

**Департамент образования Вологодской области  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Вологодской области  
«ВОЛОГОДСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

к курсовому проекту  
по междисциплинарному курсу  
МДК.01.02(3) Разработка проекта производства работ

Специальность 08.02.01 «Строительство и эксплуатация  
зданий и сооружений»

2017 г.

Рассмотрено на заседании предметной цикловой комиссии общепрофессиональных, специальных дисциплин и дипломного проектирования по специальностям 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений», 08.02.07 «Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции», 43.02.08 «Сервис домашнего и коммунального хозяйства».

Методические указания предназначены для студентов учреждений среднего профессионального образования по специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений» при выполнении курсового проекта по разделу 3 «Разработка проекта производства работ» МДК.01.02. Проект производства работ. Профессионального модуля ПМ.01 Участие в проектировании зданий и сооружений.

Объем курсового проекта по разделу междисциплинарного курса составляет **50** часов.

Методические указания содержат: введение, требования ФГОС СПО к результатам освоения основной профессиональной программы, соответствующие виду профессиональной деятельности «Участие в проектировании зданий и сооружений»; общие сведения о выполнении курсового проекта; методические указания по разработке курсового проекта; справочные и нормативные материалы.

Автор: С.В. Смирнова преподаватель специальных дисциплин БПОУ ВО «Вологодский строительный колледж»

## СОДЕРЖАНИЕ

стр.

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1. Требования ФГОС СПО к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы.....	5
2. Общие сведения.....	7
3. Методика проектирования.....	9
3.1. Общие указания и методика выполнения.....	9
3.2. Определение объёмов работ .....	10
3.2.1. Рекомендации по определению объёмов строительных работ.....	12
3.2.2. Определение строительного объёма здания.....	18
3.2.3. Определение объёма земляных работ.....	19
3.3. Выбор методов производства работ, машин, механизмов и захватных приспособлений.....	21
3.3.1. Выбор основных монтажных приспособлений и грузозахватных устройств .....	23
3.3.2. Выбор монтажных кранов.....	24
3.4. Определение затрат труда и потребного количества машино-смен.....	25
3.5. Проектирование календарного плана.....	26
3.6. Техничко-экономические показатели календарного плана.....	27
3.7. Методика проектирования стройгенплана.....	29
3.8. Техничко-экономические показатели стройгенплана.....	30
ПРИЛОЖЕНИЯ:	32
1. Образец титульного листа расчётно-пояснительной записки	
2. Образец компоновки листа календарного плана (фрагмент)	
3. Образец основной надписи	
4. Примерный перечень работ при возведении жилого дома с кирпичными стенами	
5. Крутизна откосов в зависимости от вида грунта и глубины выемки	
6. Технические характеристики такелажных приспособлений	
4. Вопросы к защите курсового проекта .....	37
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	40

## ВВЕДЕНИЕ

Методические указания составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений, для получения практического опыта разработки и оформления отдельных частей проекта производства работ.

Программой раздела «Разработка проекта производства работ» МДК.01.02. Профессионального модуля ПМ.01 «Участие в проектировании зданий и сооружений» предусмотрена разработка курсового проекта.

Курсовой проект, выполняемый студентами после изучения раздела в совокупности представляет единый комплекс задач, тесно связанных между собой, и в конечном счете завершает подготовку специалиста по этому разделу профессионального модуля, что в дальнейшем способствует качественному выполнению дипломного проекта.

Современное строительное производство для повышения уровня производительности труда и механизации, сокращению трудоемкости и снижения стоимости работ должно обеспечиваться проектной документацией по организации строительства и производству работ, основанной на передовом опыте и новейших достижениях строительной науки и техники. Эта документация состоит из проектов организации строительства (ПОС) и проектов производства работ (ППР).

Проекты организации строительства разрабатывают на стадии проектного задания. ПОС составляют на весь период строительства, для всего объема работ по проектному заданию и тем самым устанавливают оптимальную продолжительность строительства.

Проекты производства работ разрабатывают по рабочим чертежам подготовительного и основного периодов строительства зданий и сооружений. При этом в основу ППР закладывают решения, принятые в ПОС, с учетом местных организационно-технических условий.

В состав проектов производства работ для основных объектов включают: календарный план производства работ; строительный генеральный план для различных стадий строительства (чаще всего для работ «нулевого цикла» и монтажа конструкций надземной части); технологические карты на производство работ, схемы, обоснования и описания; пояснительную записку с отражением необходимых пояснений к материалам проекта, обоснования принятых решений и технико-экономических показателей.

Использование студентами методических указаний позволяет добиться единства требований к составу, оформлению и оценке курсового проекта и предполагает работу студентов с нормативной, справочной и учебной литературой. Методика изложения материала доступна для освоения студентами и соответствует профессиональным компетенциям, соответствующим виду профессиональной деятельности «Участие в проектировании зданий и сооружений».

Методические указания разработаны на основе действующей нормативной литературы.

## 1. ТРЕБОВАНИЯ ФГОС СПО

к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы базовой/углублённой подготовки по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений.

Квалификация – техник/старший техник

***Техник/старший техник*** должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

<b><i>Техник</i></b>	<b><i>Старший техник</i></b>
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и	Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и

качество.	качество
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности
Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	
Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности

**Техник/старший техник** должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими основному виду профессиональной деятельности **Участие в проектировании зданий и сооружений:**

<i>Техник</i>	<i>Старший техник</i>
Участвовать в разработке проекта производства работ с применением информационных технологий.	Разрабатывать проект производства работ на несложные строительные объекты

## 2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Исходными данными для разработки курсового проекта по разделу «Разработка проекта производства работ» является курсовой проект по разделу «Архитектура зданий».

Курсовой проект по разработке проекта производства работ на строительство гражданского или промышленного здания разрабатывается с применением информационных технологий и состоит из графической части и расчётно-пояснительной записки (образцы оформления приложение 1, 2, 3).

Графическая часть проекта состоит из трёх листов формата А1:

лист 1 - календарный план строительства и график движения рабочих;

лист 2 - стройгенплан с привязкой монтажного крана.

лист 3 - технологическая карта на заданный вид работ.

Графическая часть проекта выполняется с соблюдением правил графического оформления чертежей, установленных Единой системой конструкторской документации (ЕСКД) и Системой проектной документации в строительстве (СПДС).

Состав чертежей курсового проекта должны соответствовать заданию на проектирование, выданному руководителем проекта.

Расчётно-пояснительная записка должна содержать расчёты и принятые в проекте решения. Записка выполняется в объёме 20-25 листов и содержит следующие разделы:

Введение.

Задание на проектирование.

Конструктивное решение здания и его эскиз (план, фасад, разрез).

1. Календарный план производства работ (линейный или сетевой).

1.1. Сводная ведомость объёмов работ.

1.2. Ведомость затрат труда и количества машино-смен.

1.3. Выбор методов производства работ, машин, механизмов и захватных приспособлений.

1.4. Описание календарного плана (состав бригад или звеньев, объединение работ в циклы, определение продолжительности работ, их последовательности и взаимоувязки).

1.5. График движения рабочих.

1.6. Техничко-экономические показатели (по календарному плану).

2. Стройгенплан.

2.1. Описание организации строительной площадки (размещение монтажных кранов, определение опасных зон, размещение складов, временных зданий и сооружений и др.)

2.2. Расчёт и выбор временных зданий и сооружений.

2.3. Расчёт площадей складов.

2.4. Проектирование и расчёт временного водоснабжения.

2.5. Проектирование и расчёт временного электроснабжения.

2.6. Мероприятия по охране окружающей среды, технике безопасности, противопожарной защите.

2.7. Техничко-экономические показатели (по стройгенплану).

3. Технологическая карта.

3.1. Область применения.

3.2. Технология и организация строительного процесса.

3.3. Техничко-экономические показатели (по карте).

3.4. Материально-технические ресурсы.

4. Техничко-экономические показатели в целом по проекту.

Литература



Завершенный проект решением руководителя проектирования допускается к защите.

Защита курсового проекта проводится в форме открытой защиты в присутствии всей учебной группы, где обучается автор курсового проекта.

При защите курсового проекта студент в своем докладе должен раскрыть основные вопросы:

- назначение, область применения и технико-экономическая характеристика объекта проектирования;
- методика расчета и иные методы проектирования;
- полученные результаты и степень новизны принятых технических решений.

Время, отводимое студенту на доклад, ограничено (5-6 мин.).

### **3. МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

При разработке курсового проекта необходимо помнить, что все его разделы тесно взаимосвязаны между собой. Вследствие этого необходимо организовать комплексную одновременную работу над всеми разделами проекта.

Работа над проектом начинается с детального изучения исходных данных задания, уточняются конструктивные решения здания и его размеры, для последующего подсчета работ. При проектировании должны рассматриваться наиболее прогрессивные методы производстве работ.

#### **3.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ И МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ**

При проектировании календарных планов необходимо соблюдать требования СНиП 12-01-2004 "Организация строительства" и к основным работам приступать только после окончания подготовительных работ.

Подготовительные работы должны технологически увязываться с общим потоком основных строительно-монтажных работ (СМР).

При разработке календарных планов необходимо соблюдать основные принципы подготовки и строительства зданий и сооружений:

- работы основного периода начинать только после окончания подготовительных работ;
- строительство начинать с прокладки постоянных подъездных путей к строительной площадке;
- возведение надземной части здания или сооружения разрешается только после устройства подземной части и обратной засыпки котлованов, траншей, пазух;
- предусмотреть в календарном плане выполнение всех видов работ, начиная от подготовительных и заканчивая благоустройством со сдачей объекта в эксплуатацию;
- работы вести поточными методами;
- применять наиболее прогрессивные методы выполнения работ;
- продолжительность строительства не должна превышать нормативную согласно СНиП 1.04.03-85\*;
- использовать совмещение работ во времени, без нарушения технологии строительного производства и с соблюдением правил техники безопасности;
- загрузка рабочих бригад должна быть равномерной и бесперебойной;
- увеличивать сменность работ, выполняемых дорогостоящими строительными машинами;
- применять методы производства работ, обеспечивающих высокое качество строительства.

### **3.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЁМОВ РАБОТ**

Для определения объёмов работ необходимо тщательно проанализировать архитектурно-строительную и расчётно-конструктивную части проекта, определяя наиболее рациональные методы технологии и организации строительства и составить номенклатуру работ (прил. 4), с учётом исходных данных на проектирование. Степень детализации работ для каждого

строящегося объекта зависит от назначения здания или сооружения его конструктивного решения.

Объемы работ рекомендуется подсчитывать по типовым схемам, эскизам и таблицам, позволяющим наглядно представить ход расчетов и их последовательность. Для расчета работ следует применять таблицы, учитывающие специфику этих работ.

Подсчёт объёмов работ следует вести в определённой последовательности, соответствующей технологии выполнения работ, чтобы результаты ранее выполненных подсчётов могли быть использованы для последующих этапов, придерживаясь единиц измерения, принятых в укрупнённых комплексных или сметных нормах (УКН или УСН), СниПом или ЕНиР.

При подсчете объемов работ необходимо придерживаться следующего порядка:

1. ознакомиться с исходными данными задания;
2. разработать и подготовить табличные формы;
3. составить вспомогательные таблицы подсчетов на типовые изделия, конструкции и детали, а также на конструктивные элементы и части здания;
4. подсчитать объемы работ с использованием проектных спецификаций;
5. подсчитать объемы работ по конструктивным элементам и видам работ, не охваченным при подсчете спецификациями.

Специализированные работы (санитарно-технические, электротехнические и др.) записывают укрупнено, одной строкой каждая.

Все объёмы определяются с точностью до целых чисел и заносятся в специальную ведомость (табл. 1).

Таблица 1

### Ведомость объёмов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Объём работ	Эскиз или формула подсчёта	Примечание
1	2	3	4	5

### **3.2.1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ОБЪЁМОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ**

#### **Земляные работы**

Наибольшая крутизна откосов котлованов и траншей, выполняемых без креплений, принимается по прил. 5.

Ширина и глубина котлованов и траншей определяется в соответствии с проектом. При постоянных размерах котлованов и траншей и уклоне строительной площадки до 10% объём земляных работ может быть подсчитан как объём усечённой пирамиды. При меняющихся размерах котлованов и траншей объём грунта подсчитывается как сумма объёмов отдельных участков котлованов и траншей.

Глубина котлованов и траншей для фундаментов зданий с подвалами и без подвалов принимается равной разности между проектной отметкой заложения фундаментов и чёрной отметкой земли.

Если объём срезки растительного слоя определялся отдельно, необходимо уменьшить глубину котлованов и траншей на толщину срезки.

Объём работ по зачистке оснований фундаментов вручную принимается равным 1,75 % от общего объёма земляных работ.

Ширина по дну котлованов и траншей при рытье с откосами принимается равной ширине фундаментов, при вертикальной гидроизоляции поверхностей наружных стен и фундаментов – равной ширине фундаментов с добавлением 0,3 м с каждой стороны.

#### **Бетонные и железобетонные конструкции (монолитные)**

Объём железобетонных и бетонных фундаментов под здания должен исчисляться за вычетом объёмов стаканов и других элементов, не заполняемых бетоном.

Объём подколонников определять, считая от верхнего уступа фундаментов.

Объём колонн определять по их сечению, умноженному на высоту. При этом высота колонн принимается от верха фундамента (подколонника):

а) при ребристых перекрытиях – до низа плит;

б) при безбалочных перекрытиях – до низа капителей (вутов).

При наличии консолей их объём включается в объём колонн.

Объём балок определять по их сечению, умноженному на длину. Длина балок, опирающихся на колонны или прогоны, принимается равной расстоянию между внутренними гранями колонн или прогонов. Длина балок, опирающихся на стены, определяется с учётом длины опорных частей, входящих в стены. Сечение балок принимается: при отдельных балках – по полному сечению, а при балках с монолитными плитами – без толщины плиты. Объём вутов включается в объём балок.

Объём плит определять с учётом опорных частей, входящих в стены. В безбалочных перекрытиях объём вутов включается в объём плит.

Объём ребристых перекрытий определять по суммарному объёму балок и плит, а безбалочных перекрытий – по объёму плит и капителей.

Объём стен и перегородок определять за вычетом проёмов по наружному обводу коробок.

### **Бетонные и железобетонные конструкции (сборные)**

Объём сборных железобетонных конструкций (в  $\text{м}^3$ ) определять по спецификациям к проекту.

Площадь сборных конструкций (в  $\text{м}^2$ ) определять по наружному обводу без вычета проёмов.

Массу стальных закладных деталей определять по спецификациям к проекту.

### **Конструкции из кирпича и блоков**

Объём работ по бутовой кладке стен с облицовкой кирпичом исчислять с учётом облицовки.

Объём кладки стен из кирпича и камней исчислять за вычетом проёмов по наружному обводу наружных коробок.

Объём железобетонных колонн, перемычек, фундаментных балок, опорных плит следует исключать из объёма кладки.

При кладке стен из кирпича с воздушной прослойкой объём воздушной прослойки не исключается.

Объём работ при кладке стен из кирпича с утеплением внутренней стороны теплоизоляционными плитами подсчитывается без учёта толщины плит утеплителя.

Объём работ по устройству перегородок исчислять по проектной площади за вычетом проёмов по наружному обводу коробок.

Объём работ по расшивке швов определять по площади расшиваемых стен без вычета площади проёмов.

Объём работ по устройству крыльца, включая ступени, исчислять по площади горизонтальной проекции.

Площадь подоконных плит исчислять с учётом заделки их в стены.

Установка и разборка наружных инвентарных лесов исчисляется по площади вертикальной проекции их на фасад здания; внутренних лесов – по горизонтальной проекции их на основание.

Объём работ по кладке стен с облицовкой в процессе кладки керамическими плитами исчисляется по проектной площади стен за вычетом проёмов по наружному обводу коробок.

Подсчёт объёмов кладки выполняют в ведомости (табл.2).

Таблица 2

**Ведомость подсчета объёмов кладки**

Оси ряда	Длина, м	Высота, м	Площадь стены, м <sup>2</sup>	Оконные проёмы			
				тип и кол-во	размер	площадь одного, м <sup>2</sup>	площадь всех, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Пример:</i>							
<i>A</i>	<i>37,9</i>	<i>2,8</i>	<i>106,1</i>	<i>(O-2) 4</i>	<i>1,5*1,5</i>	<i>2,25</i>	<i>9</i>

Продолжение табл.2

Дверные проёмы				Площадь стены за вычетом проёмов, м <sup>2</sup>	Толщина стены, м	Объём стены, м <sup>3</sup>	Объём перемычек, м <sup>3</sup>	Чистый объём стены, м <sup>3</sup>
тип и кол-во	размер	площадь одного, м <sup>2</sup>	площадь всех, м <sup>2</sup>					
9	10	11	12	13	14	15	16	17
(Д-11) 2	2,1*1,3	2,73	5,46	87,86	0,51	45	0,5	44,5
(Д-8) 2	2,1*0,9	1,89	3,78					

### Металлические конструкции

Объёмы работ по монтажу строительных металлических конструкций определяются по рабочим чертежам и типовым детализовочным чертежам.

Масса конструкций определяется без учёта массы защитных покрытий всех типов.

### Деревянные конструкции

Площадь дверных, воротных и оконных проемов определять по наружным размерам коробок, а площадь ворот без коробок или с металлическим креплением к конструкциям стен – по размерам полотен.

### Полы

Объём подстилающего слоя (подготовки) под полы должен исчисляться за вычетом мест, занимаемых печами, колоннами, выступающими фундаментами и тому подобными элементами.

Объём работ по устройству покрытий полов принимать по площади между внутренними гранями стен или перегородок с учётом толщины отделки, предусматриваемой проектом; покрытия в подоконных нишах и дверных проемах включаются в объём работ и исчисляются по проектным данным. Площади, занимаемые

перегородками, колоннами, печами, фундаментами, выступающими над уровнем пола, в объём работ не включаются.

### **Кровли**

Объёмы работ по покрытию кровель исчислять по полной площади покрытия согласно проектным данным без вычета площади, занимаемой слуховыми окнами и дымовыми трубами, и без учёта их отделки.

Длину ската кровли принимать от конька до крайней грани карниза: в кровлях без настенных желобов с добавлением 0,07 м на спуск кровли под карнизом; в кровлях с карнизными свесами и настенными желобами – с уменьшением на 0,7 м. Исчисление объёмов работ по устройству свесов и настенных желобов производится отдельно.

Примыкание кровли из рулонных материалов к стенам, парапетам, фонарям, температурным швам, трубам и т.д., а также устройство фартуков при исчислении площади кровли отдельно не учитывается.

Объёмы работ по покрытию парапетов и других элементов, не связанных с основным покрытием кровли, следует учитывать дополнительно.

### **Облицовочные работы**

Объём работ по облицовке поверхности природным камнем должен исчисляться по площади поверхности облицовки.

Объём работ по облицовке поверхности искусственными плитами должен исчисляться по площади поверхности облицовки без учёта её рельефа.

### **Штукатурные работы**

Площадь штукатурки фасадных стен определять за вычетом площади проёмов по наружному обводу коробок.

Объём работ по оштукатуриванию колонн, пилястр исчислять по площади их развёрнутой поверхности.

Объём работ по оштукатуриванию внутренних стен исчислять за вычетом площади проёмов по наружному обводу коробок. Высоту стен измерять от чистого пола до потолка. Площадь



боковых сторон пилястр должна добавляться к общей площади стен.

Объём работ по оштукатуриванию оконных и дверных откосов внутри зданий исчислять дополнительно по их площади.

Объём работ по установке лесов при оштукатуривании исчислять:

для потолков – по горизонтальной проекции потолков;

для стен – по длине стен, умноженной на ширину настила лесов;

для фасадов – по вертикальной проекции стен без вычета проёмов.

### **Малярные работы**

Объёмы по окраске внутренних поверхностей водными составами исчислять без вычета проёмов и без учёта площади оконных и дверных откосов и боковых сторон ниш. Площадь столбов и боковых сторон пилястр включается в объём работ.

Объём работ по окраске стен масляными составами должен определяться за вычетом проёмов.

Площадь окраски столбов, пилястр, ниш, оконных и дверных откосов включается в объём работ.

Объём работ по окраске ребристых перекрытий должен исчисляться по площади их горизонтальной проекции с применением коэффициента 1,6.

Площадь окраски полов должна исчисляться с исключением площадей, занимаемых колоннами, фундаментами, печами и другими конструкциями, выступающими над уровнем пола. При дощатых полах площадь плинтусов отдельно учитываться не должна. При полах из линолеума и паркетных площадь плинтусов для их окраски принимается в размере 10% от площади пола.

Площадь окраски оконных и дверных проёмов подсчитывается по наружному обводу коробок с коэффициентом 2,6 для окон промышленных зданий; 2,5 – для окон жилых и общественных зданий; 2,6 – для дверных полотен с наличниками.

Объём работ по окраске деревянных ферм краской должен исчисляться по площади вертикальной проекции ферм (с одной стороны) без исключения промежутков между элементами ферм.

Объём работ по окраске кровли из волнистой стали исчислять по площади, замеренной без учёта волны, с применением коэффициента к этой площади 1,2.

Объём работ по окраске стальных балконных и лестничных решёток исчисляется по площади их вертикальной проекции (с одной стороны).

Объём работ по окраске фасадов известковыми, силикатными, цементными составами определять без вычета проёмов. Объём работ по окраске фасадов полихлорвиниловыми, кремнийорганическими, поливинилацетатными составами определять по действительно окрашиваемой поверхности за вычетом проёмов.

### **Стекольные работы**

Площадь остекления деревянных оконных переплётов и балконных дверей исчислять по наружному обводу коробок.

Площадь остекления стальных оконных и фонарных переплётов исчислять по наружному обводу обвязок переплётов.

## **3.2.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНОГО ОБЪЁМА ЗДАНИЯ**

Строительный объём здания с чердачным перекрытием ( $V_1$ ) определяется по формуле:

$$V_1 = S_1 * H,$$

где  $S_1$  – площадь горизонтального сечения здания по внешнему обводу на уровне первого этажа выше цоколя;

$H$  – высота по разрезу от отметки чистого пола первого этажа до верха засыпки чердачного перекрытия.

Строительный объём здания без чердачного перекрытия ( $V_2$ ) определяется по формуле:

$$V_2 = S_2 * L,$$

где  $S_2$  – площадь вертикального разреза здания по наружному обводу стен (верхнее очертание кровли и верх чистого пола первого этажа);

$L$  – длина здания по наружным граням торцевых стен на уровне первого этажа выше цоколя.

В обоих случаях из объёма здания исключается объём проездов, но добавляются объёмы лоджий, ниш, эркеров, веранд, тамбуров, световых фонарей. В то же время к объёму здания не добавляется объём портиков, балконов (открытых и крытых).

Если здание имеет разные по площади этажи, то для каждой части здания строительные объёмы определяются отдельно, а затем суммируются.

Чердачное помещение, приспособленное для технических целей, в объём здания не включается. Объём мансардного помещения учитывается.

Строительный объём здания с подвалом или полуподвалом определяется суммарными данными объёма надземной и подземной его частей.

Строительный объём подземной части определяется по формуле:

$$V_3 = S_3 * H_1,$$

где  $S_3$  – площадь горизонтального сечения подвала (полуподвала), измеренная на уровне первого этажа выше цоколя;

$H_1$  – высота от отметки чистого пола подвала до отметки чистого пола первого этажа.

### 3.2.3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЁМА ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ

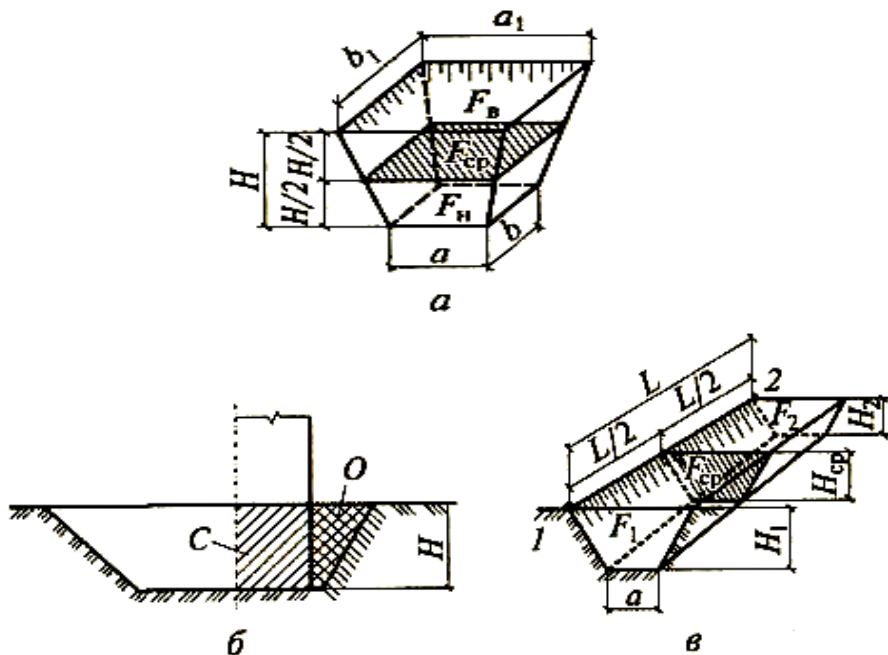
Объёмы земляных работ определяются по проектным данным с учётом классификации грунтов, крутизны откосов и глубины заложения подошвы фундамента (Н). Глубина котлована или траншей для фундамента стен, оборудования, колонн и т.д. должна приниматься по проектным отметкам от подошвы заложения фундамента (или подушки под фундамент) до чёрной отметки земли (**чёрная отметка земли** – отметка, существующая до начала работ; **красная отметка земли** – планировочная отметка).

Объёмы разрабатываемого грунта измеряют кубическими метрами плотного тела. Для некоторых процессов (уплотнение поверхности, планировка и т.д.) объёмы могут измеряться квадратными метрами поверхности.

Подсчет объемов разрабатываемого грунта сводится к определению объемов различных геометрических фигур. При этом

допускается, что объем грунта ограничен плоскостями, отдельные неровности не влияют значительно на точность расчета.

В промышленном и гражданском строительстве приходится в основном рассчитывать объемы котлованов, траншей, выемок и насыпей при вертикальной планировке площадок.



**Рис.1. Схемы определения объемов земляных работ:**

*a, v* — геометрические схемы определения объема соответственно котлована и траншеи; *б* — разрез котлована; *С* — сооружение; *О* — обратная засыпка

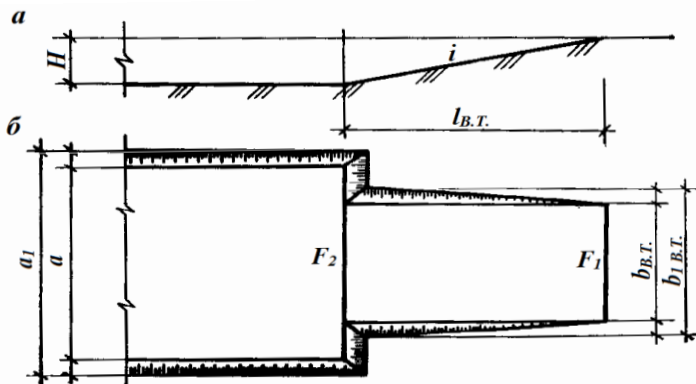


Рис.2. Определение объёмов въездной траншеи:  
а — разрез; б — план

### 3.3. ВЫБОР МЕТОДОВ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ, МАШИН, МЕХАНИЗМОВ И ЗАХВАТНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ

Одним из этапов календарного проектирования, является выбор методов производства работ. При разработке курсового проекта должны выбираться наиболее эффективные решения по технологии и организации строительства. Выбирая методы производства работ, акцент должен делаться на комплексную механизацию работ, с использованием современных машин и оборудования, обеспечивающих высокое качество работ.

Правильно выбранные методы способствуют сокращению сроков строительства, снижению трудоёмкости работ, достижению высокой выработки, повышению эффективности использования механизмов.

Выбор наиболее целесообразного способа производства работ и соответствующих машин осуществляют в два этапа.

На первом этапе обосновываются возможные варианты применения машин и механизмов с технической точки зрения. Выбранные на основании сопоставления варианты должны обеспечивать, во-первых, возможность выполнения работ в установленные сроки и при высоком качестве и, во-вторых, быть достаточно простыми, надёжными и безопасными.

На втором этапе из выбранных на первом этапе вариантов определяют вариант, обеспечивающий минимум себестоимости работ. При этом обычно сравнивают не полную себестоимость соответствующих работ, а только затраты на эксплуатацию машин, имея в виду, что затраты на материалы и заработную плату основных рабочих (монтажников, каменщиков, бетонщиков и др.) по сравниваемым вариантам одинаковы.

Калькуляция себестоимости работ с применением различных машин (экскаваторов, бульдозеров, кранов и др.)

$$C = C_{\text{МАШ.-СМ}} * T_M + П + Б,$$

где  $C_{\text{МАШ.-СМ}}$  – эксплуатационная стоимость машино-смены соответствующей машины с учетом накладных расходов, руб;

$T_M$  – продолжительность работы машины на выполнение рассматриваемого вида работ, маш.-см.;

$П$  – стоимость доставки машины на объект с необходимыми затратами на монтаж-демонтаж, руб.;

$Б$  – стоимость специальных устройств, используемых при эксплуатации машины, не предусмотренных номенклатурой сметных накладных расходов (подкрановые пути, пути башенных кранов и др.), руб.

Варианты производства работ быть проработаны для различных решений, отличающихся организацией строительной площадки, степенью укрупнения конструкций и способами их выполнения, схемами механизации производства работ, влияющими на трудоёмкость, стоимость и сроки монтажа, и сопровождаться схемами и расчётами, необходимыми для принятия оптимальных решений.

По основным строительным процессам возведения здания или сооружения определяется порядок выполнения работ, число захваток и ярусов.

Выбор методов производства работ необходимо обосновывать соответствующими пояснениями и схемами в расчётно-пояснительной записке.

### **3.3.1. ВЫБОР ОСНОВНЫХ МОНТАЖНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ И ГРУЗОЗАХВАТНЫХ УСТРОЙСТВ**

При монтаже строительных конструкций используют грузозахватные устройства (траверсы, стропы) для подъема сборных элементов; технические средства для выверки и предварительного закрепления конструкций; оснастку, обеспечивающую удобную и безопасную работу монтажников на высоте.

Выбор грузозахватных приспособлений (стропов, траверс) производят для каждого конструктивного элемента здания. При этом одно и то же приспособление стремятся использовать для подъема нескольких сборных элементов. Общее количество приспособлений на строительной площадке должно быть наименьшим. Траверсы применяют для подъема длинномерных конструкций, когда использование обычных строп оказывается невозможным.

Выверку и временное закрепление колонн в стаканах фундамента осуществляют с помощью клиньев (стальных, железобетонных или деревянных), инвентарных клиновых вкладышей и кондукторов. Для временного закрепления колонн высотой более 12 м применяют расчалки. В многоэтажных зданиях при установке следующего по высоте яруса колонн для этой цели применяют одиночные кондукторы. При сетке колонн 6х6 м применяют групповые кондукторы или кондукторы типа РШИ (рамно-шарнирные индикаторы).

Выверку и временное закрепление подкрановых балок и ригелей выполняют с помощью специального кондуктора — струбины. Фермы и стропильные балки закрепляют по верхнему поясу монтажной инвентарной распоркой или плитой покрытия. При длине конструкции 18 м ставят одну распорку в середине пролета, при большей длине ставят две распорки в третях пролета. Первую и вторую фермы или балку предварительно закрепляют за верхний пояс расчалками к якорям.

Рабочее место монтажника на высоте оборудуют переносными подмостями (при высоте до 5 м), переносными лестницами с площадкой (при высоте до 8 м), навесными монтажными площадками с подвесными лестницами (при высотах более 8 м).

Монтажные площадки имеют ограждения для безопасного ведения работ.

Выбор такелажных приспособлений производят по прил. 6.

### 3.3.2. ВЫБОР МОНТАЖНЫХ КРАНОВ

Выбор кранов зависит от множества факторов, основными из которых являются: высота и ширина здания; размеры и масса поднимаемых элементов при их установке на удалении от оси крана (вылет стрелы); минимальное расстояние от стены здания или бровки котлована до оси крана и т. п.

Выбору предшествует определение организационных методов монтажа, характеризующих направление и последовательность установки элементов, определяются возможные места расположения и схемы движения кранов.

При выборе кранов сначала подбирают типы и марки кранов, по техническим характеристикам отвечающих предъявленным требованиям, затем определяют наиболее экономически выгодный вариант.

#### Выбор стрелового самоходного крана

По техническим параметрам стреловые краны проще всего выбирать аналитическим способом (рис.3), определяя грузоподъемность  $Q_K$  и высоту подъема стрелы  $H_C$ :

$$Q_K \geq q_{Э} + q_{Т.П} + q_M + q_U;$$
$$H_C \geq h_0 + h_3 + h_{Э} + h_{Т.П} + h_{П};$$

где  $q_{Э}$  — масса элемента;

$q_{Т.П}$  — масса такелажных приспособлений (стропы, траверсы);

$q_M$  — масса монтажных приспособлений (подмости, стремянки);

$q_U$  — масса элементов усиления;

$h_0$  — высота монтажного горизонта от уровня стоянки крана;

$h_3$  — высота запаса для обеспечения безопасности монтажа, не менее 0,5 м;

$h_{Э}$  — высота (толщина) монтируемого элемента;

$h_{Т.П}$  — высота (длина) такелажного приспособления;

$h_{П}$  — высота полиспаста, равная 2 м.



### Выбор башенного крана

Для башенных кранов грузоподъемность и высоту подъема стрелы определяют аналогично стреловым самоходным кранам (рис.4).

Вылет стрелы башенного крана:

$$L \geq B + f + \hat{f} + d + R_{3,Г}$$

где  $B$  — ширина здания в осях или половина ширины здания при работе кранов с двух сторон;

$f, \hat{f}$  — расстояния от осей до выступающих частей здания;

$d$  — расстояние между выступающей частью здания и хвостовой частью крана при его повороте, принимаемое равным 1 м;

$R_{3,Г}$  — радиус, описываемый хвостовой частью крана при его повороте (задний габарит), ориентировочно принимаемый равным 3,5 м для кранов грузоподъемностью до 5 т; 4,5 м — от 5 до 15 т; 5,5 м — свыше 15 т.

Результаты выбора монтажных кранов по техническим и экономическим параметрам отражают в пояснительной записке к курсовому проекту.

### 3.4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАТРАТ ТРУДА И ПОТРЕБНОГО КОЛИЧЕСТВА МАШИНО-СМЕН

К расчету трудозатрат и затрат машинного времени приступают после подсчетов объемов работ по объекту или отдельной его части с учетом технологической последовательности строительства.

Для подсчета трудозатрат и затрат машинного времени используются:

- ЕНиР. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы;
- ГЭСН. Государственные элементарные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы;
- СНиП, часть IV. Сметные нормы и правила.

Нормами и расценками предусмотрено выполнение работ при соблюдении установленных требований техники безопасности и

охраны труда, а также учтено время, необходимое для периодического отдыха рабочих в течение рабочей смены.

Таблица 3

**Ведомость затрат труда и машинного времени**

№ п/п	Наименование работ	Объём работ		Норма времени чел.-ч	
		ед. изм.	кол-во	рабочих	машинистов
1	2	3	4	5	6

Продолжение табл.3

Трудоёмкость на весь объём работ чел.-дни			Состав звена по ЕНиР	Затраты времени машин			Обоснование (ЕНиР, ГЭСН)
рабочих	машинистов	общая		наименование машин	кол-во обслуж. персонала	кол-во машино-смен	
7	8	9	10	11	12	13	14

Ведомость заполняется по графам, в соответствии с нумерацией.

### 3.5. ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНА

При составлении календарного плана необходимо учитывать: нормативный срок строительства (СНиП 1.04.03-85\*); технологическую последовательность выполнения работ; максимальное совмещение во времени отдельных видов работ; выполнение работ строительными машинами в две смены; равномерное распределение рабочих; соблюдение правил охраны труда и техники безопасности.

Таблица 4

## Календарный план производства работ по объекту (виду работ)

№ п/п	Наименование работ	Объем работ		Затраты труда, чел.-дни	Требуемые машины	
		ед. измерения	количество		наименование	количество
1	2	3	4	5	6	7

Продолжение табл.4

Продолжительность работ, дни			Состав бригады, звена	Год
				Месяц
				Календарные дни
				Рабочие дни
8	9	10	11	12

Календарный план проектируется по форме, приведенной в табл. 4. Продолжительность работ на графике обозначается линией. Над ней указывается количество рабочих, под ней продолжительность работы в днях. Продолжительность работ для механизированных процессов определяется количеством машино-смен, для остальных — из расчета количества рабочих в бригаде или звене, выполняющих данный процесс. Число рабочих определяется в соответствии с принятой трудоемкостью. Нельзя допускать больших изменений количества рабочих, так как график их движения будет с большим перепадом.

Необходимо стремиться к постоянному количеству рабочих на объекте. Изменения в их количестве допускаются до 20%. График надо составлять так, чтобы после окончания работы на одной захватке рабочие переходили на другую.

### 3.6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНА

При проектировании календарного плана необходимо наиболее рационально обеспечивать выполнение работ в кратчайшие сроки при минимальных затратах и материальных

ресурсах. Для оценки календарного плана определяют технико-экономические показатели (ТЭП), приведённые в таблице 5.

После расчёта основных ТЭП по календарному плану готовые результаты выписываются на листе графической части.

Таблица 5

**Технико-экономические показатели календарного плана**

№ п/п	Наименование	Характеристика	Ед. изм.	Показатели
1	Нормативная продолжительность строительства ( $T_H$ )	Принимается по СНиП 1.04.03-85* "Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений"	мес. (дни)	
2	Фактическая (планируемая) продолжительность строительства ( $T_\Phi$ )	Принимается по календарному плану $T_\Phi \leq T_H$	мес. (дни)	
3	Сокращение срока строительства ( $T_{СОКР.}$ )	$T_{СОКР.} = T_H - T_\Phi$	дни	
4	Общая трудоёмкость ( $Q_{ОБЩ}$ )	Принимается по календарному плану, как сумма гр.5 табл. 4	чел.-дни	
5	Производительность труда ( $П$ )	$П = (Q_H / Q_{ОБЩ}) * 100\%$ , где $Q_H$ - нормативная трудоёмкость, чел.-дни; $Q_{ОБЩ}$ – общая (фактическая) трудоёмкость, чел.-дни.	%	
6	Максимальное количество рабочих ( $R_{МАХ}$ )	Принимается как максимальное значение по графику движения рабочих.	чел.	
7	Среднее	$R_{СР} = Q_{ОБЩ} / T_\Phi$	чел.	

	количество рабочих ( $R_{CP}$ )			
8	Коэффициент неравномерности движения рабочих ( $\alpha$ )	<p>Определяется отношением максимального числа рабочих к среднему числу</p> $\alpha = \frac{R_{MAX}}{R_{CP}} < 1,5$	-	

### 3.7. МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ СТРОЙГЕНПЛАНА

Стройгенплан характеризует полноту и качество организационных мероприятий на объектах строительства. Назначение стройгенплана заключается в создании необходимых условий для труда строителей, механизации работ, приемки, хранения и укладки в дело конструкций и материалов, обеспечения работ водными и энергетическими ресурсами.

На стройгенплане должны быть нанесены:

- строящиеся объекты и имеющиеся на строительной площадке здания и сооружения;
- постоянные дороги и подъезды, используемые в период строительства;
- временные дороги и проезды;
- механизированные установки, механизмы и башенные краны с путями или пути перемещения стреловых кранов;
- склады для хранения строительных материалов, изделий, инвентаря, инструмента;
- площадки для приема раствора и бетона;
- площадки укрупнительной сборки;
- временные здания и сооружения;
- временные и используемые в период строительства постоянные сети водопровода, канализации, электроснабжения и др.;
- прожекторы для освещения строительной площадки;

- пожарные гидранты и места расположения щитов с пожарным инвентарем;
- площадки для отдыха рабочих;
- ограждения строительной площадки с указанием въезда и выезда;
- ограждения опасной зоны.

Стройгенплан надо проектировать в соответствии с генеральным планом, разработанным в архитектурно-планировочной части. Проектирование начинается с переноса реперов и постоянных коммуникаций. Затем наносят строящиеся объекты и имеющиеся на строительной площадке здания и сооружения.

### **3.8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТРОЙГЕНПЛАНА**

Экономичность выбранного решения стройгенплана определяется технико-экономическими показателями (табл. 6). Площадь стройгенплана определяется по геометрическим правилам и формулам. Протяжённость коммуникаций устанавливают графически с учётом масштаба нанесённых сетей.

Компактность стройгенплана, характеризуемая коэффициентом застройки, определяется отношением площади застройки строящегося объекта к площади стройгенплана. Чем меньше объем строительного хозяйства и занимаемая им площадь, тем выше эффективность решений стройгенплана.

При сравнительной оценке вариантов стройгенплана учитывают рациональность расположения временных зданий и сооружений с точки зрения удобства их эксплуатации на период строительства. Этот показатель определяется для различных вариантов стройгенплана объемом внутривозрастных перевозок.

Таблица 6

#### **Технико-экономические показатели стройгенплана**

№ п/п	Показатели	Ед. из м.	Величина показателя	Примечание
1	Площадь строительной	м <sup>2</sup>		<i>F</i>

	площадки			
2	Площадь застройки проектируемого здания ( $F_{\Pi}$ )	$\text{м}^2$		$F_{\Pi}$
3	Площадь застройки временными зданиями и сооружениями ( $F_B$ )	$\text{м}^2$		$F_B$
4	Протяжённость временных: дорог водопровода канализации высоковольтной линии осветительной линии ограждения	м		Ширина ..... м Диаметр ..... мм Из керамических труб Инвентарный забор
5	Коэффициент ( $K_{\Pi.B.}$ )	%		$K_{\Pi.B.} = F_B * 100 / F_{\Pi}$
6	Коэффициент ( $K_{C.B.}$ )	%		$K_{C.B.} = C_{BP.} * 100 / C_{\text{пост.}}$ $C_{BP.}$ - стоимость временных зданий и сооружений; $C_{\text{пост.}}$ - стоимость постоянных зданий и сооружений
7	Компактность стройгенплана $K_1$ $K_2$	% %		$K_1 = F_{\Pi} * 100 / F$ $K_2 = F_B * 100 / F$

## ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

### Образец титульного листа расчётно-пояснительной записки

*Департамент образования Вологодской области  
БОУ СПО ВО "Вологодский строительный колледж"*

*Специальность: СиЭЗиС  
МДК.01.02. р.3 "Разработка  
проекта производства работ"*

**РАСЧЁТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**  
**к курсовому проекту на тему:**  
**«Проект производства работ на строительство**  
**одноэтажного дома с мансардой»**

**Руководитель:** \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О)

**Выполнил студент:** \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О)

**Группа:** \_\_\_\_\_

**Дата защиты:** \_\_\_\_\_

**Оценка защиты:** \_\_\_\_\_  
(подпись преподавателя)

**Вологда**  
**20\_\_ г.**



Образец компоновки листа календарного плана (фрагмент)

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование работ	Занимаемая площадь		Начало работ	Конец работ	Ресурсы	Ресурсы в период работ	Установленные нормы		Итого		
		кв. м	шт.					шт./сут.	сут./шт.		в смену	
											шт.	сут.
1	Сроки доставки леса в кладовые предприятия	300 м²	300	01-02	7	0,5	1	1	1	1		
2	Разработка технологии	300 м²	21,5	21	30-0227	7	3,5	2	1	1		
3	Разработка проекта	м³	17	03,9		3	1	4	1	1		
4	Сформировать проект бюджета на 10 лет	300 м²	202	04	01-02	7	1	1	1	1		
5	Изготовление лесной техники	300 м²	5,2	03,8		3	1	5	1	1		
6	Сбор сырья в питомник	шт	491,6	06	63777	7	7	1	1	1		
7	Изготовление технологической документации	300 м²	1,3	1,1		7	1	2	1	1		
8	Сбор сырья в питомник	шт	5,68	05	63777	7	0,5	1	6	1		
9	Изготовление технологической документации	300 м²	5,06	1,3		7	1	6	1	1		
10	Выполнение работ: бурение скважин	300 м²	4,9	02-04	7	7	1	1	1	1		
11	Установка лесной рубильной бригады с оборудованием	м³	200,5	02,1	02111	7	2,5	1	5	1		
12	Изготовление лесной рубильной бригады	300 м²	4,9	1,2	02111	7	0,5	1	1	1		

1940		1941		1942	
1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30

ГРАФИК ДВИЖЕНИЯ РАБОЧИХ

**ТЭП КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНА**

1. Итоговый срок строительства:  $T_{\Sigma} = 8 \text{ мес} = 176 \text{ дней}$
2. Фактический срок строительства:  $T_{\text{ф}} = 145 \text{ дней}$
3. Общие затраты:  $\Sigma \text{м} = 16,6 \text{ чел.дн.}$
4. Экстремальные сроки строительства:  $T_{\text{н}} - T_{\text{р}} = 176 - 149 = 28 \text{ дней}$
5. Максимальное число рабочих:  $R_{\text{макс}} = 10 \text{ чел}$
6. Среднее число рабочих:  $R_{\text{ср}} = \frac{166,3}{145} = 1,15 \text{ чел}$
7. Коэффициент неравномерности движения рабочих:
 
$$a = \frac{R_{\text{макс}}}{R_{\text{ср}}} = \frac{10}{1,15} = 8,7$$



**Примерный перечень работ при возведении жилого дома с  
кирпичными стенами**

№ п/п	Наименование	Ед.изм.
1	снятие растительного слоя	м <sup>2</sup>
2	разработка котлована экскаватором	м <sup>3</sup>
3	доработка грунта вручную	м <sup>3</sup>
4	монтаж сборных фундаментов	шт.
5	устройство подземной части здания	м <sup>3</sup>
6	гидроизоляция стен	м <sup>2</sup>
7	обратная засыпка пазух	м <sup>3</sup>
8	кирпичная кладка стен этажа с монтажом перемычек	м <sup>3</sup>
9	монтаж железобетонных конструкций на этаже	шт.
10	устройство рулонной кровли	м <sup>2</sup>
11	устройство бетонной подготовки под полы	м <sup>2</sup>
12	устройство каркасных гипсокартонных перегородок	м <sup>2</sup>
13	заполнение и остекление оконных и дверных проемов	м <sup>2</sup>
14	штукатурка и выравнивание стен и потолков	м <sup>2</sup>
15	устройство полов из линолеума	м <sup>2</sup>
16	устройство плиточных полов с гидроизоляцией	м <sup>2</sup>
17	устройство паркетных полов	м <sup>2</sup>
18	подшивка потолков из ламинированной древесины	м <sup>2</sup>
19	облицовка стен керамической плиткой	м <sup>2</sup>
20	водоэмульсионная окраска стен и потолков,	м <sup>2</sup>
21	масляная окраска столярных изделий	м <sup>2</sup>
22	оклейка стен обоями	м <sup>2</sup>
23	санитарно-технические работы	тыс. руб.
24	электромонтажные работы	тыс. руб.
25	установка технологического оборудования	тыс. руб.
26	устройство асфальтовой отмостки и подъездов	м <sup>2</sup>
27	благоустройство территории	м <sup>2</sup>
28	прочие неучтенные работы	

**Крутизна откосов в зависимости от вида грунта  
и глубины выемки**

N п/п	Виды грунтов	Крутизна откоса (отношение его высоты к заложению) при глубине выемки, м, не более		
		<b>1,5</b>	<b>3,0</b>	<b>5,0</b>
1.	Насыпной, неуплотнённый	1:0,67	1:1	1:1,25
2.	Песчаный и гравийный	1:0,5	1:1	1:1
3.	Супесь	1:0,25	1:0,67	1:0,85
4.	Суглинок	1:0	1:0,5	1:0,75
5.	Глина	1:0	1:0,25	1:0,5
6.	Лессы и лессовидные	1:0	1:0,5	1:0,5

Примечания.  
 1. При напластовании различных видов грунта крутизну откосов назначают по наименее устойчивому виду от обрушения откоса.  
 2. К неуплотнённым насыпным относятся грунты с давностью отсыпки до двух лет для песчаных; до пяти лет - для пылевато-глинистых грунтов.

**Технические характеристики такелажных приспособлений**

Стропы двухветвевые							
Инвентарный номер	3129	1191	2787	2988	1099	143	1950
Грузоподъемность, т	2	3	5	8	10	15	23
Масса, т	0,01	0,03	0,04	0,07	0,1	0,15	0,18
Расчетная высота, м	1,5	2,7	2,6...5	2,6...5	1,7...5	7,5	6
Стропы четырехветвевые							
Инвентарный номер	1072	1094	1079	910M	1095	3311	1096
Грузоподъемность, т	3	5	7	10	15	18	20
Масса, т	0,03	0,05	0,1	0,13	0,2	0,3	0,3

Расчетная высота, м	1,2... 3	3...6	4,2	3...8	3...5	4,5...6	3
Траверы универсальные							
Инвентарный номер	1059	2558	1085	3408	1986	1950	50627
Грузоподъемность, т	2	3	6	10	14	16	20
Масса, т	0,04	0,07	0,3	0,4	0,5	1,0	1,3
Расчетная высота, м	3	3	2,8	7,8	5	9,5	4,3

#### 4. ВОПРОСЫ К ЗАЩИТЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

1. Перечислите, что входит в состав технологической карты?
2. Укажите назначение разработки технологической карты?
3. Перечислите, какие технико-экономические показатели определяются в технологической карте?
4. Поясните, как определяется трудоемкость и стоимость затрат труда простого процесса?
5. Укажите назначение календарного плана?
6. Поясните порядок разработки календарного плана?
7. Перечислите, какие существуют графические модели календарных планов?
8. Поясните, как определяется фактический срок строительства здания?
9. Поясните, как определяется нормативный срок строительства здания?
10. Поясните, как определить среднее число рабочих при строительстве здания?
11. Поясните, как определяется коэффициент неравномерности движения рабочих?
12. Укажите, чему должен быть равен коэффициент неравномерности движения рабочих?
13. Укажите, какие работы являются ведущими, а какие совмещёнными?
14. Укажите три этапа строительного потока?
15. Укажите, как определяется продолжительность выполнения работы?

16. Поясните, что означает укрупнение работ?
17. Укажите, какие существуют виды стройгенпланов?
18. Укажите, в каком масштабе выполняют объектный стройгенплан?
19. Укажите, как называют опасную зону строительной площадки, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов?
20. Укажите ширину временной двухсторонней дороги на строительной площадке?
21. Укажите ширину дороги на поворотах и в местах разгрузки?
22. Укажите радиус закругления внутрипостроечных дорог?
23. Укажите, на каком расстоянии от дороги размещают пожарные гидранты?
24. Поясните, кто разрабатывает объектный стройгенплан?
25. Поясните, какой ширины проектируются временные односторонней дороги на строительной площадке?
26. Поясните, как определяется последовательность выполнения работ при строительстве здания?
27. Перечислите состав и назначение документов входящих в состав ППР?
28. Перечислите состав и назначение документов входящих в состав ПОС?
29. Перечислите, что учитывают при размещении на строительной площадке машин?
30. Поясните, как осуществляется выбор крана?
31. Поясните, как осуществляется поперечная привязка крана?
32. Поясните, как осуществляется продольная привязка подкрановых путей башенного крана?
33. Назовите длину полузвена подкранового пути?
34. Перечислите опасные зоны строительной площадки?
35. Поясните, как определяется монтажная опасная зона? Покажите данную опасную зону на чертеже.
36. Поясните, как определяется опасная зона перемещения груза? Покажите данную опасную зону на чертеже.
35. Поясните, как определяется опасная зона для нахождения людей? Покажите данную опасную зону на чертеже.

35. Поясните, как определяется опасная зона подкрановых путей? Покажите данную опасную зону на чертеже.
36. Укажите, сколько рабочих может входить в состав звена и бригады?
37. Укажите, какие работы относятся к «скрытым работам»?
38. Укажите, как называется кладка, при которой швы кладки снаружи заполняют раствором, для последующей их обработки?
39. Перечислите виды схем внутривозвездных дорог? Какой вид запроектирован на стройгенплане?
40. Укажите, для каких работ используются бригады «комплексные и специализированные»?
41. Перечислите виды и назначение приобъектных складов?
42. Поясните порядок расчёта приобъектных складов?
43. Укажите, на каком расстоянии от дороги размещаются складские площадки?
44. Поясните порядок проектирования и расчёта временных зданий? Укажите временные здания на чертеже.
45. Поясните, как определяется потребность в воде на строительной площадке?
46. Перечислите, на какие цели тратится вода на производственные нужды?
47. Назовите минимальный расход воды на противопожарные цели?
48. Назовите, на каком расстоянии должны размещаться пожарные гидранты от мест возможного возгорания?
49. Укажите, какой может быть минимальный диаметр противопожарного трубопровода?
50. Поясните, как осуществляется складирование основных видов строительных конструкций?
51. Укажите последовательность проектирования временного электроснабжения строительной площадки?

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Основные источники:

1. Юдина А.Ф. Технология строительного производства в задачах и примерах (Производство земляных работ): учебное пособие / Юдина А.Ф., Котрин А.Ф., Лихачев В.Д.— С.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. 90— с.
2. Дьячкова О.Н. Технология строительного производства: учебное пособие / Дьячкова О.Н.— С.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. 117— с.

### Дополнительные источники:

1. Белецкий Б.Ф. Строительные машины и оборудование: справочное пособие / Б.Ф. Белецкий, И.Г. Булгакова. Изд. второе. – Ростов н/Д: Феникс, 2012. – 608 с.
2. Соколов Г.К. Технология и организация строительства: учебник / Г.К. Соколов. - М.: Академия, 2008. – 528 с.
3. Хамзин С.К. Технолдогия строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учеб.пособие / С.К. Хамзин, А.К. Карасев. – М.: ООО «БАСТЕТ», 2009. – 216 с.
4. Юдина А.Ф. Строительство жилых и общественных зданий: учебник / А.Ф. Юдина. - М.: Академия, 2011. – 368 с.
5. СНиП 12-03-2001. Строительные нормы и правила. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.- М.: «Издательство ПРИОР», 2002. – 64 с.
6. СНиП 12-04-2002. Строительные нормы и правила. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.- М.: «Книга сервис», 2003. – 48 с.
7. СНиП 12-01-2004. Строительные нормы и правила. Организация строительства (одобрены постановлением Госстроя РФ от 19 апреля 2004 г. N 70), 2004 -56 с.



8. СНиП 1.04.03-85\*. Строительные нормы и правила. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. (утв. пост. Госстроя СССР от 17 апреля 1985 г. N 51/90) (с изм. от 10 февраля 1987 г.) Взамен СН 440-79, 1991.
9. ГЭСН-2001. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы: сборники. Разработаны Федеральным центром ценообразования в строительстве и промышленности строительных материалов. Утв. приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 17 ноября 2008 г.
10. ЕНиР. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы: сборники / утв. Госстроем России, 1987.