

ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению курсового проекта
по МДК.01.02 «Проект производства работ»

ПМ 01 Участие в проектировании зданий и сооружений
для обучающихся по специальности
08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений»

Ставрополь, 2024 г.

сведения о сертификате ЭЦ

Владелец: Кандаурова Наталья
Владимировна, директор
Сертификат:
0298d2a100a6b37d85433743564d5a7918
Действителен: с 01.12.2025 12:39:11 по
01.03.2027 12:49:11

Данные методические указания разработаны в соответствии с ФГОС СПО по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений и программой МДК 01.02 «Проект производства работ»

Составитель: Воробьева Л.В.

Рассмотрено на заседании методического объединения УГС 08.00.00 «Техника и технологии строительства», 54.00.00 «Изобразительные и прикладные виды искусств», Протокол № 5 от 24 мая 2021 г.

Рекомендовано Методическим советом СмК Протокол № 8 от 20 мая 2024 г

Содержание

Введение.....	5
...	
1. Цели и задачи курсового проекта.....	10
2. Состав и содержание курсового проекта.....	11
3. Требования к оформлению курсового проекта.....	15
4. Разработка календарного плана.....	17
4.1. Анализ условий строительства и архитектурно-строительных решений объекта.....	17
4.2. Номенклатура работ.....	17
4.3. Расчет объемов работ.....	19
4.4. Калькуляция трудовых затрат и времени работы машин.....	22
4.5. Выбор рациональных способов выполнения работ.....	24
4.6. Разработка календарного графика производства строительно-монтажных и специальных работ на объекте.....	25
4.7. Группировка номенклатуры работ в виды (комплексы) работ...	25
4.8. Деление объекта на фронты работ (захватки и участки).....	27
4.9. Определение продолжительности выполнения работ – элементов календарного графика.....	28
4.10. Построение календарного графика – организационно- технологической модели строительства объекта.....	29
4.11. Расчёт технико-экономических показателей календарного плана.....	31
5. Строительный генеральный план.....	35
5.1. Расчет численности персонала строительства.....	35
5.2. Расчет площадей складов.....	36
5.3. Расчет временных зданий и сооружений.....	40
5.4. Расчёт потребности стройплощадки в воде.....	43
5.5. Расчет потребности стройплощадки в электроэнергии.....	47

5.6.Расчет технико-экономических показателей	49
6. Указания по безопасной организации стройплощадки.....	51
7. Мероприятия по охране окружающей среды.....	52
Список рекомендуемой литературы.....	54
Приложения.....	56

Введение

Методические указания предназначены для выполнения курсового проекта по профессиональному модулю ПМ 01 Участие в проектировании зданий и сооружений, МДК 01.02. Проект производства работ, являющимся элементом основной профессиональной образовательной программы специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений базовой подготовки в части освоения основного вида профессиональной деятельности.

Студент должен обладать следующими компетенциями:

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие

ОК4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами

ОК5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей

ОК7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

ОК9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

ОК10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

ОК11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

ПК 1.1. Подбирать наиболее оптимальные решения из строительных конструкций и материалов, разрабатывать узлы и детали конструктивных элементов зданий и сооружений в соответствии с условиями эксплуатации и назначениями

ПК 1.2. Выполнять расчеты и конструирование строительных конструкций

ПК 1.3. Разрабатывать архитектурно-строительные чертежи с использованием средств автоматизированного проектирования

ПК 1.4. Участвовать в разработке проекта производства работ с применением информационных технологий.

ЛР 4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионально конструктивного «цифрового следа»

ЛР13 Способный при взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей, стремящийся к формированию в строительной отрасли и системе жилищно-коммунального хозяйства личного роста как профессионала

ЛР14 Способный ставить перед собой цели под для решения возникающих профессиональных задач, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием информационных технологий;

ЛР 16 Способный искать и находить необходимую информацию используя разнообразные технологии ее поиска, для решения возникающих в процессе производственной деятельности проблем при строительстве и эксплуатации объектов капитального строительства;

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

Иметь практический опыт:

- подбора строительных конструкций и материалов;
- разработки узлов и деталей конструктивных элементов зданий;
- разработки архитектурно-строительных чертежей; выполнения расчетов по проектированию строительных конструкций, оснований;
- составления и описания работ, спецификаций, таблиц и другой технической документации для разработки линейных и сетевых графиков производства работ;
- разработки и согласования календарных планов производства строительных работ на объекте капитального строительства;
- разработки карт технологических и трудовых процессов.

Уметь:

- читать проектно-технологическую документацию;
- пользоваться компьютером с применением специализированного программного обеспечения;
- определять глубину заложения фундамента;
- выполнять теплотехнический расчет ограждающих конструкций;
- подбирать строительные конструкции для разработки архитектурно-строительных чертежей;
- выполнять расчеты нагрузок, действующих на конструкции;
- строить расчетную схему конструкции по конструктивной схеме;
- выполнять статический расчет;
- проверять несущую способность конструкций;
- подбирать сечение элемента от приложенных нагрузок;
- выполнять расчеты соединений элементов конструкции;
- читать проектно-технологическую документацию;

-пользоваться компьютером с применением специализированного программного обеспечения;

-определять номенклатуру и осуществлять расчет объемов (количества) и графика поставки строительных материалов, конструкций, изделий, оборудования и других видов материально-технических ресурсов в соответствии с производственными заданиями и календарными планами производства строительных работ на объекте капитального строительства;

-разрабатывать графики эксплуатации (движения) строительной техники, машин и механизмов в соответствии с производственными заданиями и календарными планами производства строительных работ на объекте капитального строительства;

-определять состав и расчёт показателей использования трудовых и материально-технических ресурсов;

- заполнять унифицированные формы плановой документации распределения ресурсов при производстве строительных работ; - определять перечень необходимого обеспечения работников бытовыми и санитарно-гигиеническими помещениями.

Знать:

-виды и свойства основных строительных материалов, изделий и конструкций, в том числе применяемых при электрозащите, тепло- и звукоизоляции, огнезащите, при создании решений для влажных и мокрых помещений, антивандальной защиты;

-конструктивные системы зданий, основные узлы сопряжений конструкций зданий;

-принципы проектирования схемы планировочной организации земельного участка;

-международные стандарты по проектированию строительных конструкций, в том числе информационное моделирование зданий (BIM-технологии);

- способы и методы планирования строительных работ (календарные планы, графики производства работ);
- виды и характеристики строительных машин, энергетических установок, транспортных средств и другой техники;
- требования нормативных правовых актов и нормативных технических документов к составу, содержанию и оформлению проектной документации;
- в составе проекта организации строительства ведомости потребности в строительных конструкциях, изделиях, материалах и оборудовании, методы расчетов линейных и сетевых графиков, проектирования строительных генеральных планов;
- графики потребности в основных строительных машинах, транспортных средствах и в кадрах строителей по основным категориям;
- особенности выполнения строительных чертежей;
- графические обозначения материалов и элементов конструкций;
- требования нормативно-технической документации на оформление строительных чертежей;
- требования к элементам конструкций здания, помещения и общего имущества многоквартирных жилых домов, обусловленных необходимостью их доступности и соответствия особым потребностям инвалидов;

1. Цели и задачи курсового проекта

Целью выполнения курсового проекта является закрепление теоретических знаний и приобретение обучающимися практических навыков в области проектирования, организации и планирования работ по возведению промышленных и гражданских зданий.

Задачами курсового проекта являются:

- изучение организации и планирования СМР, составляющих строительный процесс возведения промышленных и гражданских зданий;
- приобретение практических навыков по выбору эффективных методов, машин и технических средств для выполнения СМР по возведению промышленных и гражданских зданий;
- развитие умения работать с нормативной и справочно-технической литературой по организации, производству, приемке и контролю качества работ по возведению промышленных и гражданских зданий.

- освоение основных правил разработки проекта производства работ при строительстве зданий;
- освоение методики выполнения отдельных организационно – технологических документов;
- освоение основных правил разработки строительных генеральных планов на возведение гражданского здания;
- развитие умения пользоваться технической литературой, нормами строительного проектирования, ГОСТами, СП, каталогами и другими специальными нормативными документами.

2. Состав и содержание курсового проекта

Вариант задания определяется руководителем. В состав индивидуального задания входит паспорт типового (индивидуального) проекта и фрагмент генерального плана объекта.

Курсовой проект состоит из двух частей: расчетно-пояснительной записки и графической части. Ориентировочный объем пояснительной записки 30 страниц.

Пояснительная записка должна содержать:

- титульный лист;
- задание;
- аннотацию;
- содержание;
- введение;

- основную часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения – при необходимости.

Титульный лист, пояснительная записка, задание (Приложения 1,2) имеют установленную форму и заполняются в электронном виде согласно стандарту.

Аннотация – это краткое, обобщенное описание (характеристика) текста работы. Само слово «Аннотация» в тексте работы не пишется.

Содержание включает введение, перечень всех разделов и, при необходимости, подразделов работы, заключение, список использованных источников, приложения с указанием номера страницы, с которой начинается конкретный элемент работы.

Содержание должно занимать не более 1-2 страниц.

Во введении дается научное обоснование выбранной темы:

1) актуальность темы обосновывается актуальностью темы работы с привлечением статистической, нормативной информации, мнения специалистов, законодательных актов;

2) цель и задачи исследования: в соответствии с намеченной целью ставятся конкретные экономические, аналитические и исследовательские задачи (не более 5-6);

3) предмет и объект исследования: обозначаются объект (организация, регион, финансово-кредитное учреждение и т.д.) и предмет (конкретная специальная или экономическая информация) исследования;

4) методы исследования;

5) методологическая основа написания работы;

б) краткая характеристика состава и содержания работы по основным разделам.

Введение должно занимать не более 3 страниц.

Пояснительная записка состоит из трех частей и содержит:

1. Разработка календарного плана.

1.1 Анализ условий строительства и архитектурно-строительных решений.

1.2. Номенклатура работ.

1.3. Объемы работ.

1.4. Подсчеты трудоемкости.

1.5. Выбор рациональных способов выполнения работ.

1.6. Разработка календарного графика производства строительно-монтажных и специальных работ по объекту.

1.7. Группировка номенклатуры работ в виды (комплексы) работ.

1.8. Деление объекта на фронты работ (захватки и участки).

1.9. Определение продолжительности выполнения работ – элементов календарного графика.

1.10. Построение календарного графика организационно-технологической модели строительства объекта.

2. Строительный генеральный план.

2.1 Назначение, проектирование стройгенплана.

2.2 Расчет площадей складов.

2.3 Расчет временных зданий и сооружений.

2.4 Расчет потребности стройплощадки в воде.

2.5 Расчет потребности стройплощадки в электроэнергии.

2.6 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана.

3 Указания по безопасной организации стройплощадки.

3.1 Общеплощадочные мероприятия по технике безопасности.

3.2 Пожарная безопасность.

3.3 Охрана окружающей среды

Графическая часть курсового проекта должна быть представлена двумя чертежами:

1 лист – календарный план, формат А1;

2 лист – строительный генеральный план, формат А2.

Проект производства работ разрабатывается для объекта или комплекса

однородных несложных или средней сложности объектов, а также для отдельной части особо сложного здания, сооружения или отдельных технически сложных строительно-монтажных работ.

На 1 листе должны находиться:

1. Календарный план производства технически сложной строительно-монтажной работы возведения здания, сооружения или его части, сводный календарный план комплекса, квартала или микрорайона жилищно-коммунального строительства, устанавливающие последовательность и сроки выполнения всех строительно-монтажных работ каждого объекта или его части. Монтажные и специальные работы в календарном плане должны быть показаны отдельно.

2. График поступления на объект (здание, сооружение) строительных конструкций, деталей, полуфабрикатов, материалов и оборудования в соответствии с комплекточными ведомостями.

3. График пребывания на объекте или стройплощадке основных строительных механизмов.

4. График движения рабочих по профессиям.

Объемы строительно-монтажных работ, потребность в материалах, полуфабрикатах и изделиях определяются по рабочим чертежам.

Графическую часть объектного стройгенплана в составе ППР обычно выполняют в масштабе 1:500 и 1:200.

Графическую часть стройгенплана следует выполнять в такой последовательности:

1. Нанести существующие сооружения, а также возводимое здание и подъездные пути, наметить трассы постоянных дорог и инженерных сетей.

2. Разместить строительные краны, пути их перемещения. Определить зоны работы кранов и зоны, опасные для нахождения людей.

3. Разместить склады строительных конструкций, материалов и площадки укрупнительной сборки.

4. Расположить инвентарные производственные и административно-бытовые помещения, нанести пути подъезда и подхода к ним.
5. Нанести трассы временных внутрипостроечных дорог, проездов и проходов для пешеходов.
6. Определить границы территории строительной площадки.
7. Нанести временные сети энерго- и водоснабжения строительной площадки.

3. Требования к оформлению курсового проекта

Для выполнения курсового проекта студент должен руководствоваться следующими положениями:

Поля:

Левое – 30мм, правое -10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм;

Абзацный отступ – 1,25 мм;

Межстрочный интервал – полуторный.

Автоматическая расстановка переносов;

Содержание, Введение, Заключение, Список использованных источников – с выравниванием по центру.

Оформление разделов, подразделов – выравнивание по ширине с отступом 1,25 без дополнительных строк:

1. Название раздела

1.1. Название подраздела

Текст первого раздела.

Оформление таблиц:

Таблица 2.1 – Название таблицы

Продолжение текста работы...

Продолжение таблицы 2.1

Оформление рисунков:

Нарисовали рисунок

Рисунок 1.1 – Название рисунка по центру

После рисунка до текста - 1 интервал

Оформление перечислений:

Абзацный отступ 1,25 см, «номер - буква – дефис»

На все источники, приведенные в списке литературы должны быть сноски в тексте.

Также должны быть все подписи (руководителя, зав. кафедрой, студента), проставлены все даты, отзыв руководителя, заполненное задание.

Работа выполняется на листах белой бумаги формата А4 (210×297 мм) рукописно или на компьютере в текстовом редакторе *Word*. При компьютерном наборе используется шрифт *Times New Roman* размером 14. Ориентация книжная, межстрочный интервал полуторный, выравнивание по ширине, страницы нумеруются внизу справа. На листах располагать рамку со штампом.

Рекомендуется установить переносы в словах, а формулы набирать в редакторе формул.

Рисунки допускается выполняются вручную карандашом или в графическом редакторе (*AutoCAD, Kompas, Tefleks* и др.).

4. Разработка календарного плана

4.1. Анализ условий строительства и архитектурно-строительных решений объекта

В соответствии с заданием выполнить анализ условий строительства и архитектурно-строительных решений объекта, исходя из которого (анализа) установить номенклатуру (перечень) строительно-монтажных работ по возведению объекта, объёмы СМР. Привести продолжительность строительства (нормативную или директивный срок) и сметную стоимость СМР. Анализ условий строительства должен содержать: данные о районе строительства, температурной зоне, расчётных температурах наружного воздуха, сведения о сейсмичности района, об условиях материально-технического обеспечения строительства, возможностях генподрядчика и др. Перечислить работы подготовительного периода.

В описании объёмно-планировочного решения привести конфигурацию, размеры в плане, этажность, площадь застройки, строительный объём, экспликацию

производственных, служебных, бытовых, жилых и подсобных помещений и др.

Конструктивное решение: каркас, несущие и ограждающие конструкции, стены, перегородки, основания и фундаменты, крыша, кровля, полы, проёмы, отделка наружная и внутренняя, инженерное оборудование т. д.

4.2. Номенклатура работ

Устанавливается на основе анализа архитектурно-строительных решений с использованием рабочих чертежей, сметы и других материалов. В работе можно использовать перечень основных СМР, приведённый ниже.

Таблица 1 – Примерная номенклатура работ по возведению зданий

Стадия	Перечень основных СМР и единицы измерения
1. Подземная часть	<p>Земляные работы</p> <p>Разработка грунта в котлованах и траншеях, м³. Механизированная и ручная доработка грунта, м², м³. Зачистка откосов вручную, м². Срезка или подсыпка под полы, м³. Перевозка грунта, т. Обратная засыпка механизированная и вручную, м³. Работа на отвале, м³. Уплотнение грунта механизированное и вручную, м², м³.</p> <p>Основания и фундаменты</p> <p>Цементация, силикатизация, уплотнение грунта, свайные основания, м³. Бетонная подготовка (песчаная, песчано-гравийная и др.), м³. Устройство бутовых, бутобетонных, бетонных, сборных и монолитных железобетонных ленточных, столбчатых и т. п. фундаментов, м³, шт. Укладка рандбалок, шт. Вертикальная и горизонтальная гидроизоляция. Монтаж стеновых блоков и цокольных панелей, м³, шт. Устройство монолитных заделок, м³. Горизонтальная гидроизоляция в двух уровнях, м². Монтаж перекрытий, лестничных маршей и площадок со сваркой и вспомогательными работами, м². Устройство выпусков, вводов и транзитных коммуникаций в техподполье. Перегородки, окна, двери, полы, м². Внутренняя отделка, м². Наружная отделка (цоколя) с отделкой входов, м².</p> <p>Прочие работы</p> <p>Крыльца, козырьки, отмостка, подпольные каналы, венткамеры, пожарные и служебные лестницы и др.</p>
2. Надземная часть	<p>Каркас здания</p> <p>Стальные конструкции (колонны, прогоны, фермы, связи и т. д.). Устройство лесов для окраски каркаса. Окраска стальных конструкций. Сварка.</p> <p>Колонны, прогоны, балки, ригели, подстропильные конструкции, подкрановые балки, диафрагмы жёсткости и др. Конструкции сборного железобетонного каркаса. Сварка и заделка бетоном.</p> <p>Колонны, несущие элементы перекрытий и покрытий монолитного железобетонного каркаса.</p> <p>Перекрытия и крыша</p> <p>Монолитные, сборно-монолитные и сборные железобетонные перекрытия и покрытия. Утепление перекрытий. Сборные железобетонные лестничные площадки и марши. Монолитные площадки. Лестницы из отдельных элементов. Лестничные ограждения. Плиты балконов и лоджий и др.</p> <p>Стены</p>

	Стены наружные из керамического и силикатного кирпича, полнотелого и облегченного. Блочные стены. Навесные, самонесущие панели наружных стен. Внутренние стены и перегородки из кирпича, железобетонные, гипсобетонные и т. д. Расшивка и герметизация швов. Перемычки, карнизные и парапетные плиты. Установка и разборка инвентарных наружных лесов. Подмости.
3. Кровля	Пароизоляция, утепление, стяжки, рулонные, мастичные, штучные и т. д. кровли. Обделки по фасаду.
4. Послемонтажные, отделочные и спецработы.	<p>Проёмы</p> <p>Оконные и фонарные. Оконные блоки деревянные. Стальные переплёты оконные и фонарные. Подоконные доски. Остекление. Оконные и фонарные приборы.</p> <p>Дверные. Блоки дверные наружные и внутренние. Остекление. Обшивка кровельной сталью. Дверные приборы.</p> <p>Ворота. Рамы, заполнение проёмов. Обшивка сталью. Приборы.</p> <p>Полы</p> <p>Подстилающий слой по грунту и перекрытиям, изоляционные слои, лаги.</p> <p>Покрытия литые, штучные, рулонные.</p> <p>Отделка внутренняя</p> <p>Внутренняя штукатурка и затирка поверхностей. Облицовка стен, перегородок, колонн и др. поверхностей. Окраска стен, потолков, полов, окон, дверей (известковая, клеевая, масляная, эмульсионная), оклейка обоями, отделка листами сухой гипсовой штукатурки и т. п. Леса для отделочных работ.</p> <p>Наружная отделка</p> <p>Штукатурка, окраска фасада и расшивка швов, солнцезащита, обрамления, облицовочные и лепные работы, леса для облицовочных и штукатурных работ.</p> <p>Спецработы.</p>

4.3. Расчет объёмов работ

Исчисляются по рабочим чертежам в соответствии с правилами исчисления объёмов СМР.

Расчёты занести в таблицу 2.

Размеры конструкций, массу и объём выбирают из соответствующих каталогов, рабочих чертежей. Единицу измерения устанавливают по соответствующим ЕНиР, ЕРЕР, ЭСН, сметам.

Таблица 2 – Ведомость подсчета объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Объем работ		Формулы подсчета и эскизы
		Ед.изм.	Кол-во	
1	Предварительная			К габаритам здания добавляется по

	грубая планировка площадки	м ²		10м с каждой стороны $S_{пл.} = a_1 \cdot B_1$
2	Срезка растительного слоя	м ³		$V_{р.с.} = S_{пл.} \cdot h$ h- глубина срезаемой полосы = 0,3м
3	Разработка грунта в котловане экскаватором: - в отвал -с погрузкой в транспортные средства	м ³ м ³ м ³		$V_k = \frac{h_k}{6} [(2A_1 + A) \cdot B_1 + (2A + A_1) \cdot B]$ h _к – глубина котлована м=2,65м; A ₁ - длина котлована по низу, A ₁ =2,6 +21=23,6м B ₁ - ширина котлована по низу, B ₁ =2,6+9,4=12м A– длина прямоугольного котлована по верху, A=23,6+2·0,75·3,4=28,7 м; B - ширина прямоугольного котлована по верху, B=12,6+2·0,75·3,4=13,2 м; $A = A_1 + 2m \cdot h_k, м$ $B = B_1 + 2m \cdot h_k, м$ m – коэффициент откоса, равный 0,75; $V_{отв} = V_k - V_{под}$ $V_{под} = (A_1 + \delta_{ф}) \cdot (B_1 + \delta_{ф}) \cdot h_k$
4	Разработка грунта вручную	м ³		$V_{дор.вр.} = V_k \cdot 0,07 м^3$
5	Уплотнение грунта основания катками	м ³		$V_{упл.гр.} = A_1 \cdot B_1 \cdot h_{упл}$ $V_{упл.мех.} = V_{о.з.мех.} = 184,1 м^3$

Продолжение таблицы 2

6	Планировка откосов	м ²		$S_{отк.} = c \cdot P = 41,9 \cdot 1,96 = 82,12$ с- ширина откоса = 1,96м P – периметр котлована $P = 2 \cdot (A + B)$
7	Устройство песчаного основания под фундамент	м ³		$V_{упл.гр.} = A_1 \cdot B_1 \cdot h_{сл} = A_1 \cdot B_1 \cdot 0,1$ h _{сл} – толщина слоя, песчаного 0,15м
8	Обратная засыпка - механическим способом 90% -10% вручную	м ³ м ³ м ³		$V_{о.з.} = V_{отв}$ $V_{о.з.мех.} = V_{о.з.} \cdot 90\% = 81 \cdot 0,9 = 72,9 м^3$ $V_{о.з.вр.ч.} = V_{о.з.} \cdot 10\% = 81 \cdot 0,1 = 8,1 м^3$
9	Устройство фундаментов - массой до 1,5т - массой до 3,5т	шт шт		По спецификации
10	Устройство горизонтальной гидроизоляции	м ²		$V_{г.из.} = L_{н.ст} \cdot n = 62,8 \cdot 1 = 62,8$ L _{н.ст} – длина наружной стены фундамента n – ширина слоя гидроизоляции = 1м

11	Устройство вертикальной гидроизоляции	м ²		$V_{В.из.} = L_{н.ст} \cdot h_{г} = 62,8 \cdot 3,4 = 213,5$ $L_{н.ст}$ – длина наружной стены фундамента $h_{г}$ – высота гидроизоляционного слоя, зависит от высоты фундамента=3,4м
II. Каркас здания				
12	Кирпичная кладка наружных стен	м ³		$V_{н.с.} = (S_{н.с.} - S_{ок}) \cdot \delta_{ф}$ $S_{н.с.}$ – площадь наружных стен $S_{ок}$ – площадь окон $\delta_{ф}$ – толщина наружной стены =510мм $S_{н.с.} = P_{зд.} \cdot h \cdot n$ $P_{зд.}$ – периметр здания h – высота этажа=3м n – количество этажей =3
13	Кирпичная кладка внутренних стен	м ³		$V_{в.с.} = (S_{в.с.} - S_{дв}) \cdot \delta_{ф}$ $S_{в.с.}$ – площадь внутренних стен $S_{дв}$ – площадь дверей $\delta_{ф}$ – толщина внутренней стены =380мм $S_{в.с.} = P_{в.с.} \cdot h \cdot n$ $P_{в.с.}$ – периметр внутренних стен h – высота этажа=3м n – количество этажей =3
14	Устройство кирпичных перегородок	м ³		$S_{пер} = (P_{пер.} \cdot h \cdot n) - S_{дв}$ $S_{пер}$ – площадь перегородок $S_{дв}$ – площадь дверей $P_{пер.}$ – периметр перегородок h – высота этажа=3м n – количество этажей

Продолжение таблицы 2

15	Устройство плит перекрытия площ. до 10м ²	шт		по спецификации
16	Монтаж лестничных площадок массой более 1т	шт		по спецификации
17	Монтаж лестничных маршей	шт		по спецификации
III. Окна, двери				
18	Заполнение оконных проемов	м ²		по спецификации
19	Заполнение дверных проемов	м ²		по спецификации
IV. Кровля				
20	Устройство пароизоляции кровли из рубероида	м ²		по спецификации
21	Устройство утеплителя кровли из керамзита	м ²		по спецификации
22	Устройство цементно-	м ²		по спецификации

	песчаной стяжки кровли			
23	Устройство стропильной системы	м ³		по спецификации
24	Устройство обрешетки	м ³		по спецификации
25	Устройство покрытия из металлочерепицы	м ²		по спецификации
V. Полы				
26	Устройство оклеечной гидроизоляции полов	м ²		по спецификации $F_{\text{гидроизол.}} = F_{\text{пола}}$
27	Устройство теплоизоляции полов из минеральной ваты	м ²		по спецификации $F_{\text{теплоизол.}} = F_{\text{пола}} \cdot h$ h – толщина засыпки, =0,08м
28	Устройство цементно-песчаной стяжки полов	м ²		по спецификации $F_{\text{стяжки.}} = F_{\text{пола}}$
29	Покрытие полов: - из линолеума - из паркета - из керамической плитки	м ² м ² м ²		по спецификации
VI. Внутренняя отделка				
30	Штукатурка внутренних поверхностей стен	м ²		$S_{\text{шт.}} = (P_{\text{зд}} + L_{\text{в.с}} + L_{\text{пер.}}) \cdot h \cdot n - S_{\text{дв.}} \cdot S_{\text{ок}}$ P _{зд} – периметр здания L _{в.с} – длина внутренних стен L _{пер} – длина перегородок h – высота этажа = 3м n – количество этажей = 3

Продолжение таблицы 2

31	Окраска стен вододисперсионным составом	м ²		$S_{\text{шт.}} = S_{\text{окр.}}$
32	Облицовка стен керамической плиткой	м ²		по спецификации
33	Штукатурка потолков улучшенная	м ²		по спецификации
34	Окраска потолков вододисперсионным составом	м ²		по спецификации
VII. Наружная отделка				
35	Облицовка цоколей	м ²		$S_{\text{цок.}} = P_{\text{зд}} \cdot h_{\text{цок}}$ P _{зд} – периметр здания h _{цок} – высота цоколя = 0,8м
36	Устройство отмостки из асфальтобетона	м ²		Ширина отмостки 1м

4.4. Калькуляция трудовых затрат и времени работы машин

Расчет ведомости трудоемкости работ осуществляется на основании единых норм и расценок ЕНиР или элементных сметных норм (ГЭСН-2001) и является основой для составления технологических расчетов и технико-экономических показателей.

При определении трудоемкости СМР рекомендуется пользоваться ЕРЕР и ЕНиР или комплексными укрупненными нормами затрат труда, составленными на основании действующих ЕНиР и ЕРЕР, с учетом всех сопутствующих и вспомогательных процессов.

Определяют трудоемкость выполнения каждой работы (чел.-дн.) и потребность в строительных машинах для выполнения каждой работы (маш.-смены). подсчет трудозатрат (чел.-ч) и времени работы машин (маш.-ч) для выполнения каждого вида работ определяют на основе ЕНиР по формуле:

$$W = N_{вр} \cdot V \quad (1)$$

где N- норма времени по ЕНиР, чел.-ч (маш.-ч);

V- объем работ в натуральных показателях;

Таблица 3 – Калькуляция трудовых затрат и времени работы машин

Обоснование (ЕНиР)	Наименование работ	Единицы измерения	Объем работ	На ед. изм.		На весь объем		Состав звена
				чел.- час.	маш.- час.	чел.- дн.	маш.- см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Разработку калькуляции рекомендуется выполнять в следующем порядке:

Графа 1 – записывают обоснование и пункты ЕНиР или ГЭСН, по которым определяют норму времени на выполнение работы.

Графа 2 – наименование работ. Работы заносят в соответствии с технологической последовательностью сначала основные строительные или монтажные работы (монтаж конструкций), а затем работы, сопутствующие им (заделка стыков, сварка, заливка швов и т.д.).

Графа 3 – указывают единицу измерения данного вида конструкции в соответствии с измерителем, принятым в ЕНиР или ГЭСН-2001.

Графа 4 – записывают общий объем выполняемых работ.

Графа 5 – записывают норму времени в чел-час .

Графа 6 – записывают норму времени работы машин и механизмов в маш.-час. [2].

Графа 7 – исчисляют трудозатраты в чел-час, которые получаются путем умножения графы 4 на 5, а затем делят на количество рабочих часов в смене

Графа 8 – рассчитывают общее время работы машин в маш.-час, которые получаются путем умножения графы 4 на 6. Полученный результат делят на количество машино-часов в смене.

Графа 9 – состав звена рабочих, который берется из соответствующего пункта указанной работы.

После разработки всей калькуляции необходимо подсчитать итоги по графам 7, 8 записать внизу под чертой «ИТОГО».

Затраты труда на выполнение мелких строительных работ, неучтенных в ведомости объемов работ: уборку помещений, подготовку объекта к сдаче, работу по обслуживанию субподрядных организаций принимаются в размере 15% от суммы трудоёмкости основных работ и приводятся в конце ведомости. В эту ведомость включаются и затраты на подготовительные работы, принимаемые в размере 5% от суммы трудоёмкости основных работ.

Трудоёмкость монтажа технологического оборудования можно рассчитать по стоимости монтажа, составляющей примерно 15% от стоимости оборудования, и выработке монтажников – 120 р./чел.–дн.

Затраты труда на внутренние санитарно-технические и электромонтажные работы, а также на работы по газификации, телефонизации,

радиофикации и благоустройству территории определяют путём деления сметной стоимости этих работ на величину дневной выработки рабочего.

4.5. Выбор рациональных способов выполнения работ

Способ производства работ и ведущие механизмы выбирают, исходя из объёмно-планировочных и конструктивных особенностей объектов, с учётом специфики технологического оборудования.

Рациональным считается способ производства работ, который обеспечивает требуемое качество производства при наименьшем (наибольшем) значении принятого для сравнения критерия (например, минимальная продолжительность строительства, минимум приведённых затрат, максимум выработки) и соблюдения требований техники безопасности.

Выбор рационального способа производства основных работ производится при сравнении вариантов степени совмещения работ, последовательности выполнения их с учётом заданной вероятности строительства объекта в срок, срока начала работ с учётом их зимнего удорожания, номенклатуры постоянных сооружений, возводимых в подготовительном периоде вместо временных, наборов инвентарных временных зданий, расположения временных зданий и коммуникаций на площадке и др. Рассматривается не менее 2 вариантов в одном из предложенных направлений.

4.6. Разработка календарного графика производства строительно-монтажных и специальных работ на объекте

В зависимости от объекта строительства, фронта работ, специализации исполнителей (бригад и звеньев рабочих) календарный график разрабатывается в форме линейной диаграммы или в виде комплексного сетевого графика по согласованию с руководителем проекта.

При выборе вида модели для графика предпочтение следует отдавать сетевым моделям. Они лучше поддаются автоматизированному расчёту на

ЭВМ, позволяют получать точную информацию о резервах времени каждой работы на всех стадиях оптимизации и корректировки графика.

Календарный график должен устанавливать последовательность и сроки выполнения работ, срок строительства объекта в пределах нормативного (директивного) срока с максимально возможным совмещением работ на объекте с учётом ограничений на людские ресурсы. Выполнение этих требований достигается путём организации строительства поточным методом.

4.7. Группировка номенклатуры работ в виды (комплексы) работ

Для реализации поточного метода вся номенклатура работ на объекте группируется таким образом, чтобы каждый вид (группа, комплекс) работ мог быть выполнен звеном или бригадой рабочих заданного профессионального состава.

Укрупнение номенклатуры работ в виды работ достигается суммированием соответствующих трудоёмкостей.

В табличной форме заполняется графа Наименование работ. Указываются работы от земляных (подземный цикл) до отделочных работ (отделочный цикл), а также специальные работы.

После анализа архитектурно-планировочных решений возводимого объекта приступают к составлению номенклатуры строительно-монтажных работ, которые должны быть включены в календарный план строительства объекта. Степень детализации работ должна соответствовать указаниям ГЭСН-2001.

При составлении календарного плана работы, выполняемые одной бригадой и в одно и тоже время, рекомендуется объединять.

При выполнении отдельных видов строительно-монтажных работ на объекте должны строго соблюдаться все технические условия. Поэтому планировать выполнение этих работ при составлении календарных планов необходимо в определенной технологической последовательности:

- обратную засыпку пазух в зданиях с подвальным этажом (т.е. при наличии котлованов) следует выполнять после устройства вертикальной гидроизоляции фундаментов и монтажа перекрытий; при производстве работ в траншеях засыпку пазух выполнять после устройства фундаментов;
- монтаж сборных конструкций, установку оконных и дверных блоков и других сборных элементов следует выполнять по возможности параллельно с кладкой наружных и внутренних стен;
- монтаж элементов каркасного, бескаркасного или крупнопанельного здания необходимо вести в последовательности, обеспечивающей пространственную жесткость и устойчивость конструкций;
- устройство кровли необходимо начинать сразу же после устройства коробки здания, чтобы создавался фронт для выполнения отделочных и других работ, требующий стабильной влажности и температуры;
- засыпка перекрытий в зданиях с чердачными помещениями производится после устройства кровли;
- работы по остеклению проемов желательно планировать в два приема:
 - наружное остекление – до штукатурных работ (вместо стекла для временного остекления можно использовать полиэтиленовую пленку);
 - внутреннее остекление – перед малярными работами;
- установку дверных блоков необходимо завершить до штукатурных работ;
- штукатурить стены разрешается только при наличии двух междуэтажных перекрытий над помещениями, где ведутся работы, а штукатурку потолков следует выполнять только после устройства кровли;
- малярные работы ведутся после штукатурных работ по просохшей поверхности и при наличии кровли;
- устройство полов (дощатых, цементных, мозаичных, плиточных) желательно планировать после штукатурных работ, или параллельно с ними, но при наличии достаточного фронта работ (интервала); настилка паркетных

полов производится после штукатурных работ, а циклевку этих полов и устройство линолеумных полов необходимо выполнять после малярных работ;

- устраивать отмостку следует в период нулевого цикла, или уже после устройства кровли и наружной штукатурки;

- специальные работы (электротехнические, сантехнические и др.) следует разделить на устройство вводов, которые следует выполнить в период производства работ нулевого цикла, и на монтаж внутренних сетей водоснабжения, канализации, отопления, вентиляции, электроснабжения, газоснабжения и других, который необходимо завершить до штукатурных работ; установку осветительной арматуры осуществляется после малярных работ.

4.8. Деление объекта на фронты работ (захватки и участки)

Совмещение разных видов работ во времени достигается путём деления объекта на участки или захватки. Захватки должны представлять собой обособленные части общего фронта работ, на которых в каждый момент времени выполняется только один вид работ с использованием крупных механизмов.

На разных этапах производства работ на объекте (подземные, надземные конструкции, отделочные, специальные работы, монтаж оборудования и его наладка) количество захваток, их размеры и границы могут быть разными. На каждом этапе возведения объекта количество захваток определяется делением величины фронта работ в единицах длины, площади, объёма, понятия (квартира, этаж, ярус, секция, ряд колонн, ячейка, пролёт, температурный блок и т. п.) на величину захватки, занимаемой ведущим (механизированным) процессом, в соответствующих единицах измерения. При большом количестве захваток, рассчитанных таким способом, для сокращения объёма работ по составлению графика в РГР количество захваток может быть уменьшено по согласованию с руководителем.

Трудоёмкость каждого вида работ, выполняемых звеном или бригадой

рабочих соответствующего профессионального состава, распределяется пропорционально объемам работ на захватках.

4.9. Определение продолжительности выполнения работ – элементов календарного графика

Поскольку максимальная степень совмещения работ обеспечивается при организации ритмичного потока, при группировке работ в элементы графика (по видам работ и захваткам) нужно стремиться выдерживать постоянные соотношения между трудоёмкостью работ— элементами графика и численностью в день рабочих в бригадах-исполнителях. При этом численность каждой специализированной бригады должна быть кратна нормируемой ЕНиР численности звеньев, входящих в бригаду.

Продолжительность (ритм) каждого вида работ на захватке определяется временем выполнения ведущего механизированного процесса на захватке на рассматриваемом этапе строительства объекта.

Продолжительность выполнения полностью механизированных работ t_{i_m} , дн. равна:

$$t_{i_m} = \frac{Z_M}{nA}, \quad (2)$$

где Z_M – общие затраты машинного времени на производство работ, маш.-см;

A – сменность работы, $A \geq 2$;

n – число машин, участвующих в выполнении работы в смену.

В случае производства работ немеханизированным (частично механизированным) способом продолжительность работы (t_i , дн.) определяется по формуле:

$$t_i = \frac{T_p}{NA}, \quad (3)$$

где T_p – трудоёмкость работы, чел.-дн.;

N – принятое количество рабочих в смену;

A – сменность работы.

Если рассматриваемый вид работ включает механизированные и немеханизированные процессы, то принимают продолжительность, большую из рассчитанных по формулам (1) и (2).

Полученные продолжительности округляют до смены в меньшую сторону, планируя увеличение производительности труда на 3–5%.

Полученные продолжительности работ – элементы будущего графика и значения расчётных параметров (T_p , Z_m , A , N) при построении календарного графика в линейном виде помещают в форму 1.

При разработке сетевого графика расчёты продолжительности заносятся в карточку-определитель работ. Карточка строится по форме 1 (п. 2), но без графы 2 и с добавлением перед графой 1 графы «Шифры работ», поэтому карточку целесообразно заполнять после завершения разработки сетевой модели и шифровки событий сети.

4.10. Построение календарного графика – организационно-технологической модели строительства объекта

Процессы выполнения основных видов строительно-монтажных работ на каждой захватке рассматриваются как элементы организационно-технологической модели строительства (календарного графика).

Элементы модели располагают в заданной технологической последовательности (по видам работ) с увязкой начал и окончаний одноимённых видов работ, выполняемых на смежных захватках, последовательно в потоки.

Монтаж технологического оборудования, сантехнические и

электромонтажные работы на графике показываются в увязке со сроками производства общестроительных работ. Начало и окончание работ по монтажу оборудования планируются с учётом норм продолжительности [2].

Каждая из совокупностей процессов, именуемых «подготовительный период», «подготовка к сдаче», «неучтённые работы», «благоустройство», на графике изображается в виде одного элемента.

Построение календарного графика в линейной форме производится с обозначением сроков в масштабе, а сетевого графика – произвольно с последующей привязкой начал и окончаний работ к календарю.

Привязку к календарю (с учётом выходных и праздничных дней) осуществляют после расчётов времени технологических и организационных перерывов между работами, времени начал и окончаний работ, резервов времени для каждой работы.

Расчёт сетевого графика выполняется непосредственно на сети или в табличной форме. Результатами расчётов являются: ранние и поздние сроки начал и окончаний работ, частные и общие резервы времени, продолжительность критического пути.

Критический путь (выделяется на графике цветом, двойной линией т. п.) не должен превышать нормативного (директивного). В противном случае продолжительность работ должна быть скорректирована за счёт перераспределения или увеличения трудовых ресурсов.

Раздел ППР, посвящённый календарному планированию, завершается построением графиков ежедневной потребности:

- в трудовых ресурсах (по основным профессиям и в целом);
- в основных строительных машинах и механизмах;
- в изделиях, конструкциях и полуфабрикатах.

При заданных ограничениях производится оптимизация ресурсных и календарного графиков. Ресурсные графики разрабатываются по формам 2–4, приведённым в приложении 2.

4.11. Расчёт технико-экономических показателей календарного плана

Основным показателем для оценки является результат сопоставления продолжительности строительства по разработанному календарному плану с действующими нормами. При этом анализируются не только общая продолжительность, но и ее составляющие: сроки подготовительного периода, сдачи под монтаж оборудования, продолжительность монтажа оборудования и др. В жилищном строительстве сопоставляют отдельно продолжительность работ нулевого цикла и надземной части. При сокращении продолжительности строительства рассчитывают сумму экономического эффекта от досрочного ввода объекта в эксплуатацию.

Календарные планы характеризуются показателем трудоемкости. Показатель трудоемкости служит для определения выработки рабочих. Выработка рассчитывается путем деления сметной стоимости строительно-монтажных работ на трудоемкость их выполнения (показатель имеет денежное выражение – руб/чел-дн), или делением физических объемов работ на трудоемкость (показатель получается в натуральных измерителях – м³/чел-дн, м²/чел-дн и т.д.). Полученные показатели сравниваются со среднестатистическими показателями выработки в строительной отрасли по стране.

Наряду с этими показателями для оценки календарного плана применяют ряд других, характеризующих план в том или ином частном аспекте. К этим показателям относят коэффициент сменности, показатели механизации, механовооруженности, уровень специализации.

Коэффициент сменности определяют по следующей формуле:

$$K_{см} = \frac{t_1 + 2t_2 + 3t_3}{t_1 + t_2 + t_3} \quad (4)$$

где t_1 , t_2 , t_3 – соответственно количество дней работы в одну, две, три смены.

Показатели механизации характеризуют степень охвата механизацией строительно-монтажных работ.

Уровень механизации определяют отношением объема механизированных работ, где основная операция выполняется механизмами к общему объему строительно-монтажных работ, выполненных с помощью механизмов и вручную:

$$K_{\text{мех}} = \frac{V_{\text{мех}}}{V_{\text{общ}}} \times 100\% \quad (5)$$

Уровень комплексной механизации равен отношению объема комплексно-механизированных работ к объему механизированных работ:

$$K_{\text{к.мех}} = \frac{V_{\text{к.мех}}}{V_{\text{мех}}} \times 100\% \quad (6)$$

Показатели *механовооруженности* характеризуют оснащенность строительных и монтажных организаций средствами механизации. *Механовооруженность строительства* определяют отношением балансовой стоимости средств механизации к общей сметной стоимости строительно-монтажных работ:

$$M_{\text{стр}} = \frac{C_{\text{мех}}}{C_{\text{общ}}} \times 100\% \quad (7)$$

Механовооруженность труда определяют отношением балансовой стоимости строительных машин и механизмов к среднесписочному количеству рабочих, занятых в строительстве:

$$M_{\text{тр}} = \frac{C_{\text{мех}}}{R_{\text{ср}}} \quad (8)$$

Энерговооруженность строительства определяют отношением общей мощности двигателей, установленных на строительных машинах, к общей сметной стоимости строительно-монтажных работ:

$$\mathcal{E}_{стр} = \frac{N_{общ}}{C_{общ}} \quad (9)$$

Энерговооруженность труда определяют отношением суммарной мощности двигателей, установленных на используемых в строительстве машинах и механизмах к среднесписочному количеству рабочих, занятых на выполнении работ:

$$\mathcal{E}_{тр} = \frac{N_{общ}}{R_{ср}} \quad (10)$$

Уровень технологической специализации характеризует привлечение специализированных организаций для выполнения отдельных видов строительно-монтажных работ. Уровень специализации определяют отношением объема работ, в денежном выражении, выполненном специализированными организациями, к общему объему строительно-монтажных работ в денежном выражении:

$$U_{сп} = \frac{C_{сп}}{C_{общ}} \times 100\% \quad (11)$$

Принятый календарный план является руководящим документом на строительной площадке. Его выполнение контролируют ежедневно, иногда непосредственно на графике.

Одним из показателей, характеризующих качество составленного календарного плана производства работ на объекте, является равномерность потребности в рабочих кадрах. Для этого составляют график потребности в

рабочих на весь период строительства. График движения рабочих кадров по объекту строят путем суммирования количества рабочих, занятых на всех работах, выполняемых в рассматриваемый период времени.

Равномерность использования рабочей силы по графику устанавливается коэффициентом неравномерности движения рабочих (K_n):

$$K_n = \frac{N_{\max}}{N_{\text{ср}}} \leq 1,47 \div 1,65, \quad (12)$$

где N_{\max} – максимальная численность рабочих по графику;

$N_{\text{ср}}$ – средняя численность рабочих в смену, определяется формулой:

$$N_{\text{ср}} = \frac{Q}{T_o}, \quad (13)$$

где Q – общая трудоемкость выполнения работ по объекту;

T_o – общий срок строительства объекта по календарному плану.

Календарный план производства работ признается удовлетворительным, если коэффициент неравномерности менее 1,4-1,65, т.е. В случае, когда $K > 1,65$, календарный план производства работ по объекту подлежит корректировке по трудовым ресурсам, которая заключается в уменьшении максимальной численности рабочих. Это достигается путем изменения сроков начала работ или увеличения их продолжительности в пределах имеющихся резервов времени. «Выравнивание» графика движения рабочих кадров осуществляется за счет трудоемкости прочих и неучтенных работ.

Полученные значения технико-экономических показателей в табличной форме (таблица 4) выносятся на лист №1

Таблица 4 - Техничко-экономические показатели

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Показатели	
			нормативные	принятые

1	2	3	4	5

5. Строительный генеральный план

Исходными данными для разработки стройгенплана служат:

- генеральный план участка;
- календарный план;
- технологическая карта;
- данные о строительных машинах;
- ведомость потребности в строительных конструкциях и материалах;
- нормативные данные по проектированию стройгенплана

5.1. Расчет численности персонала строительства

Общую численность работающих определяют по формуле:

$$N_{\text{общ}} = (N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}) \times K , \quad (14)$$

где $N_{\text{раб}}$ - численность рабочих, принимаемая по графику изменения численности рабочих календарного или сетевого графика;

$N_{\text{итр}}$ - численность инженерно-технических работников;

$N_{\text{служ}}$ – служащие;

$N_{\text{моп}}$ – численность младшего обслуживающего персонала и охраны;

K - коэффициент, учитывающий отпуска, болезни и т. д., принимаемый 1,05 - 1,06.

Численность ИТР, служащих и МОП определяется из таблицы 5.

Таблица 5 – Соотношение категорий работающих, %

Вид строительства	Рабочие	ИТР	Служащие	МОП	и
-------------------	---------	-----	----------	-----	---

				охрана
Промышленное	82,6 - 85,6	10,2 - 12,7	3,1 - 3,8	0,9 - 1,5
Транспортное	82,8 - 83,7	9 - 10,4	3,6 - 5,9	1,4 - 2,4
Сельскохозяйственное	83	13	3	1
Жилищно-гражданское	85	8	5	2
Промышленное строительство в условиях города	78,7	13,4	4,3	3,6
Инженерные коммуникации и сооружения в условиях города	78,9 - 83,7	12,3 - 17,1	2,8 - 4,1	0,1 - 0,6
Линейное строительство	80 - 81,3	13,6 - 14	3,4 - 4	1,7 - 2
Строительство тоннелей	85	12,4	2	0,6

5.2. Расчет площадей складов

Приобъектные склады организуют для временного хранения материалов, полуфабрикатов, изделий, конструкций и оборудования. Объем складского хозяйства зависит от вида, масштаба и методов строительства, в том числе от способов снабжения.

Для правильной организации складского хозяйства необходимо предусмотреть на строительной площадке:

- открытые площадки для хранения кирпича, железобетонных конструкций и других материалов и конструкций, на которые не влияют колебания температуры и влажности;
- навесы для хранения столярных изделий, рулонных материалов, асбестоцементных листов и т. д.;
- закрытые склады двух типов: отапливаемые (для хранения лакокрасочных материалов, химикатов и т. п.) и неотапливаемые (для хранения

войлока, минеральной ваты, гипсокартонных листов, стекла, кровельной стали, фанеры, электротехнических материалов и т. п.).

Проектирование складов следует вести в такой последовательности:

1. Определить необходимые запасы хранимых ресурсов.
2. Выбрать метод хранения (открытое, закрытое и др.).
3. Рассчитать площади по видам хранения.
4. Выбрать тип склада.
5. Разместить и привязать склады на площадке.
6. Произвести размещение сборных конструкций на открытых складах.

Для определения размеров складов необходимо вначале выявить объем материалов, деталей и конструкций, который должен храниться на складе. Запас должен обеспечить бесперебойное снабжение строительных работ, и чем он больше, тем надежнее гарантирован ритмичный ход работ.

В то же время от объема запаса зависит уровень затрат на устройство и содержание склада. С ростом запаса увеличивается общая потребность в материалах вследствие замедления оборачиваемости оборотных средств, в результате ухудшаются экономические показатели строительной организации. Таким образом, запас должен быть минимальным, но достаточным для обеспечения бесперебойного выполнения работ.

На стадии ПОС норматив производственных запасов материалов, подлежащих хранению на складах $P_{\text{скл}}$, рассчитывают умножением среднесуточной потребности в нормируемом виде материалов ($P_{\text{общ}} / T$) на установленную для другого вида материалов норму запаса в днях и определяют по формуле:

$$P_{\text{скл}} = \frac{P_{\text{общ}}}{T} T_n k_1 k_2 \quad (15)$$

где $P_{\text{общ}}$ - количество материалов, деталей и конструкций, необходимых для выполнения плана строительства па расчетный период;

T - продолжительность расчетного периода по календарному плану, дн.;
 T_n - норма запаса материалов, дн;
 k_1 - коэффициент неравномерности поступления материалов на склады, рассчитываемый по конкретным условиям снабжения (для водного транспорта - 1,2, железнодорожного и автомобильного - 1,1);

k_2 - коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течение расчетного периода (обычно принимается 1,3).

На стадии ППР запас хранения для конкретного объекта определяют исходя из принятого темпа работ в размере потребности на определенную конструктивно-технологическую часть зданий (захватку, участок). В жилищном строительстве это этаж или этаж-секция; в промышленном - пролет, ярус, этаж и т. п. При монтаже с транспортных средств складировать лишь мелкогабаритные изделия, ограждающие металлоконструкции и вспомогательные материалы. Из технологических соображений их запас принимают равным или кратным потребности на захватку с учетом грузоподъемности транспорта.

На стадии ПОС площадки складов определяют по «Расчетным показателям для составления проектов организации строительства».

Таблица 6 – Нормы запаса материалов, изделий на складах строительства (в днях)

Наименование материалов	Перевозка		
	по железной дороге, км	автотранспортом на расстояние, км	
		до 50	свыше 50
1. Кирпич, камень бутовый и булыжный, щебень (гравий), песок, шлак, сборные железобетонные конструкции, трубы железобетонные, блоки кирпичные и	15 - 20	5 - 10	7 - 20

бетонные, камни шлакобетонные, утеплитель плитный, перегородки			
2. Цемент, известь, стекло, рулонные и асбестоцементные материалы, переплеты оконные, полотна дверные и ворота, металлоконструкции	20 - 25	8 - 12	10 - 15
3. Сталь (прокатная, арматурная), трубы чугунные и стальные, лес круглый и пиленый, нефтебитум, санитарно-технические и электротехнические материалы, цветные металлы	25 - 30	12	15 - 20

Для основных материалов и изделий расчет полезной площади склада $S_{тр}$ (m^2) производят по удельным нагрузкам:

$$S_{тр} = P_{скл} / q \quad (16)$$

где $P_{скл}$ - расчетный запас материала в натуральных измерителях;

q - норма складирования на $1 m^2$ пола площади склада с учетом проездов и проходов, принятая по расчетным нормативам.

На стадии ППР площади приобъектных открытых складов рассчитывают детально, исходя из фактических размеров складироваемых ресурсов и количества нормативной удельной нагрузки на основании склада с соблюдением правил безопасности и противопожарных требований.

Для проверочных расчетов ниже приведены коэффициенты использования площади склада, характеризующие отношение полезной площади склада к общей.

Коэффициенты использования площади складов, K_n :

Закрытый:

- универсальный, оборудованный стеллажами с проходами между рядами (при главном проходе шириной 2,5-3 м) - 0,25 - 0,4;

- отапливаемый - 0,6 - 0,7;
- неотапливаемый - 0,5 - 0,7;
- при штабельном хранении материалов - 0,4 - 0,6.

Открытый для хранения:

- лесоматериалов - 0,4 - 0,5;
- металла - 0,5 - 0,6;
- нерудных строительных материалов - 0,6 - 0,7.

Навесной - 0,5 - 0,6.

Общую площадь склада $S_{тр}$ (m^2) определяют по формуле:

$$S_{тр} = \sum k_n S, \quad (17)$$

где k_n - коэффициент, учитывающий проезды, проходы и вспомогательные помещения (при открытом хранении материалов навалом $k_n = 1,15 - 1,25$, в штабелях - $1,2 - 1,3$, в закромах и бункерах - $1,3 - 1,4$, для универсальных складов - $1,5 - 1,7$);

S - фактическая площадь складироваемого ресурса.

5.3. Расчет временных зданий и сооружений

Стоимость временных зданий и сооружений является одной из основных затрат на временное строительство. При проектировании стройгенплана следует добиваться её сокращения.

Потребность строительства в административных и санитарно-бытовых временных зданиях необходимо определять из расчетной численности работающих на строительной площадке. Количество работающих определяется по календарному плану и графику движения рабочих.

Определение площадей временных зданий производится по максимальной численности работающих на строительной площадке и нормативной площади на одного человека, пользующегося данным помещением.

Таблица 7 – Расчет площадей временных зданий

№ п/п	Наименование временного здания	Кол-во работающих	Кол -во пользующихся данным помещением		Площадь помещения, м ²		Тип временного здания	Размеры здания, м
			в %	чел.	на одного работающего	общая		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Кантора	3	100	3	4	12	контейнер ИКЭЗ-5	6.0·3.0
2	Гардеробная	38	70	27	0.7	18,9	передвижной вагончик 4810-23	8.9·2.9 2 шт.
3	Умывальная		50		0.2			
4	Душевая		50		0.54			
5	Сушилка (для одежды и обуви)		40		0.2			
6	Помещение для приёма пищи и отдыха		50		1.0			
7	Помещение для обогрева работающих или защиты от солнечной радиации		50		0.1			
8	Туалет		100		0.1			

Необходимо произвести расчет площадей всех временных зданий, указанных в таблице 7.

В таблице приведён пример расчёта и выбора типа временного здания для канторы и гардероба.

Для других временных зданий приведены % пользующихся данным помещением и нормы площади в м² на одного человека, пользующегося данным помещением.

При проектировании стройгенплана необходимо рационально установить временные здания согласно принятым размерам. Тип временного здания принимать согласно перечня инвентарных временных зданий (см. таблицу 8).

Таблица 8 - Перечень инвентарных временных зданий

Шифр проекта	Наименование временных зданий	Площадь, м ²	Габаритные размеры		
			длина	ширина	высота
1	2	3	4	5	6
1 Помещения передвижного типа (при сроке пользования 2-3 месяца)					
ИДП-3	Диспетчерский пункт на 3 чел.	21,2	8,7	2,9	3,4
АФ-4	Прорабский пункт на 6 чел.	21,2	8,7	2,9	3,4
ВК-000-00	Контора на 5 рабочих мест	17,2	8	2,8	3,7
ИКТБ	Кабинет по технике безопасности	17	7,7	2,8	3,4
4810-23	Гардеробная на 16 чел.	20	8,9	2,9	3,8
АВ-157	Помещение для обогрева	8,5	3,9	2,4	3
АВ-56	то же	5,8	3,3	2,2	2,5
ИС-303	Столовая на 8 пос/мест	17,9	7,9	2,8	2,5
ИС-16	То же на 16 пос/мест	17	7,9	2,8	4,2
ВС-12м	То же на 12 пос/мест	17	7,7	2,8	3,4
ТСИ-2	Туалет на 8 кабин	21,2	8,7	2,9	3,4
СИДО	Здания различного назначения на метал. санях	13,2	5,9	2,9	3,7
2 Здания контейнерного типа (при сроке пользования от 1 до 9 мес., а блокируемые от 6 до 24 мес.)					
5055-9	Диспетчерский пункт ДСУС	20,7	7,4	3,1	3,1
ИКЭЗ-5	Контора прораба	14,9	6	3	2,9
420-04-38	То же	14,45	6	2,7	3
5055-4	То же	20,7	7,4	3,1	3,1
311-00	То же	20	7,3	3	2,8
ВК-5	Контора на 5 рабочих мест	24,4	8,5	3,1	2,7
3943-2	То же	18,8	6,7	3,7	2,8
ВКТБ	Кабинет по технике безопасности	24,4	9	3,1	2,8
5055	Гардеробная на 16 чел	20,7	7,4	3,1	3,1
3943	Помещение для бригады на 19 чел.	18	6,7	3	2,8
5055-18	Комната отдыха	20,7	7,4	3,1	3,1
494-4-08	Красный уголок	44,7	8	7	3,1
ВКУ-18	То же на 18 человек	24,4	8,5	3,1	2,7
497	Помещения для обогрева рабочих	20	7,4	3	2,8
420-04-9	То же	14,45	6	2,7	3
494-4-9	То же	9,2	3,7	3,5	3,1

Продолжение таблицы 8

ВС-20	Столовая на 20 пос/мест	29,6	10,6	3,1	4
ИЗКТС-20	То же	26,3	9,6	3	3
ВД-1	Душевая на 4 кабины	29,9	10,5	3,1	4
ВД-1	Душевая на 5 кабин	29,6	10,6	3,1	4
420-04-22	Душевая с гардеробом на 8 чел	14,5	6	2,7	3
494-4-14	Охлаждающий душ на 4 сетки	10,9	3,8	3,5	3,1
494-4-13	Уборная на 2 очка	4,3	2,7	2	2,8
МИРИ-1	Инструмент. Раздаточная	24,4	9	3,1	2,8
3943-3	Помещение инструментальных	18,8	6,7	3	2,8

	кладов				
ЭКД	Здание различного назначения	14,3	6	3	2,9
31247-К	То же	18,6	6,7	3	2,8
СКД	То же блокируемое	17,2	6,1	3	2,9
494-4-32-36	То же одиночное	8,8	4,5	2,2	3,1
841-02	То же одиночное и блокируемое	18	6	3	2,9
341-02	То же одиночное	16,3	5,4	3	3,3
3 Здания сборно-разборного типа (при сроке пользования от 12 до 36 мес.)					
420-11-11	Надворные постройки (уборная, душ и др.)	8,5	3	3	2,5
685-24	Здания различного назначения из секций	48	12	4,2	6

5.4. Расчёт потребности стройплощадки в воде

Вода на строительной площадке расходуется на производственные, технологические, санитарно-бытовые нужды и пожаротушение. Учитывая, что строящийся объект обычно находится в зоне действующих пожарных гидрантов, расход воды на пожаротушение в расчетах можно не учитывать (при отсутствии пожарных гидрантов их следует разместить на постоянном водопроводе). На основании календарного плана производства работ строится график потребления воды.

Таблица 9 - График потребления воды

Потребители воды	Ед. изм.	Кол-во в смену	Норма расхода воды на единицу изм., л	Общий расход воды в смену, л	месяцы			
					июнь	июль	август	сентябрь
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Производственные нужды								
1.1 экскаватор	смена	1	80-120	80	<u>1x80</u>			
1.2 компрессор	смена	1	240-320	240		<u>1 x 240</u>		
1.3 автомашины	смены	2	200-350	400			<u>2x200=400</u>	
итого: Впр. см					480 400	400 640	640 400	400
2 Технологические нужды								
2.1 поливка бетона и опалубки	м ³	-	200-400					
2.2 штукатурные работы	м ²	-	7-8					
2.3 устройство цементно-песчаной стяжки	м ²	100	7-8	800		<u>800</u>		
2.4 кирпичная кладка	м ³		100-150					
2.5 поливка уплотняемого щебня (гравия)	м ³	20	4-10	200	<u>200</u>			
2.6 окраска водными составами	м ²	540	0,5-1	540				<u>540</u>
2.7 облицовочные работы	м ²	125	1	125			<u>125</u>	
2.8 обойные работы	м ²	800	0,5-1	800				<u>800</u>
итого: Вт. см					200	800	125	540 1340 800
всего: Впр.см + Вт.см					480 600	1200 640	765 400	940 1740 1200
Количество рабочих в максимальную смену					18	26	28	30

Примечание:

1 Количество потребителей и объём работ (колонка 3) принимается по календарному плану (обратить внимание, что в колонке 3 необходимо определять количество в одну смену).

2 Расход воды по месяцам условно показан прямой линией на основании календарного плана и графика движения машин и механизмов, а потребность воды в литрах определяется как произведение количества на норму расхода воды на единицу измерения.

По графику потребления воды определяется период максимального расхода воды, который (согласно примеру) приходится на сентябрь месяц

(колонка 9) и составляет на производственные нужды $V_{пр.см}=400$ л/см, а на технологические нужды $V_{т.см}=1340$ л/см., всего 1740 л/см. В этот же период количество рабочих на стройплощадке в многочисленную смену составляет 30 человек. Необходимо сменный расход воды перевести в секундный расход воды.

Полная потребность в воде определяется по формуле:

$$V_{общ} = 0,5(V_{п} + V_{хоз} + V_{душ}) + V_{пож}, \text{ м/с} \quad (18)$$

где $V_{п}$ – расход воды на производственные нужды;

$V_{хоз}$ – расход воды на хозяйственно-питьевые нужды;

$V_{душ}$ – расход воды на душевые установки;

$V_{пож}$ – расход воды на тушение пожаров.

Расход воды на пожаротушение определяется в зависимости от площадей застройки и принимается 10 л/с.

Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды:

$$V_{хоз} = \frac{N \cdot b \cdot k_1}{n \cdot 3600}, \quad (19)$$

где N - общее количество работающих;

b - норма водопотребления на 1 человека в смену, при наличии канализации – 20-25 л;

k_1 - коэффициент неравномерности потребления воды;

n – число часов работы в смену – 8 часов.

Расход воды на производственные нужды, л/с:

$$B_{np} = \frac{1,2 \cdot \sum q \cdot k_3}{n \cdot 3600}, \quad (20)$$

где 1,2- коэффициент на неучтенный расход воды;

$\sum q$ - суммарный расход воды в смену, л, на все производственные нужды, совпадающие по времени работы;

k_3 - коэффициент неравномерности водопотребления (1,3-1,5);

n - время работы в смену, час.

Сменное потребление воды на производственные и хозяйственные нужды суммируется и определяется секундный расход воды $q_{п}$, л/с:

$$q_{п} = \frac{Q_{np} + Q_{г}}{3,6 \cdot 10^3} \text{ л/с.} \quad (21)$$

Диаметр труб водопроводной напорной наружной сети определяется:

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{Q_{тр} \cdot 1000}{3,14 \cdot v}}, \quad (22)$$

где $Q_{тр}$ – расчетный расход воды, л/с;

v – скорость воды в трубах (для малых диаметров принимается 0,6 - 0,9 и для больших – 0,7 - 1,2 м/с).

По ГОСТ принимается ближайший диаметр стальных водогазопроводных труб для устройства временного водопровода (см. табл. 10).

Таблица 10 - Диаметры стальных водогазопроводных труб

Условный проход, мм	Наружный диаметр, мм	Условный проход, мм	Наружный диаметр, мм
1	2	3	4
15	21,3	50	60
20	26,8	70	78,5
25	33,5	80	88,5
32	42,3	90	101,3
40	48	100	114

5.5. Расчет потребности стройплощадки в электроэнергии

К расчету потребности стройплощадки в электроэнергии приступают после проектирования стройгенплана.

Электроэнергия на строительной площадке расходуется на питание силовых установок, технологические нужды, внутреннее освещение санитарно-бытовых и других временных зданий, на наружное освещение строительной площадки и фронта работ.

Подсчёт необходимый для строительной площадки трансформаторной мощности определяется по формуле [30]:

$$P = 1,1 \cdot \left(\frac{K_1 \cdot \sum P_c}{\cos \varphi_1} + \frac{K_2 \cdot \sum P_{np}}{\cos \varphi_2} + K_3 \cdot \sum P_{ов} + \sum P_{он} \right) \quad (23)$$

где 1,1 – коэффициент учитывающий потери мощности в сетях;

K_1, K_2, K_3 – коэффициенты спроса соответствия групп потребителей ($K_1=0,7; K_2=0,4; K_3=0,8$);

$\sum P_c$ – сумма номинальных мощностей всех установленных моторов (т.76 Гаевой, Усик);

$\sum P_{np}$ – мощность потребляемая на технологические нужды на строительной площадке ($\sum P_{np} = 0$);

$\sum P_{ов}$ и $\sum P_{он}$ –общая мощность осветительных приборов и наружного освещения;

$\cos \varphi_1, \varphi_2$ – средние коэффициенты мощности по группам потребителей ($\cos\varphi_1=0,7$ и $\cos \varphi_2=0,8$).

Мощность устройств внутреннего освещения определяется из выражения:

$$P_{об} = S \cdot N, \quad (24)$$

где S – площадь бытовых помещений и закрытых складов (табл.15,17);

N – удельная мощность;

$P_{он}$ – мощность устройств наружного освещения, складывается из мощности на освещение территории ($P_{стр.он}$) и на освещение фронта работ во вторую и третью смены ($P_{фр.он}$).

Для определения периода максимального расхода электроэнергии на основании графика работы машин и механизмов, календарного плана строится график электрических нагрузок (см.табл 11).

Таблица 11 - Значения коэффициентов спроса (K_c) и коэффициентов мощности ($\cos \varphi$)

Наименование потребителей	Коэффициент спроса	Коэффициент мощности
силовые потребители при их количестве до 4-х	1	0,5
то же от 5 до 10	0,75	0,6
то же от 10 до 30	0,7	0,75
технологические нужды	1	1
освещение внутреннее	0,8	1
освещение наружное	1	1

Таблица 12 – График электрических нагрузок

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Установленная мощность электродвигателей, норма освещённости, кВт	Общая мощность, кВт	Месяцы			
					июнь	июль	август	сентябрь
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Силовые потребители								
1.1 башенный кран КБ-100 0А	шт	1	40	40	40кВт			
1.2 штукатурная станция СПШ-4Б и т.д.	шт	1	17,5	17,5			17,5	
итого: $P_c=57.5$ кВт					40	40	57,5	17,5
2 Технологические нужды								
2.1 электропрогрев бетона	м ³	-	95-140					
итого: P_t								
3 Освещение внутреннее								
3.1 контора	100м ²	0,18	1-1,5	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
3.2 гардероб и т.д.	100м ²	0,52	1-1,5	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52
итого: $P_{ов}=0.7$				0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
4 Освещение наружное								
4.1 открытые склады	1000м ²	0,8	8-1,2	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64
4.2 охранное освещение	1000м ²	0,706	1-1,5	0,706	0,706	0,706	0,706	0,706
4.3 монтажные работы и т.д.	1000м ²	0,5	2,4	1,2	1,2			
итого: $P_{он}=2.546$				2,546	1,346	2,546	1,346	1,346

5.6. Расчет технико-экономических показателей

Экономичность выбранного решения стройгенпланов определяется технико-экономическими показателями.

Протяженность коммуникаций устанавливают графически с учетом масштаба нанесенных сетей.

Компактность стройгенплана характеризуется в процентном отношении площади застройки ($S_{\text{застр}}$) строящегося объекта к площади ($S_{\text{участка}}$) стройгенплана.

$$K_1 = \frac{S_{\text{застр}}}{S_{\text{участка}}} \times 100\% \quad (25)$$

Коэффициент характеризующий отношение площади застройки временными зданиями ($S_{\text{вр.зд}}$) к площади застройки постоянными сооружениями ($S_{\text{застр}}$) выражается формулой:

$$K_2 = \frac{S_{\text{вр.зд}}}{S_{\text{застр}}} \times 100\% \quad (25)$$

Считать следующие технико-экономические показатели:

Площадь строительной площадки (участка), м^2

Площадь застройки проектируемого здания, м^2

Площадь застройки временными зданиями и сооружениями, м^2

Протяженность временных коммуникаций:

- Дорог, м
- Водопровода, м
- Канализации, м
- Осветительной линии, м
- Электросиловой линии, м
- Ограждения

стройплощадки,

- Коэффициент $K_1 - K_1 = \frac{S_{застр}}{S_{участка}} \times 100\%$
- Коэффициент $K_2 - K_2 = \frac{S_{вр.зд}}{S_{застр}} \times 100\%$

6. Указания по безопасной организации стройплощадки

В данном разделе разработать требования по безопасности труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды применительно к своему зданию и конкретно, согласуясь с ТКП 45-1.03-40-2006 Безопасность труда в строительстве Общие требования и ТКП 45-1.03-44-2006 Безопасность труда в строительстве. Строительное производство.

Специальные мероприятия для безопасного и безвредного производства работ должны быть учтены как при разработке методов производства работ, проектировании календарного плана, так при разработке строительного генерального плана:

- Ограждение территории строительства;
- Опасных зон действия монтажных машин и проходов через транспортные пути;
- Освещение строительной площадки и рабочих мест;
- Мероприятия, исключающие опасность поражения электрическим током;
- Организация санитарно-бытового обслуживания рабочих на строительстве;
- Расстановка знаков безопасности и указателей.

Для создания безопасных условий производства работ на стройгенплане должны быть четко определены следующие зоны:

- Зона действия монтажных кранов;
- Опасная зона при работе кранов и подъемников;
- Опасная зона по периметру возводимого здания.

При проектировании стройгенплана следует соблюдать правила пожарной безопасности, которые находят отражение в размещении временных зданий и сооружений с противопожарными разрывами, в расположении дорог, устройстве пожарных проездов, расстановке гидрантов, мест курения и размещении пожарного инвентаря и оборудования, хранения горючих материалов и т.п.

Указания по охране труда и противопожарной безопасности должны быть конкретными, краткими и отражаться в соответствующих разделах пояснительной записки и на чертеже стройгенплана объекта.

7. Мероприятия по охране окружающей среды

Строительное производство оказывает существенное влияние на состояние окружающей среды, на воздух и биологические ресурсы.

Природоохранные мероприятия при проектировании строительного генерального плана следует осуществлять по следующим основным направлениям:

Уменьшение загрязнения воздуха;

Борьба с шумом;

Охрана и рациональное использование водных ресурсов земли и почвы;

Охрана фауны.

Наиболее общими и доступными в разделе стройгенплана могут являться следующие специальные мероприятия:

Установка четких размеров и границ строительной площадки;

Сохранение существующих на территории стройплощадки древесно-кустарниковой растительности и травяно-почвенного покрова путем выполнения в период подготовки к строительству пересадок для использования в других местах или здесь же после завершения основных работ;

Запрещение использования деревьев для подвески электрокабелей, осветительной арматуры и прибывания плакатов и указателей;

Рациональное размещение временных зданий и сооружений с учетом существующих деревьев и кустарников;

Своевременное и качественное устройство подъездных и внутрипостроечных дорог;

Исключение неорганизованного и беспорядочного движения строительной техники и транспорта по строительной площадке в обход существующих дорог;

Устранение открытого хранения, погрузки и перевозки пылящихся и малопрочных материалов путем применения контейнеров или специальных транспортных средств;

Осуществление перевозок и складирования товарных бетонов и растворов в герметических емкостях;

Обеспечение остановки двигателей внутреннего сгорания механизмов при их технологических и организационных перерывах;

Применение при уборке мусора в зданиях и сооружениях специальных трубчатых лотков;

Организация механизированной заправки строительной техники и транспорта ГСМ, а также сбора отработанного масла для регенерации;

Снижение силы звука при звуковой сигнализации;

Исключение закапывания в грунт при планировке и сжигания на строительной площадке отходов и остатков строительных материалов;

Завершение строительства качественной уборкой и благоустройством территории с восстановлением растительного покрова.

Список рекомендуемой литературы

Основная

1. Основы технологии и организации строительно-монтажных работ : учебник / С.Д. Сокова. – М. : ИНФРА-М, 2018. – 208 с. – (Среднее профессиональное образование). – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/943592>

Дополнительная

2. Сборник задач по строительным конструкциям : учеб. пособие / А.И. Павлова. – М. : ИНФРА-М, 2018. – 143 с. – (Среднее профессиональное образование). – www.dx.doi.org/10.12737/831. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/952266>

Нормативная

1. СНиП 23.05-95. Естественное и искусственное освещение. – Введен 1996–01–01. – М.: Минстрой России, 1996. – 88 с.

2. СНиП 2.04.02-02. Водоснабжение. Наружные сети. – Введен 1985–01–01. – М.: Стандарт, 1985. – 79 с.

3. Отопление, вентиляция и кондиционирование: СП 60–13330–2012. – Введ. в действие 01–01–2013. – М.: Минрегион России, 2012. – 63 с.

4. Проектирование автономных источников теплоснабжения: СП 41–104–2000. – Введ. в действие 16–08–2000. – М.: Госстрой России, 2001. – 16 с.

5. Канализация. Наружные сети и сооружения: СП 32–13330–2012. – Введ. в действие 01–01–2013. – М.: Госстрой России, 2012. – 86 с.

6. СНиП 1.04.03–85. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. – Введен 1991–01–01. – М.: Госстрой СССР, 1985. – 36 с.

7. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12.01–2004: СП 48–13330–2011. – Введ. в действие 20–05–2011. – М.: Минрегион России, 2010. – 21 с.

8. СНиП 21.01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений. –

Введен 1998–01–01. – М.: Минстрой РФ, 1997. –114 с.

9. Безопасность труда в строительстве: СП 12–133–2000. – Введ. в действие 25–09–2000. – Введен 2000–03–31. – М.: Госстрой России, 2010. – 68 с.

10. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям: СП 4–13130–2009. – Введ. в действие 2009–05–01. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. – 20 с.

11. ГОСТ 12.1.046-85. Строительство. Нормы освещения строительных площадок. – Введ. 1986–01–01. – М.: Издательство стандартов, 1985. – 20 с.

12. ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования. – Введ. 1992–07–01. – М.: Издательство стандартов, 1996. – 30 с.

13. ГОСТ 12.1.013-78. Строительство. Электробезопасность. Общие требования. – Введ. 1980–01–01. – М.: Госстрой СССР, 1980. – 11 с.

14. ГОСТ 12.3.005-75. Система стандартов безопасности труда. Работы окрасочные. Общие требования безопасности. – Введ. 1976–07–01. – М.: Госстандарт СССР, 1975. – 6 с.

15. ГОСТ 17.5.3.04-83. Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель. – Введ. 1984–07–01. – М.: Издательство стандартов, 1984. – 4 с.

Интернет-ресурсы:

1. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=186620> . - планировка и застройка населенных мест

2. www.stroit.ru – содержит сведения о новейших строительных конструкциях.

3. www.t-bulding.ru – сайт содержит сведения о новейших строительных материалах.

4.

Приложение 1

Состав исходных данных для курсового проекта

1. Наименование и характеристика здания или сооружения, на строительство которого разрабатывается проект производства работ (или комплекса зданий и сооружений).
2. Генеральный (ситуационный) план объекта или комплекса.
3. Планы и разрезы здания и сооружения.
4. Сведения о технологическом оборудовании (назначение и габариты монтажных узлов и агрегатов).
5. Данные о строительной организации, которая строит здание или сооружение (её мощность, численность и квалификационный состав бригад, используемые машины и др.).
6. Сведения о конкретных условиях строительства.
7. Данные о запроектированном календарном плане (сетевом графике) строительства.
8. Данные о запроектированном и (при его осуществлении) реализованном строительном генеральном плане.
9. Данные о сметной стоимости отдельных видов работ, конструкций и сооружения в целом.
10. Технологическая карта на основной вид производства работ.
11. Данные об объёмах, трудоёмкости и машиноёмкости основных работ.
12. Описание принятых на стройке способов производства работ.

При разработке проектов производства работ в условиях реконструкции необходимы дополнительно следующие исходные данные:

– структура строительно-монтажных работ по разборке, замене и усилению строительных конструкций, замене устаревшего и установке нового технологического оборудования, инженерных коммуникаций;

– последовательность и виды работ дополнительных работ с учётом действующего предприятия;

- виды и объёмы работ в доостановочный, остановочный и послеостановочный периоды;
- схемы и средства транспортирования материалов и конструкций, возможные места их складирования;
- генплан предприятия и планы и разрезы реконструируемого корпуса с размещением технологического оборудования;
- режим работы предприятия.

Приложение 2

Форма 1

**Формы календарного плана и ресурсных графиков.
Календарный план производства работ по объекту (виду работ)**

Наименование работ	Объем работ		Затраты труда чел.-дн.	Требуемые машины		Продолжительность работы, дн.	Число смен	Численность рабочих в смену	Состав бригады	График работ (дни, месяцы)
	Единица измерения	Количество		Наименование	Число маш.-смен.					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Форма 2

График поступления на объект строительных конструкций, материалов, изделий и оборудования

Наименование строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования	Единица измерения	Количество	График поступления по дням, неделям, месяцам				
			1	2	3	4	и т. д.
1	2	3	4	5	6	7	8

Форма 3

График потребности в рабочих кадрах по объекту

Наименование профессий рабочих (отдельно для генподрядной и субподрядной организации)	Численность рабочих	Среднесуточная численность рабочих по дням, неделям, месяцам			
		1	2	3	и т. д.
1	2	3	4	5	6

Форма 4

График потребности в основных строительных машинах на объекте

Наименование машин и механизмов	Единица измерения	Количество машин	Среднесуточная численность машин по дням, неделям, месяцам				
			1	2	3	4	и т.д.
1	2	3	4	5	6	7	8

Приложение 3

Нормы хранения строительных материалов, конструкций, изделий

Материалы	Единица измерения	Количество материалов, укладываемых на 1 м ² площади м ²	Способ хранения
Бетонные и железобетонные конструкции:			
балки	м ³	0,3 - 0,4	открытый
колонны	м ³	0,79 - 0,82	открытый
лестничные марши	м ³	0,5 - 0,6	открытый
плиты перекрытия	м ³	0,75 - 0,95	открытый
плиты покрытия	м ³	0,45 - 0,5	открытый
прогоны	м ³	0,6 - 0,9	открытый
фермы	м ³	0,2 - 0,3	открытый
панели стеновые	м ³ /м ²	0,5 - 0,6/2,3	открытый
Вата минеральная	м ³	0,06	закрытый
Вата минеральная в плитах	м ³	2 - 3	под навесом
Блоки дверные	м ²	44	под навесом
Известь комовая	м ³	2	закрытый
Кирпич керамический	тыс. шт.	0,7	открытый
Краски сухие	кг	600 - 800	закрытый
Краски тертые	кг	800 - 1000	закрытый
Лес пиленный	м ³	1,2 - 1,8	под навесом
Линолеум	м ²	80 - 100	закрытый
Блоки оконные	м ²	45	под навесом
Олифа	кг	800	закрытый
Плитка керамическая для полов	м ²	78 - 80	под навесом
Рубероид	рулон	15 - 22	под навесом
	м ²	200 - 360	
Стальные конструкции	т	0,5 - 0,7	открытый
Стекло оконное	м ²	170 - 200	закрытый
Щебень	м ³	1,5	открытый

Приложение 4

Нормативные показатели для определения площадей временных зданий административного и санитарно-бытового назначения

Временные здания	Единица измерения	Нормативные показатели на одного работающего
Служебные:		
контора	м ²	4
красный уголок	м ²	0,75
диспетчерская	м ²	7
Санитарно-бытовые:		
гардеробная	м ²	0,7
душевая	м ²	0,54
сушилка для одежды и обуви	м ²	0,2
помещение для обогрева рабочих м	м ²	0,1
помещение для приема пищи	м ²	1,0
туалет с умывальной	м ²	0,1

Приложение 5

Нормы расхода воды на хозяйственно-бытовые нужды

Потребители воды	Единица измерения	из-	Норма расхода, л	Коэффициент не-равномерности потребления	Продолжительность потребления, ч.
Хозяйственно-питьевые нужды строительной площадки (без канализации)	Один	рабо-	10-15	3	8
То же, с канализацией	То же		20-25	2	8
Душевые установки	Один	рабо-	30-40	1	0,75
	тающий				
	тающий				
	принимающий				
	душ				

Приложение 6
Мощность электродвигателей, установленных на строительных машинах и инструментах, средние значения k_c и $\cos \varphi$

Машины, механизмы и инструменты	Марка	Установленная мощность электродвигателей, кВт	k_c	$\cos \varphi$
Башенные краны	КБ-100	40	0,3	0,5
	КБ100.3	41,5	0,3	0,5
	КБ160	59,2	0,3	0,5
	КВ-403	61,5	0,3	0,5
Вибропогрузатель	ЧТЗ	40,0	0,1	0,4
Растворонасос	СО-48Б	2,2	0,7	0,8
Окрасочный агрегат	СО-74А	0,27	0,1	0,4
Машина для подогрева, перемешивания и подачи мастики на кровлю	СО-100А	60	0,7	0,8
Поверхностный вибратор	ИВ-91	96	0,1	0,4
Машина для нанесения битумных мастик	СО-122А	4,9	0,7	0,8

Мощность для освещения рабочих мест и сети внутреннего освещения

Потребители электроэнергии	Единица измерения	Норма освещенности, кВт
Место производства работ:		
земляных	1000 м ²	0,5-0,8
бетонных и железобетонных	1000 м ²	1,0-1,2
каменных	1000 м ²	0,6-0,8
свайных	1000 м ²	0,3
монтажных сборных конструкций	1000 м ²	2,4
Открытые склады	1000 м ²	0,8-1,2
Канторы	100 м ²	1,0-1,5
Столовые	100 м ²	0,8-1,2
Красные уголки, клубы	100 м ²	1,0-1,2
Внутрипостроечные дороги	1 км	2,5
Гардероб с умывальной	100 м ²	1,0-1,5
Помещение для приема пищи	100 м ²	0,8-1,0
Душевая	100 м ²	0,8-1,0
Помещение для сушки одежды	100 м ²	0,8-1,0
Помещение для обогрева рабочих	100 м ²	0,8-1,0
Мастерские	100 м ²	1,3

