

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Рябиченко Сергей Николаевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 14.03.2022 09:51:29  
Уникальный программный ключ:  
3143b550cd4cbc5ce335fc548df581db70c5c4f9

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ  
«КРАСНОДАРСКИЙ МОНТАЖНЫЙ ТЕХНИКУМ»**

---

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

**по выполнению курсового проекта**

**ПМ.01 МДК 01.02 Раздел 3 Разработка проекта производства работ**

для студентов 4 курса, обучающихся по специальности

08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

Рассмотрены на заседании цикловой  
методической комиссии 08.02.01

Утверждены приказом директора по  
ГБПОУ КК «КМТ»

Протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_

от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_

Председатель \_\_\_\_\_/Власова Л.А./

Одобрены  
на заседании педагогического совета

протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_

Методические рекомендации разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01. 2018 г. № 2, зарегистрированного в Минюст России от 26.01.2018 г. № 49797, укрупненная группа 08.00.00 Техника и технологии строительства и рабочей программы профессионального модуля ПМ.01 Участие в проектировании зданий и сооружений.

Настоящие методические рекомендации по выполнению курсового проекта предназначены для обучающихся специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений. Они определяют содержание, объем, последовательность и методику выполнения курсового проекта при освоении вида деятельности: «Участие в проектировании зданий и сооружений»

**Организация-разработчик:** Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Краснодарского края «Краснодарский монтажный техникум»

**Разработчик:**

Михайлова Г.В., преподаватель ГБПОУ КК «КМТ»

**Рецензент:**

## Содержание

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	5
1.1 Общие положения.....	5
1.2 Цели и задачи курсового проектирования.....	5
1.3 Требования к результатам выполнения курсовых проектов .....	6
1.4 Формирование профессиональных и общих компетенций (ПК, ОК).....	6
1.5 Знания и умения, применяемые при выполнении курсового проекта.....	7
<b>2. ВЫБОР ТЕМЫ И ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА.....</b>	<b>8</b>
<b>3. СОСТАВ КУРСОВОГО ПРОЕКТА. ....</b>	<b>9</b>
3.1 Графическая часть .....	9
3.2 Пояснительная записка.....	10
<b>4. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ТЕКСТОВОЙ ЧАСТИ.....</b>	<b>11</b>
<b>5. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ ....</b>	<b>12</b>
<b>6. МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА .....</b>	<b>12</b>
<b>7. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ СТРОИТЕЛЬНОГО ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА ....</b>	<b>12</b>
7.1 Общие принципы проектирования стройгенпланов.....	12
7.2 Порядок проектирования стройгенпланов .....	13
7.3 Основные параметры строительных генеральных планов.....	16
7.3.1 Приобъектные склады.....	16
7.3.2 Временные мобильные (инвентарные) здания.....	17
7.3.3 Временные автомобильные дороги.....	19
7.3.4 Временное водоснабжение строительной площадки.....	21
7.3.5 Временное электроснабжение строительной площадки.....	21
7.4 Расчет параметров строительного генерального плана.....	24
7.4.1 Расчет потребности складского хозяйства.....	24
7.4.2 Расчет потребности в строительных кадрах.....	25
7.4.3 Расчет потребности во временных мобильных (инвентарных) зданиях.....	25
7.4.4 Проектирование временного электроснабжения.....	27
7.4.5 Проектирование временного водоснабжения.....	28
7.4.6 Техничко-экономические показатели.....	29
<b>8. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ.....</b>	<b>30</b>
<b>9. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНА.....</b>	<b>42</b>
9.1 Определение продолжительности строительства .....	42
9.2 Подсчет объемов строительных работ.....	43
9.3 Выбор методов производства работ, машин и механизмов.....	47
9.4 Определение продолжительности выполнения работ.....	48
9.5 Определение трудоемкости работ и времени работы машин.....	49
9.6 Последовательность разработки КП .....	51

9.7 Ресурсные графики .....	52
10. ОФОРМЛЕНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ.....	54
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	55
Титульный лист .....	55
Бланк - задание .....	56
Паспорт - задание.....	57
Штампы и основные подписи.....	58
Лист ТХ-1.....	59
Лист ТХ - 2.....	60
Пояснительная записка .....	61
Справочные данные по земляным работам .....	94
Крутизна откосов временных котлованов и траншей .....	94
Недоборы грунта .....	95
Показатели разрыхления грунтов.....	96
Зависимость вместимости ковша экскаватора от объема грунта .....	96
Технические характеристики одноковшовых экскаваторов .....	97
Рекомендуемая грузоподъемность автосамосвалов в зависимости .....	98
Технические характеристики автосамосвалов.....	98
Технические характеристики трамбовок .....	98
Технические характеристики одноковшовых погрузчиков .....	99
Технические характеристики бульдозеров .....	100
Список использованных источников .....	102

## **1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **1.1 Общие положения**

Методические рекомендации разработаны для выполнения и оформления курсовых проектов студентами 4 курса специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений.

По программе междисциплинарного курса 01.02. Проект производства работ: Раздел 3 Разработка проекта производства работ.

Тема: Проект производства работ малоэтажного жилого дома

Методические рекомендации составлены в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений.

В методических рекомендациях представлены основные требования к структуре, содержанию, порядку и срокам выполнения курсового проекта, его оформления и защиты.

Курсовое проектирование - один из видов самостоятельной работы студента, предусмотренный учебным планом. Для выполнения курсового проекта студент проводит подбор технической документации, изучение и анализ литературы по избранной теме, с представлением полученных результатов, выводов и рекомендаций.

Совместное учебно-исследовательское творчество преподавателя и студента—это эффективный, проверенный путь развития, становления характера студента, воспитания инициативы, потребности и навыков постоянного самообразования.

Курсовое проектирование дает ему возможность углубить, систематизировать и закрепить теоретические и практические знания по специальности, приобрести навыки исследования и обработки нужной информации.

Данный вид деятельности должен способствовать не только углубленному усвоению теоретического курса, но и умению связать вопросы теории с практикой, для подготовки высококвалифицированного специалиста.

### **1.2 Цели и задачи курсового проектирования.**

Основные цели выполнения курсового проекта:

-формирование у студентов навыков самостоятельной исследовательской и практической деятельности

-умение представлять результаты своей работы в виде технического проекта и защищать выполненную работу в последующей дискуссии.

Основные задачи выполнения курсового проекта:

-закрепление и углубление теоретических и практических знаний по МДК;

-умение применять полученные знания для решения конкретных профессиональных задач;

- приобщение к работе со специальной нормативной и технической литературой;
- применение современных методов анализа работы, оценки, сравнения, выбора и обоснования принятых решений.

### 1.3 Требования к результатам выполнения курсовых проектов.

По программе междисциплинарного курса 01.02. Проект производства работ:  
Раздел 3 Разработка проекта производства работ: профессионального модуля ПМ01  
Участие в проектировании зданий и сооружений

Тема: Проект производства работ малоэтажного жилого дома по специальности  
08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений, используя форму курсового  
проектирования, студент закрепляет знания, умения и практический опыт по следующим  
позициям:

### 1.4 Формирование профессиональных и общих компетенций (ПК, ОК):

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.4	Участвовать в разработке проекта производства работ с применением информационных технологий
ОК 1.1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 1.2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 1.3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 1.4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 1.5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 1.6	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 1.7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
ОК 1.8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 1.9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ОК 1.10	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

### 1.5 Знания и умения, применяемые при выполнении курсового проекта

#### 2. Иметь практический опыт:

- 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;

#### 3. Уметь:

- читать проектно-технологическую документацию;
- пользоваться компьютером с применением специализированного программного обеспечения;
- определять глубину заложения фундамента;
- использовать электронные ресурсы, нормативную документацию и справочную литературу;
- 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.

#### 4. Знать:

- 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;

-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;

## **2. ВЫБОР ТЕМЫ И ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

Тематика курсовых проектов разрабатывается преподавателем, рассматривается и принимается методической комиссией, утверждается заместителем директора по учебной работе за 1 месяц перед курсовым проектированием.

Темы курсовых проектов должны соответствовать рекомендуемой примерной тематике курсовых проектов в рабочей программе МДК.

Задания для курсового проектирования должны быть индивидуальными и разнообразными по содержанию, но примерно одинаковыми по степени сложности поставленных перед студентами задач.

Задания руководителя должны быть выполнены на специальных бланках (Приложение 2).

Задания для курсового проектирования утверждаются методической комиссией по представлению руководителя курсового проектирования и выдается студенту не позднее, чем за 45 дней до времени окончания работы.

Исходными данными для курсового проектирования является лист-задание (индивидуальный проект, выполненный по программе МДК 01.01 Проектирование зданий и сооружений).



### 3. СОСТАВ КУРСОВОГО ПРОЕКТА.

Курсовой проект состоит из пояснительной записки и графической части. Исходным документом для проектирования является «Задание на разработку курсового проекта» и выполненный ранее студентом курсовой проект по МДК 01.01 Проектирование зданий и сооружений, индивидуальное задание – паспорт индивидуального проекта (Приложение 3).

Согласно СП 45.13330 «Организация строительства» в состав ППР на возведение здания включаются:

- технологические карты (схемы) на выполнение отдельных видов работ;
- календарный план производства работ по объекту, в котором устанавливается технологическая последовательность и сроки выполнения работ с максимально возможным их совмещением;
- строительный генеральный план для различных стадий строительства.

Отсюда курсовой проект состоит из трех самостоятельных последовательно разрабатываемых технологических разделов:

- технологической карты;
- календарного плана строительства;
- строительного генерального плана.

#### 3.1 Графическая часть

Графическая часть выполняется на листе формата А-2 (Приложение 4). Плотность заполнения листов графическим материалом на листе не менее 70%.

В состав графической части должны войти следующие чертежи:

1. График производства работ
2. График движения рабочих кадров по объекту
3. График завоза и расхода материалов
4. График движения строительных машин и механизмов
5. Техничко-экономические показатели
6. Технологическая карта на заданный вид работ
7. Схема производства работ
8. Организация рабочего места
9. Условные обозначения
10. Техничко-экономические показатели
11. Строительный генеральный план на период возведения наземной (подземной) части

При выполнении отдельных чертежей студенту необходимо обратить внимание на следующее:

на «Разрезе и плане в технологической карте»  
 -привязку монтажного крана к несущим элементам;  
 -проставление не менее двух продольных и поперечных наружных и внутренних размерных цепочек;

-линию секущей плоскости разреза и направление взгляда;

При построении «Календарного плана»

-наименование строительных материалов в графике завоза и расхода материалов должно совпадать с видом выполняемой работы в графике производства работ;

-расход определенного вида строительных материалов графике завоза и расхода материалов должен совпадать с видом выполняемой работы в графике производства работ;

-в графике производства работ над чертой пишется количество рабочих, рядом с чертой продолжительность работы в днях;

-график движения рабочих кадров по объекту строится строго под графиком производства работ;

-количество рабочих в графике производства работ определяется путем суммирования рабочих выполняющих одну и другую работы;

-график движения машин и механизмов строиться строго под графиком производства работ;

-движение машин и механизмов в графике движения машин и механизмов, выполняющих работы определенного вида должно соответствовать графику производства работ, где указано, что в это время выполняются работы данного вида.

При построении «Строительного генерального плана»

-проставление не менее двух продольных и поперечных наружных и внутренних размерных цепочек;

-размеры выносятся в метрах.

### **3.2 Пояснительная записка**

Пояснительная записка должна содержать следующие структурные элементы:

- Титульный лист (Приложение 1)
- Индивидуальное задание на курсовой проект (Приложение 2,3).
- Содержание пояснительной записки:

#### **1. Календарный план строительства**

1.1. Общие положения

1.2. Выбор монтажного крана

1.3. Определение продолжения строительства

1.4. Определение номенклатуры работ

- 1.5. Определение объемов работ
- 1.6. Определение трудовых затрат
- 1.7. ТЭП
- 2. Строительный генеральный план**
  - 2.1. Основные принципы проектирования
  - 2.2. Определение площади складов
  - 2.3. Определение площади временных зданий
  - 2.4. Расчет потребности в воде
  - 2.5. Расчет потребности в электроэнергии
  - 2.6. Техничко – экономические показатели
  - 2.7. Охрана труда, противопожарные мероприятия на стройплощадке
  - 2.8. Мероприятия по защите окружающей среды
- 3. Технологическая карта**
  - 3.1. Общие положения
  - 3.2. Определение номенклатуры работ
  - 3.3. Выбор комплекта машин для производства работ
  - 3.4. Подсчет объемов работ
  - 3.5. Калькуляция затрат труда
  - 3.6. Расчет состава бригады
  - 3.7. Нормокомплект
  - 3.8. Контроль качества
  - 3.9. Техника безопасности
  - 3.10. Техничко-экономические показатели
- 4. Список использованных источников**

#### **4. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ТЕКСТОВОЙ ЧАСТИ.**

К оформлению предъявляется ряд общеустановленных требований. Текст работы подготавливается в текстовом редакторе Word for Windows и должен иметь следующие параметры: – формат бумаги А4 (210×297 мм); – поля: верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 30 мм, правое – 15 мм; – межстрочное расстояние – одинарное; – переплет 0 см; – ориентация книжная; – шрифт Times New Roman; – размер шрифта 14; – размер шрифта для оформления таблиц и рисунков 12; – красная строка 15-17 мм. Текст документа печатается на белой бумаге с одной стороны листа.

## **5. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ**

По завершении студентом курсового проекта руководитель проверяет, подписывает ее и передает студенту для ознакомления.

Проверку и прием курсового проекта осуществляет руководитель курсового проекта.

Защита курсового проекта является обязательной.

Рекомендуется проводить прием выполненных курсовых проектов в порядке открытой защиты.

Курсовой проект оценивается по пятибалльной системе. Положительная оценка по МДК 01.02 выставляется только при условии успешной сдачи курсового проекта на оценку не ниже «удовлетворительно».

## **6. МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

Разработка курсового проекта начинается с детального изучения объемно - планировочных и конструктивных особенностей возводимого здания (чертежей и пояснительной записки).

Работу над курсовым проектом следует начинать с разработки технологической карты на основной строительный процесс. Наименование строительного процесса, отражаемого в технологической карте, конкретизируется руководителем проекта в задании.

Состав, содержание и последовательность разработки карты изложены ниже, в разделе 8.

Затем студент разрабатывает календарный план производства работ. Методика разработки календарного плана изложена в разделе 9 настоящих указаний.

После завершения выполнения календарного плана, разрабатывается строительный генеральный план. Методика разработки стройгенплана изложена в разделе 7 настоящих указаний.

Все три вышеуказанных документа должны быть увязаны между собой как в графической части, так и в пояснительной записке.

## **7. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ СТРОИТЕЛЬНОГО ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА**

### **7.1 Общие принципы проектирования стройгенпланов**

Строительный генеральный план (СГП) – один из основных документов, регламентирующих организацию строительного производства. СГП - это план строительной площадки, на котором размещены объекты строительства, существующие

здания и сооружения, показана расстановка: основных монтажных и грузоподъемных механизмов, временных дорог для завоза строительных материалов, временных зданий и сооружений, временных сетей канализации, водоснабжения и электроснабжения, площадок укрупнительных сборок и других сооружений и приспособлений, возводимых и используемых в период строительства.

Проектирование СГП следует вести на основе следующих принципов:

строительный генеральный план является частью организационно-технологической документации, может быть разработан в составе ПОС и/или ППР. Строительный генеральный план в составе ППР должен быть увязан с решениями стройгенплана, разрабатываемого в ПОС, с учетом принятых решений о материально-технических и трудовых ресурсах, о назначении, типе и площадях временных административных зданий, с учетом ранее принятых решений по технике безопасности и охране окружающей среды;

временные административно-бытовые здания, сооружения и установки (кроме мобильных) располагают на свободных от застройки площадях СГП на весь период возведения объекта;

перевозка грузов на строительной площадке, особенно массовых, крупногабаритных, особо тяжелых, должна осуществляться, как правило, без применения промежуточных погрузочно-разгрузочных работ, целесообразность промежуточных складов необходимо подвергать тщательному анализу;

СГП должен обеспечивать выполнение нормативных требований по бытовому обслуживанию работающих на строительной площадке, по охране труда, технике безопасности и охране окружающей природной среды;

затраты на временное строительство должны минимизироваться за счет использования существующих, возводимых, инвентарных зданий и сооружений путем вариантной проработки и технико-экономического анализа применяемых решений.

## **7.2 Порядок проектирования стройгенпланов**

Рекомендуется придерживаться следующего порядка проектирования строительного генерального плана:

На топографическом плане обозначают границы территории строительства (строительной площадки); указывают направление севера.

Проектируют постоянные существующие здания, указывают положение постоянных дорог, проектируя в последующем временные дороги на месте постоянных, показывают постоянные инженерные сети.

Указывают местоположение проектируемых зданий; для проектируемого здания указывают размеры в крайних осях, этажность здания.

Определяют вид и марку монтажного крана, необходимого для осуществления строительства объекта; производят расчет основных параметров монтажного крана.

Проектируют размещение основных монтажных кранов, строительных машин и устройств, необходимых для осуществления строительной деятельности, с указанием стоянок крана при монтаже.

Осуществляют продольную и поперечную привязку подкрановых рельсовых путей башенного крана, стоянок самоходного крана. Производят детальную проработку расположения рельсовых путей, с указанием ограждения, шкафа электропитания, тупиков и т.д.

Проектируют рабочие и опасные зоны работы кранов, зоны ограничений по повороту стрелы крана, по высоте подъема грузов, по вылету каретки крана с грузом, зоны возможного падения грузов; показывают все условные знаки и сигнальные обозначения.

Определяют необходимость в складском обеспечении строительной площадки.

Производят расчет площади открытых складских площадок, полузакрытых складов (навесов); закрытых отапливаемых и неотапливаемых складов.

В зоне работы крана проектируют открытые площадки складирования, указывают места размещения временных приспособлений для подъема конструкций (СГЗП); проектируют полузакрытые склады (навесы).

В зоне работы крана проектируют площадки для укрупненной сборки строительных конструкций и технологического оборудования.

Определяют траекторию движения машин, доставляющих грузы на строительную площадку, определяют вид дорожного покрытия, ширину дорог, необходимые радиусы поворота дорог, места разезда автомобилей, уширения дорог, места стоянок автомобилей под разгрузкой в зоне складирования материалов.

Проектируют временные дороги с обоснованием параметров и конструкций дорог; дороги располагают по принципу минимального нахождения грузовой машины в опасной зоне работы крана, планируют места стоянок автомобилей при разгрузке в зоне открытых площадок складирования; указывают все необходимые знаки безопасности и дорожные знаки.

Определяют виды временных бытовых помещений, необходимых для нормальной организации строительной площадки, с учетом санитарно-гигиенических норм; определяют конструкцию бытовок и их назначение.

Производят расчет необходимой площади временных бытовых помещений исходя из максимального количества рабочих в наиболее загруженную смену.

Проектируют временные бытовые помещения за пределами опасной зоны работы крана; указывают все необходимые знаки безопасности; проектируют дорожки для рабочих от временных бытовых помещений к месту производства работ (ко входу в здание, к открытой площадке складирования, к полузакрытым и закрытым складам, к выходу со строительной площадки).

Производят расчет необходимых инженерных сетей.

Проектируют положение и привязку к существующим инженерным сетям

временных сетей электроснабжения с указанием точек подключения к действующим системам. Электроснабжение предусматривают для охранного освещения строительной площадки, для рабочего освещения в вечернее и ночное время суток; для освещения временных бытовых помещений и складов; для электропитания кранов и других установок; для временного освещения внутри проектируемого здания; при этом планируют и размещают на СГП временные трансформаторные станции, временные распределительные узлы.

Проектируют положение и привязку к существующим инженерным сетям временных сетей водоснабжения и канализации с указанием точек подключения к действующим системам. Водоснабжение планируют для временных бытовых помещений, нуждающихся в большом потреблении воды (например, гардеробные с душевой); для пожаротушения (подвод воды к пожарным гидрантам); для технологических нужд строительства; для обмывки колес в местах, расположенных на выезде со строительной площадки.

Проектируют временное ограждение строительной площадки, указывают дорожные знаки на въезде и выезде со строительной площадки; указывают местоположение паспорта объекта; указывают основные размеры СГП.

Определяют технико-экономические показатели СГП.

Условные обозначения на стройгенплане существующих, проектируемых и временно используемых для нужд строительства, в том числе мобильных зданий, сооружений, установок и устройств принимаются в соответствии со стандартами:

ГОСТ 21.204 – 93. СПДС. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и транспорта.

ГОСТ 21.205 – 93. СПДС. Условные обозначения элементов санитарно-технических систем.

ГОСТ 21.206 – 93. СПДС. Условные обозначения трубопроводов.

ГОСТ 21.614 – 88. СПДС. Изображения условные графические электрооборудования и проводок на планах.

Условные знаки для топографических планов.

Для обозначения элементов СГП, для которых не предусмотрены нормативные обозначения, можно применять свои или воспользоваться обозначениями, предложенными в справочниках или учебниках.

Изображения всех временных зданий, сооружений и коммуникаций следует показывать теми же условными знаками, что и существующие, проектируемые, но снабжать их каким-либо отличительным элементом (штриховка, заливка и т.п.)

Все элементы СГП, используемые для нужд строительства, и, особенно, объекты, возводимые в подготовительный период, должны быть показаны четко, выпукло по сравнению с существующими, запроектированными и возводимыми объектами.

Если строительство ведется в несколько очередей или пусковых комплексов, то это отражается в условных обозначениях. Условные обозначения, отличные от

стандартных (нормативных), приводятся на чертеже СГП.

### **7.3 Основные параметры строительных генеральных планов**

#### **7.3.1 Приобъектные склады**

Приобъектные склады проектируют на СГП для временного хранения строительных материалов, железобетонных, деревянных, металлических конструкций, сыпучих материалов, в том количестве, которое позволяет непрерывно вести строительство объекта сроком не менее пяти рабочих дней. Склады могут быть открытыми, полужакрытыми и закрытыми. В условиях повышенной стесненности строительной площадки возможен монтаж «с колес».

Открытые склады (складские площадки) являются основным типом приобъектных складов. Они предназначены для хранения материалов, которые не требуют защиты от солнечной радиации и атмосферных воздействий, например кирпича, железобетонных конструкций, бетонных блоков и т.п. Площадь поверхности открытых площадок складирования должна быть рассчитана исходя из потребности строительных материалов на период работы не менее 5 рабочих смен, а так же в зависимости от габаритов складываемых грузов. Площадки, отведенные под открытые склады, должны иметь насыпное покрытие, преимущественно щебеночное или из тощего бетона, либо быть аналогичными покрытию временных дорог, при этом должен быть организован уклон не более 5о для стока ливневых вод. На открытых складах должно быть предусмотрено место для складирования грузозахватных приспособлений (СГЗП), должен быть установлен щит со схемами строповой грузов, в пределах площадки должна быть организована площадка для сбора мусора, имеющая подъезд для вывоза строительного мусора. При большом объеме бетонных работ в пределах или возле открытой площадки проектируются растворо-бетонные узлы (РБУ). Все открытые площадки проектируются в пределах рабочей зоны монтажного крана, ко всем площадкам должен обеспечиваться подъезд грузовых машин, осуществляющих доставку грузов. При работе крана с нескольких стоянок открытые площадки складирования проектируются в зоне каждой стоянки, движение крана с грузом запрещено. Открытые площадки складирования проектируют не менее 2,5 м от временных автомобильных дорог.

Полужакрытые склады (навесы) применяются для хранения материалов и изделий, которые требуют защиты от прямого воздействия солнца и осадков, например, столярных изделий, рулонных материалов, асбестоцементных листов и др. Полужакрытые склады проектируют с учетом удобного подъезда грузовых автомобилей, в той зоне строительной площадки, с которой будет максимально практично использовать хранящиеся под навесом грузы.

Закрытые склады (отапливаемые и не отапливаемые) сооружаются для хранения дорогостоящих или портящихся на открытом воздухе материалов. Отапливаемые закрытые склады применяются для хранения лаков, красок, химикатов и т.п.



Неотапливаемые закрытые склады применяются для хранения войлока, фанеры, минеральной ваты и т.п. Закрытые склады проектируют в зоне расположения временных административно-бытовых зданий, с учетом удобного подъезда транспортных средств, привозящих грузы. Закрытые склады, как и другие временные здания, проектируют за пределами опасной зоны работы крана.

Проектирование складов рекомендуется вести в следующей последовательности:

- определяют необходимый запас хранимых материалов и конструкций;
- назначают способ хранения (открытый, закрытый, под навесом);
- рассчитывают площади складов по виду материалов и конструкций;
- определяют место складирования на строительной площадке;
- производят размещение материалов и конструкций на открытых складах.

Запас материалов на строительной площадке должен обеспечить бесперебойное снабжение строительных работ. Чем больше запас, тем надежнее гарантируется ритмичность строительства. Однако, объем запаса зависит от уровня затрат на устройство и содержание склада. Поэтому запас на складе должен быть минимальным, но достаточным для обеспечения бесперебойного выполнения работ. Уровень запаса материалов зависит от принятой организации работ (монтаж «с колес» или со склада), места строительства.

Размеры склада и число штабелей на его территории устанавливают с таким расчетом, чтобы создать запас материалов для производства строительно-монтажных работ на объекте в течение 5-7 суток.

При проектировании временных складов руководствуются правилами складирования материалов и конструкций, с учетом их геометрических размеров и положения в пространстве при складировании. Необходимо учитывать, что большинство строительных конструкций складываются в том положении, в котором устанавливаются в проектное положение.

### 7.3.2 Временные мобильные (инвентарные) здания

Временные здания и сооружения применяются для обеспечения производства строительно-монтажных работ, организации бытового обслуживания строителей и управления строительным комплексом.

Классификация временных зданий и сооружений осуществляется в соответствии с ГОСТ 25957 – 83 «Здания и сооружения мобильные (инвентарные). Классификация. Термины и определения». Временные объекты подразделяются по следующим признакам:

по типу мобильности: контейнерные и сборно-разборные;

по функциональному назначению:

производственные (мастерские, механизированные установки, объекты энергетического хозяйства, объекты транспортного хозяйства, лаборатории, установки производственного и инженерного обеспечения, станции и подстанции);

складские (отапливаемые и неотапливаемые закрытые склады, кладовые, навесы);  
вспомогательные административные (контора СУ, начальника участка, мастера, прораба, диспетчерская)

санитарно-бытовые здания (гардеробные, помещения для отдыха и обогрева, душевые, умывальная, помещения для сушки одежды и чистки обуви, туалеты, здравпункты, помещение общественного питания);

жилые и общественные;

по климатическим условиям и нагрузкам:

северного исполнения (С),  $t = -55^{\circ}\text{C}$ ;

обычного (О1),  $t = -45^{\circ}\text{C}$  и (О2),  $t = -35^{\circ}\text{C}$ ;

южного (Ю),  $t = -25^{\circ}\text{C}$ .

Необходимые помещения могут размещаться в зданиях, подлежащих сносу, вновь построенных или в инвентарных зданиях сборно-разборных, передвижных контейнерного типа.

Временные здания и сооружения возводят обычно лишь на период строительства, поэтому их объем и стоимость должны быть минимальными.

При размещении в одном здании (вагончике) различных по назначению санитарно-бытовых помещений рекомендуется следующие виды их блокировки:

гардеробные с умывальниками, туалетами, душевыми, помещениями для личной гигиены женщин, для сушки одежды и обуви, для обеспыливания рабочей одежды и обуви, для ручных и ножных ванн;

умывальные с туалетами;

умывальные с помещениями для приема пищи;

туалеты и душевые (для женщин) с помещениями для личной гигиены женщин;

помещения для личной гигиены женщин с уборной, умывальной, гардеробной со здравпунктом;

помещения для отдыха и обогрева с помещениями для приготовления пищи (для бригад не более 20 человек, при наличии устройства вытяжной вентиляции, шкафа для хранения, мойки посуды);

ингалятории со здравпунктами;

фотарии с гардеробными и душевыми отделениями;

прачечные с помещениями для обезвреживания рабочей одежды и ее химической чистки, для ремонта рабочей одежды.

Примечание. Комплекс помещений должен быть подобран для всех рабочих, занятых на стройплощадке, включая рабочих субподрядных и наладочных организаций.

Последовательность проектирования временных зданий:

определяют расчетное количество людей по графику движения рабочих кадров (максимальное количество рабочих в смену с добавлением другого персонала, пользующегося данным бытовым помещением);

выявляют возможность и целесообразность использования для нужд строительства

существующих или построенных зданий);

назначают необходимую номенклатуру помещений (зданий);

рассчитывают необходимую площадь административного и санитарно-бытового назначения;

составляют схему размещения зданий (вагончиков) на стройгенплане и обеспечивают их необходимыми коммуникациями.

### 7.3.3 Временные автомобильные дороги

Автомобильный транспорт используется на строительной площадке для подачи строительных материалов, конструкций, технологического и другого оборудования к местам производства строительного-монтажных работ или складирования, а также для обслуживания бытовых городков.

Для нужд строительства используются постоянные дороги, существующие дороги и построенные в подготовительный период, и временные автодороги, которые размещаются на постоянных трассах или вне их в зависимости от принятой схемы движения автотранспорта, которая может варьироваться в течение строительства.

Расстояния от края проезжей части автомобильной дороги до зданий и сооружений следует принимать не менее приведённого в табл. 7.1.

Таблица 7.1 Расстояния от края проезжей части автомобильной дороги до зданий и сооружений

Здания и сооружения	Расстояния, м
Наружные грани стен зданий: при отсутствии въезда в здание и при длине здания до 20 м	1,5
то же, при длине здания более 20 м	3
при наличии въезда в здания двухосных автомобилей	8
то же, трёхосных автомобилей	12
Оси параллельно расположенных железнодорожных путей 1520 мм	3,75
Ограждения строительных площадок	1,5
Наружные грани конструкций, опор и эстакад	0,5
Подкрановые пути, с учётом вылета стрелы	6,5... 12,5

Схема движения автотранспорта на строительной площадке разрабатывается с учётом:

общего направления развития строительства; принятой очередности и технологии СМР; характера и интенсивности грузопотока; расположения зон хранения и вида ресурсов; использование существующих и запроектированных постоянных дорог, построенных в подготовительный период.

При этом должен предусматриваться беспрепятственный проезд всех автотранспортных средств к местам разгрузки, что обуславливает необходимость проектирования, преимущественно, кольцевых автомобильных дорог, устройство разъездов и площадок, а на тупиковых участках дорог необходимо предусматривать

площадки для разворота транспортных средств размером не менее 12 x 12 м. Строительная площадка и ограждаемые участки внутри площадки должны иметь не менее двух въездов.

#### Параметры временных дорог

Параметры временных дорог, а также постоянных, используемых для нужд строительства, должны соответствовать показателям, приведённым в табл. 7.2.

Таблица 7.2 Основные показатели временных дорог

Наименование	Показатели при числе полос движения	
	1	2
Ширина, м:		
полосы движения	3,5	3
проезжей части	3,5	6
земляного полотна	6	8,5
Наибольшие продольные уклоны, %	10	10
Наименьшие радиусы кривых в плане, м	15...30	15...30
Наименьшая расчетная видимость, м:		
поверхности дороги	50	40
встречного автомобиля	100	80
Длина участка перехода к площадке для разъезда, м, не менее	15	10

В случае применения автомашин шириной до 3,4 м (МАЗ – 525, МАЗ – 530 и др.) ширина проезжей части должна быть увеличена, соответственно до 4 и 8 м.

В зонах разгрузки и на дорогах с однопослосным движением через каждые 100м устраиваются площадки в зависимости от типа автотранспорта шириной 6...8 и длиной не менее 10-15 м (длина автопоезда).

На дорогах шириной 3,5м в зоне кривого поворота (протяженность катетов 15...30 м) ширина проезда увеличивается до 7 м.

Пересечение и примыкание дорог необходимо выполнять под углом 45...90°.

На стройгенплане должны быть показаны условными знаками и надписями въезды (выезды) транспорта, указатели проездов от основных магистралей к объектам и местам разгрузки, направление движения, раз- вороты, разъезды, места разгрузки, места установки дорожных знаков. Все эти элементы должны быть привязаны к осям постоянных объектов.



Рис. 7.1. Профиль временной грунтовой дороги с улучшенным покрытием

#### 7.3.4 Временное водоснабжение строительной площадки

При выборе источника водоснабжения используют в первую очередь существующие в районе строительства постоянные сети.

Характер и глубина укладки труб временного водопровода определяются эксплуатационными особенностями района строительства и временем года, когда этот водопровод будет эксплуатироваться.

При строительстве в летнее время временный водопровод можно прокладывать на поверхности земли, заглубляя его в местах большого потока транспорта на 20-30см в грунт, либо размещать на столбах.

Проектирование временного водопровода выполняется в следующем порядке:

- намечают потребителей и определяют расчетную потребность в воде;
- рассчитывают диаметр трубопровода;
- выбирают и согласуют источники водоснабжения;
- чертят трассу водоснабжения с привязкой источника на стройгенплане, указывают пожарные гидранты на постоянной сети, которыми можно воспользоваться на случай пожара, или емкость с водой на противопожарные нужды.

#### 7.3.5 Временное электроснабжение строительной площадки

Основным видом энергии, используемой при строительстве зданий и сооружений, является электроэнергия.

Электроэнергия расходуется на:

силовые установки и производственно-технологические нужды,  
наружное и внутреннее освещение,

Разработка проекта электроснабжения должна производиться одно- временно и при взаимной увязке с проектом производства строительных работ с учетом расстановки строительных машин, механизмов или других устройств на площадке, энергетических данных крупных электродвигателей и способов их пуска. Как правило, электроснабжение строительных площадок предусматривается с максимальным использованием электросетей.

При устройстве временного электроснабжения надлежит использовать инвентарные электротехнические устройства заводского изготовления.

На строительной площадке рекомендуется широко применять сети, выполненные из шлангового кабеля, имеющего высокую оборачиваемость и высокие изоляционные качества.

Строительная площадка должна получать электроэнергию через вводный ящик электроснабжающей организации – разделитель или киоск, предусмотренный к установке у данного сооружения проектом постоянного электроснабжения.

Необходимую электромощность определяют по периодам строительства с увеличением мощностей электроустановок по очередям. При очень большой энергоемкости строительной площадки подсчет потребной мощности ведут по районам размещения электроподстанций. При этом площадку разбивают на участки, имеющие каждый свою независимую (или иногда закольцованную с другими) низковольтную сеть. Наибольшие допустимые напряжения переменного тока при производстве некоторых строительных и монтажных работ приведены в таблице 7.3.

Таблица 7.3 Наибольшие допустимые напряжения переменного тока при производстве некоторых строительных и монтажных работ

Вид работы	Наибольшее допустимое напряжение, В	Дополнительные требования безопасности
1	2	3
Электропрогрев грунта естественной влажности в сухую погоду*	380	Ограждение и освещение прогреваемой площадки и установка предупредительных сигналов, плакатов и надписей, а также постоянное присутствие наблюдающего, имеющего III группу по технике безопасности
Электропрогрев бетонных и железобетонных конструкций в сухую погоду*	127	То же
Электропрогрев неармированного бетона в сухую погоду*	220	То же
Прогрев электрических кабелей током	250	Заземление металлических оболочек прогреваемых кабелей и трансформаторов для прогрева
Штукатурные работы с применением переносного инструмента и светильников	42	---
Подземные работы и работы по сооружению труб (напряжение для питания сигнализации и освещения)	42	При наличии особо неблагоприятных условий: теснота, неудобное расположение рабочего количества заземленного металла – должно применяться напряжение не выше 12В

\*В сырую погоду и во время оттепели работы по прогреву запрещаются.

Проектирование временного электроснабжения строительной площадки выполняют в следующей последовательности:

намечают потребителей электроэнергии, выявляют объекты I категории, требующие резервное электропитание (электропрогрев, водопонижение и т.п.)

рассчитывают электрические нагрузки и определяют полную потребную мощность (S); подбирают электротрансформатор; выбирают и согласуют источники электроснабжения; чертят на стройгенплане схему электроснабжения, располагают электротрансформатор, осветительные и силовые сети.

### Освещение строительной площадки

Проектирование искусственного освещения проездов, проходов, рабочих мест и территории строительной площадки осуществляют на основании «Указаний по проектированию электрического освещения строительной площадки», СП 49.13330.2010, СНиП 12-04-02, ГОСТ 12.1.013-78 и Правил устройства электроустановок (ПУЭ).

Нормы общей искусственной освещенности строительного-монтажных работ приведены в таблице 7.4.

Аварийное освещение осуществляется в местах основных проходов, спусков и подъемов и предназначено для эвакуации людей.

Освещенность внутри здания принимают не менее 0,5 лк, снаружи здания – 0,2 лк.

Охранное освещение устанавливают для наблюдения за территорией строительства в темное время суток, освещенность принимают не менее 0,5 лк на уровне земли.

Проектирование освещения строительной площадки выполняют в следующей последовательности:

определение необходимой освещенности, подбор источников света, расчет их количества, расчет потребной мощности для их питания, расстановка источников света на стройгенплане.

Для рабочего освещения строительных площадок рекомендуется принимать инвентарные прожекторные мачты с насадками-прожекторами, для освещения рабочих мест каменщиков – телескопические осветительные стойки, из ручных светильников рекомендуются светильники типа СН-132.

Таблица 7.4 Нормы общей искусственной освещенности строительного-монтажных работ

Наименование рабочих операций и участков территорий	Наименьшая освещенность, лк	Плоскость, в которой нормируется освещенность	Дополнительные указания и примечания
1	2	3	4
Территория строительной площадки (общее освещение)	2	Горизонтальная на уровне земли	Освещение должно быть многосторонним
Автомобильные дороги на территории строительства: - с интенсивным движением грузовых потоков - со средним движением грузовых потоков	3	То же	Освещение должно быть обеспечено на уровне земли
	2	То же	
Планировочные работы, производимые бульдозерами, катками и др.	10	То же	Освещение должно быть многосторонним
Монтаж строительных конструкций	25	Горизонтальная и вертикальная	То же
Приготовление бетонных смесей и бетонирование	25	То же	То же
Кирпичная кладка	10	То же	То же
Подход к рабочим местам, лестницы, подмости	5	Горизонтальная	То же
Сварочные работы на строительстве	50	То же	То же

## 7.4 Расчет параметров строительного генерального плана

### 7.4.1. Расчет потребности складского хозяйства

К временным зданиям производственного характера относятся склады, навесы, кладовые, различные мастерские производственного и обслуживающего характера, энергетические установки.

Для расчета площади складов необходимо во-первых, рассчитать по формуле 7.1. объем материалов, подлежащих хранению на складе:

$$P = \frac{Q \cdot \alpha}{n \cdot K} T \quad (7.1)$$

где P – объем материалов, подлежащих хранению на складе;

Q – объем материала, требуемого для осуществления строительства;

$\alpha$  - коэффициент неравномерности поступления материалов и изделий на склады;

n – нормативный запас материалов;

K=1,3 – коэффициент неравномерности потребления материалов.

Во вторых, по формуле 7.2. определяют полезную площадь склада.

$$F = P/q \quad (7.2)$$

где F – полезная площадь склада (без проходов);

q – количество материала, укладываемого на 1м<sup>2</sup> площади склада;

P – объем материалов, подлежащих хранению на складе.

Далее по формуле 7.3. производится определение расчетной площади склада:

$$S = F/\beta \quad (7.3)$$

где S – расчетная площадь склада с проходами; F – полезная площадь склада (без проходов);

$\beta$  - коэффициент использования площади склада.

**Пример расчета площадей складов** представлен в табл.7.5.

**Перечень материалов подлежащих складированию:**

1. Цемент;
2. Кирпич строительный;
3. Песок;
4. Плиты перекрытия;
5. Лестничные марши и площадки.

Таблица 7.5 Расчет требуемой площади склада

Наименование	Ед. изм.	Q	$\alpha$	T	n	K	q	P	F	$\beta$	S
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Закрытый неотапливаемый склад</b>											
Цемент	т	420	1,1	120	10	1,3	2	50	25	0,6	42
<b>Открытый склад</b>											
Кирпич	тыс. шт.	344	1,1	82	5	1,3	0,7	30	43	0,45	95
Песок	м <sup>3</sup>	374	1,1	87	5	1,3	2	30,7	15	0,6	26
Плиты	шт.	264	1,1	32	5	1,3	0,85	59	70	0,5	140
Лестницы	шт.	4	1,1	4	–	–	0,8	1,1	1,4	0,5	3

Потребное количество площадей складов (на основании расчета):

Закрытые отапливаемые склады – 39,4м<sup>2</sup>.



Закрытые неотапливаемые склады – 69,9м<sup>2</sup>. 3. Навесы – 125,1м<sup>2</sup>.

4. Открытые складские помещения – 264м<sup>2</sup>.

Площади складов для хранения сборного ж/бетона, кирпича должны быть хорошо спланированы и утрамбованы, а также должны иметь уклон для стока воды.

Фактическое количество площадей складов по СГП:

Закрытые отапливаемые склады – 39,7 м<sup>2</sup>.

Закрытые неотапливаемые склады – 75,6 м<sup>2</sup>. 3. Навесы – 132,3 м<sup>2</sup>.

4. Открытые складские помещения – 591,3 м<sup>2</sup>.

#### 7.4.2. Расчет потребности в строительных кадрах

При расчете потребности в строительных кадрах необходимо предусматривать количество рабочих основного производственного периода (максимальное количество работающих человек, принимаемое по графику движения рабочей силы), количество рабочих неосновного производства (рабочие, занятые в обслуживающих и прочих хозяйствах) (18%), технический персонал и инженерно-технические работники (ИТР) (12%), служащие (4%), охрана (2%).

Например, при максимальном количестве работающих человек по графику движения рабочей силы – 30 человек, расчет потребности в строительных кадрах будет следующий:

рабочие основного производственного периода – 30 человек;

рабочие неосновного производства – 18 % x 30 чел. = 5 человек;

технический персонал и ИТР – 12 % x (30 + 5) чел. = 4 человека;

служащие – 4 % x (30 + 5 + 4) чел. = 2 человека;

- охрана - 2 % x (30 + 5 + 4 + 2) = 1 человек.

Требуемое количество человек для охраны может быть увеличено, в зависимости от количества въездов-выездов на СГП.

#### 7.4.3. Расчет потребности во временных мобильных (инвентарных) зданиях

К временным зданиям на стройплощадке относятся: контора прораба и мастера, бытовые помещения (умывальные, гардеробная, помещения для сушки одежды, помещения для приема пищи, туалет, помещение охраны и т.д.). Определение площадей временных зданий и сооружений производится по максимальному числу рабочих на стройплощадке (70%) и нормативной площади временного помещения на одного рабочего.

Требуемая площадь временных бытовых зданий определяется по формуле 7.4.

$$F_{mp} = f_n \cdot N_i \max \quad (7.4)$$

$F_{tr}$  – требуемая площадь временных зданий;

$fN$  – нормативный показатель площади;

$N_{i \max}$  – 70% от максимального количества работающих в смену.

Например, при максимальном количестве работающих человек по графику движения рабочей силы – 30 человек, расчет потребности во временных административно-бытовых помещений будет следующий:

Рассчитываем среднее количество рабочих, присутствующих на строительной площадке в самый загруженный день. Некоторые работники могут находиться в этот день в очередном или внеочередном оплачиваемых отпусках, быть в этот день на больничном или в отгуле, то принимаем 70% от общего количества необходимых человек.  $N_{i \max} = 30 \times 70\% = 21$  человек;

определяем необходимый набор временных бытовых помещений с учетом производственно-технологических процессов на строительной площадке;

производим расчет и подбор временных бытовых помещений см. табл.7.6.

Для определения нормативов площади других временных помещений, не представленных в примере и подбора типа и размеров бытовок, можно воспользоваться учебником «Курсовое и дипломное проектирование Промышленные и гражданские здания» под редакцией А.Ф Гаевого, С.А.Усик, таблица 70. (Приложение к методическим указаниям), либо материалы сайта <https://mydocx.ru/8-70663.html>.

После определения необходимой площади временных бытовых помещений необходимо подобрать тип и размеры бытовок из имеющейся номенклатуры типовых временных зданий.

Проектирование временных бытовых помещений необходимо осуществлять с использованием СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания».

На строительном генеральном плане проектируют бытовки по размерам типовых временных помещений.

Таблица 7.6 Ведомость временных административно-бытовых зданий

№ п/п	Наименование	Числ-сть работ-х	Единицы изм-ния	Норма на 1 чел.	Расчет. пл-дь,	Характеристика здания <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6	7
<b>I. Административные здания</b>						
1.	Контора прораба	4	м <sup>2</sup>	4	16	Контора прораба с помещением для обогрева S=16,2 м <sup>2</sup>
2.	Помещение для охраны	2	м <sup>2</sup>	3	6	Контейнер передвижной S=6,0 м <sup>2</sup>
<b>II. Санитарно – бытовые помещения</b>						
3.	Гардеробные с душевой	21	м <sup>2</sup>	0,8	16,8	Гардеробная со встроенной душевой 24,3 м <sup>2</sup>
4.	Помещение для приема пищи	21	м <sup>2</sup>	0,4	8,4	Контейнерного типа S=16,2 м <sup>2</sup>
5.	Туалет	21	м <sup>2</sup>	0,07	1,47	Индивидуальный проект S=2,25 м <sup>2</sup>

#### 7.4.4. Проектирование временного электроснабжения

При проектировании временного электроснабжения основной целью является подбор марки и характеристики трансформаторной подстанции.

Трансформатор подбирается по мощности, которая необходима для обеспечения электроэнергией всех потребителей и рассчитывается на наиболее напряжённое время.

Потребителями являются рабочие машины и механизмы, например краскопульт, растворонасос.

Расчёт внутреннего освещения производится для тех помещений, которые были рассчитаны в пункте 7.4.3. «Временные мобильные (инвентарные) здания», например:

контора прораба  $S=16,2 \text{ м}^2$

помещение для приёма пищи  $S=16,2 \text{ м}^2$

помещение гардеробной с душевой  $S=24,3 \text{ м}^2$

помещение охраны  $S=6 \text{ м}^2$

туалет  $S=2,25 \text{ м}^2$

Расчёт наружного освещения производится для выяснения потребности в охранном освещении всей строительной площадки.

Мощность, необходимая для обеспечения электроэнергией всех потребителей определяется по формуле 7.5.

$$P = \alpha \times (\sum(K_{1c} \times P_c) / \cos \varphi + \sum(K_{2c} \times P_r) / \cos \varphi + \sum K_{3c} \times P_{o.v.} + \sum P_{o.n.}) \quad (7.5)$$

Где:

$P$  – потребная мощность трансформатора

$\alpha=1,1$  — коэффициент, учитывающий потери в сети

$P_c$  — мощность силовых потребителей, кВт;

$P_r$  — мощность для технологических нужд, кВт;

$P_{o.v.}$  — мощность устройств внутреннего освещения;

$P_{o.n.}$  — мощность устройств наружного освещения;

$K_{1c}, K_{2c}, K_{3c}$  — коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей, кВт.

Для определения  $\square K_{3c}$   $\square P_{o.v.}$  необходимы следующие данные:  $K_{3c} = 1$  – для наружного освещения;

$$P_{o.v.} = K \square S_{пом} \quad (7.6)$$

Где  $S_{пом}$  – площадь помещения  $\square P_{o.v.} = 0,015 \square 16,2 = 0,243$  кВт – контора прораба;

$P_{o.v.} = 0,018 \square 16,2 = 0,292$  кВт – помещение для приёма пищи  $\square P_{o.v.} = 0,01 \square 24,3 = 0,243$  кВт – помещение гардеробной  $\square P_{o.v.} = 0,004 \square 2,25 = 0,009$  кВт – туалет  $\square$

$P_{o.v.} = 0,015 \square 6 = 0,09$  кВт – помещение охраны.

Для определения  $\square P_{o.n.}$  необходимы следующие данные:

$$P_{o.n.} = K \square S_{работ} \quad (7.7)$$

Где  $S_{работ}$  - площадь в районе работ (площадь стройгенплана), например, примем для примера  $6400 \text{ м}^2$ .

$K=0,002$  кВт / м<sup>2</sup> –коэффициент (удельная мощность освещения),  $P_{он}=0,002 \times 6400 = 12,8$  кВт – охранное освещение

Произведем расчет мощности трансформатора, необходимую для обеспечения электроэнергией всех потребителей:

$$P = 1,1 \times \left[ \left( \frac{0,4 \times 2,8}{0,5} + \frac{0,2 \times 0,5}{0,3} \right) + 0,8(0,243 + 0,292 + 0,243 + 0,009 + 0,09) + 12,8 \right] = 17,46 \text{ кВт}$$

Исходя из полученных значений принимаем трансформатор марки СКТП-100-6(10)/04.

Характеристики трансформатора: мощность – 20 (кВт); габариты: длина-3,05(м) ширина-1,55(м) закрытая конструкция.

Расчет временного электроснабжения необходимо выполнять с использованием указаний параграфа 75 учебника «Курсовое и дипломное проектирование Промышленные и гражданские здания» под редакцией А.Ф Гаевого, С.А.Усик, таблицы 77 – 83. [1]

#### 7.4.1. Проектирование временного водоснабжения

При разработке стройгенплана потребность в воде определяется по удельным расходам на каждого потребителя (строительные процессы, машины, рабочие и т.д.), которые составляют общий суммарный расход воды на площадке.

Суммарный расход воды рассчитывается по формуле 7.8.

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \quad (7.8)$$

где  $Q_{\text{общ}}$  — суммарный расход воды, л/с;

$Q_{\text{пр}}$ ,  $Q_{\text{хоз}}$ ,  $Q_{\text{пож}}$  — соответственно расход воды на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды, л/с.

Расход воды на производственные нужды рассчитывается по формуле 7.9.

$$Q_{\text{пр}} = \frac{N q_{\text{пр}} K_{\text{час}}}{t \times 1000} \quad (7.9)$$

где  $Q_{\text{пр}}$  – удельный расход воды на производственные нужды, л/с;

$N$  – число производственных потребителей (установок, машин) в наиболее загруженную смену;

$q_{\text{пр}}$  – удельный расход на производственные нужды;

$K_{\text{час}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды ( $K_{\text{час}}=1,5$ );

$t$  – число часов работы в смену  $t = 8$  час.

Суммарный удельный расход воды на производственные нужды рассчитывается по формуле 7.10.

$$q_{\text{пр}} = \square q_{\text{пр}} \quad (7.10)$$

Расчёт воды на хозяйственные нужды рассчитывается по формуле 7.11.

$$Q_{хоз} = \frac{N_p q_t K_{вск}}{t \times 1000} + \frac{N_d q_d}{t_d \times 1000} \quad (7.11)$$

Где  $Q_{хоз}$  – удельный расход воды на хозяйственные нужды, л/с  $q_d = 30$  л – расход воды на приём душа одним работающим;

$N_p$  – число работающих в наиболее загруженную смену, выбирается по графику движения рабочей силы сетевого графика (для примера 30 чел);

Расход воды на пожаротушение:

Расход воды для тушения пожаров на стройплощадках площадью до 10 га — 10 л/с, до 20 га— 15 и более 20 га — 25 л/с.

Например, при площади стройгенплана равной  $S = 6400$  м<sup>2</sup> принимаем  $Q_{пож}=10$  л/с=36 м<sup>3</sup>/час. (Площадь строительного генерального плана определяется по чертежу).

Учитывая, что во время пожара потребление воды на производственные и хозяйственные нужды резко сокращается или приостанавливается полностью, расчётный расход воды принимается:

$$Q_{общ} = Q_{пож} + 0,5(Q_{пр} + Q_{хоз}) = 36 + 0,5(0,53 + 1,62) = 37,07 \text{ м}^3/\text{час};$$

**Определение диаметра водопроводной трубы** рассчитывается по формуле 7.12

$$D = \sqrt{\frac{4Q_{общ}}{\pi v}} \quad (7.12)$$

Где  $D$  – диаметр трубы, м;

$v=1,5$  м/с – скорость движения воды по трубам;  $Q_{расч}=0,0005$  м<sup>3</sup>/с.

По ГОСТ 3262-75 принимается труба с наружным диаметром  $d_n=114$ (мм) диаметр условного прохода  $d_u=100$ (мм).

Для обеспечения временным водоснабжением строительной площадки принята к использованию объединённая система, т.е. обеспечивающая водой одновременно несколько потребителей строительной площадки (для производственных потребителей, для хозяйственных нужд, для пожарных нужд).

#### 7.4.5. Техничко-экономические показатели

Расчет технико-экономических показателей является завершающим этапом проектирования строительного генерального плана.

Показателем эффективности проектирования строительного генерального плана являются коэффициенты СГП:

$k_1$  – коэффициент застройки СГП (коэффициент компактности СГП);

$k_2$  – коэффициент использования площади СГП;

$k_3$  – коэффициент использования временных дорог на СГП. Пример технико-экономических показателей приведен в табл.7.8.

Таблица 7.8 Технико-экономические показатели строительного генерального плана

Наименование показателя	Значение
Фактическая продолжительность строительства	13 мес.
Нормативная продолжительность строительства	14 мес.
Трудоёмкость возведения здания	53239,2 чел.-ч.
Максимальная численность работающих	30 чел.
Площадь стройгенплана, $S_{СГП}$	6400 м <sup>2</sup>
в том числе:	
площадь застройки, $S_{застр}$	1500 м <sup>2</sup>
площадь застройки временными зданиями, $S_{вр.зд.}$	243 м <sup>2</sup>
площадь временных дорог, $S_{вр.дор.}$	525,0 м <sup>2</sup>

Фактическая продолжительность строительства определяется по сетевому графику работ. Нормативная продолжительность строительства определяется по данным СНиП, в зависимости от назначения объекта, его территориального расположения, его конструктивных особенностей, от строительного объема, общей строительной площади и других параметров, представленных в нормативном источнике.

Фактическая продолжительность должна быть равна или меньше нормативной продолжительности, что достигается за счет внедрения новых технологий строительства, использования современных строительных материалов, применения обученных высококвалифицированных рабочих и высокоэффективных методов организации строительства.

Трудоёмкость определяется как сумма всех трудозатрат в чел.час, определяется по сетевому графику работ.

Максимальная численность работающих человек определяется по графику движения рабочей силы.

## 8. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ

Практическая реализация проекта здания осуществляется при обязательном соблюдении определенной технологической последовательности возведения инженерного сооружения, которая с максимальной технологической проработкой строительных процессов изложена в технологических картах (ТК).

Технологические карты – технически и технологически регламентированный документ, обеспечивающий рациональные решения по организации и технологии строительного производства и высокий уровень качества.

Технологические карты разрабатываются по единой схеме, рекомендуемой указаниями Центрального научно-исследовательского института организации, механизации и технической помощи в строительстве (ЦНИИОМТП). Согласно «Руководству по разработке технологических карт в строительстве» технологическая карта состоит из 6

разделов:

### **Раздел 1 Область применения**

В разделе приводятся:

- наименование технологического процесса, конструктивного элемента или части здания;
- номенклатура (состав) видов работ, охватываемых картой;
- наименование строительных материалов;
- размеры и масса элементов;
- характеристика условий и особенностей производства работ, принятых в карте.

### **Раздел 2 Технология и организация выполненных работ**

Раздел содержит:

- требования законченности подготовительных и предшествующих работ;
- требования к технологии производства работ с указанием состава, последовательности и способов выполнения технологических процессов;
- указания по организации рабочих мест;
- разбивка здания на захватки и ярусы;
- технологические схемы производства работ в виде плана и разреза той конструктивной части здания, на которой будут выполняться работы, предусмотренные ТК.

На схеме должны быть указаны расстановка машин, механизмов и оборудования, средства подмащивания, площадки складирования и приема бетона (раствора), подъездные пути, опасные зоны работ.

### **Раздел 3 Требования к качеству и приемке работ**

В разделе приводятся:

- требования к качеству поставляемых материалов и изделий, перечень инструментов и приспособлений для контроля качества конструкций и материалов;
- схемы операционного контроля качества;
- перечень технологических процессов, подлежащих контролю, с указанием предмета контроля, способа и инструмента контроля, времени проведения контроля, ответственного за контроль;
- форма контроля может быть дополнена аксонометрической схемой объекта контроля с указанием мест проведения замеров отклонений.

### **Раздел 4 Техника безопасности и охраны труда**

В разделе приводятся следующие сведения:

- решения по охране труда и технике безопасности;
- схемы с указанием ограждения (границ) опасных зон, предупреждающих надписей и знаков;
- правила безопасной работы при выполнении рабочих процессов;

- средства подмащивания и индивидуальные средства защиты.

### **Раздел 5 Потребность в ресурсах**

В разделе приводятся:

- перечень машин, механизмов и оборудования с указанием технических характеристик, типов, марок, количества на звено;
- перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений с указанием ГОСТа, ТУ и т.п.
- ведомость потребности в материалах, изделиях и конструкциях для выполнения предусмотренных объемов работ (номенклатура и количество материалов, изделий определяется по проекту здания); расход материалов, необходимых для получения измерителя конечной продукции, определяется на основании общих производственных норм расхода материалов в строительстве («Сборники элементных сметных норм»).

### **Раздел 6 Техничко-экономические показатели**

В разделе приводятся:

- продолжительность выполнения работ (в сменах, днях);
- нормативные затраты труда рабочих (трудоемкость) (чел.-дни) и машинного времени (маш.-смен);
- калькуляция затрат труда и машинного времени, в которой объемы работ определяют по принятому измерителю конечной продукции (м<sup>3</sup>, м<sup>2</sup>, шт). Рабочие процессы приводятся в технологической последовательности. Заработная плата рабочих и машиниста включается по заданию конкретной подрядной организации и в курсовом проекте может отсутствовать;
- график производства работ, составленный на принятый измеритель конечной продукции с использованием данных калькуляции. График составляется на строительный процесс, исходя из восьмичасового рабочего дня.

Технологическая карта разрабатывается в следующей последовательности:

- изучение рабочих чертежей объекта;
- выбирают метод производства работ с анализом вариантов;
- намечают правильную технологическую последовательность выполнения работ и выполняют поясняющие чертежи и схемы;
- выполняют подсчет объемов работ по заданному строительному процессу;
- определяют трудоемкость выполнения данного вида работ;
- составляют график производства работ;
- определяют потребность в материально-технических ресурсах;
- разрабатывают мероприятия по безопасному методу выполнения работ;
- определяют ТЭП.

### **Выбор методов производства работ**

Описывая методы и последовательность производства работ, в первую очередь следует выбрать ведущий механизм.



Выбор монтажного крана.

Тип монтажного крана определяют в зависимости от габаритов здания: для многоэтажных зданий применяют башенные краны, для малоэтажных – самоходные стреловые краны.

Выбор крана производится путем подбора из имеющейся номенклатуры кранов данного типа такого крана, технические параметры которого больше или равны значениям соответствующих им расчетных рабочих параметров.

При этом предпочтение следует отдавать кранам меньшей грузоподъемности, имеющим меньшую стоимость.

Кран, выбранный для монтажа наиболее удаленного элемента здания, проверяется на возможность монтажа им остальных элементов здания.

#### **Методика выбора марки крана при возведении фундаментов**

Выбор крана осуществляется в следующей последовательности :

1. Вычертить в масштабе поперечный разрез котлована, нанести оси фундаментов.
2. Определить расположение оси крана при монтаже конструкций фундаментов (условно принять расположение оси крана при ширине здания до 12 м – с одной стороны, больше 12 м – с двух сторон).

3. Нанести предполагаемую ось (оси) крана с соблюдением требований, обеспечивающих устойчивости откосов котлована согласно требований СНиП 12-03-2001.

4. Определить оси центра тяжести наиболее удаленного и тяжелого элемента.

5. Определить технические параметры крана:

- грузоподъемность (Q)
- вылет крюка стрелы (L<sub>кр</sub>)
- высоту подъема крюка (H<sub>кр</sub>)

Высоту строповки (h<sub>стр</sub>) принять условно = 3 м, массу стропа 100 кг).

6. По найденным параметрам подобрать марку крана и уточнить привязку оси согласно габаритных размеров. Длину стрелы можно уменьшить, применив кран с гуськом.

7. Практически невозможно подобрать кран, у которого все параметры будут соответствовать расчетным. Обычно близок к расчетным один из параметров крана, остальные приходится принимать с определенной избыточностью.

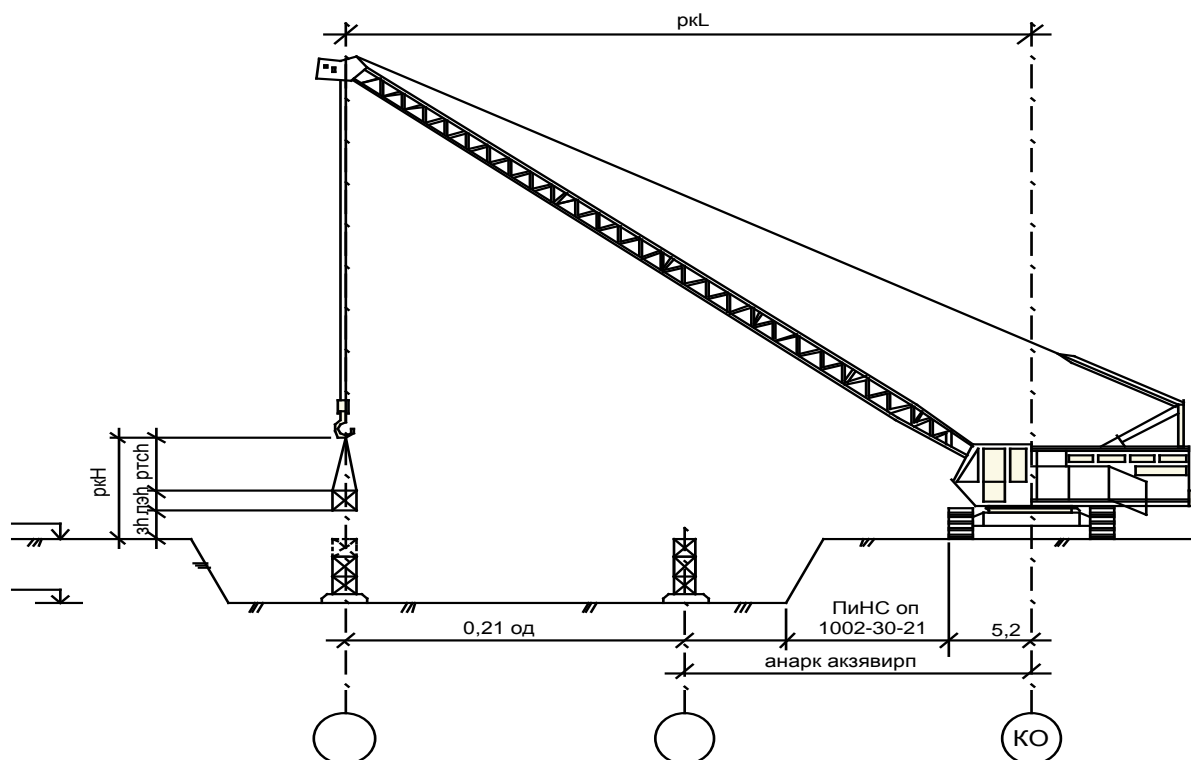


Рисунок 1- Установка крана при монтаже фундаментов с одной стороны здания.

Нкр – высота подъема крюка

hэл- высота (толщина) элемента

hстр- высота строповки

Lкр – вылет крюка

2,5- условно принятое расстояние от крайних опор крана до оси крана.

Выбор монтажного крана отражается в пояснительной записке: приводится схема установки крана и расчет технических параметров.

### Определение трудоемкости работ (затрат труда).

Для определения трудоемкости составляется калькуляция трудовых затрат и машинного времени по следующей форме – таблица 2.

Таблица 2 – Ведомость затрат труда и машинного времени.

Обоснование	Наименование работ	Объем работ		Норма времени на единицу измерения		Затраты труда на весь объем	
		Единица измерения	Количество	чел - час	маш - час	чел - день	маш - смена
1	2	3	4	5	6	7	8

Калькуляция используется при составлении нарядов-заданий рабочим и рассчитывается на основании следующих указаний:

в графе 1 указываются номера параграфа, таблицы и позиции нормы времени, принятой по ЕНиР, УСН или ГЭСН;

в графе 2 приводится перечень работ, соответствующих принятому в технологической карте, с увязкой по позициям, предусмотренным ЕНиР и т.п.;

графы 3 и 4 определяются по рабочим чертежам в соответствии с настоящими рекомендациями, изложенными выше;

графы 5 и 6 содержат нормы времени на строительные работы, принятые в соответствии с графами 1 и 2;

графы 7 и 8 – трудоемкость работ и затраты машинного времени определяются по следующим формулам (1), (2)

$$W = \frac{V \cdot H_{\text{вр}}}{8} \quad (1)$$

$$W_{\text{маш.вр.}} = \frac{V \cdot H_{\text{маш.вр.}}}{8} \quad (2)$$

где W- трудоемкость работ или затраты труда, чел-час.

$W_{\text{маш.вр.}}$  - затраты машинного времени, маш-час.

$H_{\text{вр}}$  - норма времени звена рабочих, чел-час.

$H_{\text{маш.вр.}}$  - норма времени машины, маш-час.

8 – продолжительность рабочей смены, час.

В конце калькуляции проставляют итоги по графам 7 и 8.

Если трудоемкость работ подсчитывалось по ЕНиР, то подсчитанные затраты труда необходимо увеличить в 1,5-2 раза для учета вспомогательных работ, если они не были учтены по отдельным сборникам ЕНиР.

### Составление графика производства работ

График работ – основной планирующий документ для определения сроков поставок материалов, времени работы машин и механизмов, количества рабочих определенных профессий.

Чтобы составить график работ по строительству объекта, необходимо иметь правильно составленные графики работ к технологическим картам.

График производства работ разрабатывается по форме, представленной в таблице 3, согласно следующих указаний:

- данные для заполнения граф 1, 2, 3, 4 и 5 принимаются по калькуляции таблица 3.
- графа 6. Количественный состав звена принимается согласно нормативам в ЕНиР, кроме того для каменных работ состав звена зависит от толщины и сложности кладки. В графе указывается численность рабочих по профессии и разрядам.

Например: Монтажники:

5-го разряда - 1

4-го разряда - 1

3-го разряда - 3

Машинист 6 разряда -1

- графа 7. Работы без применения машин ведут в одну смену. При использовании основных машин число смен принимают не меньше 2, если объем работ достаточно велик.

Кладку стен и монтаж перемычек, лестничных маршей ведут в 1-ю смену, а во 2-ю установку подмостей, заготовку материалов, работы по приемке и складированию прибывающих грузов.

Количество смен в ТК в конечном варианте должно соответствовать календарному плану – второму документу курсового проекта.

- графа 8 определяются в зависимости от граф 6 и 7

- графа 9 заполняется следующим образом

При использовании машин в строительном процессе продолжительность работы машины ( $P_{\text{маш}}$ ) определяется по затратам времени работы этих машин по формуле:

$$P_{\text{маш}} = \frac{W_{\text{маш.вр.}}}{n \cdot m_{\text{маш}}} \quad (3)$$

где  $W_{\text{маш.вр.}}$  - необходимое количество машиносмен (графа 5)

$n$  – количество смен работы в сутки (графа 7)

$m_{\text{маш}}$  - количество машин (принять 1)

Продолжительность работ, выполняемых вручную:

$$P_p = \frac{W}{m_{\text{раб}}} \text{ дн} \quad (4)$$

где  $W$  - трудоемкость работ (графа 4)

$m_{\text{раб}}$  - количество рабочих в бригаде (графа 8)

- в графе 10 показывают последовательность выполнения рабочих процессов и операций, их продолжительность в виде отрезка прямой и взаимная увязка во времени.

Длина отрезка соответствует продолжительности работ.

Таблица 3 – График производства работ

Наименование работ	Объем работ		Затраты труда, чел - дни	Затраты машинного времени, маш - смена	Состав звена, чел	Количество смен	Состав бригады и используемые	Продолжительность в днях	График работ, рабочие дни, смены							
	Единица измерения	Количество							1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							

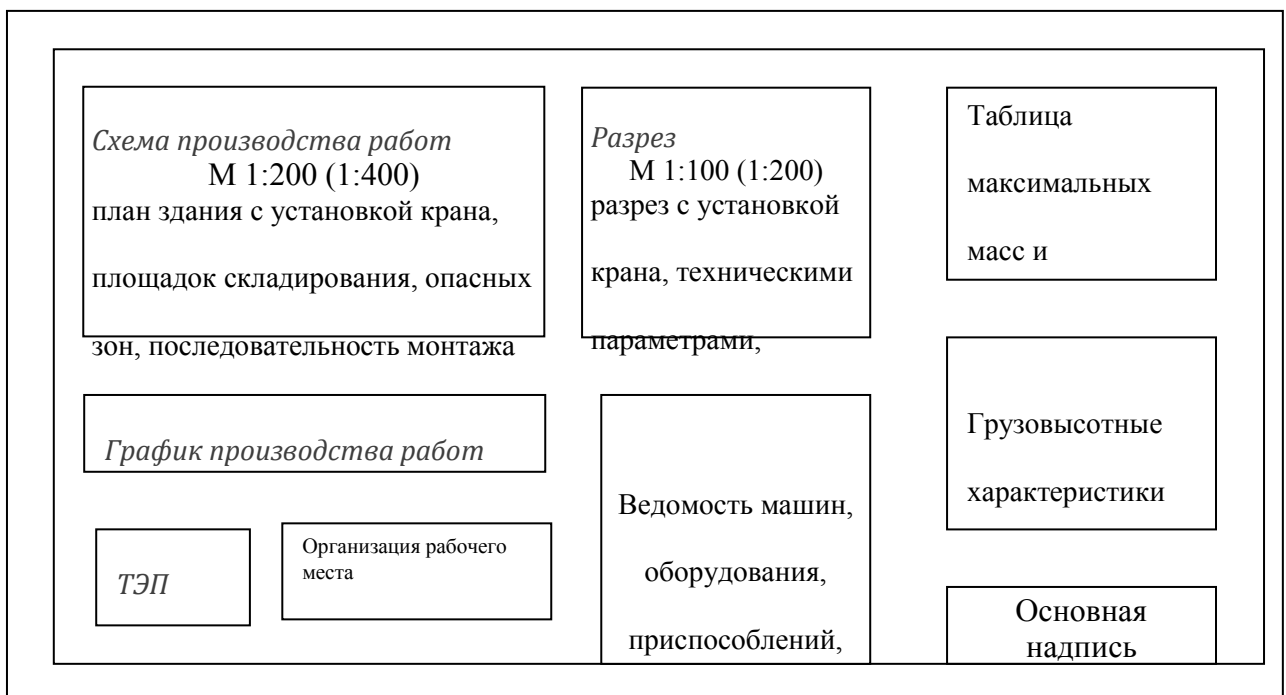
### Графическое оформление технологической карты и пояснительной записки

После решения вопросов, связанных с выбором способов производства работ, машин и механизмов приступают к выполнению графической части.

В зависимости от вида строительного процесса состав графической части меняется, но некоторые основные чертежи, схемы, таблицы выполняются при разработке любых технологических карт.

Компоновка графического материала на листе «Технологическая карта» представлена на рисунке 2.

Рисунок 2 – Схема размещения графического материала на листе «Технологическая карта»



Содержание пояснительной записки разрабатывается в соответствии с составом технологической карты, т.е. состоит из тех же 6 разделов. В соответствии с наименованием разделов пояснительная записка содержит:

- подсчет объемов работ по выполняемому процессу;
- выбор монтажного крана;
- требования к технологии производства работ и технике безопасности;
- схемы операционного контроля качества;
- калькуляцию затрат труда;
- схемы, таблицы, фрагменты, разместить которые в графической части не представляется возможным;
- расчет ТЭП.

#### Расчет требуемых технических параметров самоходного стрелового крана

Максимальная грузоподъемность крана:

$Q_{\max} = P_{\max} + q_{\text{стр}}$  (6.5.) где  $Q_{\max}$  – максимальная грузоподъемность крана;  
 $P_{\max}$  – вес самого тяжелого элемента;  
 $q_{\text{стр}}$  = вес строповочного приспособления (строп четырехветвевой 4СК-10-4,  
 монтажная масса стропа 0.04т; грузоподъемность стропа  $Q = 5$ т; монтажная высота 2.7 м).  
 Например: Вес самого тяжелого элемента (плита покрытия)  $P_{\max} = 1800$  кг.  
 $Q_{\max} = 1,8 \text{ т} + 0,04 \text{ т} = 1,84 \text{ т}$

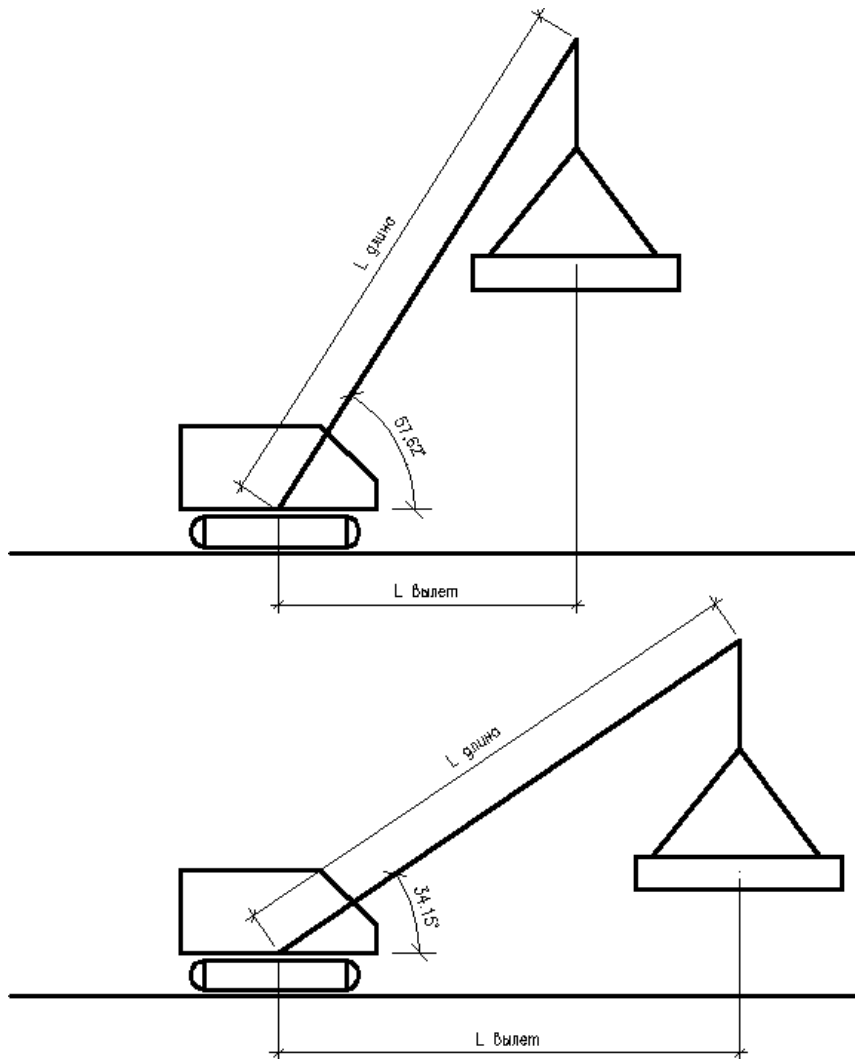


Рис.3. Изменение величины вылета стрелы крана в зависимости от угла поворота стрелы крана

Высота подъема крюка крана над уровнем стоянки:

$$H_K = h_0 + h_3 + h_{\text{Э}} + H_{\text{СТ}} \quad (8.1.)$$

где  $h_0$  – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки башенного крана,

м;

$h_3$  – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (не менее 1 м), м;

$h_{\text{Э}}$  – высота или толщина монтируемого элемента, м;

$h_{\text{СТ}}$  – высота строповки (от верха элемента до крюка крана), м.

Высота подъема стрелы крана:

$$H_{стркрана} = H_K + h_{полиспаста} \quad (8.2.)$$

где  $h_{полиспаста}$  - высота полиспаста.

Данная высота является переменной величиной (1,5 – 5 м).

Например:

$$H_K = 9,5\text{м} + 1\text{м} + 0,22\text{м} + 2,7\text{м} = 13,42\text{ м.}$$

$$H_{стркрана} = 13,42\text{м} + 3\text{м} = 16,42\text{м.}$$

Вылет крюка крана и длина стрелы определяются расчетным или графическим способом.

Так как самоходный кран в процессе монтажа различных конструкций изменяет угол наклона стрелы, то, вылет стрелы (проекция стрелы крана), будет изменяться в зависимости от угла поворота стрелы крана (см.рис.4).

#### Расчетный способ:

Определяют оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2S}, \quad (8.3)$$

где  $h_{ст}$  – высота строповки (2,7 м);

$h_n$  – длина грузового полиспаста крана (3 м);

$b_1$  – ширина здания (12,0 м – расстояние необходимое для монтажа конструкций самоходным краном со всех 4-х сторон здания);

$S$  – расстояние от края элемента до оси стрелы (1,5 м);

$\alpha$  – угол наклона оси стрелы крана к горизонту, град.

Например:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(2,7 + 3)}{12 + 2 * 1,5}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = 0,76 \rightarrow \alpha = 37 \text{град}$$

Рассчитываем длину стрелы:

$$L_c = \frac{H_k - h_c}{\sin \alpha} \quad (8.4)$$

где  $h_c$  – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана (2,2 м).

Например:

$$L_c = \frac{16,42 - 2,2}{\sin 37} = 23,7\text{м}$$

1. Определяют вылет крюка без гуська:

$$L_k = L_c * \cos \alpha, \quad (8.5.)$$

Например:

$$L_k = 23,7 * \cos 37 = 18,9 \text{ м}$$

2. Определяют вылет крюка с гуськом:

$$L_k = L_c * \cos \alpha + L_g \cos \beta + d, \quad (8.6.)$$

где  $d$  – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (1,5 м);

$L_c$  – длина гуська от оси поворота до оси блока (8 м);

$\beta$  – угол наклона гуська к горизонту (30 град).

Например:

$$L_k = 23,7 * \cos 37 + 8 * \cos 30 + 1,5 = 29,16 \text{ м}.$$

### Графический способ:

Вылет крюка определяется по формуле:

$$L_{\text{вылет}} = L_1 + L_2 + L_3 \quad (8.7)$$

где  $L_{\text{вылет}}$  – глубина подачи крюка от оси вращения крана;

$L_1$  – расстояние от оси вращения крана до опорного шарнира оси вращения стрелы крана (ориентировочно можно принять равным 3м);

$L_2$  – расстояние от оси вращения стрелы крана до границы ближайшей части здания;

$L_3$  – расстояние от границы здания до точки подвеса крюка. Параметры самоходных стреловых кранов, наиболее часто применяемых при монтаже зданий, определяются исходя из следующей схемы (см.рис.4.).

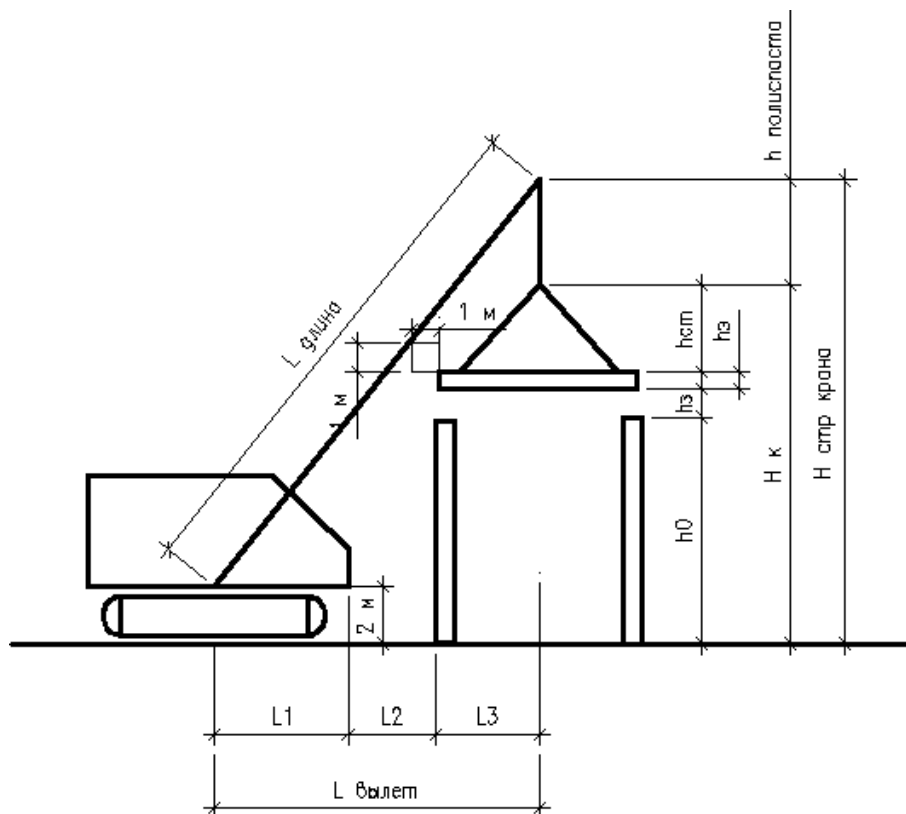


Рис. 4. Схема определения технических параметров стрелового крана



Для определения  $L_{\text{вылет}}$  и  $L_{\text{длина}}$  графическим способом необходимо в масштабе вычертить данную схему.

На рисунке 5. представлена схема определения неизвестной величины  $L_{\text{вылет}}$  и  $L_{\text{длина}}$  из подобных треугольников.

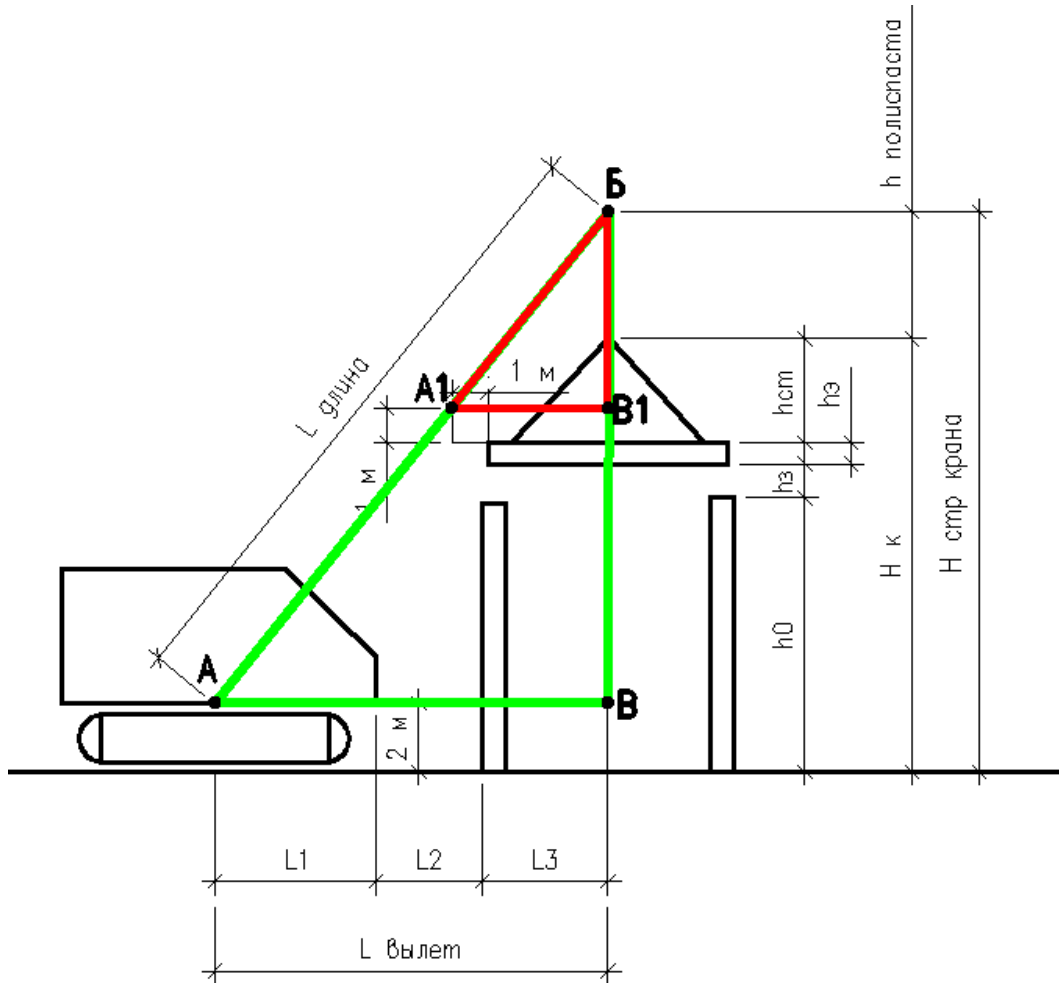


Рис. 5. Схема определения  $L_{\text{вылет}}$  и  $L_{\text{длина}}$  из подобных треугольников

Искомые величины находим из подобия треугольников

$\frac{\triangle AB}{\triangle A_1B_1}$

$$\frac{AB}{A_1B} = \frac{AB}{A_1B_1} = \frac{BB}{B_1B_1} \quad (8.8)$$

где  $AB = L_{\text{длина}}$  – искомая величина;

$AB = L_{\text{вылет}}$  - искомая величина;

$BB = (H_{\text{стр. кр.}} - 2 \text{ м})$ ;

$B_1B_1 = (h_{\text{полиспаста}} + h_{\text{ст}} - 1 \text{ м})$ ;  $A_1B_1 = (L_3 + 1 \text{ м})$ ;

$L_{\text{вылет}} = AB = \frac{A_1B_1 \times BB}{B_1B_1}$  – вылет стрелы крана;

$L_{\text{длина}} = AB = \sqrt{(AB^2 + BB^2)}$  – длина стрелы крана.

По найденным вышеперечисленным параметрам подбирают тип и марки двух монтажных кранов, с указанием максимальной грузоподъемности  $t$ , вылета стрелы  $m$ , высоты подъема крюка  $m$ . И производят их технико-экономическое сравнение, по результатам которого выбирают наиболее экономичный в работе кран.

## **9. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНА**

Процесс возведения здания или сооружения состоит из нескольких этапов:

подготовительный период, который включает расчистку территории, создание геодезической разбивочной основы, ограждение площадки строительства, сооружение временных дорог и временных инженерных сетей, временных зданий, отвод поверхностных и грунтовых вод, снос строений и зеленых насаждений и т. д.;

возведение подземной части (нулевой цикл), включающий разработку грунта в котловане или траншеях, устройство фундаментов и стен подвала и т. д., включая обратную засыпку пазух и выполнение инженерных сетей глубокого заложения (водопровод, канализация, теплотрасса);

возведение надземной части здания, возведение несущих и ограждающих конструкций, устройство кровли, устройство фундаментов под оборудование (для рассматриваемого закрытого метода строительства одноэтажного промышленного здания);

отделочный цикл, включающий внутренние электромонтажные и сантехнические работы, отделочные работы, монтаж и наладку технологического оборудования.

Электромонтажные и сантехнические работы;

В этот же период выполняются все остальные инженерные сети, благоустройство, озеленение и проводится сдача объекта в эксплуатацию.

### **9.1 Определение продолжительности строительства**

Максимально допустимая продолжительность строительства объекта определяется по СНиП 1.04.03-85\* [4], с учетом, разъяснений и уточнений, указанных в Пособии к СНиП 1.04.03-85\* [5].

В указанном СНиП [4], нормы продолжительности строительства объектов охватывают период от даты начала выполнения внутривозрадных подготовительных работ, до даты ввода объекта в эксплуатацию.

Если мощность (или другой показатель) отличается от приведенных в нормах и находится в интервале между ними, продолжительность строительства определяется интерполяцией, а за пределами максимальных или минимальных значений норм – экстраполяцией. При наличии двух и более показателей, характеризующих объект (мощность, площадь и т.д.), интерполяция и экстраполяция производятся исходя из основного показателя объекта – по выпуску продукции (по оказанию услуг).

В пояснительной записке продолжительность строительства изображается на схеме и привязывается к календарю. Указывается полный период строительства, выделяются подготовительный период и основной период строительства, в котором расписываются работы нулевого цикла и строительство коробки здания.

Календарный план разрабатывается в виде линейного графика или сетевой модели.

Календарный план должен устанавливать последовательность и сроки выполнения работ, продолжительность строительства объекта в пределах нормативного срока с максимально возможным совмещением работ с учетом ограничений на людские ресурсы. Выполнение этих требований достигается путем организации строительства поточным методом.

## 9.2 Подсчет объемов строительных работ

Определение объемов строительных работ, в курсовом проекте, производится с целью исчисления потребности в ресурсах (рабочей силы, материалов, конструкций, машин и механизмов), необходимых для возведения объекта, по государственным элементным сметным нормам (ГЭСН-2001).

Подсчет объемов работ должен выполняться по действующим правилам исчисления объемов работ установленных ГЭСН-2001.

Номенклатура работ, их характеристика и единицы измерения, в ведомости подсчета объемов работ, должны соответствовать применяемым сметным нормам.

Следует отметить, что термин «сметный объем» отличается от термина «объем», принятого в математике. К сметным объемам работ относятся объемы, измеряемые в м<sup>3</sup>, м<sup>2</sup>, м, т и т. д.

Подсчеты объемов работ рекомендуется производить по проверенным схемам, позволяющим наглядно представить ход расчетов, последовательность их производства и облегчающим их проверку.

При возведении зданий из сборных конструкций перед определением объемов работ должна быть составлена спецификация сборных железобетонных конструкций (табл. 9.1).

Таблица 9.1 Спецификация сборных железобетонных конструкций

№ п/п	Наименование, марка конструкции	Эскиз с основными размерами	Объем конструкции, м <sup>3</sup>	Масса конструкции, т	Количество, шт.	Общий объем, м <sup>3</sup>	Общая масса, т
1	2	3	4	5	6	7	8

Для земляных работ составляется отдельная ведомость. В нее включаются следующие основные процессы: разработка грунта экскаватором с погрузкой на

автотранспорт и в отвал; разработка траншей и котлованов под фундаменты стен и колонн; подчистка дна котлована; засыпка пазух с послойным уплотнением грунта (табл. 9.2).

Таблица 9.2 Подсчет объемов земляных работ

Наименование работ	Ед. изм.	Эскиз, формула подсчета	Объем работ
1	2	3	4
Грубая планировка участка бульдозером марки ДЗ 29 мощностью 55 кВт	м <sup>2</sup>	Спланировки= $(10+10+10,8)*(10+10+18)=30,8*38,0=1170,4\text{м}^2$ (по 10м с каждой стороны)	1170
Срезка растительного слоя грунта бульдозером, h=0,15м, l=50м	м <sup>3</sup>	Vсрезки=Ссрезки*0,15= $1170,4*0,15=176\text{м}^3$	176
Отрывка котлована в грунте 2 группы экскаватором марки Э-642Б, с обратной лопатой и емкостью ковша 0,65м <sup>3</sup> с погрузкой в самосвал, на вывоз и в отвал Отметка дна котлована - 3.000 Н котлована= 3,0-1,2-0,15=1,65м; грунт <i>песок</i> , откосы 1/0,5 глубина до 1,5м коэффициент разрыхления = 1,12	м <sup>3</sup>	$V_{\text{котлована}}=(\text{Снижн.}+\text{Сверхн.})/2*h$ Снижного сечения= $(10,8+2*0,5+2*0,35)*(18+2*0,49+2*0,36)=$ $(10,8+2*0,85)*$ $(18+2*0,85)=246\text{м}^2$ Сверхнего сечения= $(10,8+2*1,68)*$ $(18,0+2*1,68)=302,5\text{м}^2$ $V_{\text{котлована}}=(246+302,5)/2*1,65=453\text{м}^3$ Vвыемки= $453*1,12=507\text{м}^3$	507
Обратная засыпка пазух котлована бульдозером	м <sup>3</sup>	Vбульдозером= $1,1*1,65*68*1,12=138,2\text{м}^3$ $(10,8+2*1,05)*2+(18+2*1,68)*2$	138,2
Ручная зачистка дна котлована под фундаменты и полы	м <sup>3</sup>	≈5% от механизированной разработки Vзачистки вручную= $507*0,05=25\text{м}^3$	25
Обратная засыпка вручную	м <sup>3</sup>	Vзасыпки вручную= $(0,3*0,3*136)*1,1=13\text{м}^3$	13
Коэффициент остаточного разрыхления - 1,1	м <sup>3</sup>	Vгрунта в отвал= $138,2+13=151,2\text{м}^3$	151,2
		Vгрунта на вывоз= $507-151,2=355,8\text{м}^3$	355,8

Перечень работ и их объемы определяются на основе анализа архитектурных и конструктивных разработок. Объемы работ группируются по циклам и видам.

В работы нулевого цикла включают разработку грунта в котлованах и траншеях с последующей обратной засыпкой пазух и уплотнение грунта, устройство фундаментов и возведение подземной части здания со всеми сопутствующими работами (устройство гидроизоляции, пола подвала и т. д.).

Работы по возведению надземной части здания являются многопрофильными и включают устройство несущих и ограждающих конструкций, кровельных покрытий.

Подсчет следует вести в определенной последовательности, отдельно по работам и конструкциям подземной части здания (нулевого цикла) и надземной, которые располагаются в порядке их выполнения.

По окончании подсчета объемов земляных работ ведем расчет объемов кирпичной кладки. Расчет кирпичной кладки по зданию выполняем в табличной форме. В таблице в столбце «1» указывается ось, по которой выполняется расчет кирпичной кладки. В столбце «2» указывается участок, по которому проводится расчет. В столбце «3» прописывается формула подсчета длины кирпичной кладки на данном участке. В столбце «4» пишется общая длина, в столбце «5» - высота конструкции из кирпича (высота этажа

здания). В столбце «6» - записывается произведение столбца «4» на столбец «5». В столбце «7» прописывается площадь проемов, расположенных по наружным конструкциям стен. Площадь проемов считается в табличной форме и приведена в спецификации заполнения проемов. В столбце «8» производится расчете следующим образом: из столбца «6» вычитается столбец «7». В столбце «9» указывается толщина кирпичной кладки. В столбце «10» считается объем кирпичной кладки на данном участке стены. Затем объем по каждой стене суммируется и получается общий объем кирпичной кладки наружных стен. Отдельно производится расчет объема кирпичной кладки наружных стен.

Аналогично производится расчет кирпичной кладки внутренних стен и перегородок. В отдельную таблицу сводятся работы по устройству стен из кирпича (табл. 9.3).

Таблица 9.3 Подсчет объема кирпичной кладки

Ось	Участок	Формула	Длина	Высота	S	S	S	Толщина стен	Объем
					брутто	проемов	нетто		
			м	м	м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup>	м	м <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Наружные стены									
1	А-Д	$10,8+2*0,29$	11,38	3,0	34,14	-	34,14	0,38	13
Д	1-6	18,0	18,0	3,0	54	14,1	39,9	0,38	15,2
6	Д-А	$10,8+2*0,29$	11,38	3,0	34,14	-	34,14	0,38	13
А	6-1	18,0	18,0	3,0	54,0	14,6	39,4	0,38	15,0
Итого:							147,6		56,2
Всего на 3 этажа							<b>442,8</b>		<b>168,6</b>
Внутренние стены									
В	1-6	18,0	18,0	2,7	48,6	10,8	37,8	0,38	14,4
4	А-Д	$10,8 - 0,09*2$	10,62	2,7	28,7	1,9	26,8	0,38	10,2
3	А-Б,В-Д	$1,0+5,4-0,19-0,09$	6,12	2,7	16,5	1,9	14,6	0,38	5,5
Итого:			34,74				79,2		30,1
Всего на 3 этажа							<b>237,6</b>		<b>90,3</b>
чердак		64,0	64,0	0,6	38,4	-	38,4	0,38	<b>14,6</b>
Всего:									<b>273,5</b>

На основании выполненных расчетов составляется сводная ведомость объемов работ. Сводная ведомость составляется в табличной форме (таблица 9.4).

Таблица 9.4 Сводная ведомость объемов работ

№	Наименование работ	Единица измерения	Номер таблицы, Формула подсчета	Объем работ
1	2	3	4	5
Земляные работы				
1	Планировка участка бульдозером	м <sup>2</sup>	таблица 9.2	1170
2	Срезка растительного слоя грунта	м <sup>3</sup>	таблица 9.2	176
3	Разработка котлована экскаватором: в отвал	м <sup>3</sup>	таблица 9.2	150,2
4	Разработка котлована экскаватором: на вывоз	м <sup>3</sup>	таблица 9.2	358,6
5	Доработка грунта вручную	м <sup>3</sup>	таблица 9.2	25
6	Обратная засыпка бульдозером	м <sup>3</sup>	таблица 9.2	138,2
7	Обратная засыпка вручную	м <sup>3</sup>	таблица 9.2	12
Возведение подземной части здания				
1	Бетонная подготовка под фундамент	м <sup>3</sup>	$V=S*h$	9,5
2	Устройство монолитного фундамента	м <sup>3</sup>	$V=\Sigma b*h*1$	23,2
3	Устройство монолитных стен подвала	м <sup>3</sup>	$V=\Sigma b*h*1$	91
4	Гидроизоляция вертикальная	м <sup>2</sup>	$S=P*h$	148,8
5	Гидроизоляция горизонтальная	м <sup>2</sup>	$S=b*1$	38
6	Теплоизоляция стен подвала	м <sup>2</sup>	$S=P*h$	148,8
7	Монтаж плит перекрытия	шт.	спецификация 1.3	29
8	Устройство монолитных ЖБК	м <sup>3</sup>	$V=\Sigma b*h*1$	9,2
9	Уплотнение грунта под полы подвала	м <sup>2</sup>	экспликация 1.4	155,52
10	Бетонное основание пола подвала	м <sup>3</sup>	экспликация 1.4	15,6
11	Проникающая гидроизоляция пола подвала	м <sup>3</sup>	экспликация 1.4	155,52
Возведение надземной части здания				
1	Кладка наружных стен, 380мм	м <sup>3</sup>	$V=P*b*h-S_{\text{проемов}}$	183,2
2	Кладка внутренних стен, 380мм	м <sup>3</sup>	$V=P*b*h-S_{\text{проемов}}$	90,3
3	Устройство перегородок из кирпича, 120мм	м <sup>2</sup>	$S=\Sigma b*h$	326,76
4	Монтаж плит перекрытия	шт.	спецификация 1.3	82
5	Монтаж лестничных маршей	шт.	спецификация 1.3	5
6	Монтаж лестничных площадок	шт.	спецификация 1.3	5
7	Устройство монолитных ЖБК	м <sup>3</sup>	$V=\Sigma b*h*1$	27,6
8	Установка окон (МПО)	м <sup>2</sup>	спецификация 1.2	67,5
9	Установка дверей (МПД)	м <sup>2</sup>	спецификация 1.2	93,75
Устройство крыши				
1	Устройство стропильной системы	м <sup>3</sup>	$V=\Sigma b*h*1$	7,9
2	Устройство кровли из профнастила	м <sup>2</sup>	$S=b*1*1,41$	254,1
3	Устройство пароизоляции кровли	м <sup>2</sup>	$S=b*1*1,41$	254,1
4	Устройство пароизоляции перекрытия	м <sup>2</sup>	$S=b*1$	190,1
5	Укладка утеплителя из плит по перекрытию	м <sup>2</sup>	$S=b*1$	190,1
6	Устройство стяжки по теплоизоляции	м <sup>2</sup>	$S=b*1$	190,1
Продолжение таблицы 9.4				
1	2	3	4	5

7	Монтаж водосливной системы	м	$L=P+4l_{\text{труб}}$	82
Устройство отмостки				
1	Уплотнение грунта щебнем	м <sup>2</sup>	$S= P*b$	64,2
2	Укладка слоя бетона, 100мм	м <sup>3</sup>	$V=S*h$	6,42
3	Укладка тротуарной плитки, 40мм	м <sup>2</sup>	$S= P*b$	64,2
Устройство подготовок под полы				
1	Стяжка цементно-песчаная, 20мм	м <sup>2</sup>	спецификация 1.4	449,07
2	Стяжка цементно-песчаная, 30мм	м <sup>2</sup>	спецификация 1.4	43,56
3	Выравнивающий слой (изоляционный слой) 50мм	м <sup>2</sup>	спецификация 1.4	420,09
4	Подложка под фанеру, рулонная 2мм	м <sup>2</sup>	спецификация 1.4	291,48
5	Рулонная гидроизоляция, 5мм	м <sup>2</sup>	спецификация 1.4	21,78
Устройство покрытий полов				
1	Ламинат	м <sup>2</sup>	спецификация 1.4	291,48
2	Керамическая плитка, 10 мм	м <sup>2</sup>	спецификация 1.4	179,37
3	Наливной пол 40мм	м <sup>2</sup>	спецификация 1.4	155,52
Производство внутренней отделки				
1	Облицовка плиткой стен, 200*300мм	м <sup>2</sup>	$h_{кух}=0,6м; h_{с/у}=2,1м$	186
2	Улучшенное оштукатуривание кирпичных стен и перегородок	м <sup>2</sup>	$S_{штукатурки}= S_{н.ст.}+2S_{вн.ст.}+ S_{перегор.} - S_{облицовки}$	1336
3	Оклейка стен обоями в жилых комнатах	м <sup>2</sup>	$S_{оклейки} = \sum R_{комнат} * h$	732
4	Подготовка и окраска потолков	м <sup>2</sup>	$S_{потолков} = S_{полов}$	626,37
5	Окраска стен водоэмульсионная	м <sup>2</sup>	$S_{окраски} = S_{стен общ.} - S_{оклейки}$	604
Наружная отделка фасадов				
1	Теплоизоляция фасадов	м <sup>2</sup>	таблица 2.3	496,9
2	Штукатурка фасадов	м <sup>2</sup>	таблица 2.3	442,8
3	Окраска фасадов	м <sup>2</sup>	таблица 2.3	442,8
4	Облицовка цоколя керамической плиткой	м <sup>2</sup>	таблица 2.3	54,1
Производство специальных работ:				
Строительный объем здания – <b>2457,27 м<sup>3</sup></b>				
Расчет трудоемкости составляет процент от суммы всех общестроительных работ				
1	Внутриплощадочные работы	%	-	5
2	Сантехнические работы	%	-	10
3	Электромонтажные работы	%	-	5
4	Благоустройство территории	%	-	7

### 9.3 Выбор методов производства работ, машин и механизмов

В этом разделе производится обоснование и краткое описание основных видов строительно-монтажных работ. Должна быть предусмотрена прогрессивная технология на базе современных машин, механизмов и оборудования.

Обязательному описанию подлежат основные строительные процессы, входящие в нулевой цикл, и работы по возведению надземной части здания. При этом производятся

расчеты по подбору машин и механизмов. Далее приводятся методы и технология производства отделочных, бетонных и кровельных работ.

Описание видов работ по указанию руководителя может дополняться технологическими схемами, которые разрабатываются аналогично технологическим картам.

Технологические схемы производства отдельных видов работ должны включать:  
перечень процессов, последовательность их выполнения, данные о составе бригады и продолжительность выполнения работ;

схемы организации рабочих мест с указанием границ участков и захваток, расположение строительных машин;

схемы приспособлений и устройств;

основные указания о методах производства работ.

При выборе методов производства работ главным вопросом является установление ведущей машины комплекта, которая определяется на вариантной основе, исходя из объемов работ, продолжительности их выполнения, времени года, размеров сооружения и конкретных условий.

По производительности ведущей машины подбираются остальные машины комплекта, выполняющие остальные операции. При невозможности механизации следует применять средства малой механизации или ручной механизированный инструмент.

При работе над календарным планом (КП) для правильного выбора методов производства работ и строительных машин следует пользоваться справочниками и типовыми технологическими картами.

#### **9.4 Определение продолжительности выполнения работ**

При составлении календарных планов отдельные виды работ укрупняются в работы – элементы календарного плана, выполняемые одной бригадой (звеном). При этом желательно выдерживать постоянное соотношение между трудоемкостью работ в графике и численностью рабочих в бригадах-исполнителях.

При этом численность каждой бригады должна быть кратна нормируемой ЕНиР численности звеньев, входящих в бригаду. Технологическая операция не может быть выполнена меньшим количеством рабочих, чем количество рабочих в звене по ЕНиР.

При расчете численности бригад учитываются:

трудоемкость работ;

технологическая последовательность выполнения работ;

сроки производства работ.

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

Если рассматриваемый вариант включает механизированные и



немеханизированные процессы, то принимают продолжительность, большую из рассчитанных по формулам. Допускается перевыполнение норм выработки и соответственно сокращение сроков выполнения работ на 10–15 %.

Полученные продолжительности округляют с точностью до смены.

### 9.5 Определение трудоемкости работ и времени работы машин

Трудоемкость работ и потребность в материально-технических ресурсах подсчитываются на основании объемов работ и принятых методов их выполнения, по сборникам ГЭСН-2001 и оформляются по Форме №5, МДС 81-35- 2004 [6].

Общая трудоемкость работ по проекту определяется на основе табл. 9.5 - сводная ведомость трудовых затрат, в которой однотипные работы укрупняются.

Таблица 9.5 Сводная ведомость трудовых затрат

Таблица ГЭСН 2001г.	Наименование работ	Объем работ		Трудоемкость		Затраты
		м <sup>3</sup>		чел-дн		труда
		ед.	кол-	на	на	чел-
		изм.	во	един.	объем	дн
1	2	3	4	5	6	7
<b>Общестроительные работы</b>						
<b>Механизированные земляные работы</b>		машинист 5 разр.				
01-01-036-01	Планировка, 3 прохода бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	1,17	1,14	1,33	0,17
01-01-030-03	Срезка растительного слоя грунта	1000 м <sup>3</sup>	0,176	37,62	6,62	0,83
01-01-007-03	Разработка грунта в котловане: в отвал	1000 м <sup>3</sup>	0,1502	60,77	9,13	1,14
01-01-008-06	с погрузкой в самосвал, V <sub>ковша</sub> =0,65м <sup>3</sup>	1000 м <sup>3</sup>	0,3586	68,44	24,54	3,07
	<b>Итого:</b>		<b>0,5088</b>			<b>5,20</b>
<b>Возведение подземной части</b>		бетонщик-арматурщик, землекоп 3-4 разр.				
01-02-057-03	Доработка грунта вручную	100 м <sup>3</sup>	0,25	248	62,00	7,75
06-01-001-01	Бетонная подготовка под фундамент	100 м <sup>3</sup>	0,095	180	17,10	2,14
06-01-001-22	Устройство монолитного фундамента	100 м <sup>3</sup>	0,232	446,04	110,60	13,80
06-01-024-04	Устройство монолитных стен подвала	100 м <sup>3</sup>	0,91	698,56	635,69	79,46
08-01-003-01	Гидроизоляция горизонтальная (р-ром)	100 м <sup>2</sup>	0,38	38,2	14,90	1,90
08-01-003-07	Гидроизоляция: обмазка мастикой	100 м <sup>2</sup>	1,488	46,8	69,64	8,70
26-01-005-04	Теплоизоляция стен подвала (оклейка)	100 м <sup>2</sup>	1,488	22	32,74	4,09
11-01-001-02	Уплотнение грунта под полы подвала	100 м <sup>2</sup>	1,5552	7,7	11,98	1,50
11-01-002-09	Бетонное основание пола подвала	м <sup>3</sup>	0,156	1,8	0,28	0,04
07-05-011-05	Монтаж плит перекрытия, S до 10м <sup>2</sup>	100 шт	0,29	313,9	91,03	11,38
06-01-041-01	Устройство монолитных ЖБК	100 м <sup>3</sup>	0,092	951,08	87,50	10,94
01-01-033-03	Обратная засыпка бульдозером	100 м <sup>3</sup>	0,1382	10,36	1,43	0,18
01-02-061-03	Обратная засыпка вручную	100 м <sup>3</sup>	0,12	121	14,52	1,82
	<b>Итого:</b>					<b>143,69</b>
<b>Возведение надземной части</b>		каменщик- монтажник 3-4 разр.				
08-03-002-05	Кирпичная кладка наружных стен	м <sup>3</sup>	183,2	5,7	1044,24	130,53
08-02-001-07	Кирпичная кладка внутренних стен	м <sup>3</sup>	90,3	5,21	470,46	58,81
07-05-011-05	Монтаж плит перекрытия, S до 10м <sup>2</sup>	100 шт	0,82	313,9	257,40	32,17
07-05-014-02	Монтаж лестничных маршей	100шт	0,05	282	14,10	1,80

07-05-014-05	Монтаж лестничных площадок	100шт	0,05	458,2	22,90	2,90
06-01-041-01	Устройство монолитных ЖБК	100 м³	0,276	951,08	262,50	32,81
	Итого:					<b>259,02</b>
08-02-002-03	Кладка перегородок из кирпича	100 м²	3,2676	170	555,49	69,44
10-01-027-01	Установка окон (МПО)	100 м²	0,675	188,6	127,31	15,91
10-01-039-01	Установка дверей (МПД)	100 м²	0,9375	104,28	97,76	12,22
	Итого:		1,6125			<b>97,57</b>
	Всего надземная часть:					<b>356,59</b>
Устройство отмостки		бетонщик-плиточник 3-4 разр.				
11-01-001-02	Уплотнение грунта щебнем	100 м²	0,642	7,7	4,94	0,62
11-01-002-01	Устройство бетонного основания	м³	6,42	3	19,26	2,41
11-01-027-03	Укладка тротуарной плитки	100 м²	0,642	119,78	76,90	9,61
	Итого:					<b>12,64</b>
Устройство скатной крыши		плотник-кровельщик-изолировщик 5-3 разр.				
10-01-002-01	Устройство стропильной системы	м³	7,9	24,09	190,31	23,79
12-01-015-03	Устр-во подкровельного ковра	100 м²	2,541	16,02	40,71	5,09
12-01-007-01	Устр-во покрытия из металлочерепицы	100 м²	2,541	63,1	160,34	20,04
12-01-015-03	Устр-во пароиз. из пленки "ИЗОСПАН "	100 м²	1,901	16,2	30,80	3,85
12-01-013-03	Устр-во т/из плит "РУФ БАТТ СН"	100 м²	1,901	45,54	86,57	10,82
12-01-017-02	Устр-во стяжки цементно-песчаной	100 м²	1,901	27,72	52,70	6,59
12-01-004-03	Монтаж водосливной системы	100м	0,82	62,05	50,88	6,36
	Итого:					<b>77</b>
Устройство подготовок под полы		изолировщик-бетонщик 4 разр.				
11-01-011-01	Стяжка цементно-песчаная, 20мм	100 м²	4,4907	39,51	177,43	22,18
11-01-011-02	Стяжка цементно-песчаная, 30мм	1 м³	0,4356	1	0,44	0,05
11-01-008-03	теплоизоляция КОМПЕВИТ, 50мм	100 м²	21,005	2,2	46,21	5,78
11-01-004-01	Гидроизоляционный слой (оклейка)	100 м²	0,2178	46,15	10,05	1,26
11-01-015-03	Наливной пол подвала 40мм	100 м²	1,5552	33,43	51,99	6,50
	Итого:		27,704			<b>36</b>
Устройство покрытия паркетных полов		отделочник-паркетчик 4 разр				
11-01-036-03	Ламинат, 14мм	100 м²	2,9148	56	163,23	20
12-02-001-02	Подложка, 2мм	100 м²	2,9148	38,9	113,39	14
	Итого:					<b>35</b>
Облицовочные работы		облицовочник-плиточник 5-4 разр.				
15-01-019-03	Облицовка стен керамической плиткой	100 м²	1,86	237,12	441,04	<b>55</b>
11-01-027-03	Облицовка полов керамич. плиткой	100 м²	1,7937	119,78	214,85	26,86
15-01-019-03	Облицовка цоколя фасадной плиткой	100 м²	0,541	237,1	128,27	16,03
	Итого:					<b>43</b>
Наружная отделка фасадов		штукатур-маляр 4 разр.				
15-02-033-01	Оклейка фасадов т/и плитами	100 м²	4,969	5,6	27,83	3,48
15-02-037-01	Установка стеклотканевой сетки	100 м²	4,428	24,98	110,61	13,83
15-02-036-03	Оштукатуривание фасадов по сетке	100 м²	4,428	161,88	716,80	89,60
15-04-011-02	Окраска силикатной фасадной краской	100 м²	4,428	20,38	90,24	11,28
	Итого:					<b>118</b>
Отделочные работы внутри здания						
15-02-018-03	Оштукатуривание и выравнивание поверхностей	100 м²	13,36	103,1	1720,7	215,1
	Итого:					<b>215,1</b>
15-04-005-04	Окраска вододисперсионная потолков	100 м²	6,2637	53,9	337,61	42,20
15-04-005-03	Окраска вододисперсионная стен	100 м²	6,04	42,9	259,12	32,39
	Итого:		16,22			<b>74,59</b>

15-06-001-02	Оклейка стен обоями	100 м <sup>2</sup>	7,32	46,95	369	<b>46,1</b>
Сумма всех общестроительных работ:						<b>1212,0</b>
<b>Специальные работы</b>						
	Сантехнические	%	10			121
	Электромонтажные	%	5	Σобщестр.работ=		60
	Внутриплощадочные	%	5			60
	Благоустройство территории	%	7	1212чел-дн		85
	Прочие работы	%	10			121
	Итого:					<b>447</b>
Всего по ведомости:						<b>1659</b>

### 9.6 Последовательность разработки КП

Календарный план (КП) строительства объекта в виде линейного графика предназначен для определения последовательности и сроков выполнения работ при строительстве. Эти сроки устанавливаются в результате увязки сроков выполнения отдельных видов работ, учета состава и количества рабочих бригад и ведущих механизмов, а также условий района строительства, площадки и других факторов.

Порядок разработки КП:

- составляется перечень работ;
- определяются объемы работ;
- проводится выбор методов производства основных работ;
- выбор основных грузоподъемных машин и механизмов;
- рассчитывается нормативная трудоемкость (чел.-час, машино-смена);
- определяется состав бригад и звеньев;
- выявляется технологическая последовательность выполнения работ;
- устанавливается сменность работ;
- определяется продолжительность отдельных работ и их совмещение;
- разрабатываются графики потребности в ресурсах.

Наименование работ (гр. 2) заполняется в технологической последовательности выполнения работ с группировкой их по видам и периодам.

При группировке необходимо придерживаться следующих правил:

следует по возможности объединять, укрупнять работы с тем, чтобы график был лаконичным;

укрупнять работы можно только те, которые выполняются одним исполнителем (строительный участок, бригада).

Трудоемкость работ и затраты машинного времени подсчитываются по разным нормам. Нормативной базой могут служить:

- сборники ГЭСН – 2001;
- единые нормы и расценки (ЕНиР) на отдельные простые работы;
- местные нормы и расценки.

Продолжительность работы. К моменту составления КП должны быть определены методы производства работ и выбраны машины и механизмы. В процессе его составления следует обеспечить условия интенсивной эксплуатации основных машин путем их использования без длительных перерывов в работе и излишних перебазировок.

## 9.7 Ресурсные графики.

### Потребность в материально-технических ресурсах.

На основании объемов работ, ГЭСН и других справочных данных определяется потребность в строительных конструкциях, изделиях, материалах, инвентаре и инструменте, которые сводятся в таблицу:

Таблица 9.6 Основные материально-технические ресурсы

Машины, оборудование инвентарь		Материалы, полуфабрикаты			Инструменты и приспособления	
наименование	количество	наименование	единица измерения	количество	наименование	количество
1	2	3	4	5	6	7

### График распределения рабочих

Для определения общего количества рабочих в сутки суммируют численность всех рабочих, выполняющих в этот день все строительные процессы, для чего следует производить сечения на графике по тем дням, когда начинаются и оканчиваются отдельные виды работ.

Полученные данные показываются в принятом масштабе на графике изменения численности рабочих («число рабочих – продолжительность»).

При построении графика изменения численности рабочих обнаруживаются резкие кратковременные увеличения численности, вызванные неудачным совмещением работ по времени. В этом случае календарные планы необходимо исправлять, изменяя степень совмещения работ.

График движения рабочей силы оценивается с помощью коэффициента неравномерности  $K_n$ , значение которого равно отношению максимального количества рабочих к их средней численности ( $K_{\max}/K_{\text{ср}}$ ) в течение всего периода строительства. Рациональным считается график, когда коэффициент  $K_n = 1,5 - 1,8$ . Среднее число рабочих определяется делением суммарной трудоемкости (суммарное число человеко-дней) на величину критического пути или планируемую продолжительность

строительства.

Если величина  $K_n$  значительно отклоняется от указанной, а также если в графике имеются кратковременные пики и провалы, то его следует корректировать.

### Определение потребности в строительных машинах и механизмах

Потребные строительные машины и механизмы устанавливаются одновременно с определением методов производства работ при 2-сменной работе. Используемые машины должны быть современны, технически соответствовать условиям работы и экономическим требованиям.

Количество машин и механизмов распределяется в соответствии с объемами работ и сроками их выполнения по календарному плану строительства объекта.

Кроме основных типов машин (краны, экскаваторы), учитываются также машины для выполнения транспортных операций (подъемники, ленточные транспортеры), погрузо-разгрузочных работ (погрузчики) и для обеспечения транспортирования и укладки бетонной смеси.

Учитывается также потребность в передвижных малярных станциях, электросварочных аппаратах и других машинах и механизмах.

Ведомость потребности в строительных машинах и механизмах составляется по форме табл. 9.7.

Таблица 10 **Ведомость потребности в строительных машинах и механизмах**

Наименование машины, марка	Коли- чество	Мощность установлен- ных двигате- лей, кВт	Пребывание на объекте строительства по календарному плану	
			начало	окончание
1	2	3	4	5

Графы 4 и 5 таблицы заполняются на основании ранее разработанного календарного плана.

Основным методом сокращения сроков строительства объектов является выполнение работ поточным методом. Поточным методом называется метод, при котором строительные бригады постоянного состава выполняют одни и те же работы, максимально совмещенные во времени на различных захватках объекта, примерно равные по трудоемкости и времени выполнения.

## 10. ОФОРМЛЕНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Пояснительную записку оформляют на листах формата А4 на компьютере.

Первым считают бланк-задание, вторым – паспорт-задание, затем – содержание. Все страницы записки нумеруют, кроме титульного, который располагается на папке курсового проекта.

При оформлении записки необходимо соблюдать поля: верхнее и нижнее - 20 мм, левое - 25 мм, правое - 10 мм.

Разделы должны иметь сквозную нумерацию в пределах всей пояснительной записки и обозначаться арабскими цифрами с точкой. Подразделы нумеруют в пределах каждого раздела, например: «3.2» - второй подраздел третьего раздела.

Рисунки обозначают словом «Рис.» и нумеруют в пределах каждого раздела арабскими цифрами, например: «Рис. 1.2» - второй рисунок первого раздела. Располагают рисунки после первой ссылки на них и сопровождают подрисуночными надписями. Рисунки на листе располагают так, чтобы их можно было рассматривать без поворота или с поворотом по часовой стрелке.

Таблицы нумеруют и подписывают аналогично рисункам.

При расчетах следует привести формулу, подставить числовые значения входящих величин и записать общий результат с указанием размерности. Все символы, входящие в формулу, необходимо расшифровать непосредственно под формулой. Формулы, так же как рисунки и таблицы, имеют сквозную нумерацию в пределах каждого раздела.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

## Приложение 1. Титульный лист

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ  
«КРАСНОДАРСКИЙ МОНТАЖНЫЙ ТЕХНИКУМ»

Специальность: 08.02.01

Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

## КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Студентки Семеренко А.Л. группы 18С -4/96

На тему Проект производства работ на жилой дом в г.Ейск

Состав курсового проекта:

1. Расчетно-пояснительная записка на \_\_\_ листах
2. Графическая часть на 2 листах

Расчетно-пояснительная записка к курсовому проекту

Раздел 3. МДК01.02 Проект производства работ

ПМ.01 Участие в проектировании зданий и сооружений

Руководитель проекта

Михайлова Г.В.

Краснодар

2021

## Приложение 2. Бланк-задание

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
 КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ  
 ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ  
 «КРАСНОДАРСКИЙ МОНТАЖНЫЙ ТЕХНИКУМ»

Специальность 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений»

### Задание на курсовой проект

По разделу 3. МДК01.02 Проект производства работ

Студента группы 18С -4/96 Семеренко А.Л.

Тема проекта Проект производства работ на жилой дом в г. Ейск

Исходные данные для проектирования:

Размеры здания в осях: длина 20,7м, ширина 10,8м,

Конструктивная схема здания – с продольными несущими стенами

Фундаменты – ленточные сборные железобетонные

Стены – наружные кирпичные толщиной 380мм, внутренние кирпичные толщиной 380мм

Перекрытия – многопустотные плиты по серии 1.14.-1

Крыша – скатная кровля

### Состав проекта

Расчетно-пояснительная записка:

1. Технологическая карта на надземную часть;
2. Календарный план на весь срок строительства;
3. Строительный генеральный план
4. Использованная литература

Графическая часть:

1. Лист 1 Технологическая карта на надземную часть (Формат А2)
2. Лист 2. Календарный план на весь срок строительства (Формат А2»)

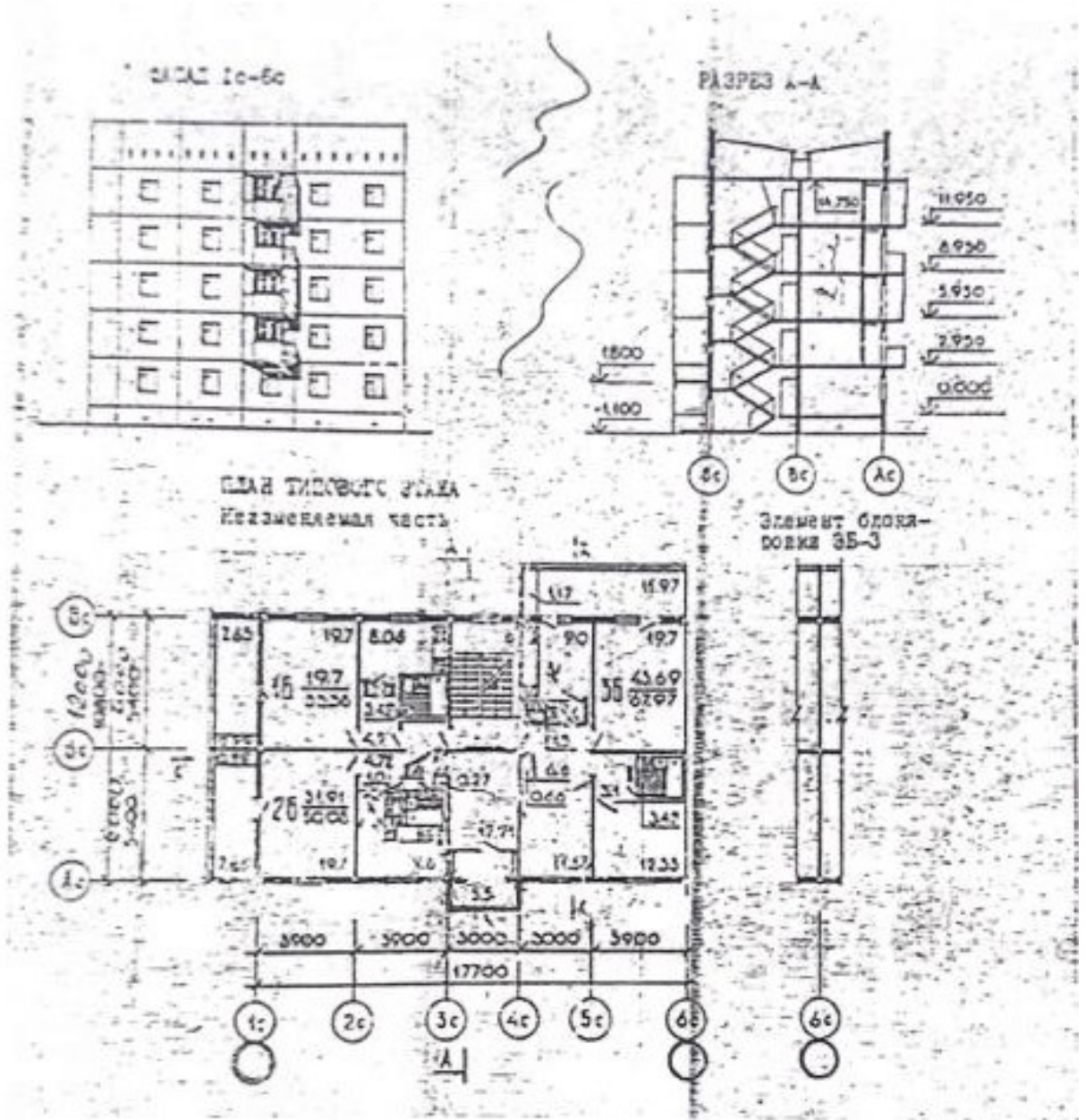
Дата выдачи \_\_\_\_\_

Срок окончания \_\_\_\_\_

Руководитель проекта Михайлова Г.В. \_\_\_\_\_

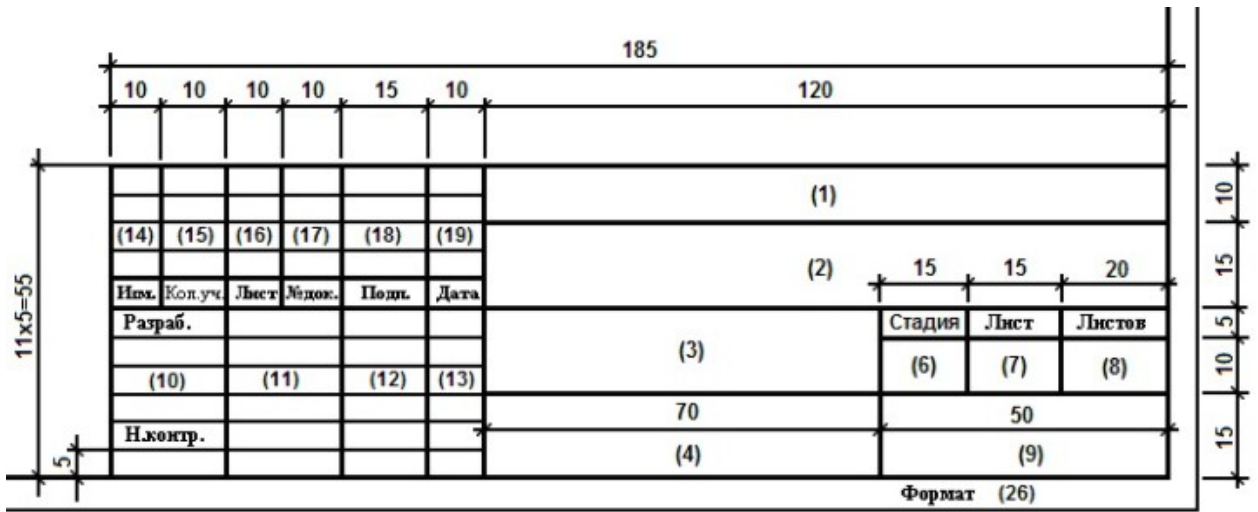


Приложение 3. Паспорт-задание

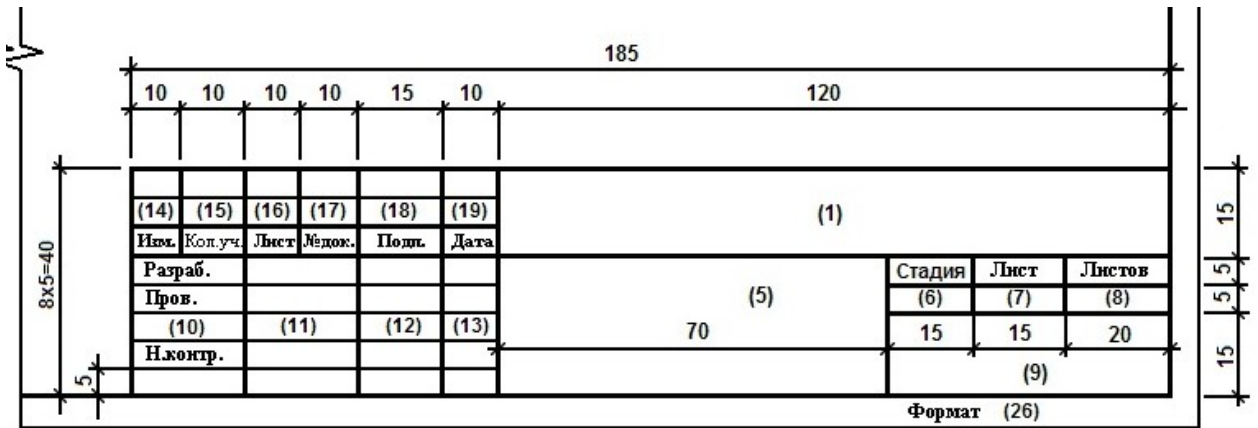


## Приложение 4. Штamped и основные надписи

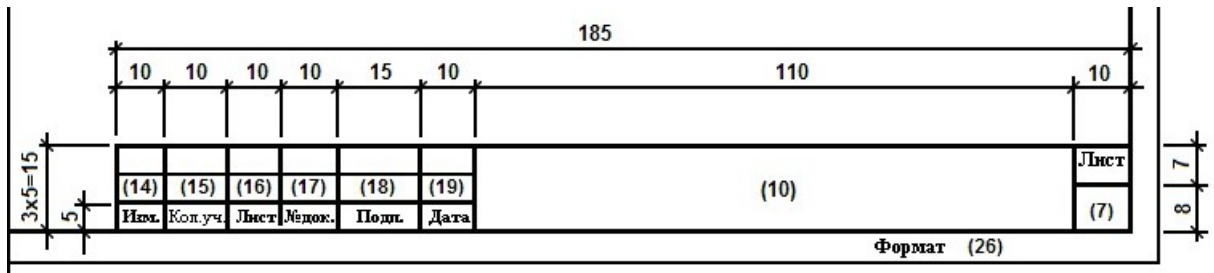
### 1. Размеры штампа для чертежа.



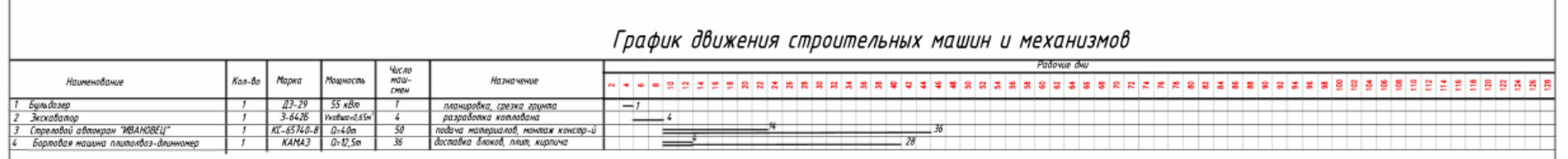
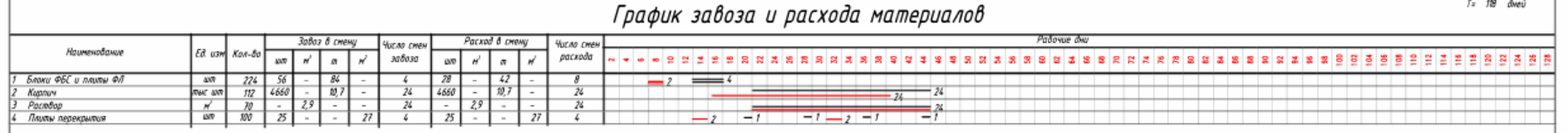
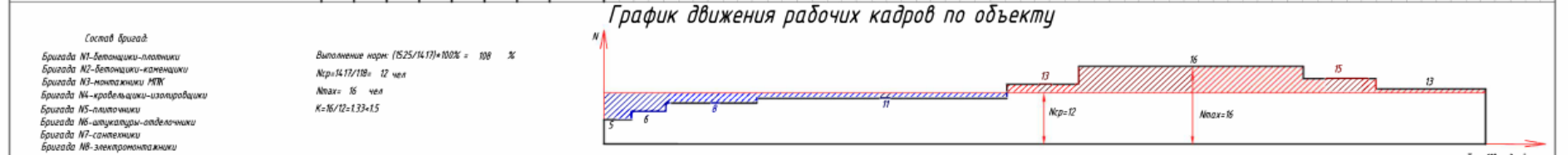
### 2. Размеры штампа для первого листа пояснительной записки



### 3. Размеры штампа последующих листов пояснительной записки



Приложение 5. Лист ТХ-1



### Технико-экономические показатели

N	Наименование	Ед.изм.	Нормативные	Принятые	N	Наименование	Ед.изм.	Нормативные	Принятые
1	Строительный объем	м	2873,6	2873,6	7	Жилая площадь	м	281,25	281,25
2	Общая площадь	м <sup>2</sup>	502,2	502,2	8	Площадь застройки	м <sup>2</sup>	242,5	242,5
3	Трудоемкость возведения здания	чел-дн	1525	1417	9	Трудоемкость 1 м <sup>3</sup> строительного объема	чел-дн	0,53	0,49
4	Производительность труда	%	100	108	10	Трудоемкость 1 м <sup>2</sup> общей площади	%	100	108
5	Производительность строительства	дни	132	118	11	Коэффициент производительности строительства	дни	1,0	0,8
6	Численность рабочих: среднее, максимальная	чел	12	16	12	Коэффициент неравномерности распределения рабочей силы	чел	1,5	1,33

08.02.01 - ПМ 01 МДК 01.02 - КП - 20 - ТХ

Трехэтажный 9-ти квартирный жилой дом в г.Екат

Мет	Кол-ч	Акт	N дн	Подпись	Дата
Разработал	Составил	А.В.			
Эксплуатация	Реализовал	Г.В.			

Организационно-технологические решения

Станд	Лист	Листов
КП	1	2

График производства работ  
 График движения рабочих кадров  
 График движения машин ГЭП

ГБПОУ КК "КМТ"  
 гр. 17С-1-4/9Б

Приложение 6. Лист АР-2

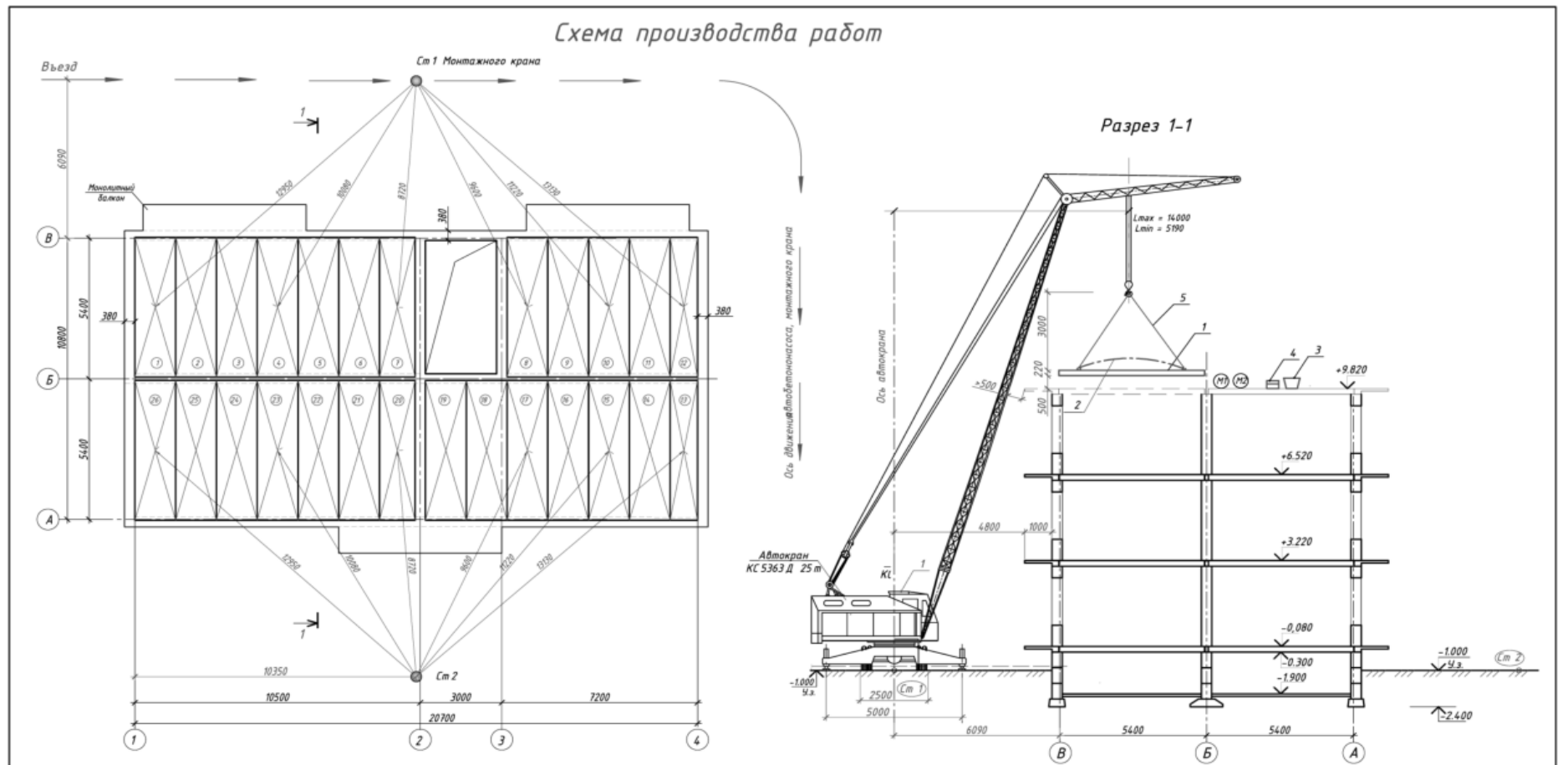
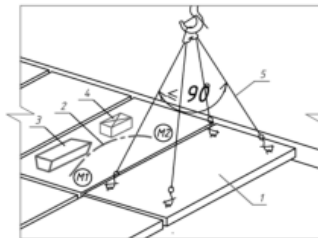


Схема строповки плиты перекрытия



- 1 - Плита перекрытия
- 2 - Страховочный канат
- 3 - Ящик с расвором
- 4 - Ящик с инструментом
- 5 - Строп 4СК1-3.2

- M1-M2 Рабочие места монтажников
- Направление движения крана
- Ст 1 Стоянка крана
- ①-⑭ Порядок монтажа плит

График трудового процесса монтажа одной плиты перекрытия

N	Наименование операции	Время, мин				Производительность, м <sup>2</sup>	Затраты труда, чел-мин
		2	4	6	8		
1	Подготовка и строповка плиты				8	8	
2	Подготовка второй поверхности				2	4	
3	Прям, выверка и укладка плиты в проектное положение				4	8	
4	Расстроповка и крепление плиты				2	4	
5	Итого на одну плиту					24	

08.02.01 - КП - 050 - ТХ					
Многоквартирный малоэтажный жилой дом в пос. Колесниково					
Изм.	Исполн.	Лист	И. док.	Подпись	Дата
Разработчик	Составлено				
Конструктор	Михайлова Г.В.				
Организационно-технологические решения				Статьи	Листы
				П	4 / 4
Технологическая карта на монтаж плит перекрытия				ГБПОУ КК "КМТ"	
Схема производства работ.				гр. 16-СЗ-4/98	

## Приложение 7. Пояснительная записка

60

ПРИЛОЖЕНИЕ 7 Пояснительная записка

### Содержание пояснительной записки

#### 1. Календарный план строительства

- 1.1. Общие положения
- 1.2. Выбор монтажного крана
- 1.3. Определение продолжения строительства
- 1.4. Определение номенклатуры работ
- 1.5. Определение объемов работ
- 1.6. Определение трудовых затрат
- 1.7. ТЭП

#### 2. Строительный генеральный план

- 2.1. Основные принципы проектирования
- 2.2. Определение площади складов
- 2.3. Определение площади временных зданий
- 2.4. Расчет потребности в воде
- 2.5. Расчет потребности в электроэнергии
- 2.6. Технико – экономические показатели
- 2.7. Охрана труда, противопожарные мероприятия на стройплощадке
- 2.8. Мероприятия по защите окружающей среды

#### 3. Технологическая карта

- 3.1. Общие положения
- 3.2. Определение номенклатуры работ
- 3.3. Выбор комплекта машин для производства работ
- 3.4. Подсчет объемов работ
- 3.5. Калькуляция затрат труда

						08.02.01–Раздел 3 – КП - _____–ПЗ			
Изм.	Кол.	Лист	№ доп.	Подпись	Дата				
Разработал						Содержание пояснительной записки	Страна	Лист	Листов
Руководитель	Михайлова Г.						КП	4	
							ГБПОУ КК «КМТ» гр. _____С_ -4/96		
Инженер									

- 3.6. Расчет состава бригады
- 3.7. Нормокомплект
- 3.8. Контроль качества
- 3.9. Техника безопасности
- 3.10. Техничко-экономические показатели
  
- 4. **Список использованных источников**

								Лист
								5
Изм.	Код	Лист	№ док	Подпись	Дата	08.02.01–Раздел 3 – КП - _____–ПЗ		

## 1. Календарный план строительства

### 1.1 Общие положения

Основные принципы разработки календарного плана:

- работы основного периода начинать после подготовительных работ;
- соблюдать технологическую последовательность производства работ;
- работы вести поточным методом;
- применять наиболее прогрессивные методы производства работ;
- работы совмещать во времени без нарушения технологии и требова-

ний техники безопасности;

- загружать бригады рабочих и машины равномерно и бесперебойно.

Состав бригад, принятых для строительства здания:

бригада №1 – «бетонщики-плотники»;

бригада №2 – «бетонщики-каменщики»;

бригада №3 – «монтажники металлопластиковых конструкций (МПК)»;

бригада №4 – «кровельщики-изолировщики»;

бригада №5 – «бетонщики-плиточники»;

бригада №6 – «штукатуры-отделочники»;

бригада №7 – «сантехники»;

бригада №8 – «электромонтажники»;

Гибкая структура комплексной бригады и умение части рабочих выполнять работу смежных специальностей позволяют осуществлять четкую бесперебойную работу и строго выдерживать сроки строительства. Одновременное выполнение на строительной площадке монтажных, строительных и специализированных строительных работ допускается в соответствии с календарным графиком производства работ.

Допускается совмещение работ бригадами №2 (бетонщики-каменщики) и №3 (монтажники МПК), №5 (бетонщики-плиточники) и №6 (штукатуры-отделочники), №6 со спецбригадами №7,8 (сантехники, электромонтажники).

						08.02.01–Раздел 3 – КП – _____ –ПЗ	Лист
Изм.	Введ.	Лист	№ док	Подпись	Дата		6

Максимальное количество рабочих на стройплощадке определяется путем суммирования количества рабочих при совмещении работ и представляется на графике движения рабочих кадров по объекту.

На основе календарного графика производства работ составляется график завоза и расхода материалов и конструкций. Среднее количество дней запаса для бесперебойного снабжения строительства принимаем равным пяти.

На основе календарного графика производства работ составляется график движения по объекту основных строительных машин и механизмов, по которому подсчитывается общее количество машино-смен работы каждой машины.

### 1.2 Выбор монтажного крана

Для возведения с одной стоянки (см. макет СГП) несущих и ограждающих конструкций здания, а именно: монтажа плит перекрытия, подачи поддонов с кирпичом, принимаем автомобильный кран марки **КС-65729 «ИВАНОВЕЦ»** грузоподъемностью 40 тонн, смонтированный на шасси КАМАЗ (4\*6) Евро 4. Привод механизмов крана - гидравлический, стрела телескопическая. Для увеличения подстрелового пространства применяется удлинитель стрелы (гусек) 9м.

Работы ведутся с одной стоянки, грузом с наибольшей массой является плита перекрытия ПК60-15,  $m=3,0$ т, с учетом веса строп. Предполагаемый вылет крюка при монтаже этой плиты - 18,0м. По диаграмме грузоподъемности, на вылете 18,0м кран КС-65729 «ИВАНОВЕЦ», работая на выносных опорах, может поднять 3,5т, следовательно, условие соблюдается. По высотным характеристикам длина стрелы 30м удовлетворяет условиям работы.

Длину стрелы крана (Lстрелы), высоту подъема крюка (Hкрюка) и его вылет (Lкрюка) определяем графическим способом.

$H_{крюка} = h_{ур.з.} + h_{запаса} + h_{элемента} + h_{строп} = (1,1 + 10,50) + 1,0 + 1,0 + 7,5 = 21,10$ м,  
где hэлемента - высота поддона с кирпичом – 1,0м, максимальная по высоте подача – уровень перекрытия третьего этажа, Hкрюка max=22,0м; Lкрюка max=19м; Lстрелы=30м; Радиус поворотной части крана КС-65729 – 3,8м;

							08.02.01–Раздел 3 – КП - _____ –ПЗ	Лист
Изм.	Кор.з.	Лист	№ з/л	Подпись	Дата			7



Горизонтальная привязка крана –  $3,8\text{м}+1\text{м}=4,8\text{м}$ ;

Вертикальная привязка крана от уровня земли:  $H_{\text{стрелы}} = H_{\text{крюка}} + h_{\text{подвес-}} + h_{\text{пасты}} = (h_0 + h_1 + h_2 + h_3) + h_{\text{дв}} = (1,1 + 10,50 + 1,0 + 1,0 + 7,5) + 2,5 = 23,60\text{м}$ ;

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КС-65729 «ИВАНОВЕЦ»

- грузоподъемность, тонн до 40
- скорость передвижения, км/ч до 60
- скорость подъема (опускания) груза, м/мин 0,2 - 8,5
- трехсекционная телескопическая стрела с решетчатым удлинителем;
- ограничитель грузоподъемности с цифровой индикацией;

#### ОБЩИЙ ВИД КРАНА КС-65729 «ИВАНОВЕЦ»



Рисунок 1

							08.02.01–Раздел 3 – КП – _____ –ПЗ	Лист
Изм.	Введ.	Лист	№ рук	Подпись	Дата			8

## ГРУЗОВЫСОТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КС-65729 «ИВАНОВЕЦ»

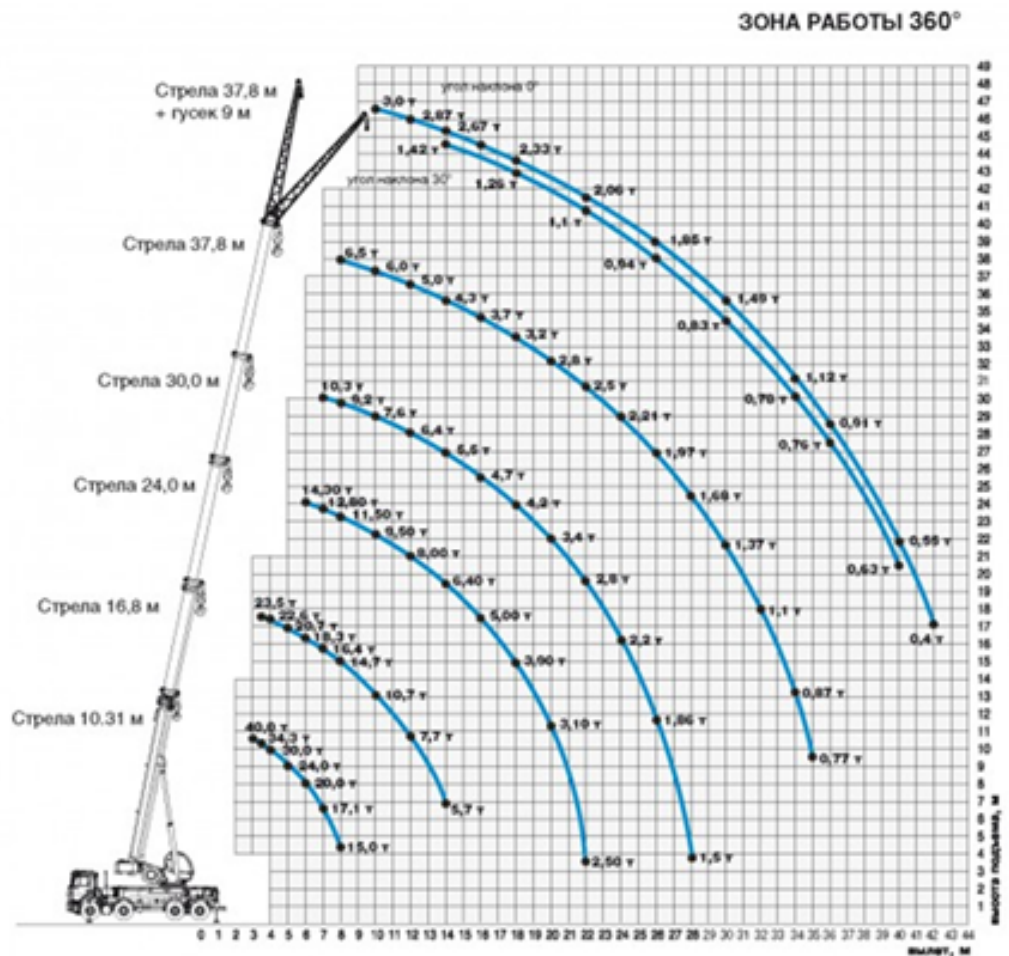


Рисунок 2

## 1.3 Определение продолжительности строительства

Расчетное количество рабочих дней в месяце – 22, общая площадь здания  $502,2 \text{ м}^2$ , расчетная площадь: 50% от площади подвала + 75% от площади технического этажа (чердака) +  $S_{\text{общ.}}$  =  $711,0 \text{ м}^2$ , расчетная площадь по СНиП до  $750 \text{ м}^2$ . Табличные значения рассчитываем методом интерполяции, коэффициент продолжительности строительства равен:  $143/154=0,93$

$T_{\text{СНиП}}$  1.04.03-85; Трудоёмкость  $T_{\text{р}}$  чел.-дн.; производительность – результат эффективности строительства (%);  $\alpha \leq 2$  – коэффициент отношения максимального числа рабочих к среднему.

Изм.	Кол. экз.	Лист	№ разк.	Подпись	Дата

08.02.01–Раздел 3 – КП – \_\_\_\_\_ –ПЗ

Лист

9

+ Таблица 1 Расчет продолжительности строительства					
3-х эт.; 9 кв. жд.	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>
S <sub>с.к.</sub> =750,0	7	0,5	1,0	4,0	1,5
		154	11	22	88
S <sub>с.к.</sub> =711	6,5	0,4	0,9	3,8	1,4
		143	9	20	84
Итого: 145					

Сроки строительства рассчитаны на основании: площади здания, этажности здания, материала несущих конструкций и данных из СНиП 1.04.03-85

#### 1.4 Определение номенклатуры работ

Номенклатура работ объединена в циклы и охватывает:

1. Подготовительный период.
2. Подземная часть.
  - 2.1. Срезка растительного слоя грунта
  - 2.2. Предварительная планировка поверхности грунта
  - 2.3. Разработка грунта в отвал экскаватором
  - 2.4. Разработка грунта с погрузкой на автосамосвал
  - 2.5. Разработка грунта вручную
  - 2.6. Уплотнение грунта
  - 2.7. Устройство песчаной подготовки
  - 2.8. Монтаж ленточных сборных железобетонных фундаментов
  - 2.9. Монтаж фундаментных стеновых блоков
  - 2.10. Гидроизоляция фундамента
  - 2.11. Уплотнение грунта под полы
  - 2.12. Устройство бетонного основания пола
  - 2.13. Монтаж лестничных маршей
  - 2.14. Монтаж лестничных площадок
  - 2.15. Монтаж плит перекрытия
  - 2.16. Обратная засыпка пазух котлована послойно с проливкой каждого слоя водой

									Лист
									10
Изм.	Корр.	Лист	№ з/ж	Подпись	Дата	08.02.01-Раздел 3 – КП - _____ -ПЗ			

### 3. Надземная часть

- 3.1. Кирпичная кладка наружных стен
- 3.2. Устройство утеплителя в наружных стенах
- 3.3. Кирпичная кладка внутри стен
- 3.4. Кладка кирпичных перегородок
- 3.5. Устройство монолитных перемычек
- 3.6. Монтаж лестничных площадок
- 3.7. Монтаж лестничных маршей
- 3.8. Устройство плит перекрытия и покрытия
- 3.9. Устройство оконных блоков
- 3.10. Устройство дверных блоков
- 3.11. Устройство кровли
- 3.12. Устройство отмоски

### 4. Отделочные работы

- 4.1. Наружная отделка
- 4.2. Остекление
- 4.3. Устройство подготовок под полы
- 4.4. Штукатурка потолков
- 4.5. Штукатурка стен
- 4.6. Облицовочные работы
- 4.7. Окраска потолков водными составами
- 4.8. Окраска окон масляными составами
- 4.9. Окраска дверей масляными составами
- 4.10. Оклейка стен обоями
- 4.11. Устройство чистого пола

### 5. Специальные работы

- 5.1. Устройство отопления и вентиляции
- 5.2. Устройство водопровода и канализации
- 5.3. Устройство электроснабжения
- 5.4. Устройство газоснабжения

						08.02.01–Раздел 3 – КП - _____–ПЗ	Лист
Изм.	Кол-во	Лист	№ зак	Подпись	Дата		11

## 5.5. Устройство слаботочных сетей

## 6. Не включенные в номенклатуру

## 6.1. Внутриплощадочные работы

## 6.2. Благоустройство территории

## 6.3. Прочие неучтенные работы

## 1.5 Определение объемов работ

Таблица 2 Ведомость подсчета объемов земляных работ

Наименование работ	Ед. изм.	Эскиз, формула подсчета	Объем работ
1	2	3	4
Грубая планировка участка бульдозером марки ДЗ 29 мощностью 55 кВт	м <sup>2</sup>	$S_{\text{планировка}}=33*37=1221\text{м}^2$ (по 10м с каждой стороны)	1221
Срезка растительного слоя грунта бульдозером, h=0,15м, l=50м	м <sup>3</sup>	$V_{\text{срезки}}=S_{\text{срезки}}*0,15=$ $1221*0,15=183\text{м}^3$	183
Отрыжка котлована в грунте 2 группы экскаватором марки Э-642Б, с обратной лопатой и емкостью ковша 0,65м <sup>3</sup> с погрузкой в самосвал, на вывоз и в отвал Отметка дна котлована - 2.500 Н котлована= 3,04-1,1-0,15=1,79м; грунт глина, откосы 1/0,25, глубина до 3,0м коэффициент разрыхления = 1,18	м <sup>3</sup>	$V_{\text{котлована}}=S_{\text{нижн}}+S_{\text{верхн}}/2*h$ $S_{\text{нижнего сечения}}=(12,0+2*0,85)*$ $(16,6+2*0,85)=14,3*17,7=253\text{м}^2$ $S_{\text{верхнего сечения}}=(12,0+2*1,29)*$ $(16,6+2*1,29)=16*19,4=310\text{м}^2$ $V_{\text{котлована}}=(258+310)/2*1,79=483\text{м}^3$ $V_{\text{вывоза}}=483*1,18=570\text{м}^3$	570
Обратная засыпка пазух котлована бульдозером	м <sup>3</sup>	$V_{\text{бульдозером}}=1,1*1,79*60*1,1=123\text{м}^3$	123
Ручная зачистка дна котлована под фундаменты и полы	м <sup>2</sup>	≈5% от механизированной разработки $V_{\text{зачистки вручную}}=570*0,05=29\text{м}^2$	29
Обратная засыпка вручную	м <sup>3</sup>	$V_{\text{засыпки вручную}}=(0,3*0,3*135)*1,1=13\text{м}^3$	13
Коэффициент осыпного разрыхления -1,1	м <sup>3</sup>	$V_{\text{грунта в отвал}}=123+13=136\text{м}^3$	136
		$V_{\text{грунта на вывоз}}=570-136=434\text{м}^3$	434

Таблица 3 Ведомость подсчета объема кирпичной кладки

Ось	Участок	Формула	Длина	Высота	S	S	S	Толщина стен	Объем
					брутто	проемов	нетто		
м	м	м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup>	м	м <sup>3</sup>			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Наружные стены									
1	А-В	12+2*0,29	12,6	3,0	35,3	-	35,3	0,38	13,4
В	1-5	16,6	16,6	3,0	45,4	21,6	27,4	0,38	10,4
5	В-А	12+2*0,29	12,6	3,0	35,3	-	35,3	0,38	13,4
А	5-1	16,6	16,6	3,0	45,4	21,6	27,4	0,38	10,4
Итого:							125		48
									Лист
08.02.01-Раздел 3 - КП - _____ -ПЗ									12
Изм.	Кол-во	Лист	№ док	Подпись	Дата				

Всего на 3 этажа							376		143
Внутренние стены									
Б	1-5	16,6	16,6	2,7	40,5	9,6	33,3	0,38	12,7
3	А-Б	6,0	6,0	2,7	15,0	-	16,2	0,38	6,2
2,4	Б-В	12,0	12,0	2,7	30,0	5,4	26,2	0,38	10,0
Итого:		34					76		29
Всего на 3 этажа							227		86
чердак		60	60	0,6	36,0	-	36	0,38	14
Всего:									244

⊕ Таблица 4 Сводная ведомость объемов работ

№	Наименование работ	Единица измерения	Номер таблицы, Формула подсчета	Объем работ	
1	2	3	4	5	
Земляные работы					
1	Планировка участка бульдозером	м <sup>2</sup>	таблица 2	1221	
2	Срезка растительного слоя грунта	м <sup>3</sup>	таблица 2	183	
3	Разработка котлована экскаватором: в отвал	м <sup>3</sup>	таблица 2	136	
4	Разработка котлована экскаватором: на вывоз	м <sup>3</sup>	таблица 2	434	
5	Доработка грунта вручную	м <sup>3</sup>	таблица 2	29	
6	Обратная засыпка бульдозером	м <sup>3</sup>	таблица 2	123	
7	Обратная засыпка вручную	м <sup>3</sup>	таблица 2	13	
Возведение подземной части здания					
1	Песчаная подготовка под фундамент	м <sup>3</sup>	$V=S \cdot h \cdot 1$	10	
2	Монтаж плит фундамента (ФЛ)	м <sup>3</sup>	спецификация 1.3	38	
3	Монтаж блоков стен подвала (ФБС)	м <sup>3</sup>	спецификация 1.3	186	
4	Гидроизоляция вертикальная	м <sup>2</sup>	$S=P \cdot h$	129	
5	Гидроизоляция горизонтальная	м <sup>2</sup>	$S=b \cdot 1$	32	
6	Теплоизоляция стен подвала	м <sup>2</sup>	$S=P \cdot h$	129	
7	Монтаж плит перекрытия	шт.	спецификация 1.3	25	
8	Устройство монолитных ЖБК	м <sup>3</sup>	$V=\Sigma b \cdot h \cdot 1$	9,2	
9	Уплотнение грунта под полы подвала	м <sup>2</sup>	экспликация 1.4	184,0	
10	Бетонное основание пола подвала	м <sup>3</sup>	экспликация 1.4	18,4	
11	Проникающая гидроизоляция пола подвала	м <sup>3</sup>	экспликация 1.4	184,0	
Возведение надземной части здания					
1	Кладка наружных стен, 380мм	м <sup>3</sup>	$V=P \cdot b \cdot h \cdot \Sigma \text{проемов}$	158	
2	Кладка внутренних стен, 380мм	м <sup>3</sup>	$V=P \cdot b \cdot h \cdot \Sigma \text{проемов}$	86	
3	Устройство перегородок из газоблока, 90мм	м <sup>2</sup>	$S=\Sigma b \cdot h$	288	
4	Монтаж плит перекрытия	шт.	спецификация 1.3	75	
5	Монтаж лестничных маршей	шт.	спецификация 1.3	5	
6	Монтаж лестничных площадок	шт.	спецификация 1.3	5	
7	Устройство монолитных ЖБК	м <sup>3</sup>	$V=\Sigma b \cdot h \cdot 1$	29	
				Лист	
08.02.01–Раздел 3 – КП - _____ –ПЗ				13	
Изм.	Код изм.	Лист	№ док	Подпись	Дата

8	Установка окон (МПО)	м <sup>2</sup>	спецификация 1.2	68
9	Установка дверей (МПД)	м <sup>2</sup>	спецификация 1.2	110
Устройство крыши				
1	Устройство стропильной системы	м <sup>2</sup>	$V = \Sigma h \cdot h \cdot l$	7,8
2	Устройство кровли из штучной черепицы	м <sup>2</sup>	$S = b \cdot l \cdot 1,41$	260
3	Устройство пароизоляции кровли	м <sup>2</sup>	$S = b \cdot l \cdot 1,41$	260
4	Устройство пароизоляции перекрытия	м <sup>2</sup>	$S = b \cdot l$	199
5	Укладка утеплителя из плит по перекрытию	м <sup>2</sup>	$S = b \cdot l$	199
6	Устройство стяжки по теплоизоляции	м <sup>2</sup>	$S = b \cdot l$	199
7	Монтаж водосливной системы	м	$L = P + 4l_{\text{труб водостока}}$	98
Устройство отмостки				
1	Уплотнение грунта щебнем	м <sup>2</sup>	$S = P \cdot b$	60
2	Укладка слоя бетона, 100мм	м <sup>2</sup>	$V = S \cdot h$	6,0
3	Укладка тротуарной плитки, 40мм	м <sup>2</sup>	$S = P \cdot b$	60
Устройство подготовок под полы				
1	Затирка цементно-песчаная, 5мм	м <sup>2</sup>	спецификация 1.4	451,67
2	Выравнивающая стяжка 20мм	м <sup>2</sup>	спецификация 1.4	467,82
3	Подложка, 2мм	м <sup>2</sup>	спецификация 1.4	281,25
4	Теплозвукоизоляция - засыпка сухая «Компак-вит», 50мм	м <sup>2</sup>	спецификация 1.4	451,62
5	Рулонная гидроизоляция, 5мм	м <sup>2</sup>	спецификация 1.4	222
Устройство покрытий полов				
1	Паркет (инженерная доска), 14 мм	м <sup>2</sup>	спецификация 1.4	336,09
2	Керамическая плитка, 10 мм	м <sup>2</sup>	спецификация 1.4	131,73
Производство внутренней отделки				
1	Облицовка плиткой стен, 200*300мм	м <sup>2</sup>	$h_{\text{ух}}=0,6\text{м}; h_{\text{с/у}}=2,1\text{м}$	192
2	Улучшенное оштукатуривание кирпичных стен и перегородок	м <sup>2</sup>	$S_{\text{штукатурки}} = S_{\text{н.ст.}} + 2S_{\text{вн.ст.}} + S_{\text{перег.}} - S_{\text{облицовки}}$	1362
3	Оклейка стен обоями в жилых комнатах	м <sup>2</sup>	$S_{\text{оклейки}} = \Sigma F_{\text{комнат}} \cdot h$	690
4	Подготовка и окраска потолков	м <sup>2</sup>	$S_{\text{подготовка}} = S_{\text{потолов}}$	536
5	Окраска стен вододисперсионная	м <sup>2</sup>	$S_{\text{окраски}} = S_{\text{стен общ.}} - S_{\text{оклейки обоями}}$	672
Наружная отделка фасадов				
1	Теплоизоляция фасадов	м <sup>2</sup>	таблица 3	376
2	Штукатурка фасадов	м <sup>2</sup>	таблица 3	412
3	Окраска фасадов	м <sup>2</sup>	таблица 3	412
4	Облицовка цоколя керамической плиткой	м <sup>2</sup>	таблица 3	36
Производство специальных работ:				
Строительный объем здания – 2873,625 м <sup>3</sup>				
Расчет трудоемкости составляет процент от суммы всех общестроительных работ				
1	Внутриплощадочные работы	%	-	5
2	Сантехнические работы	%	-	10
Изм. _____ Лист _____ № _____ Подпись _____ Дата _____				
08.02.01–Раздел 3 – КП - _____ –ПЗ				Лист 14

3	Электромонтажные работы	%	-	5
4	Благоустройство территории	%	-	7

### 1.6 Определение трудовых затрат

Таблица 5 Сводная ведомость трудовых затрат

Таблица ГЭСН 2001г.	Наименование работ	Объем работ		Трудоёмкость		Затраты труда чел- дн
		м <sup>2</sup>		чел-дн		
		ед. изм.	кол- во	на едн.	на объем	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Общестроительные работы</b>						
<b>Механизированные земляные работы</b>			<b>машинист 5 разр.</b>			
01-01-036-01	Планировка, 3 прохода бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	1,221	1,14	1,4	0,2
01-01-030-03	Срезка растительного слоя грунта	1000 м <sup>2</sup>	0,183	37,62	6,9	0,9
01-01-007-03	Разработка грунта в котловане: в отвал	1000 м <sup>2</sup>	0,136	60,77	8,3	1,0
01-01-008-06	с погрузкой в самосвал, Уклоша=0,65м <sup>2</sup>	1000 м <sup>2</sup>	0,434	68,44	29,7	3,7
	<b>Итого:</b>		<b>0,570</b>			<b>5,8</b>
<b>Возведение подземной части</b>			<b>бетонщик-арматурщик, землекоп 3-4 разр.</b>			
01-02-057-03	Доработка грунта вручную	100 м <sup>2</sup>	0,29	248	71,9	9,0
11-01-002-01	Песчаная подготовка под фундамент	м <sup>2</sup>	10,0	2,3	23,0	2,9
07-01-001-02	Монтаж плит ФЛ и блоков ФБСт до 1,5 т	100 шт	2,24	91,58	217,0	27,1
08-01-003-01	Гидроизоляция горизонтальная (р-ром)	100 м <sup>2</sup>	0,32	38,2	12,2	1,5
08-01-003-07	Гидроизоляция: обмазка мастикой	100 м <sup>2</sup>	1,29	46,8	60,4	7,5
26-01-005-04	Теплоизоляция стен подвала (оклейка)	100 м <sup>2</sup>	1,29	22,0	28,4	3,5
11-01-001-02	Уплотнение грунта под полы подвала	100 м <sup>2</sup>	1,84	7,7	12,4	1,5
11-01-002-09	Бетонное основание пола подвала	м <sup>2</sup>	18,4	1,8	29,0	3,6
07-05-011-05	Монтаж плит перекрытия, S до 10м <sup>2</sup>	100 шт	0,25	313,9	78,5	9,8
06-01-041-01	Устройство монолитных ЖБК	100 м <sup>2</sup>	0,092	951,08	87,5	10,9
01-01-033-03	Обратная засыпка бульдозером	100 м <sup>2</sup>	1,23	10,36	12,7	1,6
01-02-061-03	Обратная засыпка вручную	100 м <sup>2</sup>	0,13	121	15,7	2,0
	<b>Итого:</b>					<b>81</b>
<b>Возведение надземной части</b>			<b>кменщик-монтажник 3-4 разр.</b>			
08-03-002-05	Кирпичная кладка наружных стен	м <sup>2</sup>	158	5,70	895	111,9
08-02-001-07	Кирпичная кладка внутренних стен	м <sup>2</sup>	86	5,21	448,1	56,0
07-05-011-05	Монтаж плит перекрытия, S до 10м <sup>2</sup>	100 шт	0,75	313,9	235,4	29,4
07-05-014-02	Монтаж лестничных маршей	100 шт	0,05	282,0	14,1	1,8
07-05-014-05	Монтаж лестничных площадок	100 шт	0,05	458,2	22,9	2,9
06-01-041-01	Устройство монолитных ЖБК	100 м <sup>2</sup>	0,29	951,08	276	34,5
	<b>Итого:</b>					<b>236</b>
08-02-002-03	Кладка перегородок из кирпича	100 м <sup>2</sup>	2,88	170	490	61
10-01-027-01	Установка окон (МПО)	100 м <sup>2</sup>	0,68	188,6	128,2	16,0
10-01-039-01	Установка дверей (МПД)	100 м <sup>2</sup>	1,10	104,28	114,7	14,3
	<b>Итого:</b>		<b>1,78</b>			<b>30</b>
<b>Всего надземная часть:</b>						<b>328</b>
<b>Устройство отмостки</b>			<b>бетонщик-плиточник 3-4 разр.</b>			
11-01-001-02	Уплотнение грунта щебнем	100 м <sup>2</sup>	0,60	7,7	4,6	0,6
11-01-002-01	Устройство бетонного основания	м <sup>2</sup>	6,00	3,0	18,0	2,3
11-01-027-03	Укладка тротуарной плитки	100 м <sup>2</sup>	0,60	119,78	72	9,0
	<b>Итого:</b>					<b>11,8</b>

08.02.01-Раздел 3 - КП - \_\_\_\_\_-ПЗ

Лист

15

Изм. Кол-во Лист № узла Подпись Дата





## 1.7 ТЭП (Технико-экономические показатели)

✚ **Таблица 6. Расчет технико-экономических показателей**

№ д/п	Наименование	Ед. изм.	Показатели	
			нормативные	принятые
1	Строительный объем здания	М3	2873,625	2873,625
2	Общая площадь	М2	502,2	502,2
3	Жилая площадь	М2	281,25	281,25
4	Площадь застройки	М2	242,5	242,5
5	Трудоемкость возведения здания	Чел-дн	1525	1417
6	Производительность труда	%	100	108
7	Продолжительность строительства	Дни	154	143
8	Трудоемкость 1м3 строительного объема	Чел-дн	0,59	0,49
9	Трудоемкость 1м2 общей площади	Чел-дн	3,04	2,82
10	Численность рабочих: средняя; максимальная	Чел	10	10
11	Коэффициент продолжительности строительства	-	1,00	0,89
12	Коэффициент неравномерности распределения рабочей силы	-	<1,50	1,33

## 2. Стройгенплан (СТП)

### 2.1 Основные принципы проектирования

Строительный генеральный план представляет собой план строительной площадки, на котором показано расположение временных зданий и сооружений, коммуникаций, дорог, механизмов, складов необходимых для СМР.

Рациональное использование строительной площадки может быть достигнуто соблюдением следующих принципов:

- объем строительства временных сооружений должен быть минимальным;
- размещать временные здания и сооружения, соблюдая правила техники безопасности и противопожарные нормы;
- временные здания и сооружения располагать так, чтобы они были удобны при эксплуатации;
- протяжённость временных сетей водо- и энергоснабжения должна быть минимальной;
- временные здания предусматривать инвентарными, передвижными или контейнерного типа;

							08.02.01–Раздел 3 – КП - _____–ПЗ	Лист
Изм.	Кол-во	Лист	№ дан	Подпись	Дата			17

-временные дороги, склады надо размещать так, чтобы число перегрузок и перемещений строительных грузов на площадке было минимальным;

Исходными данными для составления стройгенплана служат:

- генеральный план участка;
- календарный план со сводным графиком потребности в рабочих;
- перечень и количество строительных машин и механизмов;
- ведомость потребности в строительных конструкциях и материалах;
- перечень, количество и размеры временных зданий и складов;
- нормативные данные по проектированию СГП.

## 2.2 Определение площади складов

Таблица 7 Расчёт площадок возможного складирования

Наименование конструкций материалов	Ед.изм.	$Q_{\text{инв}}$	$T$ , дни	$Q_{\text{И}}$	$n$	$a$	$k$	$Q_{\text{инв}}$	$q$	$F, \text{м}^2$	$\beta$	$S, \text{м}^2$	Размеры склада
Открытые склады													
Кирпич	Тыс. шт.	115	24	5,1	5	1,1	1,1	30,8	0,8	38,4	0,6	59	
Плиты перекрытий	$\text{м}^2$	175	3	58	2	1,0	1,1	128	1,9	68	0,6	112	
Лестницы	$\text{м}^2$	7	3	2,3	2	1,0	1,1	5	0,6	9	0,6	14	
<b>Итого:</b>												<b>185</b>	
Навес													
Озна	$\text{м}^2$	68	3	21	3	1	1	83	45	1,8	0,5	3,7	
Двери	$\text{м}^2$	110	3	43	3	1	1	171	44	3,9	0,5	7,8	
<b>Итого:</b>												<b>11,4</b>	
<p><math>q</math> – для блоков бетонных – высота укладки 2,0м; на <math>1\text{м}^2</math> – 2,0 – 2,5шт.</p> <p><math>q</math> – для лестничных площадок – 0,5-0,6шт, высота укладки 1,2м</p> <p><math>q</math> – для лестничных маршей – 0,5-0,6шт, высота укладки – 1,8м,</p> <p>- плиты перекрытия - 0,75-0,95 шт, высота укладки 2,0 – 2,5м,</p> <p>- кирпичи и камни керамические – 700шт, высота укладки 1,5м,</p>													
<p>В результате расчета принимаем:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- открытый склад - <math>185\text{м}^2</math> - площадки в зоне действия крана</li> <li>- закрытый склад - <math>22\text{м}^2</math> - инвентарный вагончик</li> </ul>													
08.02.01–Раздел 3 – КП - _____–ПЗ												Лист	
Изм. Кол-во Лист № док. Подпись Дата												18	

- навесы -  $2 \cdot 18 \text{ м}^2$  - инвентарные металлические.

### 2.3 Расчёт площади временных зданий

Расчёт площади временных зданий производится по максимальной численности работников и нормативной площади на одного человека, пользующегося данными помещениями.

Категории работающих на стройплощадке:  $N_{\text{раб}} - 85\%$ ;  $N_{\text{стр}} - 8\%$ ;  $N_{\text{служ}} - 5\%$ ;  
 $N_{\text{моп}} - 2\%$ ;

$$N_{\text{общ}} = (N_{\text{раб}} + N_{\text{стр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}) \cdot k,$$

Где  $k=1,05$ -коэффициент на отпуск и болезни;

$N_{\text{моп}}=11$  человек, по графику движения рабочей силы;

$$N = 11 \cdot 100/85 = 13 \text{ чел. следовательно, } 1\% = 0,13 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{стр}} = 8 \cdot 0,13 = 1 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{служ}} = 5 \cdot 0,13 = 0,65 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{моп}} = 2 \cdot 0,13 = 0,26 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{раб}} = 85 \cdot 0,13 = 11 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{расч}} = (11 + 1 + 1) \cdot 1,05 = 14,7 = 15 \text{ чел.}$$

Таблица 8 Расчет площадей временных зданий

Наименование здания	Кол-во работающих	Кол-во пользующ. помещ. %	Площадь, $\text{м}^2$		Тип временного здания	Площадь здания, $\text{м}^2$
			на д.	общая		
<b>Служебные</b>						
Проходная-сторожка	1	100	6	6	Передвижной вагончик УТС 420-03	(2*3) 6
Контора прораба с медпунктом и диспетчерской	2	50	-	22		(7*3,5) 22
Материальный закрытый склад	-				Передвижной вагончик	(7*3,5)
Инструментальный склад	-				УТС 420-02	22
<b>Бытовые</b>						
Помещение для отдыха и обогрева рабочих, приема пищи, проведения занятий	11	100	0,9	9	Передвижной вагончик УТС 420-03	(6*3,5) = 21
Гардеробная (муж/жен)	7	100	0,8	5,6	Передвижной вагончик УТС 420-05	(9*2,7) = 24
	4	100	0,8	3,2		
Умывальная	7	100	0,05	0,35		
						Лист
08.02.01-Раздел 3 - КП - _____-ПЗ						19
Изм.	Коррек.	Лист	№ раз.	Подпись	Дата	

(муж/жен)	4	100	0,05	0,2		
Сушилка для одежды и обуви	11	100	0,05	0,55		
	11	100	0,2	2,2		
Душевая (муж/жен)	7	100	0,5	3,5		
	4	100	0,5	2,0	Контейнер	
Санузел (муж/жен)	7	100	0,1	0,7	УТС 420-04	(4*2,5)
	4	100	0,1	0,4		10
Итого:						105,0

При производстве работ отделочного цикла - работающих женщин до 30% от общего числа рабочих. В вагончике 24м<sup>2</sup> для них-1 комната. Расчет площади временных зданий производится по максимальной численности работников и нормативной площади на одного работающего согласно норм СНиП 2.09.04-87, «Расчетные нормативы для составления ПОС».

#### 2.4 Расчет потребности во временном водоснабжении

Таблица 9 Расчет потребности строительства в воде

Потребители воды ( в период максимального потребления)	Объем работ в смену		Расход воды в смену, д	
	ед. изм.	кол-во	на ед.	общ.
<b>1. Производственные нужды</b>				
заправка строительных машин с двигателями внутреннего сгорания	штд	2	100	200
поливка уплотненного щебня	м <sup>3</sup>	3,5	10	35
поливка бетона	м <sup>3</sup>	8,3	250	2075
Итого:				2310
<b>2. Хозяйственно-бытовые нужды</b>				
питьевой расход	чел	19	25	425
пользование душем	чел	19	40	680
Итого:				1105
<b>3. На пожаротушение</b>				
площадь застройки	га	до 3	10 л/с	10

#### 1. Максимальный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{пр} = \sum Q_{см} * K_{см} / 8 * 3600 = 2310 * 1,5 / 8 * 3600 = 0,120 \text{ д/с}$$

K=1,5

#### 2. На хозяйственно-бытовые нужды:

$$Q_{хоз} = \sum Q_{см} * K_{см} / 8 * 3600 = 975 * 3 / 8 * 3600 = 0,102 \text{ д/с}$$

K=3

#### 3. Расчетный расход воды в литрах за секунду:

08.02.01-Раздел 3 – КП - _____ –ПЗ						Лист 20
Изм.	Кол-во	Лист	№ док	Подпись	Дата	

$Q_{расчет} = Q_{пож} + 1/2(Q_{пр} + Q_{хоз}) * K =$ $K = 1,25$	10,139	л/с	
4. Диаметр трубы водопровода:			
$D = \sqrt[4]{Q_{расчет} * 1000 / \pi * V} =$ $V = 1,5 \text{ л/с}; \pi = 3,14$	92,79	мм $\approx 100$ мм	

Временное водоснабжение организовано от существующего водопровода с установкой временного узла учета. Наружное пожаротушение - от существующего водопровода. Временный сброс сточных вод на период строительства - в септик. Диаметр трубы пожарного гидранта - 100мм; Диаметр трубы водопровода хозяйственно-питьевого назначения - 15мм;

### 2.5 Расчет потребности в электроэнергии

Источником энергии на строительной площадке служит электроэнергия.

Для питания машин, механизмов, электросварки и технологических нужд применяется силовая энергия, источником которой являются высоковольтные сети.

Для освещения строительной площадки требуется осветительная линия.

В курсовом проекте необходимо решить вопросы электроснабжения строительной площадки:

1. Определить требуемую трансформаторную мощность;
2. выбрать источник электроэнергии;
3. установить принципиальную схему электроснабжения потребителей и оновных сетей на стройгенплане.

Электричество потребляется на:

- производственные нужды (для питания машин);
- технологические нужды (подогрев бетона, электросварка);
- наружное и внутреннее освещение.

						08.02.01–Раздел 3 – КП - _____–ПЗ	Лист
Изм.	Корр.	Лист	№ з/к	Подпись	Дата		21

Таблица 10 Мощность установки для производственных нужд

Механизмы	Ед. изм.	Кол-во	Установленная мощность электродвигателя, кВт	Общая мощность, кВт
Растворонасос СО-49Б	шт.	1	4,0	4,0
Сварочный трансформатор ТД-300	шт.	1	20	20
Вибратор ИВ-91	шт.	2	0,6	1,2
Зарядка аккумуляторов крана КС35715	шт.	1	40	40
Ручной инструмент	шт.	10	0,6	6,0
Итого				71,2

$$W_{\text{эп}} = \frac{\sum P_{\text{эп}} k_c}{\cos \varphi}$$

где  $\sum P_{\text{эп}}$  – общая мощность, кВт;  $k_c$  – коэффициент спроса;  $\cos \varphi$  – коэффициент мощности

$$W_{\text{эп}} = \frac{4,0 \cdot 0,5}{0,65} + \frac{20,0 \cdot 0,35}{0,4} + \frac{1,2 \cdot 0,1}{0,4} + \frac{40 \cdot 0,7}{0,7} + \frac{6 \cdot 0,35}{0,4} = 66,2 \text{ кВт}$$

Таблица 11 Мощность электросети для наружного освещения

Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Кол-во	Норма освещенности, кВт	Мощность, кВт
Открытые склады	100м <sup>2</sup>	1,85	1,2	2,22
Прожекторы	шт.	4	0,5	2,0
Итого:				4,22

$$W_{\text{н.о.}} = k_c \sum P_{\text{н.о.}}$$

$$k_c = 1,0$$

$$W_{\text{н.о.}} = 1,0 \cdot 4,22 = 4,22 \text{ кВт}$$

Таблица 12 Мощность электросети внутреннего освещения

Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Кол-во	Норма освещенности, кВт	Мощность, кВт
Контора мастера и производителя работ	100м <sup>2</sup>	1,05	1,5	1,575

					08.02.01–Раздел 3 – КП - _____ – ПЗ	Лист
Изм.	Кол-во	Лист	№ раз	Подпись	Дата	22

Проходная				
Гардеробная				
Сушилка				
Туалет с умывальной				

$$W_{\text{з.о.}} = k_z \Sigma P_{\text{з.о.}}$$

$$k_z = 0,8$$

$$W_{\text{з.о.}} = 0,8 \cdot 1,575 = 1,26 \text{ кВт}$$

$$W_{\text{огг}} = W_{\text{тг}} + W_{\text{з.о.}} + W_{\text{л.о.}} = 66,22 + 4,22 + 1,26 = 71,70 \text{ кВт}$$

$$W_{\text{тг}} = 11 \cdot 71,70 = 78,87 \text{ кВт}$$

Вывод: при расчетной мощности трансформатора, равной 78,87 кВт, принимаем трехфазный трансформатор СКТП 100/6 мощностью 100 кВт.

Устройство и эксплуатация электроустановок, используемых при строительно-монтажных работах должны осуществляться в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ), «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБ). Разводка временных электросетей напряжением 1000В должна быть выполнена изолированным кабелем на опорах высотой над уровнем земли не менее: 3,5м - над проходами; 6,0м - над проездами; 2,5м - на рабочих местах. Выключатели, рубильники и другие электрические аппараты, применяемые на открытом воздухе, должны быть в защитном исполнении. Распределительные щиты рубильника должны иметь запирающие устройства. По окончании работы вся электросеть, за исключением дежурного освещения, - обесточена.

## 2.6 Техничко-экономические показатели

Таблица 13 Техничко-экономические показатели

№	Показатели	Ед. изм.	Величина	Примечание
1	Площадь стройплощадки	м <sup>2</sup>	2854,0	Ф
2	Площадь застройки проектируемого здания	м <sup>2</sup>	242,5	Ед
3	Площадь временных зданий и сооружений	м <sup>2</sup>	130,0	Ед

Изм.	Введ.	Лист	№ узл.	Подпись	Дата	08.02.01-Раздел 3 - КП - _____ -ПЗ	Лист
							23



4	Площадь складов:				
	- открытых	м <sup>2</sup>	185		
	- закрытых	м <sup>2</sup>	22		
	- навесов	м <sup>2</sup>	2*18		
5	Протяженность временных:				
	- дорог	м	160		Ø100мм; Ø15мм
	- водопровода	м	56		
	- канализации	м	8		к септику
	- электросиловой линии	м	19		
	- осветительной линии	м	228		
- ограждения стройплощадки	м	236		инв. забор 2м	

### 2.7 Охрана труда, противопожарные мероприятия на стройплощадке

Организация строительной площадки для ведения работ на ней должна обеспечивать безопасность труда работающих на всех этапах выполнения СМР.

При производстве работ следует руководствоваться требованиями.

СНиП 12-04-2002, СНиП 12-03-2001.

Все территориально обособленные объекты должны быть обеспечены телефонной и радиосвязью либо другими средствами связи. На строительной площадке для машин и людей следует обозначить опасные зоны (знаками, ограждениями и другими средствами), в пределах которых постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы.

Во избежание доступа посторонних лиц опасные зоны должны быть ограждены защитными ограждениями и предупредительными знаками, удовлетворяющими требованиям ГОСТ 23407-78

При выполнении строительно-монтажных работ, необходимо соблюдать правила, изложенные в действующей нормативно-технической документации: СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве», часть 1 «Общие требования»; СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве, часть 2 «Строительное производство»; Федеральный закон РФ №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Работающим необходимо обеспечить санитарно-гигиенические условия и безопасные условия труда с целью устранения производственного травма-

										Лист
										24
Изм.	Кол-во	Лист	№ раз	Подпись	Дата	08.02.01-Раздел 3 – КП - _____-ПЗ				

тизма и профессиональных заболеваний. В зависимости от выполняемых работ рабочие должны быть обеспечены спецодеждой, обувью и защитными средствами согласно ГОСТ 12.4.011-89 «Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация». Вопросы по технике безопасности должны быть обязательно разработаны в проекте производства работ в виде конкретных инженерных решений. На строительной площадке для машин и людей следует обозначить опасные зоны, в пределах которых постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы. Во избежание доступа посторонних лиц, опасные зоны должны быть ограждены защитными ограждениями и предупредительными знаками по ГОСТ Р 12.4.026-2001.

Пожарные гидранты устанавливаются в закрытых колодцах, которые в зимнее время утепляются. Временные здания и сооружения обеспечиваются первичными средствами пожаротушения, оборудуются пожарные щиты с противопожарным оборудованием. Руководителю строительства необходимо назначить ответственного за пожарную безопасность данного объекта из числа ИТР.

Производителю работ необходимо:

1. Установить режим курения, проведения огневых и других пожароопасных работ, порядок уборки, утилизации сгораемых отходов;
2. Обеспечить на объекте наличие телефонной связи и наглядной агитации о пожарной безопасности;
3. Обеспечить объект следующими средствами пожаротушения.

Каждый огнетушитель, установленный на объекте, должен иметь паспорт завода-изготовителя и порядковый номер.

### 2.8 Мероприятия по защите окружающей среды

При производстве строительно-монтажных работ предусматривается осуществление ряда мероприятий по охране окружающей природной среды:

						08.02.01–Раздел 3 – КП - _____ –ПЗ	Лист
Изм.	Кол-во	Лист	№ док	Подпись	Дата		25

1. Осуществлять организацию строительной площадки, участков работ и рабочих мест в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001
2. Контролировать содержание вредных веществ в воздухе рабочих зон
3. Строительный мусор со строящихся зданий опускать по закрытым желобам или в закрытых контейнерах
4. Пылевидные материалы хранить в закрытых емкостях, принимая меры против их распыления
5. Не допускать разжигания костров на территории стройплощадки для обогрева рабочих. Рабочие должны обогреваться только в бытовках
6. Мыть машины только в специально отведенном месте
7. Не допускать слива горюче-смазочных материалов на землю
8. Следить за чистотой спецодежды
9. В летнее время периодически увлажнять дороги и территорию строительной площадки для предотвращения загрязнения атмосферы
10. Следить за чистотой машин и механизмов, не допускать их работы на холостых оборотах
11. Не подавать без надобности сигналов
12. Не допускать к работе автомобиля с неисправным глушителем и с несмазанными трущимися деталями
13. Не выбрасывать использованные обтирочные материалы
14. Не допускать передвижение автомобилей и механизмов по полям и местам с растительным покровом
15. Не совершать наездов транспортными средствами на деревья и кустарники. Не въезжать на газон
16. Не применять технологии, не отвечающие требованиям защиты окружающей среды.

						08.02.01–Раздел 3 – КП - _____–ПЗ	Лист
Изм.	Введ.	Лист	№ раз.	Подпись	Дата		26

### 3 Технологическая карта

#### 3.1 Общие положения

Настоящая технологическая карта разработана на монтаж сборных железобетонных плит перекрытия типового этажа трехэтажного многоквартирного жилого дома в поселке Красный Лес.

При производстве работ по монтажу перекрытий должны соблюдаться требования СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения». Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003, СП 70.13330.2012 «СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции», СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», а также СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство». До начала монтажа должны быть выполнены организационно-подготовительные мероприятия в соответствии с СП 48.13330.2011 «Организация строительства»

#### 3.2 Определение номенклатуры работ

1. Такелажные работы (устройство склада, подача ЖБК краном)
2. Монтажные работы.
3. Прочие работы (10 % от суммы трудоемкости всех работ)

Монтаж сборных плит производится в последовательности: проверка надежности монтажных петель, устройство растворной постели, строповка, подъем и перемещение элемента к месту установки, установка конструкции в проектное положение, приварка закладных деталей, замоноличивание стыков.

#### 3.3 Выбор комплекта машин для производства работ

Для выполнения строительно-монтажных работ принимаем автомобильный кран марки КС-65729 «ИВАНОВЕЦ» грузоподъемностью 40 тонн, смонтированный на шасси КАМАЗ (4\*6) Евро 4. Привод механизмов крана - гидравлический, стрела телескопическая. Для увеличения подстрелового пространства применяется удлинитель стрелы (гусек) 9м.

						08.02.01–Раздел 3 – КП - _____ –ПЗ	Лист
Изм.	Введ.	Лист	№ узл.	Подпись	Дата		27

Расчет характеристик и параметры крана представлены в разделе 1.2. Доставка на объект плит перекрытий осуществляется бортовыми машинами-длинномерами на базе КаМАЗ.

Транспортировать и хранить плиты следует в соответствии с требованиями ГОСТ 9818-85.

### 3.4 Подсчет объемов работ

Таблица 14 Ведомость плит перекрытия на типовой этаж

Наименование конструкции	Марка			Кол-во шт.	Объем, м <sup>3</sup>		Масса, т		Площадь, м <sup>2</sup>	
					ед.	общ.	ед.	общ.	ед.	общ.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Плиты перекрытия	ПК	54	15	45	1,7	76,5	4,2	189	8,1	364,5
220мм	ПК	54	12	9	1,3	11,7	3,25	29,0	6,48	58,3
Итого:				<b>54</b>		<b>88,2</b>		<b>218</b>		<b>422,8</b>

Таблица 15 Ведомость объемов работ на типовой этаж

№	Наименование работ	Обоснование	Единица измерения по ЕНиР	Величина
1	Количество монтируемых элементов	таблица 14	шт.	54
2	Устройство склада ЖБК массой до 3 т	таблица 14	шт.	54
3	Монтаж плит площадью до 10м <sup>2</sup>	таблица 14	шт.	54
4	Заливка швов плит вручную	по плану перекрытия	м	218
5	Прочие работы	-	%	10

### 3.5 Калькуляция затрат труда

Калькуляция трудовых затрат разрабатывается для выведения укрупненных норм на единицу строительной продукции. Подсчет произведен по нормам ЕНиР №1 «Внутрипостроечные транспортные работы», ЕНиР №4 «Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций».

Изм.	Кол. экз.	Лист	№ раз.	Подпись	Дата	08.02.01-Раздел 3 – КП - _____-ПЗ	Лист 28
------	-----------	------	--------	---------	------	-----------------------------------	------------

Таблица 15 Калькуляция затрат труда и машинного времени

§§	Описание работ и условий производства	Ед. изм.	Кол-во	На единицу		На объем		Состав звена
				Нвр	Мвр	Затр.	Мвр	
				чел. час	маш. час	труда чел.дн	маш. час	
25 14	Выгрузка ЖБК, устройство склада							такелажник
г.1	1 м элемента до 3т	шт	54	1,2	0,4	8,1	2,7	3р-1чел
1 6	Подача цементного раствора, бетона в бункере объемом 0,15м³	м³	4,4	1,4	0,7	0,8	0,4	такелажник
г.1								2р-2чел
	Итого такелажные работы:					8,9	3,1	
4 1 7	Монтаж плит перекрытия							монтажник
г.1	площадью до 10м²	шт	54	0,72	0,18	4,9	1,2	4р-1чел
	площадью до 15м²	-						монтажник
4 1 26	Заливка швов плит	100м	2,18	6,4	-	1,7	-	3р-2чел
г.1 д.2	вручную							2р-1чел
	Итого монтаж конструкций:					6,6	1,2	
	<b>Итого:</b>					15,5	4,3	
	Прочие работы:	%	10			1,6	0,4	
	Всего по калькуляции:					17,1	4,7	

### 3.6 Расчет состава бригады

Численный состав бригады по нормам ЕНиР определяем по формуле:  
 $Ч = (\sum A_{нв} / 100 * П) * 100\%$ ;  $Ч = (15,5 / 100 * 4,3) * 100\% = 4$ ; человека в смену (по ЕНиР), профессиональный состав бригады следующий: монтажники: 4р - 1чел; 3р - 2чел; такелажник: 2р - 1чел;

Таблица 16 Расчет состава бригады

Профессия	Всего	Разряды рабочих			
		II	III	IV	V
1	2	3	4	5	6
Монтажник	8,9				
	0,574	2,225	4,45	2,225	-
Такелажник	6,6				
	0,426	2,2	4,4	-	-
Итого:	15,5	4,425	8,85	2,225	0
	1,000	0,285	0,571	0,144	0,000

						08.02.01 – Раздел 3 – КП - _____ – ПЗ	Лист
Изм.	Корр.	Лист	№ з/ж	Подпись	Дата		29

## 3.7 Нормокомплект

Таблица 17 Нормокомплект бригады монтажников

N	Наименование	Марка, техническая характеристика	Количество	Примечание		
1	Укороченные подмости	Кма-406	2			
2	Четырехветвевой строп	L=4 м	1			
3	Ящик для инструмента		1			
4	Бункер поворотный	БВП-0,15 (V=0,15 м <sup>3</sup> )	1	ГОСТ 21807-76*		
5	Теодолит	T-30	1			
6	Нивелир	H-3				
7	Ультразвуковой прибор	УФ-50 (Бетон-22,16П)	1			
8	Рулетка стальная	РС-20	1	ГОСТ 7502-98		
9	Метр стальной		2	ГОСТ 7253-54		
10	Уровень водяной (гибкий)		1	ТУ 25-11-760-72		
11	Отвес строительный	ОТ-400	2	ГОСТ 7948-80		
12	Уровень строительный	УС-6	1	ГОСТ 9416-83		
13	Правило длиной 2 м		1			
14	Лопата растворная	ЛР	2	ГОСТ 19596-87		
15	Лопата подборочная	ЛП-2	2			
16	Лом монтажный	ЛМ-24	2			
17	Молоток плотничный	МПЛ	2	ГОСТ 11042-90		
18	Ножовка поперечная по дереву		2	ГОСТ 2480-74		
19	Топор строительный	A-2	2	ГОСТ 18578-89		
20	Кельма для бетонных работ	КБ	2	ГОСТ 9533-81		
21	Кувалда кузнечная остроносая	ККО	1			
22	Ящик для инструмента		1			
<u>Средства защиты</u>						
3	Пояс предохранительный		4	ГОСТ Р 50849-96		
4	Каска строительная		4	ГОСТ 12.4.087-84		
08.02.01–Раздел 3 – КП - _____ –ПЗ						
Изм.	Кол. экз.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						30

## 3.8 Контроль качества

Таблица 18 Схема операционного контроля качества монтажных работ

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Подготовительные работы	Проверить:		Паспорта (сертификаты), общий журнал работ, акт приемки ранее выполненных работ
	- наличие документа о качестве;	Визуальный	
	- качество поверхности, точность геометрических параметров, внешний вид плит;	Визуальный, измерительный, каждый элемент	
	- очистку опорных поверхностей каменной кладки и монтируемых плит от мусора, грязи;	Визуальный	
	- наличие акта освидетельствования (приемки) ранее выполненных работ;	Визуальный	
	- наличие разметки, определяющей проектное положение плит на опорах	Визуальный, измерительный	
Монтаж плит перекрытия	Контролировать:	Измерительный, каждый элемент	Общий журнал
	- установку плит в проектное положение (отклонение от симметричности глубины опирания плит в направлении перекрываемого пролета, разность отметок лицевых поверхностей двух смежных плит);		
	- глубину опирания плит;		
	- толщину слоя раствора под плитами		
Приемка выполненных работ	Проверить:	Каждый элемент	
	- фактическое положение смонтированных плит (отклонение от разметки, определяющей проектное положение плит на опорах, разность отметок лицевых поверхностей смежных плит, глубину опирания плит);		
Контрольно-измерительный инструмент - рулетка, линейка металлическая, нивелир.			
Операционный контроль осуществляет мастер (прораб), геодезист - в процессе работ.			
Приемочный контроль осуществляют работники службы качества, мастер, представители технадзора			
<p>Контроль качества в процессе строительства осуществляют представители технического надзора заказчика, проектных организаций, государственных и ведомственных органов контроля и надзора, строительной лаборатории подрядной организации.</p> <p>При приемке монтажных работ необходимо проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- качество применяемых в конструкции материалов;</li> </ul>			
Изм.	Введ.	Лист	№ раз
			Период
			Дата
08.02.01 – Раздел 3 – КП - _____ – ПЗ			Лист
			31



- фактическую прочность бетона;
- качество поверхности конструкций;
- геометрические размеры, соответствие конструкции рабочим чертежам;
- отверстия, каналы, проемы, состояние закладных деталей.

На основании СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» составляется перечень исполнительной документации. Исполнительная документация представляет собой текстовые и графические материалы, отражающие фактическое исполнение проектных решений и фактическое положение объектов капитального строительства.

Таблица 19 Перечень исполнительной документации

- Комплект рабочих чертежей на строительство объекта
- Общий журнал работ и специальные журналы работ:
  - 1) Общий журнал работ;
  - 2) Журнал входного контроля качества;
- Исполнительная геодезическая документация;
- Акты приемки и испытаний строительных конструкций;
- Паспорта, сертификаты качества на строительные материалы, изделия
- Акты освидетельствования скрытых работ:
  - акты скрытых работ на опирание сборных элементов, их заделку и анкеровку в случае, если они скрываются последующими работами;
  - акты скрытых работ на сварку выпусков арматуры, закладных частей;
  - акты скрытых работ на назамоноличивание и герметизацию стыков и швов;
  - акт на монтаж перекрытий по этажам;
  - акт на анкеровку балок, перекрытий;
  - акт на монтаж балконов и лоджий;
  - акт на испытание балконов;
  - акт на устройство ограждений балконов, лоджий.

Приемку конструкций следует оформлять в установленном порядке актом освидетельствования скрытых работ или актом на приемку ответственных конструкций. Приемочный контроль осуществляют мастер (производитель работ), работники службы качества, представители технадзора заказчика. При

Изм.	Введено	Лист	№ раз.	Подпись	Дата

08.02.01 – Раздел 3 – КП - \_\_\_\_\_ – ПЗ

Лист

32

входном контроле поступающих плит перекрытий на строительной площадке необходимо: проверить наличие паспортов на плиты перекрытия; качество поверхности; точность геометрических параметров;

При входном контроле руководствоваться требованиями ГОСТ 9561-91 «Плиты перекрытий многпустотные для перекрытий зданий и сооружений. Технические условия». Отклонения от номинальных размеров плит, указанных в рабочих чертежах, не должны превышать следующих значений: по длине плит  $\pm 10$  мм; по толщине плит  $\pm 5$  мм; по ширине  $\pm 6$  мм.

### 3.9 Техника безопасности

При выполнении работ по монтажу ЖБК необходимо строгое соблюдение требований мер безопасности труда, изложенных в СНиП 12-04-2002 и СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве», Правилах охраны труда в строительстве (утвержденных приказом Минтруда России от 01.06.2015 № 336н и с 28 августа 2015 года введенных в действие на всей территории РФ).

По периметру здания на этаже и на участках проемов в перекрытиях необходимо установить ограждения высотой 1,1 м. Такие же ограждения устанавливаются в лестничных клетках. Элементы конструкций, по которым предполагается перемещение монтажников в процессе монтажа, должны быть оборудованы подмостями, переходными мостиками, лестницами, страховочными тросами. Места крепления страховочных тросов указываются в проекте производства работ.

При подъеме, перемещении и опускании элементов монтажникам следует находиться в безопасной зоне со стороны, противоположной подаче груза краном. Работник, ответственный за безопасное производство работ краном, обязан проверить исправность такелажа, приспособлений, подмостей и прочего погрузочно-разгрузочного инвентаря, а также разъяснить работникам их обязанности, последовательность выполнения операций, значения подаваемых сигналов и свойств материалов, поданных к погрузке (разгрузке). Нахождение людей и производство каких-либо работ под поднимаемым грузом или монти-

								08.02.01–Раздел 3 – КП - _____–ПЗ	Лист
Изм.	Введ.	Лист	№ раз	Подпись	Дата				33

руемыми элементами до установки их в проектное положение и закрепления запрещается. Не допускается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема или перемещения. Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций.

### 3.10 Техничко-экономические показатели

Таблица 20 Расчет технико-экономических показателей

№	Наименование	Ед. изм.	Показатели	
			нормативные	принятые
1	Объем работ по технологической карте	м <sup>3</sup>	88,2	88,2
2	Продолжительность работ	смен	4,7	4,1
3	Трудоемкость работ	чел-дн	17,1	14,9
4	Выработка рабочего в смену	м <sup>3</sup>	5,16	5,92
5	Производительность труда	%	100	115
6	Трудоемкость 1м <sup>3</sup> ЖБК	чел-час	1,55	1,35

						08.02.01–Раздел 3 – КП - _____–ПЗ	Лист
Изм.	Корр.	Лист	№ док	Подпись	Дата		34

#### 4 Список использованных источников

##### 4.1 Нормативная литература

1. СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты.
2. СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции
3. СНиП IV-2-82 т.1, IV-2-82 т.2. «Строительные нормы и правила»
4. СНиП 3.01.04 – 85 «Сроки продолжительности строительства»
5. СНиП III – 4 – 80 «Техника безопасности в строительстве»
6. СНиП 3.01.01 – 91 «Организация строительного производства»
7. СНиП 3.01.01 – 91 «Организация строительного производства»
8. СНиП II-2-80 «Противопожарные нормы проектирования»
9. ЕНиР. Сборник Е2 «Земляные работы». Вып.1.-Механизированные и ручные земляные работы
10. ЕНиР. Сборник Е3 «Каменные работы»
11. ЕНиР. Сборник Е4 «Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций»
12. ЕНиР. Сборник Е11 «Изоляционные работы»
13. ЕНиР Сборник Е19 «Устройство полов»
14. ЕНиР. Сборник Е25 «Такелажные работы»
15. ГЭСН 1 «Земляные работы»
16. ГЭСН7 «Бетонные и железобетонные конструкции сборные»
17. ГЭСН8 «Конструкции из кирпича и блоков»
18. ГЭСН11 «Полы»
19. ГЭСН 12 «Кровли»

##### 4.2 Справочная литература

1. Справочник производителя работ в строительстве. Лыпный М.Д. – 3-е изд., перераб и доп. - К.: Будивельник. 1986
2. Голубев Б.И. Определение объемов строительных работ. – К.: Будивельник. 1975

						08.02.01–Раздел 3 – КП - _____–ПЗ	Лист
Изм.	Корр.	Лист	№ док	Подпись	Дата		35

3. Гаевой А.Ф., Усик С.А. Курсовое и дипломное проектирование. Промышленные и гражданские здания. Учебное пособие для техникумов, –Л: Стройиздат, 1987
4. Зимин М.П., Арутюнов С.Г. Технология и организация строительного производства. Учебник для техникумов, –М: Издательство НПК «Интелвак», 2001
5. Соколов Г.К. Технология и организация строительства. Учебник для техникумов, – М: Издательство центр «Академия», 2017
6. Михайлов А.Ю. Технология и организация строительства. Практикум. – М.: Инфра – Инженерия, 2017. – 196с
7. Геращенко В.Н. Строительные машины и оборудование. [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Геращенко В.Н., Щиенко А.Н.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 128 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55029.html>.— ЭБС «IPRbooks»
8. Дьячкова О.Н. Технология строительного производства. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дьячкова О.Н.— Электронные текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 117 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30015.html>.— ЭБС «IPRbooks»
9. Куликов О.Н., Е.И. Ролин «Охрана труда в строительстве» – М.: «Академия», 2014 г.-288с.
10. Техническая литература [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tehlit.ru/>.

						08.02.01–Раздел 3 – КП - _____–ПЗ	Лист
Имя	Возраст	Лист	№ док	Подпись	Дата		36

## Приложение 8.

## Справочные данные по земляным работам

Таблица П.1.1

**Крутизна откосов временных котлованов и траншей**  
(СНиП 12-04-2002, п. 5.2.6, табл. 1)

№ п/п	Виды грунтов	Крутизна откоса при глубине выемки, м, не более					
		1,5		3,0		5,0	
		Угол между направлени- ем откосов и горизонталью, град.	Отношение высоты откоса к его заложению	Угол между направлени- ем откосов и горизонталью, град.	Отношение высоты откоса к его заложению	Угол между направлени- ем откосов и горизонталью, град.	Отношение высоты откоса к его заложению
1	Насыпные неслежав- шиеся	56	1:0,67	45	1:1	38	1:1,25
2	Песчаные	63	1:0,5	45	1:1	45	1:1
3	Супесь	76	1:0,25	56	1:0,67	50	1:0,85
4	Суглинок	90	1:0	63	1:0,5	53	1:0,75
5	Глина	90	1:0	76	1:0,25	63	1:0,5
6	Лессовые	90	1:0	63	1:0,5	63	1:0,5

*Примечания:* 1. При напластовании различных видов грунта крутизну откосов назначают по наименее устойчивому виду от обрушения откоса.

2. К неслежавшимся насыпным относятся грунты с давностью отсыпки до двух лет для песчаных; до пяти лет – для пылевато-глинистых грунтов.

3. Крутизна откосов выемок глубиной более 5 м во всех случаях и глубиной менее 5 м при гидрологических условиях и видах грунтов, не предусмотренных табл. П.1.1, а также откосов, подвергающихся увлажнению, должна устанавливаться проектом.

**Недоборы грунта**  
(СНиП 3.02.01-87, п. 3.29, табл. 4)

Землеройные машины	Допустимые недоборы грунта в основании, см
1	2
Одноковшовые экскаваторы, оснащенные ковшами с зубьями, с механическим приводом по видам рабочего оборудования:	
а) прямая лопата	10
б) обратная лопата	15
в) драглайн	25
Одноковшовые экскаваторы, оснащенные ковшами с зубьями, с гидравлическим приводом	10
Одноковшовые экскаваторы, оснащенные планировочными ковшами, зачистным оборудованием и другим специальным оборудованием для планировочных работ, экскаваторами-планировщиками	5
Бульдозеры	10
Траншейные экскаваторы	10
Скреперы	10

*Примечание:* Недоборы грунта в основании (кроме валунных, скальных и вечномёрзлых грунтов) приведены при черновой разработке.

Объем недобора и способ его разработки принимают в соответствии со СНиП 3.02.01-87 и проектом организации строительства.

Разработку недоборов грунта, как правило, производят механизированным способом. При зачистке недоборов дна котлованов бульдозерами, экскаваторами со специальными зачистными ковшами или другими планировочными машинами остающийся недобор до проектной отметки не должен превышать 5...7 см, который в местах установки фундаментов дорабатывается вручную.

Таблица П.1.3

**Показатели разрыхления грунтов**

№ п/п	Грунты	Первоначальное увеличение объема грунта после разработки, %	Остаточное разрыхление грунта, %
1	Глина: ломовая и сланцевая мягкая и жирная	28-32 24-30	6-9 4-7
2	Грунт: гравийно-галечный растительный скальный	16-20 20-25 45-50	5-8 3-4 20-30
3	Лесс: мягкий отвердевший	18-34 24-30	3-6 4-7
4	Песок	10-15	2-5
5	Суглинок легкий и лессовидный тяжелый	18-24 24-30	3-6 5-8
6	Супесок	12-17	3-5
7	Чернозем и каштановый грунт	22-28	5-7

Таблица П.1.4

**Зависимость вместимости ковша экскаватора от объема грунта**

№ п/п	Вместимость ковша экскаватора, м <sup>3</sup>	Объем разрабатываемого сооружения, м <sup>3</sup>
1	0,15	До 500
2	0,25-0,3	500-1500
3	0,5	1500-5000
4	0,65	2000 - 8000
5	0,8	6000-11000
6	1,0	11000-15000
7	1,25	13000-18000
8	1,5 и выше	Более 17000



### Технические характеристики одноковшовых экскаваторов

Марка экскаватора	Вместимость ковша, м <sup>3</sup>	Радиус копания, м	Глубина копания, м	Высота выгрузки, м	Мощность, кВт	Масса, т	Производительность, м <sup>3</sup> /час	Расчётная цена эксплуатации маш.-ч, руб.
<b>Экскаваторы с обратной лопатой</b>								
ЭО-3323А	0,63	7,9	4,8	6,05	55...73	13,8	40	14,4
ЭО-3122А	0,63	8,1	5,2	5,7	55...73	14,3	40	13,3
ЭО-4121	0,65; 1,0	9,0	5,8	5	95	19,2	40	12,4
ЭО-4321	0,65; 1,0	9,0	5,5	5,6	59	19,2	40	13,5
ЭО-4124Б	1	9,4	6,0	5,0	95,6	25,0	50	18,5
«Поклен»75 РВ (Франция)	0,77 (0,28...1)	7,9	4,6	6,2	79,5	14,4	50	16,5
«Поклен»75 СК (Франция)	0,77 (0,22...1)	7,9	4,85	5,95	58,1	15,4	50	16,5
Liebherr R 900 С	0,6 (0,25...0,85)	8,8	6,2	5,5	50	15,9	40	26,8
Liebherr А 922 С	1 (0,24...1,3)	9	5,83	6	100	20,9	50	24,1
«Поклей» 90Р (Франция)	1,15 (0,23...1,15)	9,2	5,65	6,75	77,3	19	60	23,4
«Хитачи» ИН-123	1 (0,9...1,4)	10,52	7,2	7,02	121	26,0	60	24,3
<b>Экскаваторы с прямой лопатой</b>								
ЭО-2621В-3	0,25	5	2,85	2,5	44	5,45	20	10,2
ЭО-3323А	0,63	6,8	7,66	4,2	59	14,5	40	14,4
ЭО-3122	0,63	6,8	7,3	4,1	55...73	14,3	40,	13,3
ЭО-4321	0,8	7,4	7,9	5,7	59	19,2	50	13,5
ЭО-4123	0,8	7,4.	7,6	4,4	95	18,0	60	16,3
<b>Экскаваторы - драглайн</b>								
ЭО-32ПЕ-1	0,45; 0,5	ПД	5,3	3,83	37	12,9	30	11
ЭО-4112А	0,65; 1	14,3	6,6	5,3	66	24,5	40	13,6
ЭО-5П1Б	1	16	7,8	5,3	103	32	65	15,4

*Примечания.* 1. Для экскаваторов с прямой лопатой в графе 4 приведена высота копания. 2. Цены за эксплуатацию экскаваторов приведены в ценах 1991 г.

Таблица П.1.6

**Рекомендуемая грузоподъемность автосамосвалов в зависимости от емкости ковша экскаватора и расстояния транспортирования грунта**

Расстояние транспортирования, км	Грузоподъемность самосвалов, т, при емкости ковша экскаватора, м <sup>3</sup>						
	0,4	0,65	1,0	1,25	1,6	2,5	4,6
0,5	4,5	4,5	7	7	10	-	-
1,0	7	7	10	10	10	-	-
1,5	7	7	10	10	12	18	27
2,0	7	10	10	12	18	18	27
3,0	7	10	12	12	18	27	40
4,0	10	10	12	18	18	27	40
5,0	10	10	12	18	18	27	40

Таблица П.1.7

**Технические характеристики автосамосвалов**

Модель автомобиля	Вместимость кузова, м <sup>3</sup> /т	Погрузочная высота, м	Скорость движения, км/ч	
			в груженом состоянии	в порожнем состоянии
ГАЗ-САЗ-53Б	4,2/3,5	1,83	30	35
ЗИЛ-ММЗ-555	3,7/5,25	1,25	30	35
МАЗ-503А	3,9/8	2,42	25	30
КамАЗ-5511	9/10	2,18	25	30
КрАЗ-256Б1	6,1/12	2,34	23	27

Таблица П.1.8

**Технические характеристики трамбовок**

Показатель	Электрические трамбовки			Пневматическая трамбовка Тр-6
	ИЭ-4505	ИЭ-4502	ИЭ-4504	
Глубина уплотнения, м	0,2	0,4	0,6	0,2-0,3
Масса механизма, кг	27	75	155	10
Габариты, мм:				
длина	255	970	1010	80
ширина	440	475	520	80
высота	785	950	900	1070
Размеры трамбуемой части	200x200	350x450	500x480	-

### Технические характеристики одноковшовых погрузчиков

Марка погрузчика	Базовый трактор	Мощность, кВт	Масса, т	Характеристики ковша				Высота разгрузки, м	Габариты: ширина × длина × высота, м	Производительность, м <sup>3</sup> /ч
				Грузоподъемность, т	Емкость, м <sup>3</sup>	Ширина, м	Вылет, м			
<b>Пневмоколесные</b>										
ТО-15	Т-150АП	37	4,1	0,8	0,4	1,8	0,9	2,1	5,5×2,2×2,4	20
ТО-6Б	Спец. машина	55	7,5	1,8	1,0	2,3	1,0	2,3	5,7×2,3×2,7	25
ЭО-3322	Экскаватор	55	12,7	1,5	0,65	2,6	3,8	3,0	9,3×2,6×3,1	40
ЭО-3322А	Экскаватор	59	14,0	2,0	0,8	2,7	3,8	3,2	9,3×2,7×3,8	45
ТО-6А	Спец. машина	59	7,1	2,0	1,0	2,3	0,7	2,7	5,8×2,3×2,9	30
ТО-17	Спец. машина	66	8,5	2,0	1,0	2,3	0,9	2,7	6,1×2,3×3,0	50
ТО-18	Спец. машина	100	10,5	3,0	1,5	2,4	1,0	2,8	7,2×2,4×3,0	60
ТО-25	Т-150К	122	10,0	3,0	1,5	2,6	1,1	2,8	7,0×2,6×3,4	70
ТО-11	МОАЗ-542А	155	19,9	4,0	2,0	2,8	1,2	3,2	5,3×2,8×3,5	90
ТО-8	К-702	176	19,0	5,0	2,7	3,1	1,3	3,4	8,0×3,2×3,2	90
<b>Гусеничные</b>										
ТО-2	ДТ-55А	37	8,0	1,5	0,8	2,1	0,5	3,2	6,2×2,1×2,6	25
ТО-7	ДТ-75	55	9,5	2,0	1,0	2,1	0,7	2,7	5,7×2,1×2,0	40
ЭО-4121	Экскаватор	59	20,3	3,0	1,5	3,0	4,3	3,8	10,4×3,0×3,2	85
ТО-12	ТП-4	63	12,6	3,0	1,5	2,3	0,9	2,4	5,9×2,3×2,2	60
ТО-1	Т-100	79	20,5	4,0	2,8	2,4	1,0	3,4	6,6×3,1×3,4	60
ТО-10А	Т-130	118	20,5	4,0	2,0	2,9	1,1	3,2	6,9×2,9×3,0	70
ЭО-5122	Экскаватор	130	35,8	5,6	2,8	3,0	4,7	4,7	13,0×3,1×4,9	100
ТО-5	Д-804ПГ	132	23,9	5,0	2,5	3,0	0,8	3,1	7,5×3,1×3,0	90

## Технические характеристики бульдозеров

Марка бульдозера		Базовый трактор	Мощность, кВт	Масса, т	Отвал: длина × высота, м	Глубина разработки, м	Габариты: длина × ширина × высота, м	Производительность, м <sup>3</sup> /ч
новая	старая							
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ДЗ-4	Д-159Б	ДТ-54А	40		2,8×0,8	0,15	4,3×2,8×2,3	200
ДЗ-71	Д-740	Т-50АП	37	3,1	2,0×0,6	0,2	5,0×2,2×2,4	200
ДЗ-37	Д-579	МТЗ-52 «Беларусь»	41	3,8	2,0×0,7	0,15	6,2×2,3×3,3	200
ДЗ-29	Д-535	Т-74	55	6,6	2,6×0,8	0,3	4,8×2,5×2,5	280
ДЗ-42	Д-606	ДТ-75	59	7,3	2,6×0,8	0,3	4,8×2,6×2,7	300
ДЗ-128	-	ДТ-75	59	7,3	2,6×1,0	0,3	4,8×2,6×2,7	300
ДЗ-8	Д-271А	Т-100М	79	13,6	3,2×1,2	1,0	5,3×3,2×3,1	510
ДЗ-17	Д-492А	Т-100	79	14,0	3,9×1,0	0,5	5,5×3,2×3,1	570
ДЗ-18	Д-493А	Т-100М	79	13,6	3,9×1,0	0,5	5,5×3,2×3,1	570
ДЗ-19	Д-494А	Т-100М	79	13,6	3,0×1,3	0,4	5,1×3,2×3,1	570
-	Д-259	Т-100	79	14,0	4,2×1,1	0,5	5,1×3,2×3,1	570
ДЗ-53	Д-686	Т-100М	79	14,1	3,2×1,2	1,0	5,1×3,2×3,1	570
ДЗ-54С	Д-687	Т-100	79	13,7	3,2×1,2	0,4	5,1×3,2×3,1	570
ДЗ-101	-	Т-4АП	96	10,0	2,9×1,0	0,3	5,4×3,1×3,1	650
ДЗ-104		Т-4АП	96	10,3	3,3×1,0	0,3	4,3×2,0×2,6	660
ДЗ-27С	ДЗ-532С	Т-130	118	13,4	3,2×1,3	0,5	6,5×3,9×2,8	860
ДЗ-28	ДЗ-533	Т-130	118	14,1	3,9×1,0	0,4	6,4×3,2×3,1	860
ДЗ-109ХЛ	-	Т-130	118	17,5	4,1×1,1	0,5	6,4×3,2×3,1	900

Окончание табл. П.1.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ДЗ-110		Т-130	118	17,7	3,2×1,3	0,5	6,6×3,9×2,8	900
ДЗ-9	Д-275А	Т-180	132	18,9	3,4×1,4	1,0	6,7×3,4×2,5	900
ДЗ-24А	Д-521	Т-180	132	18,2	3,4×1,1	1,0	7,0×4,4×2,8	900
ДЗ-25	Д-522	Т-180	132	17,9	4,4×1,2	0,5	7,0×4,4×2,8	960
ДЗ-35А	Д-575А	Т-180	132	17,1	3,6×1,3	0,5	6,6×3,9×2,8	960
-	Д-290	Т-180	132	18,5	4,6×1,3	0,5	8,2×3,4×2,8	1020
ДЗ-48	Д-661	К-702	155	18,2	3,6×1,2	0,6	7,5×3,6×3,5	1050
-	Д-384А	ДЭТ-250	221	31,8	4,5×1,4	0,3	6,9×4,5×3,2	1400
-	Д-385	ДЭТ-250	221	33,5	4,5×1,4	0,5	8,7×4,2×3,1	1400
ДЗ-34С	Д-572С	ДЭТ-250	221	31,4	4,5×1,6	0,4	6,9×3,8×3,2	1400

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

### Основная литература:

1. Гаевой А.Ф., Усик С.А. Курсовое и дипломное проектирование. Промышленные и гражданские здания. Учебное пособие для техникумов, –Л: Стройиздат, 1987
2. СНиП 12-01-2004. Организация строительства. – Взамен СНиП 3.01.01-85\* ; введ. 2005-01-01. – М.: ФГУП ЦПП, 2004.
3. ГОСТ 21.204-93. СПДС. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта. – Взамен ГОСТ 21.108-78 ; введ. 1994-09-01. – М.: Издательство стандартов, 1994.
4. СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий зданий и сооружений. – Взамен СН 440-79 ; введ. 1991-01-01. – М.: АПП ЦИТП, 1991.
5. Пособие по определению продолжительности строительства предприятий, зданий и сооружений (к СНиП 1.04.03-85). ЦИТП Госстроя СССР. 1987.
6. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – Взамен СП 81-01-94, МДС 81-1.99, МДС 81-28.2001, МДС 81-29.2001, МДС 81-27.2001, МДС 81-30.2002 ; введ. 2004-03-09. – М.: Госстрой России, 2004.
7. ГОСТ 2.301-68 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Форматы. Сб. ГОСТов. –М. Стандартинформ, 2007.
8. Соколов Г.К. Технология и организация строительства. Учебник для техникумов, – М: Издательство центр «Академия», 2017
9. Михайлов А.Ю. Технология и организация строительства. Практикум. – М.: Инфра – Инженерия, 2017. – 196с
10. Геращенко В.Н. Строительные машины и оборудование. [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Геращенко В.Н., Щиенко А.Н.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 128 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55029.html>.— ЭБС «IPRbooks»
11. Дьячкова О.Н. Технология строительного производства. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дьячкова О.Н.— Электронные текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 117 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30015.html>.— ЭБС «IPRbooks»
12. Куликов О.Н., Е.И. Ролин «Охрана труда в строительстве» – М.: «Академия», 2014 г.-288с.
13. Техническая литература [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tehlit.ru/>.
14. СП 48.13330.2011. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (с Изменением N 1) [Электронный ресурс].

**Нормативная литература:**

15. О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию [Электронный ресурс] : постановление правительства РФ от 16.02.2008 № 87. □ Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/902087949>.

16. Градостроительный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : федер. закон от 29.12.2004 N 190-ФЗ. □ Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/901919338>.

17. Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/1200084098>.

18. МДС 12-46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/1200069635>.

19. МДС 12-43.2008. Нормирование продолжительности строительства зданий и сооружений [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/1200064925>.

20. СТО НОСТРОЙ 2.33.51-2011. Организация строительного производства. Подготовка и производство строительного-монтажных работ [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/1200094418>.

21. СТО НОСТРОЙ 2.33.52-2011. Организация строительного производства. Организация строительной площадки. Новое строительство [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/1200094417>.

22. СТО НОСТРОЙ 2.33.14-2011. Организация строительного производства. Общие положения [Электронный ресурс]. Режим доступа : <https://docplan.ru/Data2/1/4293785/4293785130.htm>.

23. МДС 12-81.2007. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства и проекта производства работ [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://base.garant.ru/6179404/>

24. МДС 12-29.2006. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты [Электронный ресурс]. Режим доступа : <https://docplan.ru/Data2/1/4293847/4293847948.htm>.