). Продолжительность работ ( $T$ ), дн. – определяют по календарному плану для указанных работ.

2). Объем работ ( $V$ ) – принимают по данным таблицы 2.1.

3). Затраты машинного времени ( $Q_M$ ), маш-см. – определяют по календарному плану работ:

– нормативные ( $Q_M^H$ );

– проектные ( $Q_M^n$ ).

4). Трудоемкость работ ( $Q$ ), чел-дн. – определяют по календарному плану:

– нормативные ( $Q^H$ )

– проектные ( $Q^n$ ).

5). Среднесменная выработка машин ( $B_M$ ):

– нормативная:  $B_M^H = \frac{V}{Q_M^H}; \quad (2.36)$

– проектная:  $B_M^n = \frac{V}{Q_M^n}. \quad (2.37)$

6). Производительность машин ( $\Pi$ ), %:

– нормативная: принимается за 100% ( $\Pi^H = 100\%$ );

– проектная: 
$$П^n = \frac{B_M^n}{B_M^n} \cdot 100 \% ; \quad (2.38)$$

7). Трудоемкость на единицу объема работ ( $Q_e$ ), чел-час.:

– нормативная: 
$$Q_e^n = \frac{Q^n \cdot t_{см}}{V} ; \quad (2.39)$$

– проектная: 
$$Q_e^n = \frac{Q^n \cdot t_{см}}{V} ; \quad (2.40)$$

где  $t_{см} = 8$  час – продолжительность рабочей смены.

Рассчитанные в пояснительной записке ТЭП приводятся на листе графической части проекта в таблице 2.6:

Таблица 2.6 - Техничко-экономические показатели

Наименование	Единица измерения	Показатели	
		нормативные	проектные
1	2	3	4

#### 4. Материально-технические ресурсы

В данном разделе определяют требуемые материально-технические ресурсы для выполнения работ. Ведущие и комплектующие машины приводятся по данным раздела РГР 2.3, геодезические инструменты, инвентарь и инструменты рабочих определяют по данным типовых технологических карт [11].

Потребные материально-технические ресурсы приводятся на листе графической части курсового проекта в форме ведомости (таблица 2.7):

Таблица 2.7 – Ведомость потребности в машинах, оборудовании, инструментах и приспособлениях

Наименование	Тип, марка, ГОСТ	Количество	Техническая характеристика
1	2	3	4

#### Оформление графической части работы

Графическая часть работы оформляется на одном листе формата А-1 (А-III). Рекомендуемая компоновка листа представлена на рисунке 2.9.

В левом верхнем углу вычерчивают в масштабе 1:500 – 1:1000 контуры подземной части здания, наносят размеры плана котлована (траншей) и границы участка срезки грунта растительного слоя. Ниже приводят технологические план-схемы работы землеройно-транспортных машин.

ПЛАН УЧАСТКА	ПЛАН-СХЕМА РАЗРАБОТКИ КОТЛОВАНА (ТРАНШЕИ), ЗАЧИСТКА ДНА	КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН РАБОТ
ПЛАН-СХЕМА СРЕЗКИ ГРУНТА		ТАБЛИЧНАЯ ЧАСТЬ ПРОЕКТА
ПЛАН-СХЕМА ПЛАНИРОВКИ ПЛОЩАДКИ	СХЕМЫ ОГРАНИЗАЦИИ РАБОТЫ МАШИН И РАБОЧИХ	

Рисунок 2.9 -Компоновка листа графической части проекта

Середина листа отводится под разработку грунта в котловане (траншеях). На план-схеме показывают проходки и стоянки экскаватора, план и разрез забоя, путь движения автосамосвалов, схему зачистки дна котлована бульдозером, фрагмент схем возведения фундамента и обратной засыпки грунтом пазух фундамента.

В правой части листа вычерчивается календарный план производства работ и приводится табличная часть проекта.

## 2.2 Вопросы к зачету

1.Что такое профессия, специальность, квалификация строительного рабочего?

2.Что такое норма времени для рабочего, норма машинного времени, норма выработки (рабочего и машины)?

3. Что такое разряд, тарифная ставка и тарифный коэффициент?

4. Принципы форм оплаты труда: повременная, сдельная неограниченная (прямая) и аккордная, контрактная.

5. Порядок определения трудозатрат на выполнение строительного процесса.

6.Снос и защита зеленых насаждений.

7. Технологическая карта на выполнение строительного процесса.

8. Вариантное проектирование строительного процесса.

9. Скрытые работы и их документирование.

10. Журнал работ на отдельные технологические процессы.

11. Примеры бесперегрузочной доставки отдельных грузов.

12. Геодезическая разбивка здания и ее элементы.

13. Первоначальное и остаточное разрыхление грунта.

14. Принципы определения ширины проходов экскаваторов.

15. Определение объема уплотнения грунтов при обратной засыпке.

16. Контроль качества уплотнения грунтов при обратной засыпке.

17. До какой степени забивают сваю молотом?

18. Каким способом исключается смешивание бетона с грунтом в набивных сваях при подаче бетонной смеси в скважину?

19. Что такое «оборачиваемость опалубки»?
20. Что такое защитный слой арматуры и как он создается?
21. Что такое «размолаживание» бетона или раствора и почему его не допускают?
22. Почему при бетонировании рабочие швы в плите или балке на двух опорах делают в средней трети пролета?
23. Почему нельзя вибрировать бетонную смесь, прислонив вибратор к арматурному каркасу?
24. Почему не сбрасывают бетонную смесь с высоты более трех метров и не делают более двух ее перекидок?
25. Зачем нужны дежурные плотник и арматурщик при бетонировании?
26. Почему бетонную смесь в полах укладывают полосами через одну, а не подряд?
27. Зачем делают окно в низу опалубки колонны?
28. Почему замораживание цементного раствора в кладке допускают, а бетона в конструкциях не допускают?
29. Когда можно допустить замораживание бетона в конструкциях?
30. Как определяют момент отключения электропрогрева бетона?
31. Почему нельзя использовать рабочую арматуру при электропрогреве в качестве электродов?
32. К какому методу можно отнести электроразогрев смеси: к методу электропрогрева или к методу термоса?
33. Откуда берется тепло для твердения бетона при методе термоса?
34. Почему твердеет бетон с химическими добавками без прогрева?
35. Как, где и зачем измеряют температуру бетона в конструкции?
36. Почему применяют две, а не одну систему перевязки швов в кладке: однорядную и многорядную?
37. Что дает введение в цементный кладочный раствор извести, глины (лучше, хуже, дороже, дешевле или др.)?
38. Какие размеры сетки нужно заказать для армирования столба 51×51 см и через, сколько рядов их укладывают?
39. Как обеспечивается укладка балок и плит на целый ряд кирпича (без подкола)? Из чего должен быть выполнен ряд (из ложков или тычков)?
40. Какая бутовая кладка прочнее – под лопатку или под залив – и почему?
41. Почему на кирпичной кладке применяют звенья каменщиков не одного состава, а разного: двойки, тройки, пятерки?
42. Зачем нужно подогревать раствор для кладки, выполняемой способом «замораживания»?
43. Почему кладка, выполненная способом замораживания, может весной упасть?
44. Что такое «строительный подъем» при сборке ферм и балок?
45. Почему фермы монтируют не стропами, а траверсами?

46. Когда окрашивают металлоконструкции: до приемки после их монтажа или вслед за приемкой?
47. В какой период монтажа колонн, ферм ставят вертикальные связи?
48. Каким приемом исключают совпадение стыков в нескольких слоях рулонной кровли?
49. Какие углы и зачем срезают у волнистых асбестоцементных кровельных листов?
50. Как прикрепляют металлическую кровлю к обрешетке по всей площадке кровли и вдоль карниза?
51. К каким последствиям приводит плохое качество гидроизоляции в кирпичных стенах?
52. Как проверить качество вставки стекла в раму?
53. Из каких слоев состоит штукатурный намет и какую толщину раствора можно наносить за один раз?
54. Как обрабатывают трещины в штукатурке перед ее окраской?
55. К каким последствиям приводит нанесение прочного слоя краски на менее прочный слой?
56. Какой вред могут принести сквозняки штукатурке и оклейке обоями?
57. Почему толщина растворной прослойки в плиточных полах ограничивается размерами 10–15 мм?
58. Как мастер сам, без приборов, может определить пригодность по влажности цементно-песчаного основания под линолеумные или паркетные полы?

## **2.3 АННОТИРОВАННЫЙ ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ**

### **А**

**АБИЕТАТ НАТРИЯ** – воздухововлекающая добавка в бетон. При перемешивании бетонной смеси образует пену, вовлекая воздух в смесь. Вовлеченный воздух увеличивает объем смеси и уменьшает её водопотребление.

**АВТОКЛАВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** – строительные материалы и изделия на основе извести, цемента и песка, подвергнутые тепловлажностной обработке в автоклаве.

**АВТОРСКИЙ НАДЗОР** – осуществляют проектные организации по договору с заказчиком с целью обеспечения соответствия выполняемых работ указаниям проекта.

**АГЛОПОРИТ** – искусственный пористый каменный материал, получаемый термической обработкой некоторых видов глин, шлаков и зол; применяется как теплоизоляционный материал и как заполнитель для лёгких бетонов. Аглопоритовый щебень имеет объёмную массу 300–1000 кг/м<sup>3</sup> и прочность 0,3–3 МПа.

**АКТ НА СКРЫТУЮ РАБОТУ** – документ, подтверждающий выполнение работы в соответствии с указаниями проекта и требованиями технических норм (СНиП). Составляют до выполнения конструктивных элементов, правильность выполнения которых не может быть подтверждена без их разрушения (вскрытия). Акт подписывают исполнитель работ, заказчик и проектировщик.

**АКТ ПРИЕМКИ ПРОДУКЦИИ** – составляется при её сдаче-получении представителями поставщика и потребителя на предмет соответствия продукции стандарту, техническим условиям или договору на поставку.

**АКТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ** – документ, подписанный исполнителем, заказчиком и другими заинтересованными сторонами и удостоверяющий соответствие технических характеристик той или иной конструктивной системы, которые получают при её испытании, требованиям стандартов и условиям эксплуатации (например, водонепроницаемость резервуара, эффективность естественной вентиляции и т.п.).

**АКТИВНОСТЬ ЦЕМЕНТА** – фактическая прочность образцов, изготовленных на нём и испытанных в стандартных условиях.

**АКТИВНЫЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ ДОБАВКИ** – тонкоизмельченные природные или искусственные минеральные вещества, которые при смешивании или совместном помоле с вяжущими придают им способность к гидравлическому твердению или повышают стойкость вяжущих в агрессивной среде. Природные активные минеральные добавки получают помолом диатомитов, трепелов, опок, туфа, пемзы, вулканического стекла. К искусствен- 65 ным активным минеральным добавкам относят: доменные гранулированные шлаки, отходы глиноземного производства – белитовый (нефелиновый) шлам, топливные золы, керамические отходы.

**АКУСТИЧЕСКАЯ ШТУКАТУРКА** – звукопоглощающая цементная штукатурка на лёгких заполнителях (пемза, вермикулит, перлит, керамзит и др.). Применяется для повышения акустических характеристик помещений (концертные залы, театры и др.). Основание под штукатурку может покрываться несколькими слоями рогожи или войлока. Штукатурка обладает высоким сопротивлением теплопередачи.

**АКУСТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ** – звукоизоляционные материалы (минеральная вата, поропласты, древесно-волоконистые плиты, пористая резина, стекловата и др.); применяют для поглощения шумов внутри помещения, а также для защиты от проникновения звука извне.

**АКУСТИЧЕСКИЙ МОСТИК** – жёсткий контакт в отдельных конструкциях, который передаёт звуковую энергию от одного конструктивного слоя к другому, что ухудшает звукоизоляцию ограждающей конструкции, увеличивает передачу структурного шума.

**АЛКИДНЫЕ ЛАКИ** – растворы алкидных смол в органических растворителях. Применяют в качестве антикоррозионных и атмосферостойких покрытий для защиты дерева и металла. Наиболее

распространённый вид лакокрасочной продукции. Используют для приготовления нитроглифталевых и пентафталевых олиф.

**АЛКИДНЫЕ ОЛИФЫ** – готовят на основе алкидной смолы и растительного масла (глифталевая и пентафталевая олифы).

**АЛКИДНЫЕ СМОЛЫ** – высоковязкие жидкости, сложные полиэфиры, продукты поликонденсации многоосновных карбоновых кислот с многоатомными спиртами; применяются для приготовления алкидных олиф, лаков, эмалей, поскольку процесс высыхания этих смол подобен высыханию масел.

**АЛЬФРЕЙНЫЕ РАБОТЫ** – работы, выполняемые с целью повышения декоративности отделочных поверхностей путём применения соответствующих малярных составов, создания разных окрасочных фактур.

**Б**

**БАЛКА** – несущий конструктивный элемент в зданиях и сооружениях, лежащий горизонтально или с уклоном и работающий на изгиб: фундаментная (рандбалка) – опирается на фундаменты и несёт на себе ограждающие стены здания; перекрытия (покрытия) – воспринимает нагрузку от элементов перекрытия (покрытия) и полезную нагрузку, может быть главной (на неё опираются второстепенные балки) и второстепенной (опирается на главную). По форме балка покрытия может быть с параллельными поясами, а также двускатной сплошного сечения или решетчатой формы (сквозного сечения); бб обвязочная – укладывается в теле стены по периметру здания в уровне верха оконных проемов и обычно выполняет роль перемычек; стропильная – поддерживает плиты покрытия и опирается на колонны или подстропильную балку; подстропильная – опирается на колонны и поддерживает фермы или балки покрытия; подкрановая – опирается на колонны или на консоли (выступы) колонн и служит для прокладки подкрановых путей, по которым перемещается мостовой кран.

**БЕЗОТХОДНАЯ ИЛИ МАЛООТХОДНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ** – технология различных производств, обеспечивающая полную или почти полную переработку отходов в полезный продукт или в экологически безвредные отходы.

**БЕТОН** – уложенная в опалубочную форму, уплотненная и заглаженная бетонная смесь.

**БЕТОННАЯ СМЕСЬ** – смесь вяжущего вещества, песка, щебня (или гравия) и воды, которую после укладки и уплотнения в конструкции называют бетоном.

**БРАК В СТРОИТЕЛЬСТВЕ** – строительная продукция, не удовлетворяющая тем или иным нормативным и эксплуатационным требованиям, подлежащая доводке, исправлению или разрушению и воссозданию вновь.

**БРИГАДА** – группа рабочих, выполняющих строительные работы, которые несут общую ответственность за результаты труда:

специализированная – выполняет однородные технологические процессы, состоит из рабочих одной профессии; комплексная – выполняет комплекс работ, состоит из рабочих разных профессий; хозрасчетная – выполняет работу на основе бригадного подряда, на принципах хозрасчета.

**БУЧАРДА** – молоток из твердой стали с зубьями разной крупности на ударных частях, который применяют для насечки поверхностей затвердевшего бетона или декоративной штукатурки.

**В**

**ВАРИАНТНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ** – разработка проектов планировок сооружений, строительных конструкций, организации строительства в нескольких вариантах, из которых для реализации отбирают проект с наилучшими техническими и экономическими показателями.

**ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА ГРУНТА** – выполняется с целью исправления существующего рельефа местности применительно к требованиям эксплуатации строящегося объекта.

**ВОДОЦЕМЕНТНОЕ (ВОДОВЯЖУЩЕЕ) ОТНОШЕНИЕ** – соотношение количества воды и вяжущего в растворных и бетонных смесях, влияющих на их пластичность, подвижность, т.е. на технологические свойства, и на конечную прочность и морозостойкость раствора и бетона.

**ВРЕМЕННОЕ ОТВЕТСТВЕННОЕ ХРАНЕНИЕ ПРОДУКЦИИ** – обязан обеспечить потребитель, получивший продукцию, с её хранением до момента прибытия представителя поставщика для оформления акта на сдачу-приемку.

**ВЫЕМКА** – временная выемка в грунте с соотношением ширины к длине более 1:10 для возведения на основании фундамента под здание или сооружение.

**ВЫРАБОТКА** – количество строительной продукции, выработанной за учетное время одним рабочим или группой работников.

**Г**

**ГОСАРХСТРОЙНАДЗОР** – государственная организация, обеспечивающая контроль качества строительства объектов жилищно-гражданского назначения, вне зависимости от их ведомственной принадлежности.

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАДЗОР ЗА КАЧЕСТВОМ СТРОИТЕЛЬСТВА** – осуществляется через государственные контрольные органы и инспекции, руководствующиеся нормативными актами и, в частности, законом «Об административной ответственности предприятий, учреждений, организаций и объединений за правонарушения в области строительства» (№ 4121-1 от 17.12.92 г.).

**ГРУНТ ШТУКАТУРНЫЙ** – основной выравнивающий слой штукатурного намета.

**Д**

**ДЕТАЛИ СТРОИТЕЛЬНЫЕ СВАРНЫЕ** – достаточно крупные и сложные строительные элементы заводского изготовления (столярные, вентиляционные и т.п.), которые могут называть блоками функционального назначения.



**ДОБАВКИ В РАСТВОРНЫЕ ИЛИ БЕТОННЫЕ СМЕСИ** – различные вещества, улучшающие те или иные свойства смеси: пластифицирующие – сохраняющие пластические свойства смеси при уменьшении в ней количества воды (обеспечивают экономию цемента); противоморозные – ускоряющие схватывание смеси и исключают замерзание смеси на морозе; замедлители схватывания – обеспечивающие увеличенную жизнеспособность, т.е. более длительный период от момента приготовления смеси до её укладки.

**ДОРОГИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ** – различают: по назначению – постоянные (с неограниченным сроком эксплуатации) и временные (со сроком эксплуатации лишь во время строительства); по принадлежности – внутриплощадочные (на территории строительства) и внешние (вне стройплощадки); по техническому состоянию – усовершенствованные твердым покрытием), переходные (с монолитным покрытием) и низшие (без покрытия).

**ДУТИКИ** – дефект в искусственном камне (в штукатурке, кирпиче, бетоне) в виде ряда каверн, получившихся вследствие увеличения в объеме крупинок инородного материала в камне, например, негашеной извести.

**ДОПУСКИ** – положительные и отрицательные отклонения технических характеристик и размеров от проектных, но разрешенных стандартами и нормами или техническими условиями на продукцию.

**Е**

**ЕДИНЫЕ НОРМЫ И РАСЦЕНКИ (ЕНиР)** – нормы затрат рабочего времени на выполнение единицы строительной продукции ручным или механизированным способом и расценки за единицу этой продукции.

**Ж**

**ЖЕЛЕЗНЕНИЕ** – отделка покрытия из цементного раствора путем втирания в него сухого цемента для придания ему гладкости и водонепроницаемости.

**ЖЕСТКОСТЬ БЕТОННОЙ СМЕСИ** – является показателем её удобоукладываемости и зависит от количества цементного теста и воды в смеси. С их увеличением подвижность смеси возрастает.

**ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ СМЕСИ** – характеризуется сроком её технологической пригодности для работы без ухудшения конечных свойств смеси (бетонная, растворная смесь, клеи, мастики, шпатлевки и т.п.).

**ЖИЛКИ ДЛЯ МОЗАИЧНОГО ПОЛА** – латунные или стеклянные полоски, устанавливаемые в мозаичном полу на границах смежных карт разного цвета.

**ЖУРНАЛ АВТОРСКОГО НАДЗОРА** – ведут сотрудники авторского надзора, осуществляемого проектной организацией, с последующей передачей журнала подрядчику для предъявления рабочей и государственной комиссиям при сдаче объекта в эксплуатацию.

**ЖУРНАЛ РАБОТ** – журнал установленной формы, в который прораб ежедневно записывает основные технические сведения по важнейшим

выполняемым работам: общий – журнал на общестроительные работы; специальный – журнал на важнейшие специальные работы (забивка свай, сварка, бетонирование конструкций и др.).

З

**ЗАКАЗЧИК** – организация или физическое лицо, возводящее строительное сооружение путем заказа на выполнение проектных и строительных работ по подрядному договору проектными и подрядными строительными организациями.

**ЗАКРЫТИЕ НАРЯДОВ** – совместная работа мастера и бригадира по уточнению фактически выполненных работ и отработанного рабочими времени по табелю с удостоверением закрытого наряда их подписями.

**ЗАПОЛНИТЕЛЬ ДЛЯ БЕТОНА** – естественный или искусственный каменный материал для создания каркаса в бетоне, который разделяют по крупности зёрен на щебень (гравий) и песок, а по плотности на тяжелый и легкий.

**ЗАТВОРЕНИЕ БЕТОНА (РАСТВОРА)** – перемешивание сухой бетонной или растворной смеси с водой.

**ЗАТИРКА ШТУКАТУРКИ** – заключительная технологическая операция в создании штукатурного слоя способом: вкруговую – вращательными движениями тёрки; вразгонку – прямолинейными движениями тёрки.

**ЗАХВАТКА** – участок возводимой конструкции или сооружения, на котором размещаются для работы бригада каменщиков или иная специализированная бригада.

**ЗВЕНО** – группа рабочих различной квалификации, но одной профессии.

И

**ИЗВЕСТЬ** – вяжущее вещество, применяемое для кладочных и штукатурных растворов, а также для окрасочных составов; негашеная (комовая) или «кипелка» – исходный продукт, подлежащий гашению водой; гашеная (пушонка) – гашеная без избыточного количества воды; гашеная (тесто или молоко) – гашеная с избыточным количеством воды; воздушная – способна твердеть на воздухе; гидравлическая – способна твердеть в воде.

**ИНЖЕНЕРНЫЕ КОММУНИКАЦИИ** – система трубопроводов и проводов для перемещения воды, энергоресурсов, для связи и иных целей, которые могут быть подземными и надземными.

**ИСПОЛНИТЕЛЬНАЯ СХЕМА** – документ, показывающий графически, или иным способом фактическое положение важнейших несущих элементов сооружения с указанием величин отклонений от проектных в пределах разрешенных СНиП допусков.

**ИСПОЛНИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ** – документация, по которой создана строительная продукция и в которой отражены основные наиболее важные этапы строительства.

## К

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН (ГРАФИК) СТРОИТЕЛЬСТВА** – рабочий документ, определяющий последовательность выполнения различных строительных процессов в установленное календарное время.

**КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ** – перечень основных и вспомогательных работ с нормами времени и расценками на их выполнение на определенный конструктивный элемент или объем. Служит основанием для оформления аккордного наряда.

**КВАЛИФИКАЦИЯ РАБОЧИХ** – показатель умения быстро и качественно выполнять работу разной сложности, по которому рабочие в строительстве делятся на 6 разрядов.

**КИНЕТИКА СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ** – рассмотрение формирования какой-либо структуры во времени.

**КИСЛОТНЫЕ ДОЖДИ** – выпадают в виде слабоконцентрированной кислоты, получающейся путем растворения в капельках атмосферной влаги окиси углерода, двуокиси серы (сернистый ангидрид), окислов азота, хлора и др., выделяемых промышленными производствами в воздушную среду.

**КОЛЛЕКТИВНЫЙ ФОНД БРИГАДЫ** – то же, что и приработок бригады коллективный. **КОЛОННА** – несущий конструктивный элемент каркаса здания, установленный вертикально.

**КОНТРАКТНАЯ СИСТЕМА ОПЛАТЫ** – оплата за работу на основе договора (контракта) между нанимателем и работником, а не на основе единых государственных расценок, обязательность применения которых была отменена в 1992 г.

**КОЭФФИЦИЕНТ ПРИРАБОТКА** – определяют путем деления коллективного приработка бригады (разница между фактической зарплатой и зарплатой по тарифу) на зарплату по тарифу; используют для начисления рабочим фактической зарплаты путем умножения их тарифной зарплаты на коэффициент приработка.

**КРИТИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ БЕТОНА** – прочность, которую свежееуложенный бетон должен набрать до его замораживания в зимних условиях и которая обеспечит набор этим бетоном марочной прочности при последующем его оттаивании.

**КТУ (КОЭФФИЦИЕНТ ТРУДОВОГО УЧАСТИЯ)** – коэффициент для каждого члена бригады (устанавливается на собрании бригады), корректирующий начисленную по нормам сумму заработной платы каждому рабочему в соответствии с его трудовым участием и дисциплиной труда.

**КУМАРОНО-НАЙРИТОВЫЙ КЛЕЙ (КН-2, КН-3)** – производят на основе хлоропреновых каучуков и применяют для приклеивания рулонных материалов (линолеума, безосновной пленки), паркетных планок, поливинилхлоридных плиток к цементному основанию (стяжке).

## Л

**ЛАК** – жидкость для создания прозрачного глянцевого покрытия на неокрашенной или окрашенной поверхности.

## М

**МАСТИКА «БИСКИ»** производится на основе битума и скипидара и применяется для приклеивания линолеума, поливинилхлоридных плиток, паркетных плиток к цементному или асфальтовому основанию (стяжке).

**МАТЕРИАЛЫ СТРОИТЕЛЬНЫЕ** – исходная составляющая для создания строительной продукции. Имеют устойчивые товарные свойства, естественное и искусственное происхождение.

**МЕРГЕЛЬ** – осадочная горная порода, переходная от известняков и доломитов к глинистым породам, содержит от 50 до 80 %  $\text{CaCO}_3$  и  $\text{MgCO}_3$ . Применяется в цементном производстве и как строительный материал.

**МОЗАИЧНЫЙ (ТЕРРАЦЕВЫЙ) ПОЛ** – выполняют из цветного цемента и мелкого щебня из полирующихся горных пород.

## Н

**НАКРЫВКА (ЗАТИРКА)** – отделочный слой штукатурного намета.

**НАМЁТ ШТУКАТУРНЫЙ** – многослойное штукатурное покрытие поверхности.

**НАРЯД** – документ установленного образца, в котором указывают объем работы, норму времени на её выполнение и причитающуюся заработную плату.

**НЕДОДЕЛКИ (СПИСОК НЕДОДЕЛОК)** – мелкие работы, которые необходимо выполнить (устранить недоделки) до приемки законченного объекта государственной комиссией.

**НЕПРЕРЫВНОЕ БЕТОНИРОВАНИЕ** – бетонирование конструкции без устройства рабочих швов.

**НЕУСТОЙКА (ШТРАФ)** – предъявляется на основании условий договора на поставку продукции в случае несвоевременной её поставки и низкого качества.

**НОРМА ВРЕМЕНИ** – затраты рабочего времени на производство единицы строительной продукции.

**НОРМА ВЫРАБОТКИ** – количество строительной продукции, которую можно произвести за единицу времени.

**НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ** – свод документов, регламентирующих проектирование и создание строительной продукции: общегосударственная – включает нормативные документы, обязательные для руководства и исполнения всеми проектными и строительными организациями на территории России; ведомственная – включает нормативные документы для организаций, входящих в данное ведомство; местные – включает нормативные документы, действующие в данном регионе.

**НОРМИРОВАНИЕ** – выполняют для определения затрат овещественного и живого труда на единицу строительной продукции: техническое нормирование – обеспечивает определение технически обоснованных норм затрат труда, машинного времени и материальных

ресурсов; тарифное нормирование – обеспечивает определение уровня оплаты труда за количество, установленное по техническим нормам.

**НОРМИРОВЩИК** – инженерно-технический работник, проставляющий нормы и расценки по работам, включенным в наряд, на их выполнение, а также участвующий в расчетах калькуляций по аккордным нарядам.

**НОРМЫ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА** – установлены директивными государственными органами для различных видов объектов.

**О**

**ОБОИ** – рулонный материал для внутренней отделки помещений: обыкновенные – бумажные с печатным или тесненным рисунком; влагостойкие – с влагонепроницаемым полимерным покрытием; звукопоглощающие – ворсовые или велюровые.

**ОБРЫЗГ (НАБРЫЗГ)** – первый нижний слой штукатурного намета из жидкого раствора.

**ОПАЛУБКА** – форма, в которую укладывают арматуру и бетон при возведении бетонных конструкций, изготавливаемая из отдельных досок, щитов, блоков.

**ОПЛАТА ТРУДА** – денежный расчет за выполненную работу. Может быть: сдельная прямая – за конкретную работу, описанную в наряде, и её объем; сдельная аккордная – за комплекс работ основных и вспомогательных, обеспечивающих выполнение конструктивного элемента или объема (например устройства железобетонного перекрытия или отделка секции жилого дома и т.п.), включенных в расчетную калькуляцию; повременная – за отработанное время по тарифной ставке рабочих.

**ОТДЕЛКА МОЗАИЧНОГО ПОЛА** – включает ряд операций: обдирка – выполняют натиркой крупнозернистым абразивным камнем с подсыпкой кварцевого песка; шлифование – выполняют среднезернистым абразивным камнем; шпатлевание – выполняют для заполнения пор и трещин цементным тестом с каменной мукой; лощение – выполняют мелкозернистым абразивным камнем М-28; полирование – выполняют войлочным диском с полировочной пастой.

**ОТКОСЫ** – отделанные штукатуркой поверхности стен в оконных или дверных проемах по периметру столярных блоков.

**ОТЛИП** – состояние высыхающего слоя мастики, клея, краски, когда они не прилипают к рукам при касании.

**П**

**ПАСПОРТ ИЗДЕЛИЯ** – документ, характеризующий изделие и удостоверяющий возможность его применения.

**ПДК (УРОВЕНЬ ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ)** – показывает предельную концентрацию в окружающей среде вредных веществ, превышение которой способно нанести здоровью или состоянию человека и иным живым организмам существенный вред.

**ПЕРЕКРЫТИЕ** – конструкция, разделяющая смежные этажи многоэтажных зданий.

**ПЕСОК** – зёрна естественного и искусственного камня размером менее 5 мм.

**ПЛАСТИФИЦИРУЮЩИЕ ДОБАВКИ В РАСТВОРНЫЕ И БЕТОННЫЕ СМЕСИ** – обеспечивают повышение пластичности, удобоукладываемости смесей, что помимо улучшения их технологических свойств, позволяет повысить их прочность за счет снижения водовяжущего фактора.

**ПЛИТКИ** – облицовочный материал для стен, полов и потолков: фаянсовые (глазурованные) – из беложгущихся или красных глин с покрытием из белой или цветной глазури, гладкокрашенные или с рисунком; стеклянные – из белого или цветного стекла, а также с покрытием глазурью; керамические (метлахские) – цветные неглазурованные или с глазурованным рисунком; из естественного камня – пиленые или полированные; синтетические – поливинилхлоридные (ПВХ), полистирольные и др.; мозаичные – керамические, стеклянные или из естественного камня размером менее 50×50 мм.

**ПОДВИЖНОСТЬ РАСТВОРА** – определяется количеством вяжущего и воды, характеризуется глубиной погружения в раствор стандартного конуса.

**ПОДГОТОВКА ПОД ПОЛЫ** – нижняя опорная часть многослойной конструкции пола, уложенная на грунт или междуэтажные перекрытия.

**ПОДРЯДЧИК (ИСПОЛНИТЕЛЬ)** – организация, выполняющая по договору с заказчиком строительные-монтажные работы: генподрядчик – организация, выполняющая по договору с заказчиком (застройщиком) все виды строительные-монтажные работ на возводимом объекте своими силами или силами субподрядчика; субподрядчик – организация, выполняющая на строительстве отдельные специальные работы по своему профилю согласно договору с генподрядчиком; субсубподрядчик – организация, выполняющая специальные работы по договору с субподрядчиком.

**ПОЛУФАБРИКАТЫ** – исходная составляющая для создания строительной продукции. Имеет ограниченный срок пригодности или жизнеспособности, т.е. неустойчивые товарные свойства.

**ПООПЕРАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА** – качественная оценка и возможное исправление брака после выполнения каждой операции, составляющих строительный процесс.

**ПОРУБОЧНЫЙ БИЛЕТ** – документ, разрешающий снос зелёных насаждений при строительстве и обуславливающий их восстановление, по возможности, после завершения строительства. Выдается местными административными органами.

**ПОСТАВЩИК** – организация или физическое лицо, поставляющее строительные материалы по договору со строительными организациями.

**ПОТРЕБИТЕЛЬ** – организация или лицо, получающее от поставщика строительный материал, детали и конструкции согласно заключенному между ними договору.

**ПРАВИЛА ВНУТРЕННЕГО РАСПОРЯДКА** – перечень правил данной организации или фирмы, определяющих трудовой режим и отдых их сотрудников.

**ПРЕТЕНЗИОННОЕ ПИСЬМО** – содержит доказательную информацию потребителя поставщику о непригодности продукции поставки, о затратах, связанных с её получением и хранением, о дальнейшей судьбе продукции и о компенсации понесённых убытков.

**ПРИОСТАНОВЛЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ ЛИЦЕНЗИИ** – осуществляется региональным лицензионным центром на срок до одного года в случае нарушения требований нормативной и проектной документации при создании строительной продукции.

**ПРИРАБОТОК БРИГАДЫ КОЛЛЕКТИВНЫЙ** – составляет разницу между фактически заработанной бригадой суммой по нарядам за определенное время (месяц) и заработной платой по тарифным ставкам членов бригады за это же время; позволяет определить коэффициент приработка для начисления фактической зарплаты каждому рабочему бригады.

**ПРОЕКТ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ (ППР** – проект, разработанный исполнител

ем работ, содержащий указания по организации технически правильного и безопасного способа их выполнения.

**ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА** – показывает эффективность работы рабочего или группы рабочих, измеряемую количеством произведенной продукции (выработкой) за фактически отработанное время применительно к нормативному времени на её производство.

**ПРОКЛЕИВАНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ** – предварительная (за одни сутки до оклеивания) пропитка поверхностей, подлежащих оклеиванию обоями, клеем или клейстером.

**ПРОСТОЙ РАБОЧИХ** – бездеятельность или ненапряженная деятельность рабочих при создании ими строительной продукции: открытый – при бездеятельности рабочих или при плохом обеспечении материалами, механизмами, недостаточном фронте работы; вынужденный – при неблагоприятной погоде (дождь, ветер и др.); скрытый – при выполнении работы, в результате которой строительная продукция не создается (исправление брака, уборка мусора, неполная загрузка машин и т.п.).

**ПРОФЕССИЯ** – показывает способность человека самостоятельно выполнять тот или иной строительный процесс, по названию которого и называют профессию.

**ПРОЧНОСТЬ ПРИ СЖАТИИ РАСТВОРА И БЕТОНА** – их основная техническая характеристика, определяемая путем испытания на прессах

кубов, призм и цилиндров, установленных ГОСТом размеров. Для растворов прочность при сжатии характеризуется маркой, для бетонов – классом.

**Р**

**РАБОЧАЯ (ХОЗЯЙСТВЕННАЯ) КОМИССИЯ** – включает в себя представителей заказчика, подрядчика, проектировщиков, органов профсоюзов, пожарного и санитарного надзоров; проверяет качество выполненных работ на построенном объекте; составляет список замечаний и недоделок на объекте, готовит материалы для приемки объекта государственной комиссией.

**РАБОЧАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ** – комплекты документов, по которым создают строительную продукцию: рабочие чертежи – содержат графическое описание возводимого объекта и его частей; смета – содержит расчет стоимости возводимого объекта.

**РАБОЧИЕ ОПЕРАЦИИ** – элементы, составляющие строительный процесс. Операции различной сложности выполняют рабочие соответствующих разрядов.

**РАБОЧИЕ ШВЫ** – нежелательные соединения в монолитной системе, образующиеся в результате замедления в укладке, по плоскости или линии 76 шва, твердеющих смесей, мастик, красок и иных составов на время, превышающее их жизнеспособность.

**РАЗМОЛАЖИВАНИЕ** – разрушение слабой структуры схватывающегося раствора или бетона, сопровождаемого обычно добавлением воды, что значительно снижает их конечную прочность как за счет разламывания структуры, так и за счет увеличения водовяжущего отношения.

**РАЗРЕШЕНИЕ НА СТРОИТЕЛЬСТВО ЖИЛИЩНО-ГРАЖДАНСКИХ ОБЪЕКТОВ** – документ, выдаваемый заказчику госсархстройнадзором и позволяющий ему вести строительство объектов в сроки, установленные титульным списком.

**РАЗРЯД РАБОТЫ** – показатель сложности работы, выраженный в квалификационном разряде.

**РАЗРЯД РАБОЧЕГО** – характеризует квалификацию рабочего (всего 6 разрядов) от первого и выше.

**РАСПАЛУБКА** – освобождение бетонной конструкции от формы и поддерживающих её лесов, выполняемое после достижения бетоном прочности, величину которой устанавливают в зависимости от вида распалубливаемой конструкции.

**РАСТВОР СТРОИТЕЛЬНЫЙ** – смесь вяжущих веществ, песка и воды, называемая по виду вяжущего (цементный, известковый, гипсовый и др.): кладочный – для каменных работ; штукатурный – для штукатурных работ; простой – на основе одного вяжущего; сложный – на основе двух и более вяжущих; жирный – с большим количеством вяжущего; тощий – с малым количеством вяжущего.



**РАСТВОРНАЯ ПРОСЛОЙКА** – слой раствора, на который укладывают облицовочную плитку.

**РЕКВИЗИТЫ** – адресные данные, в том числе банковские данные, для осуществления безналичных расчетов за взаимные услуги через банк.

**РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ** – полное или частичное восстановление ландшафта, нарушенного предшествующей хозяйственной деятельностью (добычей полезных ископаемых, строительством и т.п.).

**С**

**СЕРТИФИКАТ** – сопроводительный документ, подтверждающий качество изделия или материала и содержащий основные технические сведения о нём.

**СКАРПЕЛЬ** – ударный инструмент типа долота для обработки или насечки по камню, а также по затвердевшей декоративной штукатурке.

**СМЕЖНАЯ ПРОФЕССИЯ** – показывает способность человека, имеющего основную профессию, самостоятельно выполнять другой строительный процесс, в котором используют близкие основному процессу материалы и технические средства (например, профессии плотника и столяра).

**СПЕЦИАЛЬНОСТЬ** – показывает более глубокие знания и умение человека в обособленной части профессии.

**СТАНДАРТНЫЕ УСЛОВИЯ ТВЕРДЕНИЯ ЦЕМЕНТНЫХ СМЕСЕЙ** – обусловлены температурой +18...22°C и влажностью не менее 90%. При таких условиях выдерживают образцы в течение 28 суток для определения марки раствора или класса бетона.

**СТРОИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ** – работы по созданию строительной продукции. Делятся на основные и вспомогательные (сопутствующие): основные – непосредственно создающие строительную продукцию (например, кирпичная кладка стен); вспомогательные – обеспечивают возможность выполнения основных работ (например, устройство подмостей для кладки, подача материалов и др.).

**СТРОИТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС** – совокупность действий строительных рабочих с использованием орудий труда и строительных материалов, в результате которых создается строительная продукция с заданными потребительскими свойствами.

**СТРОЙГЕНПЛАН** – строительный генеральный план строительной площадки, на котором показаны временные сооружения и дороги, технические и материальные средства, необходимые для строительства объекта в целом или его отдельных этапов (подземная, надземная часть и т.п.).

**СТРОЙПЛОЩАДКА** – территория, на которой размещается строящийся объект, а также коммуникации, технические и материальные средства, необходимые для выполнения строительных процессов. В населенных пунктах стройплощадка должна иметь ограждение, исключающее проникание посторонних лиц.

**СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЕ КАМНЯ ИЗ ПЛАСТИЧНЫХ СМЕСЕЙ** – характеризуется двумя этапами: схватыванием и твердением.

**СТЯЖКА** – основание из цементного раствора или асфальта под рулонную, мастичную кровлю или полы из рулонных, плиточных материалов и паркета.

**СУХИЕ РАСТВОРНЫЕ СМЕСИ** – отдозированный и перемешанный состав из цемента и сухого песка, применяемый обычно для отделочных работ. **СХВАТЫВАНИЕ** – формирование камневидной структуры из пластичной смеси, приготовленной из вяжущего, воды и заполнителя: начало схватывания – характеризуется загустеванием смеси; конец схватывания – характеризуется формированием камневидного тела с небольшой механической прочностью; ложное схватывание – загустевание смеси на ранней стадии её приготовления, вызванное нарушениями в технологии изготовления вяжущего, и не связанное с формированием камневидной структуры.

**СХЕМА СТРОПОВКИ ГРУЗА** – пометки на грузе (монтируемом элементе) в местах, за которые можно зацепить стропы или иное грузозахватное приспособление, с целью исключить поломку или опрокидывание груза.

**Т**

**ТАБЕЛЬНЫЙ УЧЕТ** – содержит ежедневные отметки об отработанном времени каждым рабочим. Учет ведет табельщик и мастер, заполняющий табель на каждую бригаду или звено согласно перечню выполненных работ по наряду.

**ТАКСИРОВКА НАРЯДОВ** – проверка расчетов зарплаты по отдельным нарядам, их суммирование за месяц и распределение заработанных денег среди рабочих согласно их разрядам и отработанному ими времени, с учетом КТУ.

**ТАРИФНАЯ СЕТКА** – шкала, устанавливающая соотношение в уровне заработной платы за отработанную единицу времени между рабочими различной квалификации (разрядов).

**ТАРИФНАЯ СТАВКА** – заработная плата рабочего соответствующего разряда за единицу отработанного им времени.

**ТАРИФНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ** – показывают соотношения в уровнях тарифных ставок по всем шести разрядам применительно к тарифной ставке первого разряда.

**ТВЕРДЕНИЕ** – процесс увеличения механической прочности материала.

**ТЕХНАДЗОР** – техническая служба заказчика, обеспечивающая стройку технической документацией, технологическим оборудованием, контролирующая качество выполняемых подрядчиком работ

**ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ** – система норм, правил и организационно-технических мероприятий, обеспечивающих безопасное выполнение всех строительно-монтажных работ.

**ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ПРОДУКЦИЮ** – утвержденный директивными органами документ, содержащий описание продукции, её технические характеристики, условия перевозки, хранения, испытания и применения.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА** – рабочая документация (чертежи и пояснительная записка) на сложный технологический процесс, в которой указаны порядок его выполнения, необходимая оснастка, инструменты, состав звеньев и бригад, представлен график поставки материалов, содержатся указания по технике безопасности.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПЕРЕРЫВ** – перерыв в выполнении строительного процесса, вызванный ожиданием высыхания или твердения укладываемого материала (полуфабриката).

**ТРУДОЕМКОСТЬ (ТРУДОЗАТРАТЫ)** – затраты рабочего времени на производство определенного количества строительной продукции.

**У**

**УСАДКА БЕТОНА И РАСТВОРА** – их свойство уменьшаться в объеме в процессе структурообразования.

**УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ** – переработка экологически вредных отходов различных производств в полезный продукт производствами других отраслей народного хозяйства, в частности, строительной отраслью.

**Ф**

**ФИНАНСОВАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА КАЧЕСТВО** – предусматривает материальную ответственность в виде штрафа или полного возмещения ущерба от брака, допускаемого отдельными лицами, фирмами и организациями.

**ФУНДАМЕНТ** – подземная часть здания или сооружения, воспринимающая нагрузку от них и передающая нагрузку на основание: ленточный – узкий и протяженный; столбчатый – квадратный или прямоугольный; монолитный – из бетона или каменной кладки; сборный – из сборных бетонных или железобетонных блоков.

**Х**

**ХОМУТЫ** – поперечные элементы арматурного каркаса, объединяющие продольные рабочие монтажные стержни в плоский или объемно-пространственный каркас.

**Ц**

**ЦВЕТНАЯ ШТУКАТУРКА** – разновидность декоративной штукатурки. Выполняется из цветного раствора на основе цветного цемента, песка и дробленой слюды с последующим вскрытием фактуры путём циклевания поверхности.

**ЦИКЛЕВАНИЕ** – сглаживание поверхности или вскрытие фактуры материала путем скобления циклей.

**ЦИКЛЯ** – инструмент для скобления поверхности, например, при отделке паркета, декоративной штукатурки.

**Ш**

**ШПАТЛЕВКА** – малярный состав для заполнения пор в основании под окраску с целью получения гладкой и ровной поверхности.

**ШТУКАТУРКА** – покрытие конструкции строительным раствором с целью её защиты от внешних воздействий и придания ей лучшего внешнего вида.

**Э**

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ** – свод экологических знаний, определяющих такое поведение и деятельность любого члена общества, которое исключает экологически вредное поведение или действие человека как в быту, так и на производстве). Показывает уровень экологической культуры.

**Ю ЮРИДИЧЕСКИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ ЛИЦА** – различие между организациями, фирмами и др. и отдельными гражданами.

**Я**

**ЯРУС** – расчленение сооружения, здания или этажа по вертикали исходя из требований технологии строительных процессов.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

### **Нормативная литература**

1. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 (ред. от 27.05.2022) "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию"
2. Свод правил СП 48.13330.2019 "СНиП 12-01-2004. Организация строительства" (утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 24 декабря 2019 г. N 861/пр)
3. ЕНиР Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения
4. СП 63.13330. 2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция. СНиП 52-01-2003 (с изменениями №1,2)
5. СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений
6. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве
7. ГОСТ Р 12.3.050-2017 Система стандартов безопасности труда. Строительство. Работы на высоте. Правила безопасности

### **Основная литература**

1. Таран, В. В. Основы технологии возведения зданий: практикум для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство» профиля подготовки «Промышленное и гражданское строительство» образовательного уровня «Бакалавр» / В. В. Таран, А. А. Тимошко. — Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2020. — 107 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/114879.html>
2. Технология возведения зданий и сооружений: учебно-методическое пособие / О. В. Машкин, К. В. Бернгардт, А. В. Воробьев, Н. И. Фомин; под редакцией Г. С. Пекарь. — Саратов: Вузовское образование, 2018. — 133 с. — ISBN 978-5-4487-0279-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/76794.html>
3. Плешивцев, А. А. Технология возведения зданий и сооружений: учебное пособие / А. А. Плешивцев. — Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 443 с. — ISBN 978-5-4497-0281-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89247.html>

### **Список дополнительной литературы**

1. Николенко, Ю. В. Технология возведения зданий и сооружений. Часть 1: учебное пособие / Ю. В. Николенко. — Москва: Российский университет дружбы народов, 2009. — 204 с. — ISBN 978-5-209-03114-7. —

Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/11446.html>

2. Рязанова, Г. Н. Основы технологии возведения зданий и сооружений: учебное пособие / Г. Н. Рязанова, А. Ю. Давиденко. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 230 с. — ISBN 978-5-9585-0669-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/58831.html>

3. Изотов, В. С. Технология возведения зданий из монолитного железобетона: учебное пособие / В. С. Изотов, Р. А. Ибрагимов. — Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 99 с. — ISBN 978-5-7829-0495-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/73324.html>

4. Кашкинбаев, И. З. Технология возведения монолитных зданий: учебное пособие / И. З. Кашкинбаев, Т. И. Кашкинбаев. — Алматы: Нур-Принт, 2016. — 98 с. — ISBN 978-601-7869-09-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/69209.html>

5. Гончаров, А.А. Методы возведения подземной части зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гончаров А.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 55 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20049>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6. Михайлов, А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс]/ Михайлов А.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2016.— 172 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

7. Олейник, П.П. Комплектно-блочный метод возведения объектов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Олейник П.П., Ширшиков Б.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 71 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13191>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

8. Проектирование зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения [Текст]: учеб. пособие/ Д.Р. Маилян и др; под общ. ред. Д.Р. Маиляна, В.Л. Щуцкого.- Рн/Д.: Феникс, 2017.- 412 с.

9. Кирнев, А.Д. Технология возведения зданий и специальных сооружений [Текст]: учеб. пособие/ А.Д. Кирнев, А.И. Субботин, С.И. Евтушенко.- Ростов н / Дону: Феникс, 2005.- 576 с.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Справочные данные для проектирования**

Наибольшая допустимая крутизна откосов временных котлованов и траншей, выполняемых без креплений

Вид грунта	Глубина выемки, м			
	до 1,5	от 1,5 до 3,0	от 3,0 до 5,0	
	Угол между направлением откоса и горизонталью, град.	Угол между направлением откоса и горизонталью, град.	Угол между направлением откоса и горизонталью, град.	Отношение высоты откоса к его заложению
Насыпной	56	45	38	1 : 1,25
Песчаный, гравийный влажный (ненасыщенный)	63	45	45	1 : 1
Супесь	76	56	50	1 : 0,85
Суглинок	90	63	53	1 : 0,75
Глина	90	76	63	1 : 0,5

**Приложение 2 - Рекомендуемая мощность бульдозера в зависимости от  
дальности перемещения грунта (L)**

L, м	Рекомендуемая мощность бульдозера,	
	кВт	л.с.
25 – 40	55	54 – 75
40 – 60	79	80 – 100
60 – 100	96 – 132	140 – 180
100 - 150	221 - 228	более 250

**Приложение 3 - Рекомендуемые тип скрепера и емкость его ковша в  
зависимости от дальности перемещения грунта (L)**

L, м	Применяемые машины
до 250	Прицепные скреперы с емкостью ковша, м <sup>3</sup> : до 3 3 – 5 6 – 7 8 – 10
до 350	
до 550	
до 1000	
до 1500	Самоходные скреперы с емкостью ковша, м <sup>3</sup> : 8 – 9 9 – 10 10, 15
до 2500	
до 5000	



**Приложение 4 - Наименьшая высота забоя, обеспечивающая заполнение ковша экскаватора с прямой лопатой**

Вид грунта по трудности разработки	Группа грунта	Емкость ковша ЭО, м <sup>3</sup>						
		0,25	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	3,0
легкий	I-II	1,5	1,5	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0
средний	III	2,5	2,5	4,0	4,0	4,5	4,5	4,5
тяжелый	IV	3,0	5,0	5,5	6,0	6,0	6,0	6,0

**Приложение 5 -Рекомендуемая емкость ковша экскаватора в зависимости от объема земляных работ в выемке**

Емкость ковша ЭО, м <sup>3</sup>	Объем земляных работ, м <sup>3</sup>
0,15	до 500
0,24 и 0,3	500 – 1500
0,5	1500 – 5000
0,65	2000 – 8000
0,8	6000 – 11000
1,0	11000 – 15000
1,25	13000 – 18000
1,5	более 15000

**Приложение 6 - Расчетная стоимость и себестоимость машино-смены  
экскаваторов**

Марка экскаватора	Емкость ковша, м <sup>3</sup>	Инвентарно-расчетная стоимость машины (С <sub>ир.</sub> ), тыс. р.	Средняя стоимость машино-смены (С <sub>м-см.</sub> ), руб.	Нормативное число смен работы машины в году (Т <sub>год</sub> )
1	2	3	4	5
ЭО-1514	0,15	5,35	16,66	300
Э-2621А	0,25	6,42	17,23	300
ЭО-2621В-3	0,28	560	19,52	300
Э-3311Г	0,4	12,3	18,31	300
ЭО-3111Б	0,4	10,92	18,87	300
Э-3211Б	0,4	12,2	18,16	300
ЭО-2626	0,4	625	18,90	300
Э-3112Б	0,5	18,72	24,93	300
ЭО-3322А	0,5	20,76	26,08	300
ЭО-4111Б	0,65	17,14	28,30	384
ЭО-4121А	0,65	23,47	31,08	384
ЭО-4321	0,65	28,78	33,62	384
ЭО-4321	0,8	19,32	30,18	384
ЭО-33211	0,85	1949(1850)	31,49	384
Э-10011Е	1,0	21,96	35,90	384
ЭО-5112А	1,0	25,04	33,40	384
ЭО-6111Б	1,25	21,51	33,73	384
ЭО-6112БС	1,25	25,25	37,64	384

Примечание.

Расчетную стоимость (гр. 3 и 4) принимают с учетом индекса к ценам периода разработки проекта.

### Приложение 7- Рекомендуемая грузоподъемность автосамосвалов

Расстояние транспортирования, км.	Грузоподъемность автосамосвалов (т) при емкости ковша экскаватора (м <sup>3</sup> )					
	0,4	0,65	1,0	1,25	1,6	2,5
0,5	4,5	4,5	7	7	10	-
1,0	7	7	10	10	10	-
2,0	7	10	10	12	18	18
3,0	7	10	12	12	18	27
4,0	10	10	12	18	18	27
5,0	10	10	12	18	18	27

### Приложение 8 - Технические и эксплуатационные характеристики автосамосвалов

Марка	Грузо- подъем- ность, т	Высота автоса- мосвала, м	Ширина автоса- мосвала, м	Емкость кузова, м <sup>3</sup>	Наибольшая скорость движения с грузом, км/ч
ГАЗ-93 (А,Б)	2,25 (1,8)	1,8	2,1	1,65	70
ГАЗ-53Б	3,5	2,2	2,5	5	65
ЗИЛ-585	3,5 (3)	1,9	2,3	2,44	65
ЗИЛ-555	4,5	2,3	2,4	3,0	80
ЗИЛ-ММЗ- 45053	6	2,5	2,4	3,0	90
МАЗ-205	6 (5)	2,0	2,64	3,6	55
МАЗ-503	7,06	2,0	2,64	4,0	70
КрАЗ-222	10,0	2,33	2,7	8,0	45
КамАЗ-55118	10,0				80
МоАЗ-75051	23,0	3,4	3,3	11,5	50
МАЗ-525	25,0	2,5	2,8	14,3	30
БелАЗ-7540	30,0	3,6	3,5	15	50

Примечание. В скобках дана грузоподъемность при движении по грунту.

**Приложение 9- Расчетные скорости движения автосамосвалов при  
перевозке грунта**

Расстояние, км	Скорость (км/ч) движения автосамосвалов грузоподъемностью, т		
	до 2,25	от 3,5 до 7,0	10 и более
1	20	17	15
5	24	21	19
10 и более	24	21	19

Примечание. Дороги усовершенствованные, булыжные, щебеночные и грунтовые накатанные.

**Приложение 10 - Показатели разрыхления грунтов**

Грунты	Коэффициент первоначального увеличения объема после разработки, <i>к<sub>п.р.</sub></i>	Коэффициент остаточного разрыхления грунта, <i>к<sub>о.р.</sub></i>
Глина ломовая и сланцевая	1,28 – 1,32	1,06 – 1,09
Тяжелый суглинок	1,24 – 1,30	1,04 – 1,07
Грунт:		
гравийно-галечный	1,16 – 1,20	1,05 – 1,08
растительный	1,20 – 1,25	1,03 – 1,04
разборно-скальный	1,30 – 1,45	1,15 – 1,20
Песок	1,10 – 1,15	1,02 – 1,05
Суглинок:		
легкий и лессовидный	1,18 – 1,24	1,03 – 1,06
Супесок	1,12 – 1,17	1,03 – 1,05
Чернозем	1,22 – 1,28	1,05 – 1,07

**Приложение 11 - Практические рекомендации по величине шага  
передвижки экскаваторов**










Емкость ковша, Тип экскаватора м <sup>3</sup>	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,6	2,5
ЭО с прямой лопатой	1,0	1,1	1,3	1,5	1,75	2,0	2,3
ЭО с обратной лопатой	1,1	1,3	1,4	1,55	1,75	2,0	2,3

**Приложение 12 - Технические характеристики автомобильных кранов**

Марка крана	Грузо-подъемность, т max – min	Вылет крюка, м max – min	Высота подъема крюка, м, при max грузо-подъемности	Число смен работы крана в году
КС – 2561К	6,3 – 0,9	11 – 3,3	8	315
КС – 2571А	6,3 – 0,2	11,9 – 3,3	6,5	315
СМК – 101	10 – 0,8	14 – 4	8,8	315
КС – 3562Б	10 – 0,4	20 – 4	10	315
КС – 3575А	10 – 0,9	14,6 – 2,9	10,3	315
КС – 3577	12,5 – 0,5	16 – 2,8	9	320
К – 162	16 – 1,2	14 – 3,8	10,5	380
МКА – 16	16 – 0,9	22 – 4,1	10,5	380

## Приложение 13 - Исходные данные

### Размеры котлована (траншеи)

Номер котлована (траншеи)	Форма в плане	Размеры по дну, м				Глубина, м
		b	b <sub>1</sub>	l	l <sub>1</sub>	
1		19	-	61	-	3,5
2		31	-	73	-	3,0
3		14	-	145	-	2,5
4		43	14	79	19	2,8
5 (траншеи)		1,6	-	75	-	2,0
6		56	19	121	19	4,5
7		44	20	182	14	2,5
8		25	14	62	20	4,0
9 (траншеи)		2	-	150	-	1,5
0		45	30	124	15	5,0

Примечание.

Продолжение исходных данных см. на стр. 38-39.

Исходные данные по двум последним цифрам шифра (зачётки студента)

Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
	Номер котлована (траншеи)									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1
2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2
3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4
5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5
6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6
7	8	9	1	0	2	3	4	5	6	7
8	9	1	2	3	4	5	6	0	7	8
9	0	9	8	7	5	6	4	3	2	1

Примечания.

1. К работам подземного цикла приступают в марте или октябре года разработки проекта.
2. Работу механизмов принимают в две смены.
3. При устройстве выемки, расположенной ниже уровня грунтовых вод, в проекте разрабатывают мероприятия по осушению водонасыщенного грунта.
4. Нормативный срок выполнения работ выдаётся преподавателем.

Продолжение исходных данных

Преднос- ледняя цифра шифра	Раститель- ный слой	Вид грунтовых напластований и мощность пласта, м				Суглинок тяжелый без примесей	Суглинок легкий с примесью щебня до 10% по объему	Глина жирная без примесей	Гравийно- галечный с размером частиц св. отвала, мм	Расстоя- ние до места отвала, км	Уровень грунтовых вод от дневной поверхности земли, м
		Песок с примесью гальки до 10% по объему	Суглинок легкий с примесью	Глина жирная без примесей	Гравийно- галечный с размером частиц св. отвала, мм						
0	0,10	-	-	2,5	-	2,5	4,0	1,0	-	-2,5	
1	0,15	-	2,0	-	-	-	5,0	2,0	-	-3,2	
2	0,20	2,5	4,0	-	-	-	-	3,0	-	-3,6	
3	0,25	-	-	-	2,5	4,5	-	4,0	-	-4,0	
4	0,30	-	-	-	4,5	-	-	5,0	-	-5,0	
5	0,10	-	2,5	-	-	-	4,0	4,0	-	-3,8	
6	0,15	2,0	4,5	-	-	-	-	3,0	-	-4,3	
7	0,20	-	-	-	-	1,0	6,0	2,0	-	-5,2	
8	0,25	-	-	-	2,0	-	4,5	5,0	-	-3,0	
9	0,30	-	-	-	1,5	5,0	-	4,0	-	-3,5	



## ПРИЛОЖЕНИЕ 14. Пример оформления титульного листа

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

---

Инженерный институт

Кафедра Строительства и управления недвижимостью

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство»

### ***РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА***

по дисциплине:

**«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ  
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ»**

Выполнил (а): обучающийся 2 курса, ОФО

группы ПГС - 201

Иванов А.А.

Проверил: к.т.н., доцент

Долаева З.Н.

Черкесск, 20 \_\_ г.

БАЙРАМУКОВ Салис Хамидович  
ДОЛАЕВА Зурьят Ньюзюровна

# **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Учебно-методическое пособие для обучающихся  
по направлению подготовки 08.03.01 Строительство

Корректор Чагова О.Х.  
Редактор Чагова О.Х.

Сдано в набор 01.12.2022 г.  
Формат 60x84/16  
Бумага офсетная.  
Печать офсетная.  
Усл. печ. л.6,27  
Заказ № 4671  
Тираж 100 экз.

Оригинал-макет подготовлен  
в Библиотечно-издательском центре СКГА  
369000, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 36



