

Министерство образования и науки Челябинской области

ГБПОУ «Троицкий технологический техникум»

Утверждаю:

Зам.директора по ТО

_____ Л.В. Гартвик

« ____ » _____ 2021 г.

Методические рекомендации по выполнению курсового проекта

по: ПМ.01 Участие в проектировании зданий и сооружений

МДК. 01.02 Проект производства работ

Специальность: 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

Методические рекомендации устанавливают состав и порядок выполнения курсового проекта, выполняемого студентами специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений при освоении МДК. 01.02 Проект производства работ.

Разработчик: Т.А. Бочкарева – преподаватель профессионального цикла высшей квалификационной категории.

Рассмотрено на заседании цикловой методической комиссии преподавателей по программам подготовки специалистов среднего звена технического профиля

Протокол № _____ от «_____» _____ 2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Требования к оформлению КП	5
2. Требования к содержанию и структуре КП	11
3. Рекомендуемая литература:.....	62
Приложение А	63
Приложение Б.....	64
Приложение В.....	68
Приложение Г	69
Приложение Д.....	70
Приложение Е.....	71

Введение

Целью методических рекомендаций является определение состава, содержания и методики выполнения курсового проекта по МДК 01.02 Проект производства работ, а также выработка единых требований к выполнению курсового проекта в соответствии с действующей рабочей программой по МДК 01.02 Проект производства работ и нормативной документацией.

Выполнение обучающимся курсового проекта осуществляется на заключительном этапе изучения МДК 01.02 Проект производства работ, в ходе которого происходит обучение применению полученных знаний и умений при решении комплексных задач, связанных со сферой профессиональной деятельности будущих специалистов.

Курсовой проект по МДК. 01.02 Проект производства работ проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений по общепрофессиональным и специальным дисциплинам;
- углубления теоретических знаний в соответствии с заданной темой;
- формирования умений применять теоретические знания при решении производственных задач;
- формирования умений использовать техническую, нормативную и справочную литературу;
- развития творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- подготовки к итоговой государственной аттестации.

Тематикой курсового проекта по МДК 01.02 Проект производства работ является разработка проекта производства работ (ППР) на возведение жилищно-гражданского или промышленного здания.

ППР должен разрабатываться с учетом прогрессивных методов и способов технологии и организации строительного производства и должен быть максимально приближен к реальным условиям строительного производства.

Курсовой проект по МДК. 01.02 Проект производства работ разрабатывается на основе выполненного ранее курсового проекта по МДК. 01.01 Проектирование зданий и сооружений.

Таким образом, ведется сквозное курсовое проектирование, что позволяет обучающимся на основе рабочих чертежей, спецификаций, ведомостей, получить наглядное представление о взаимосвязи технических и организационно-технологических факторов повышения эффективности строительного производства.

В процессе работы над проектом обучающиеся должны:

- проявить умение свободно ориентироваться в технологической последовательности выполнения СМР и взаимоувязке работ во времени и пространстве;
- уметь подсчитывать объемы работ;
- разрабатывать элементы технологической карты на заданный вид работ;
- владеть методикой составления и технологическими расчетами календарного плана;
- уметь проектировать строительный генеральный план;
- знать требования по охране труда; противопожарной безопасности и охране окружающей среды.

Разработка и оформление курсового проекта должны вестись в соответствии с требованиями ЕСТД, ЕСКД и СПДС.

Данные методические рекомендации рекомендуются для использования обучающимися очного отделения.

Количество часов, отводимое на выполнение КП: 50 часов аудиторной нагрузки.

1. Требования к оформлению КП

Пояснительная записка КП и чертежи оформляются в соответствии с нормативными документами:

1. ГОСТ 2.111-68. Единая система конструкторской документации.

Нормоконтроль.

2. ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторских документов.

Основные требования к текстовым документам.

3. ГОСТ 2.102-68. Виды и комплектность конструкторских документов.

4. ГОСТ 2.109-73. Основные требования к чертежам.

5. ГОСТ 2.104 -68. Основные надписи.

6. ГОСТ 2.301-68. Форматы.

7. ГОСТ 3.302-68. Масштабы.

8. ГОСТ 2.106-96. Текстовые документы.

9. ГОСТ 7.32-2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе.

10. ГОСТ 7.1-2003. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

11. ГОСТ Р 7.05-2008. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления.

12. ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные

13. ГОСТ 2.316-68 ЕСКД. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц

14. ГОСТ 2.321-84 ЕСКД. Обозначения буквенные

15. Чертежи, графики, диаграммы, схемы, помещаемые в ВКР должны соответствовать требованиям стандартов ЕСКД (ГОСТ 7.32-2017 СИБИД).

Порядок расположения документов КП в подшивке:

- титульный лист Приложение А;

- задание на выполнение КП (распечатывается с двух сторон)

Приложение Б;

- содержание Приложение В;

- введение;

- основная часть (расчетная);

- заключение;

- рекомендуемая литература

- приложения

Требования нормоконтроля

Виды документов	Требования
1 Пояснительная записка	-комплектность документации в соответствии с требованиями, установленными для КП; -соблюдение требований стандартов на текстовые документы; -соответствие показателей и расчетных величин нормативным данным, установленным в стандартах и в других нормативно-технических и нормативно-правовых документах;
2 Чертежи всех видов	-выполнение чертежей в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации на форматы, масштабы, основные надписи, изображения (виды, разрезы, сечения), нанесение размеров, условные изображения конструктивных элементов и т.п.;
2.1 Схемы	-соответствие условных графических обозначений элементов, входящих в схему, требованиям стандартов; -соответствие наименований, обозначений и количества элементов, указанных на схеме, данным, приведенным в перечнях; -использование типовых схем;
2.2 Таблицы	-соответствие оформленных таблиц требованиям стандартов
3. Наличие рамки	Рамка с большим штампом только на листе «Содержание» Приложение В, остальные

	листы с маленьким штампом.
--	----------------------------

Соответствие требованиям к оформлению КП:

№ п/ п	Объект	Параметры
1.	Титульный лист	Оформление соответствует утвержденному образцу Приложение А
2.	Наименование темы работы	Наименование темы соответствует утвержденной теме по приказу
3.	Размер шрифта	16пт полужирный для наименований разделов, 14 пт полужирный для подразделов, 14 пт для основного текста, 10-12 пт для таблиц и рисунков
4.	Название шрифта	Times New Roman
5.	Междустрочный интервал	Полуторный для основного текста и заголовка Одинарный для таблиц
6.	Абзацный отступ (см)	1,25
7.	Заголовки разделов	Заголовки разделов следует выполнять шрифтом TimesNewRoman, стиль (начертание) стиль полужирный, размер (кегель) - 16; подразделов - шрифтом TimesNewRoman, стиль полужирный, размер - 14; пунктов - шрифтом TimesNewRoman, стиль обычный, размер - 14. При выполнении документа расстояние между заголовком раздела и заголовком подраздела – 18пт (15 мм). Расстояние между заголовком раздела и текстом, если заголовок подраздела отсутствует – 12пт (10 мм). Расстояние между заголовком подраздела и текстом – 12пт (10 мм). Расстояние между текстом и заголовком подраздела–18пт(15мм)
8.	Рамка	Рамка выполняется на всех листах кроме листа задания. Отступ от края листа слева – 20 мм, сверху, снизу и справа – по 5 мм.

9.	Поля (мм)	(от основной рамки): левое – не менее 3 мм, верхнее – 10 мм, нижнее – 10 мм, правое - не менее 3 мм.
10.	Выравнивание текста	Заголовок – по центру, основной текст – по ширине. Значения в таблицах – по центру
11.	Общий объем без приложений	30-40 страниц формата А4
12.	Объем введения	2% от общего объема без приложений
13.	Объем основной части	95% от общего объема без приложений
14.	Объем заключения (выводов и предложений)	3% от общего объема без приложений
15.	Нумерация страниц	Нумерация страниц производится арабскими цифрами в правом нижнем углу штампа. Номер страницы на титульном листе, задании на выполнение КП не проставляют. Нумерация страниц начинается с титульного листа.
16.	Структурные элементы КП	Титульный лист. Задание на выполнение КП. Содержание. Введение. Основная часть. Заключение. Библиография. Приложения.
17.	Оформление содержания	Содержание включает: Введение. Заголовки всех разделов, подразделов Заключение. Библиография. Приложения
18.	Оформление частей КП	Названия структурных элементов работы «Содержание», «Введение», «Заключение», «Библиография» располагаются в середине строки без точки в конце и печатаются с заглавной буквы без подчеркивания, шрифт 16пт, полужирный. Каждый раздел начинается с новой страницы, выполняется шрифтом 16пт, полужирный, подразделы-14пт, полужирный, пункты 14пт, обычный. Разделы разбиваются на 2-3 подраздела, а при необходимости на пункты и подпункты. Нумерация подраздела производится следующим образом «1.1 Наименование»
19.	Состав основной части	Рекомендации к содержанию пояснительной записки
20.	Оформление формул и уравнений	Уравнения и формулы выделяются в отдельную строку, с расшифровкой каждого обозначения (Приложение Г) Выше и ниже каждой формулы должно быть оставлено не менее одной строки.

		Нумерация проставляется в круглых скобках арабскими цифрами справа от формулы. Нумерация может быть сквозной или в пределах раздела.
21.	Оформление иллюстраций (чертежи, схемы, рисунки, диаграммы)	Иллюстрации располагаются после текста, в котором упоминается впервые, или на следующей странице. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в тексте работы. Иллюстрации обязаны иметь наименование и пояснительные данные. Под иллюстрацией проставляется «Рисунок 1 – Наименование рисунка». Выравнивание по центру. Нумерация иллюстраций может быть сквозной или в пределах раздела арабскими цифрами.
22.	Оформление таблиц	Таблица размещается под текстом, где дана ссылка на нее, а также возможно ее размещение на следующей странице или в приложении, если ее размер превышает 2/3 страницы. При переносе части таблицы на другую страницу сверху справа пишут «Продолжение таблицы..» с указанием ее номера. Наименование таблицы помещается над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире. Например: «Таблица 1 – Наименование таблицы». Нумерация сквозная или в пределах раздела арабскими цифрами. Приложение Д.
23.	Оформление графической части курсового проекта	Графическая часть должна выполняться на листах формата А1 выполненных в соответствии с требованиями ЕСКД.
24.	Оформление ссылок	Ссылки проставляются арабскими цифрами внутри текста в квадратных скобках с указанием на порядковый номер источника информации и указанием страницы.
25.	Оформление библиографии	Список содержит не менее 15 источников. Нумерация сквозная арабскими цифрами. В начале указывается нормативно-правовая база (Конституция РФ, кодексы, федеральные, региональные законы, постановления, положения, приказы, указы, письма, стандарты и т.д.). Далее указываются литература в алфавитном порядке, затем монографии и научные статьи подряд в алфавитном порядке. В конце указываются интернет-ресурсы по адресной ссылке.
26.	Наличие приложений	Не обязательно. Общий объем приложений не должен превышать 10...15% объема всей работы. В тексте работы на все приложения должны быть даны ссылки. Каждое приложение начинается с

		новой страницы с указанием наверху справа страницы слова «Приложение», его обозначения. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь.
--	--	--

Каждый документ, в состав курсовой работы, должен иметь обозначение, которое строится по следующему принципу:

- шифр организации (ТТТ);
- шифр специальности (08.02.01);
- шифр документа (курсовой проект – 001);
- номер задания (№ варианта).

Пример обозначения учебного документа: ТТТ 08.02.01.001.15

Курсовая работа должна быть выполнена печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги формата А4

2 Требования к содержанию и структуре КП

2.1 Содержание пояснительной записки (ПЗ)

По содержанию курсовой проект по МДК 01.02 Проект производства работ носит технологический характер. По структуре курсовой проект состоит из пояснительной записки и графической части.

Пояснительная записка должна быть не менее 30-35 листов печатного текста .
Графическая часть представлена чертежами календарным планом и технологической карты.

Содержание пояснительной записки (ПЗ):

Введение

Раздел 1 ПЗ: Календарный план производства работ

1.1 Выбор и обоснование методов и решений при производстве основных видов работ.

1.2 Ведомость номенклатуры и подсчета объемов работ

1.3 Ведомость трудовых затрат и машинного времени

1.4 Таблица исходных данных для календарного плана.

1.5 Расчёт графиков.

1.5.1 График движения рабочих.

1.5.2 График движения машин и механизмов.

1.5.3 График поступления и расхода материалов.

1.6 Расчет ТЭП календарного плана

Раздел 2 ПЗ: Технологическая карта на заданный вид работ

2.1 Область применения и обоснование принятых решений при производстве работ.

2.2 Определение номенклатуры и подсчет объемов работ

2.3 Расчет потребности материалов.

2.4 Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

2.5 График производства работ

2.6 Расчет ТЭП технологической карты

2.7 Выбор методов производства работ, машин и механизмов

2.8 Технология и организация производства работ

2.9 Контроль качества и приемка работ

2.10 Техника безопасности, охрана труда, экологическая и пожарная безопасность

3. Состав графической части курсового проекта.

Список литературы

Приложения

2.2 Требования к структуре КП

Раздел 1 ПЗ: Календарный план производства работ

1.1 Выбор и обоснование методов и решений при производстве основных видов работ.

В данном разделе приводятся: краткая характеристика условий осуществления строительства, условия обеспечения строительства энергоресурсами, поставкой строительных материалов и конструкций, а также нормативная продолжительность строительства.

Например: Строительство пятиэтажного жилого дома ведётся в г. Уфе на основной территории в черте города. Строящееся здание имеет прямоугольную в плане форму с размерами в осях 1-9 — 32,2м., в осях А-Д — 12,12м. Здание кирпичное с поперечными несущими стенами из красного кирпича М100. Высота этажа 2,8м. Фундаменты ленточные по серии 1.112-5. Плиты перекрытия по серии 1.141-1. Плиты покрытия по серии 1.165-6. Лестничные марши и площадки по серии 1.151-1.

Рельеф местности в геологическом отношении спокойный. Строительная площадка представляет территорию с растительным слоем 20см. Грунтовые воды отсутствуют.

Строительство осуществляется на территории свободной от застройки. Перенос инженерных сетей за пределы стройплощадки не требуется. К стройплощадке подведены постоянные автодороги с асфальтовым покрытием, на площадке временные дороги приняты грунтовые укрепленные щебнем, обеспечивается двухстороннее движение автотранспорта.

Временное водоснабжение осуществляется путём устройства водопровода диаметром 100мм, располагаемого на временной кольцевой сети с учётом пожаротушения. Размещены два пожарных гидранта на расстоянии 2м от дороги.

Временное электроснабжение осуществляется от трансформаторной подстанции, мощностью согласно расчёту.

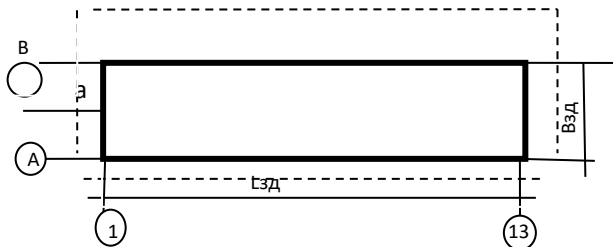
В районе строительства имеется строительный-монтажный трест, трест строймеханизации, завод керамических изделий, ЖБЗ, ДОК, карьеры песка, гравия, щебня. Транспортировка материалов осуществляется автотранспортом общего и специального назначения на расстоянии 20км.

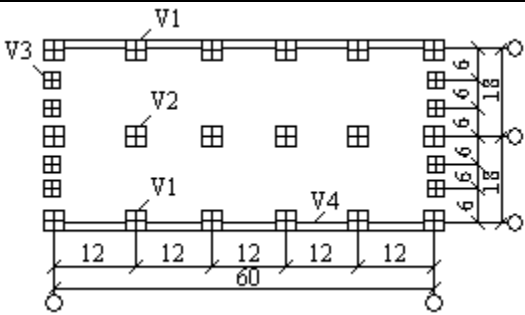
Нормативная продолжительность строительства по СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства» 6 месяцев или 132 дня, в том числе 1 месяц подготовительного периода.

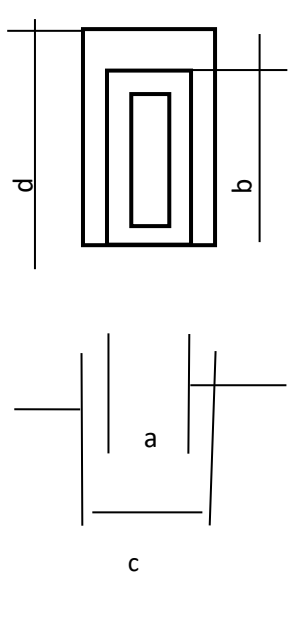
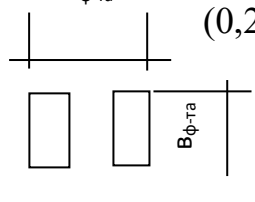
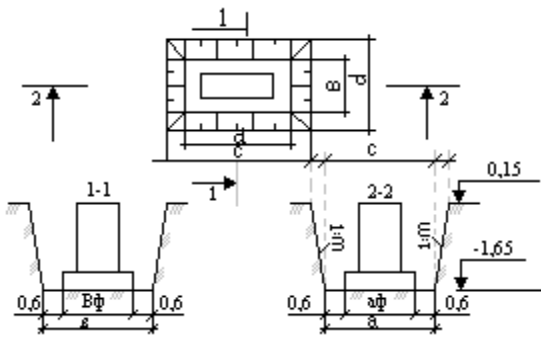
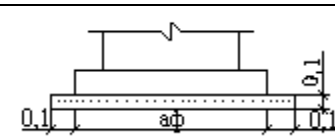
1.2 Ведомость номенклатуры и подсчета объемов работ

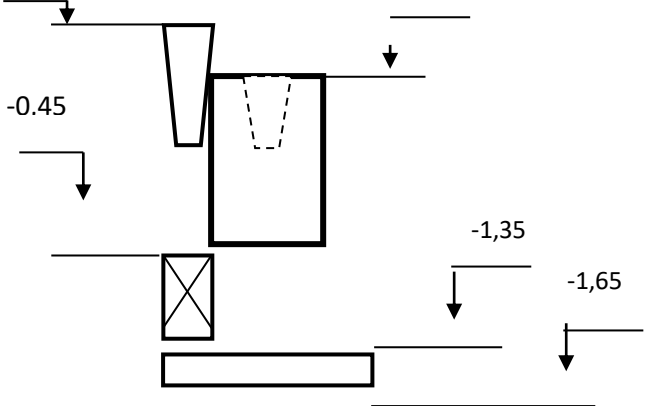
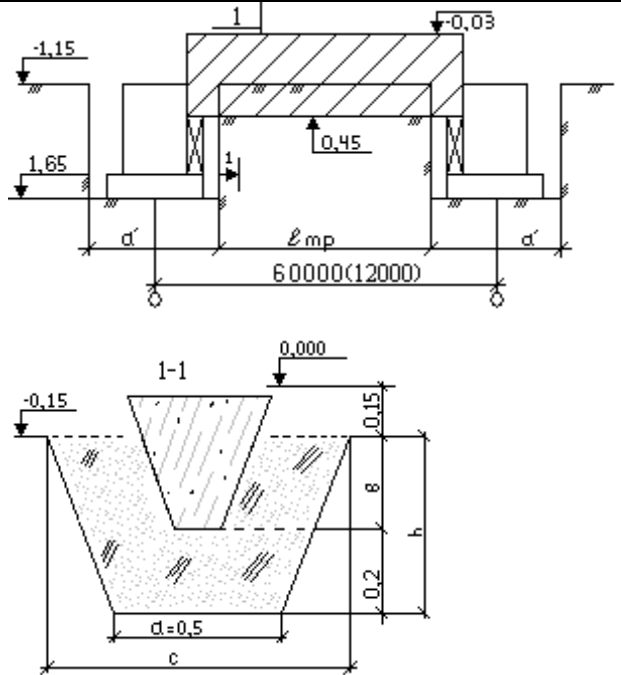
Ведомость номенклатуры и подсчета объемов работ имеет форму табл.1. В таблице 1 приводится пример ведомости номенклатуры и подсчета объемов работ для промышленного одноэтажного здания.

Таблица 1 - Ведомость номенклатуры и подсчета объемов работ

№ п/ п	Наименование работ	Объем		Эскиз и формула подсчета
		ед. изм.	кол- во	
1	2	3	4	5
1	Подготовительны й период	%	10	$Q_{nn}=10\% \text{ от } Q_{сmp}$, где $Q_{сmp}$ -общая трудоемкость строительно-монтажных работ по зданию в целом; берется как сумма граф №8 ведомости трудовых затрат
2	Срезка растительного слоя грунта бульдозером ДЗ- 28 с перемещением до Лм. $L = B_{зд} / 2 + a$	1000 м ³		$V_{cp} = (L_{зд} + 2a)(B_{зд} + 2a)xh_{cp}$, где $L_{зд}$ - длина здания в осях; $B_{зд}$ - ширина здания в осях; $h_{cp} = 0,2\text{м}; a = 20\text{м}$ 
3	Планировка	1000		$F_{nl} = F_{cp} = (L_{зд} + 2a)(B_{зд} + 2a)$

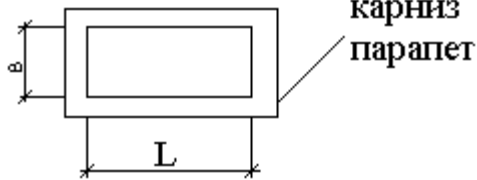
	площадки бульдозером ДЗ- 28	м ²		
Нулевой цикл				
4	Разработка грунта в отдельно стоящих котлованах экскаватором Э- 652, $V_{ковша}=0,65\text{м}^3$, обратная лопата: а) на транспорт б) в отвал	1000 м ³ 1000 м ³		 <p> $V_{общ} = V_1 \times n_1 + V_2 \times n_2 + V_3 \times n_3 + V_4 \times n_4 + V_5 \times n_5$, где V_1 - объем котлована под фундамент котлована крайнего ряда; V_2 - объем котлована под фундамент котлована среднего ряда; V_3 - объем котлована под фундамент котлована фахверка; при наличии температурного шва: V_4 - объем котлована под фундамент котлована температурного шва крайнего ряда; V_5 - объем котлована под фундамент котлована температурного шва среднего ряда; n - количество котлованов; $V_1 = ((F_1 + F_2)/2) \times H$, где F_1 - площадь нижнего основания котлована; F_2 - площадь верхнего основания котлована; </p>

				<p><i>H</i>-глубина котлована;</p> <p>$H = h_{\text{заложения фундам.}} - h_{\text{планиров.}} - h_{\text{недобора}} +$ $+ h_{\text{песчан.подгот}} = 1,65 - 0,15 - 0,1 + 0,1 = 1,5 \text{ м}$</p>
				<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 45%;">  <p style="text-align: center;">a</p> <p style="text-align: center;">c</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>$F_1 = a \times b;$</p> <p>$F_2 = c \times d;$</p> <p>$a = a_{\text{ф-та}} + 0,6 + 0,6;$</p> <p>$b = b_{\text{ф-та}} + 0,6 + 0,6;$</p> <p>$c = a + 2mH;$</p> <p>$d = b + 2mH$</p> <p>$m$ – крутизна откоса $a_{\text{ф-та}}$ (0,25м)</p>  <p style="text-align: center;">b_ф-та</p> <p style="text-align: center;">температурный шов</p> <p>$V_{\text{тр}} = V_{\text{ф-та}} + V_{\text{бетон.столб}} + V_{\text{шлак.засыпки.}} + V_{\text{песч.под}}$</p>  </div> </div>
5	Зачистка недобора грунта вручную (под подошвой фундамента)	100 м ³		<p>Объем зачистки недобора равен 3% от общего объема разработки:</p> <p>$V_{\text{нед}} = 0,03 \times V_{\text{общ}}$</p>
6	Устройство песчаной	1м ³		

	подготовки под фундаменты			$V_{nn}=(a_{\phi}+2x0,1)x(b_{\phi}+2x0,1)x n x0,1$ где n – количество фундаментов
7	Устройство монолитных фундаментов	100 м ³		По спецификации: объем одного фундамента и количество фундамента $V_{фунд} = V_i + n_i$
8	Устройство бетонных столбиков под фундаментные балки	100 м ³		$V_{б.столб.} = 0,3x0,3xh_{ст} x n_{ст},$ где 0,3x0,3-сечение столбика; $h_{ст} = 1,35 - 0,45 = 0,9 м; n_{ст} = \frac{2}{0,15} x n_{фунд}$ 
9	Устройство шлаковой засыпки под фундаментные балки	100 м ³		 $b = h_{ф.б.} - 0,15 = 0,45 - 0,15 = 0,3 м$ $h = b + 0,2 = 0,3 + 0,2 = 0,5 м$ $l_{мп} = 6 - a_{\phi}$ $c = a + 2mh = 0,5 + 2x1x0,5 = 1,5 м$

				$V=(a+c)/2 \times h \times l_{\text{тр}} \times n_{\text{фб. i}}$
10	Установка фундаментных балок длиной до 6м	100 шт.		По спецификации
11	Устройство горизонтальной гидроизоляции из 2х слоев рубероида на битумной мастике	100 м ²		$F_{\text{гор.г}} = b_{\text{фб}} \times l_{\text{фб}} \times n_{\text{фб}}$, где $b_{\text{фб}}$ - ширина фундаментной балки; $l_{\text{фб}}$ - длина фундаментной балки; $n_{\text{фб}}$ – количество фундаментных балок
12	Обратная засыпка пазух фундамента вручную	100 м ³		$V_{\text{оз}} = (V_{\text{общ}} - V_{\text{транш}}) / K$ K=1,02- коэффициент остаточного разрыхления $V_{\text{оз}}^{\text{руч}} = 10\% \text{ от } V_{\text{оз}} = 0,1 \times V_{\text{оз}}$
13	Обратная засыпка бульдозером ДЗ- 28	1000 м ³		$V_{\text{оз}}^{\text{бульд}} = 90\% \text{ от } V_{\text{оз}} = 0,9 \times V_{\text{оз}}$
14	Уплотнение грунта пневмотрамбовка ми	100 м ³		$V_{\text{упл}}^{\text{мех}} = 90\% \text{ от } V_{\text{оз}} = 0,9 \times V_{\text{оз}}$
15	Уплотнение грунта вручную	100 м ³		$V_{\text{упл}}^{\text{руч}} = 10\% \text{ от } V_{\text{оз}} = 0,1 \times V_{\text{оз}}$
Надземный цикл				
16	Установка ж/б колонн: до 3т до 4т до 6т	100 шт.		По спецификации сборных конструкций

17	Установка ж/б подстропильн. ферм	100 шт.		По спецификации
18	Установка ж/б стропильных ферм	100 шт.		По спецификации
19	Установка плит покрытия площадью до 20м ²	100 шт.		По спецификации
20	Установка стеновых панелей площадью: до 10м ² до 15м ²	100 шт.		По спецификации
21	Кирпичная кладка наружных стен	м ³		$V_{кл(наруж.стен)} = (F_{стен} - F_{ворот}) \times n_{вор} \times 0,38$, где 0,38-толщина наружной стены
22	Кладка внутренних стен	м ³		$V_{кл(внутр..стен)} = (F_{стен} - F_{дверей}) \times 0,2 \times n_{двер}$, где 0,25-толщина внутренней стены
23	Установка оконных блоков более 4м ²	100 м ²		$F_{ок} = (b_{ок} \times h_{ок}) \times n$, где $b_{ок}$ - ширина окна; $h_{ок}$ — длина окна; n – количество окон
24	Заполнение воротных проемов	100 м ²		$F_{ворот} = F_{ворот} \times n$
25	Заполнение дверных	100 м ²		$F_{дв} = F_{дв} \times n$

	проемов			
26	Устройство пароизоляции из 1-го слоя рубероида на битумной мастике	100 м ²		 <p style="text-align: center;">$F_{кр} = L \times B \times K_{укл},$ где $K_{укл}$ – коэффициент учитывающий уклон, для малоуклонных крыш ($K_{укл} = 1,02$)</p>
27	Устройство плитного утеплителя	100 м ²		$F_{утеп} = F_{кр} = L \times B \times K_{укл}$
28	Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ³		$V_{стяжки} = F_{кр} \times b_{стяжки} = L \times B \times K_{укл} \times b_{стяжки}$
29	Огрунтовка стяжки	100 м ²		$F_{огр} = F_{кр}$
30	Наклейка рулонного ковра	100 м ²		$F_{рул.ков.} = F_{кр}$
31	Покрытие парапетов, свесов оцинкованной сталью	100 м ²		$F = 5\% \text{ от } F_{кр} = 0,05 \times F_{кр}$
32	Уплотнение грунта под полы катками	100 м ²		$F_{пола} = F_{цеха} - F_{кол} - F_{стен}$ $F_{кол} = a \times b \times n,$ где a, b - стороны колонны, n - количество колонн. $F_{стен} = 0,25 \times l_{ст},$ где $l_{стен}$ - длина стен $F_{цеха} = L_{зд} \times B_{зд}$

33	Устройство бетонного подстилающего слоя	м ³		$V_{н.с.} = F_{пола} \times h,$ где h – толщина подстилающего слоя по проекту
----	--	----------------	--	--

34	Устройство бетонного покрытия пола	100м ²		$F_{б.п.} = F_{пола}$
----	--	-------------------	--	-----------------------

Отделочные работы

35	Остекление оконных переплетов	100 м ²		$F_{ост} = F_{ок} = (b_{ок} \times h_{ок}) \times n,$ где $b_{ок}$ – ширина окна; $h_{ок}$ – длина окна; n – количество окон
----	-------------------------------------	-----------------------	--	---

36	Отделка поверхности потолков под окраску	100 м ²		$F_{от} = \overline{F_{пл.п.}} \times n = F_n,$ где $\overline{F_{пл.п.}}$ – площадь плиты покрытия; n – количество плит по спецификации
----	---	-----------------------	--	--

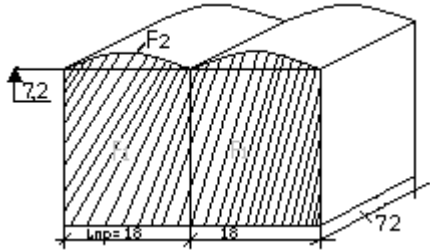
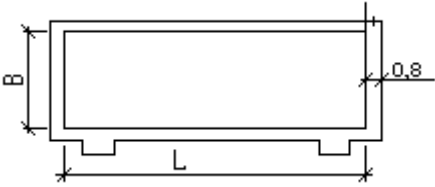
37	Простая известковая окраска потолков	100 м ²		$F_{п.изв.} = F_n \times K,$ где F_n – площадь потолка; $K=1,6$ – коэффициент окраски (ГЭСН сб.15)
----	--	-----------------------	--	---

38	Штукатурка внутренних стен	100 м ²		$F_{шт.ст.} = F_{стен} = 0,25 \times l_{ст},$ где $l_{ст}$ – длина стен
----	-------------------------------	-----------------------	--	--

39	Известковая окраска внутренних стен	100 м ²		$F_{шт.ст.изв.} = F_{шт.ст.} \times K,$ где $K=1,6$ – коэффициент окраски (ГЭСН сб.15)
----	---	-----------------------	--	--

40	Известковая окраска ж/б конструкций (колонн, ферм)	100 м ²		$F_{изв.констр.} = \overline{P_k \times h_k \times n_k} + 1/2 \times l_{ф} \times h_{ф} \times n_{ф} + 1/2 \times l_{подстр.ф.} \times h_{подстр.ф.} \times n_{подстр.ф.},$ где P_k – периметр колонны;
----	---	-----------------------	--	--

				n_k - количество колонн; h_k - высота колонн; l_ϕ – пролет фермы; h_ϕ - высота фермы по коньку; n_ϕ – количество ферм.
41	Простая масляная окраска стен	100 м ²		$F_{\text{масл.ст.}} = 1,8 \times (P_{\text{зд.}} - n \times b_{\text{вор.}})$, где $P_{\text{зд.}}$ - периметр здания; $b_{\text{вор.}}$ - ширина ворот; n - количество ворот; 1,8 – высота масляной окраски стен
42	Простая масляная окраска стальных оконных переплетов	100 м ²		$F_{\text{окр}} = F_{\text{окр}} \times K_{\text{окр}}$ $K = 2,6$ при $> 4\text{м}^2$ - коэффициент окраски; до 4м^2 $K = 3,2$ (ГЭСН сб.15)
43	Простая масляная окраска ворот	100 м ²		$F_{\text{масл.окр.}} = F_{\text{вор}} \times n \times K_{\text{окр}}$ $K_{\text{окр}} = 2,4$ - коэффициент окраски (ГЭСН сб.15)
Специальные работы				
44	Отопление и вентиляция	100 м ³		Строительный объем здания определяется умножением площади поперечного сечения на длину здания с учетом толщины стен
45	Сантехнические работы (водопровод и канализация)	100 м ³		
46	Электромонтажные работы	100 м ³		

47	Слаботочные сети	100 м ³	 <p>пример:</p> $F_{n.c.} = 2xF_1 + 2xF_2$ $F_1 = 18 \times 7,2 = 129,6 \text{ м}^2$ $F_2 = 1/3 \times 18 \times 3,3 = 19,79 \text{ м}^2$ $l_{з.д.} = 72 + 2 + 0,3 = 72,6 \text{ м}$ $V_{з.д.} = F_{n.c.} \times l_{з.д.}$ $F_{n.c.} = 2 \times 129,6 + 2 \times 19,8 = 298,8 \text{ м}^2$ $V_{з.д.} = 298,8 \times 72,6 = 21692,88 \text{ м}^3$
Разные работы			
48	Устройство щебеночной подготовки под отмотку и пандусы	100 м ³	$V = (F_{отм} + F_{панд.}) \times h,$ <p>где $F_{отм}$ - площадь отмотки; $F_{панд.}$ - площадь пандусов; h - толщина подготовки под отмотку</p>
49	Устройство асфальтобетонной отмотки	100 м ²	$F_{отм} = 2x(L + B + 2a) \times a - b_n \times a \times n,$ <p>где L - длина здания; B - ширина здания; a - ширина отмотки (0,8м); b_n - ширина пандуса (2,6+2,6)м; n - количество пандусов</p> 
51	Устройство бетонных	100 м ²	$F_{пан} = b_n \times l_n \times n,$ <p>где l_n - длина пандуса (2,5-3м)</p>

	пандусов			
52	Благоустройство территории	%		$Q_{бл.}=5\% \text{ от } Q_{смп}=0,05 \times Q_{смп}$
53	Неучтенные работы	%		$Q_{нр}=10-15\% \text{ от } Q_{смп}=0,1 \times Q_{смп}$

1.3 Ведомость трудовых затрат и машинного времени

Ведомость трудовых затрат и машинного времени (табл. 2) заполняется на основе ведомости номенклатуры и подсчета объемов работ, ведомости потребности в машинах и механизмах, а также на основе норм затрат труда и машинного времени, приведенных в ГЭСН.

Таблица 2 - Ведомость трудовых затрат и машинного времени

№ п/ п	Наименов. работ	Объем работ		Обосно вание по ГЭСН	Затраты труда			Затраты машинного времени			
		ед. изм.	кол - во		Н вр, чел.- час	все го, чел.- час	всего, чел.- дн.	наимен. машин	Н вр., маш.- час	всего, маш.- час	всего, маш.- смен.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
/10/	40	/20/	/20/	/20/	/15/	/15/	/15/	/25/	/15/	/15/	/15/
				-							

Графа 7 ведомости трудовых затрат определяется умножением графы 4 на графу 6; графа 11 – умножением графы 4 на графу 10. Таким образом, находят значения трудовых затрат и машинного времени, в чел.-час и маш.-час соответственно, на определенный вид и объем работ.

Затраты труда в чел.-дн. и машинного времени в маш.-дн. (графы 8 и 12) определяются отношением затрат труда в чел.-час и машинного времени в маш.-час к 8 часам, т.е. 1 рабочей смене.

Последовательность работ: подготовительный период, нулевой цикл, надземный цикл, отделочные работы, специальные работы, разные работы.

Трудоемкость специальных работ определяется по укрупненным показателям (см. табл. 3).

Таблица 3 - Нормы трудовых затрат на специальные работы (чел.-ч. на 100м³)

№ п/п	Работы	Виды зданий			
		жилые	гражданские	промышленные	сельскохозяйственные
1	Отопление и вентиляция	15	15	8	4
2	Водопровод и канализация	14	10	8	4
3	Электроснабжение	10	10	15	8
4	Газоснабжение	4	3	1	-
5	Слаботочные сети и устройства (телефонизация, радиофикация, телевидение)	4	4	1	0,5

В конце таблицы «Ведомость трудовых затрат и машинного времени» подсчитывается ИТОГО по СМР: сумма трудоемкости всех работ (кроме специальных работ) по графе 8 в чел.-дн. От этой суммы ($Q_{\text{смп}}$) принимается 5% на благоустройство территории, 10% на неучтенные работы, 10 % на подготовительный период и данные значения, в чел.-дн., проставляются в графе 8 соответственно напротив этих работ.

Далее подсчитывается сумма трудозатрат по зданию:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{смп}} + Q_{\text{п.п.}} + Q_{\text{неуч.р.}} + Q_{\text{благ.}} + Q_{\text{спец.р.}},$$

где $Q_{\text{общ}}$ – сумма трудозатрат по зданию;

$Q_{\text{п.п.}}$ – трудозатраты подготовительного периода;

$Q_{\text{неуч.р.}}$ – трудозатраты неучтенных работ;

$Q_{\text{благ.}}$ – трудозатраты по благоустройству территории;

$Q_{\text{спец.р.}}$ – трудозатраты специальных работ.

1.4 Таблица исходных данных для календарного плана

Таблица 4- Исходные данные.

Код рабо т	Наименование работ	Объем работ		Норм. труд.	Количеств о рабочих	Сменност ь	Продолжительность ь работ, дни
		Ед. изм.	Кол -во	$\frac{\text{чел} \cdot \text{см}}{\text{маш} \cdot \text{см}}$			
1	2	3	4	5	6	7	8
1-2	Срезка растительного слоя	100 0 м ³	6,96	$\frac{-}{48}$	2	2	10
2-3	Разработка грунта						
3-4	В отвал и транспорт						
4-9	С перемещением грунта бульдозером	100 0 м ³	28,6	$\frac{18,65}{11,0}$	2	3	3
3-5 6-7	Устройство монолитных фундаментов	М ³	118 9	$\frac{726}{70,4}$	25	2	12
9-10 11- 14 8-11	Монтаж колонн и подкрановых балок	Шт.	144	$\frac{337}{132}$	5	2	28
12- 13	Монтаж ферм и плит покрытий	Шт.					
	Монтаж стеновых панелей и стальных переплетов	Шт.					
	Кирпичная кладка	М ³					

	Устройство кровли	100 м ²					
	Устройство полов	100 м ²					
	Заполнение проемов	100 м ²					
	Штукатурные работы	100 м ²					
	Остекление	100 м ²					
	Известковая побелка	100 м ²					
	Масляная окраска						
	Благоустройств о						
	Неучтенные работы						
	Отопление и вентиляция	100 м ³ стр. об.	830	830			
1	2	3	4	5	6	7	8
	Водопровод и канализация	100 м ³ стр. об.	830	830			
	Электромонтаж	100 м ³ стр. об.	830	<u>1553</u> —			
	Газоснабжение	100 м ³ стр. об.	830	<u>103,8</u> —			

	Слаботочные сети	100 м ³ стр. об.	830	<u>103,8</u> —			
	Итого						

После предварительного заполнения таблицы исходных данных приступают к проектированию календарного плана. Форма календарного плана приводится ниже.

Основные требования и порядок проектирования

Графы 1-10 календарного плана заполняются из таблицы исходных данных. Потребные машины принимаются в соответствии с ранее выбранными методами работы. Продолжительность работ на графике обозначается линией-вектором. Над ним указывается количество рабочих.

Таблица 5- Календарный план производства работ.

Наименование работ	Объем работ		Затраты труда чел·с	Требуемые машины		Число смен	Состав и числен. рабочих в смену	Продолжит. работ	График работ. Месяц, календарн. рабочие дни	
	Ед. изм.	Количество		Наимен.	Число маш·см				май	Июнь
									^{3 5 9 11} _{4 8 10 1}	^{2 4 8 10} _{1 3 5 9 1}
									2 ¹⁵	1
									1 ² 3... ³¹	32 ^{33 35} ₃₄ ...60
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Срезка растительного слоя	1000 м³	6,96	-	Булд. ДЗ-43	49	2	Маш. 6-1, пом. 5-1	20		
Разработка грунта экскаватор	1000 м³	28,6	18,7	30-4121	110	3	2	15		

ом										
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

В процессе построения календарного плана необходимо предусматривать равномерное использование рабочих. В графике при построении использовать поточный метод ведения работ по захваткам, совмещая работы, при этом соблюдая правила техники безопасности. По мере вычерчивания графика работ, внизу под графиком вычерчивается график движения рабочей силы. За каждый день суммируется количество рабочих и в соответствующем масштабе (например, 1 мм. соответствует 1 чел.) откладывается по вертикали, соединяя эти величины по горизонтали получая график. График изменения рабочей силы строится по объекту в целом, при этом не нарушая технологическую последовательность ведения работ и правила техники безопасности и охраны труда. Если график оказался неудовлетворительным, то нужно календарный план оптимизировать, изменив сроки выполнения работ или количество рабочих по отдельным процессам.

1.5 Расчёт графиков

После построения графика производства работ календарного плана приступают к расчету и построению графиков движения рабочей силы, графика движений машин и механизмов, графика поступления и расхода конструкций и материалов.

1.5.1 График движения рабочей силы

График движения рабочей силы, порядок и правила построения его рассмотрен выше, т. е. совместно с построением графика производства работ календарного плана.

1.5.2 График движения машин и механизмов

В соответствии с принятыми методами производства работ устанавливаем конкретно вид механизмов и машин, их марку и количество, количество строительных машин и механизмов определяется в соответствии с количеством машино-смен, потоком строительных работ по захваткам и сроками

строительства по календарному плану. Если работы совмещены по времени и задействован один тип и марка механизма, то необходимо принять их количество два. Если необходимо сократить сроки ведения работ, то так же их количество увеличивается. При этом необходимо учитывать достаточный рост работ, разбивка на захватки и соблюдение правил техники безопасности. Работа ведущих строительных машин принимается не менее, чем в две смены.

Количество транспортных единиц определяют в расчете графика поступления и расхода материалов.

Для определения типа, марок, характеристик основных землеройных и грузоподъемных механизмов используют учебно-справочную литературу.

Пример записи в пояснительной записке по пункту 1.5

Для срезки растительного слоя и планировки площадки принимаю бульдозер ДЗ-54.

Мощность двигателя – 79 кВт.

Размеры отвала: длина – 3,2 м., высота – 1,2 м., с неповоротным отвалом, базовая машина Т-100.

Количество – 1 шт., работа в две смены.

Данный бульдозер применяется и для работы по обратной засыпке.

Для разработки грунта в траншеях или котловане принят экскаватор одноковшовый ЗО-4121 «обратная лопата» с емкостью ковша 0,65 м³.

Мощность двигателя – 55,5 кВт.

Количество – 1 шт.

Емкость работы – 2.

Монтаж фундаментов производим краном ДЭК-251 с длиной стрелы 24 м.

Количество – шт., работа в две смены.

Монтаж каркаса здания колонны и стеновые панели производится с помощью крана ДЭК-2511. Монтаж ферм и плит перекрытия краном СКГ-40 с длиной стрелы 18,5 м.

Количество – 1.

Сменность – 2.

Кладка стен. Для подачи кирпича на леса и разгрузки используется автомобильный кран МКА-10, грузоподъемностью 10 т., с длиной стрелы 12 м. Количество – 1 шт., сменность – 1 см.

Для подачи материалов по кровельным работам используют основные грузоподъемные механизмы, подъемники и легкие краны, которые устанавливаются на крыше здания.

Дать марки и характеристики принятых механизмов, используя соответствующую литературу.

Для подачи жидких смесей раствора, мастик используют специальные установки по подачи на высоту.

Дать их марку, характеристику и производительность.

При производстве штукатурных работ используют штукатурные станции и растворонасосы. Данные по машинам и механизмам заносятся в график движения. Срок использования на объекте: начало, конец работы устанавливается по данным календарного или сетевого графика. Пример построения показан ниже после подсчета графика поступления и расхода материалов.

Данные по транспортным единицам заносятся после расчета графика поступления и расхода конструкций и материалов.

1.5.3 График поступления и расхода материалов

Расчет потребности материалов.

Расчет потребности материалов производится совместно с заполнением таблицы сводной ведомости объемов работ, трудозатрат и материалов. На основании СНиП ч. IV «Сметные нормы и правила. Сборники элементных сметных норм на строительные конструкции и работы.» Госстрой СССР-М: Стройиздат 1983 г.

Определяется потребность на основные материалы по бетонированию колонн в фундаментах, по заливке швов плит перекрытия. Кирпича, раствора, рубероида, штукатурного раствора.

Потребность сборных конструкций берется согласно спецификации.

Пример расчета:

Кирпичная кладка, обоснование табл. 8-5.2 СНиП ч. IV

Единица измерения: м³ кладки; объем V=500 м³;

Материалы: кирпич: норма 0,384 тыс. шт.; раствор: норма 0,23 м³;

Расчет:

$$N = \frac{0.384 \cdot 500}{1} = 192 \text{ тыс. шт.}$$

$$V = \frac{0.23 \cdot 500}{1} = 115 \text{ м}^3$$

Кровельные работы.

Рубероид: единица измерения: 100 м²

Площадь F=5184 м², норма 376 м²

Потребность: $S = \frac{376 \cdot 5184}{100} = 19492 \text{ м}^2$

Аналогично и на другие материалы.

Расчет графика поступления и расхода материалов

Пример:

Бетон для монолитных фундаментов.

Общий расход Q=1100 м³=2200 т. ρ=2,4 т/м³

Расчетный период по календарному плану или сетевому графику T_{расч}=30 дней

Суточный расход:

$$q_{\text{сут}} = \frac{Q}{T_{\text{расч}}} = \frac{1100}{30} = 36,7 \text{ м}^3 = 80,7 \text{ т.}$$

Для транспортировки принимаю бетоновоз МА3-503 грузоподъемностью 7,5 т., вместимостью 4 м³, тогда полезная грузоподъемность определяется по формуле:

$$q_{\text{гр.п.}} = 2,4 \cdot 3 = 7,2 \text{ т.} < 7,5 \text{ т.}$$

Производительность транспорта определяется по формуле

$$П_{см} = q_{гр.п.} \cdot n_{рейс.} \cdot K_{и.гр.}, \text{ где}$$

$t_{см}$ – продолжительность полезной работы в смену принять 7 часов;

$K_{и.гр.}$ – коэффициент использования грузоподъемности транспорта в зависимости от характера груза 0,6-1, принять 0,8.

$t_{погр.}$; $t_{разг.}$; $t_{ман.}$; $t_{пут}$ – соответственно время, затрачиваемое на погрузку, маневрирование и время нахождения в пути туда и обратно.

В учебных целях принять от 0,5 до 1,5 часов.

$$t_{погр.} + t_{разг.} + t_{ман.} = 0,5 \text{ ч.}$$

$$t_{пут} = \frac{2 \cdot L}{v_{ср}} = \frac{2 \cdot 10}{30} = 0,7 \text{ ч.}, \text{ где}$$

L – расстояние транспортирования;

$v_{ср}$ – средняя скорость. Принять 30 км/ч.

$n_{рейс}$ – количество рейсов

$$n_p = \frac{t_{см}}{t_{ц}}, \text{ где}$$

$t_{ц}$ – время одного цикла (ездки, рейса)

$$t_{ц} = t_{погр.} + t_{разг.} + t_{ман.} + t_{пут}$$

$$t_{ц} = 0,5 + 0,7 = 1,2 \text{ ч.}$$

$$n_p = \frac{7}{1,2} = 6 \text{ рейсов}$$

Производительность транспорта.

$$П_{см} = 7 \cdot 6 = 42 \text{ т.}$$

Количество машин определяется

$$N = \frac{q_{сут}}{П_{см}} = \frac{80,7}{42} = 1,9$$

Принимаю 2 машины

График поступления и расхода бетона, раствора вычерчивается в соответствии с графиком календарного плана.

1.6 Расчет ТЭП календарного плана

Расчет производится в табличной форме

Таблица 6 – Расчет ТЭП календарного плана

№ п/ п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели	
			нормативные	принятые
1	2	3	4	5
1	Продолжительность	дн.	$T_{нор}$ – по СНИП 1.04-03-85; Например: 6 мес.х23дня=1 38	$T_{пр}$ – по графику календ. плана
2	Общая трудоемкость работ	чел.-дн.	Q_n = сумма графы 5 календ. плана	$Q_{пр}$ = сумма графы 6 календ. плана
3	Трудоемкость возведения 1м ³ здания	чел.- дн./м ³	$Q_n / V_{зд}$	$Q_{пр} / V_{зд}$
4	Производительность труда	%	100	$P_{пр} = Q_n /$ $Q_{пр} \times 100\%$
5	Коэффициент неравномерности движения рабочих	-	$\geq 1,6$	$K_{нер} = N_{max} / N_{ср} \leq 1$,6
6	Коэффициент сменности	-	1-2	$K_{см} = (a_1 x t_1 + a_2 x t_2 +$ $+ a_n x t_n) / (t_1 + t_2 + t_n)$, где a – сменность работ (гр.8 календ. плана); t – продолжительно сть работ (гр.9 календ. плана)

7	Коэффициент совмещенности работ		1-5	$K_{сов} = T_{носл} / T_{np} =$ $=(t_1 + t_2 + t_n) / T_{np}$
/ 10 /	60мм	/ 15	/ 15	/ 10 /

Раздел 2 ПЗ: Технологическая карта на заданный вид работ

Основным документом строительного процесса, регламентирующим его технологические и организационные положения, является, входящая в состав проекта производства работ, технологическая карта (ТК).

Технологическая карта, разрабатываемая в составе курсового проекта, составляется на основе типовой технологической карты, привязанной к возводимому зданию и местным условиям строительства.

По последним рекомендациям ЦНИИОМТП технологическая карта должна состоять из четырех разделов:

- 1 Область применения и обоснование принятых решений при производстве работ;
2. Технология и организация строительного процесса;
3. Материально-технические ресурсы;
4. Техничко-экономические показатели.

В соответствии с этими рекомендациями раздел 2 пояснительной записки выполняется в определенной последовательности.

2.1 Область применения и обоснование принятых решений при производстве работ

Раздел содержит условия выполнения строительного процесса, характеристики конструктивных элементов зданий и их частей, состав строительного процесса.

Например: Технологическая карта разработана на монтаж сборных железобетонных ферм и плит покрытия, одноэтажного промышленного здания размером 72х24м, высотой до низа стропильных конструкций 10,8м; масса ферм 11,2т, плит покрытия – 1,5т. Работы выполняются бригадой монтажников из 5 человек, в летний период, в две смены, в течение 4 дней, при помощи самоходного крана МКГ-25БР. В состав работ, предусмотренных картой, входит:

- разгрузка ферм;
- разгрузка плит покрытия;
- установка стропильных ферм;
- электросварка стыков ферм с колоннами;
- установка плит покрытия;
- электросварка закладных деталей плит с фермами;
- заливка швов плит покрытия;
- приемка бетона из кузова автомобиля;
- подача бетонной смеси к месту производства работ;
- уход за бетоном;
- антикоррозионная защита сварных соединений и закладных деталей.

Например: Технологическая карта разработана на кирпичную кладку стен: наружных - толщиной 0,64м, внутренних - толщиной 0,38м, средней сложности, типового этажа пятиэтажного жилого дома размером в плане 51,8х12м, высотой этажа 2,8м. Кладка ведется в летнее время, в 2 смены, комплексной бригадой из 8 человек, в течение 5 дней. Подача кирпича и раствора осуществляется краном КБ.100.ОА.

В состав работ, предусмотренных картой, входит:

- кирпичная кладка наружных и внутренних стен;
- установка и перестановка подмостей;
- монтаж перемычек;
- монтаж лестничных маршей и площадок;
- подача кирпича и раствора.

2.2 Определение номенклатуры и подсчет объемов работ

Объемы работ подсчитываются по рабочим чертежам проекта, в единицах измерения, принятых в ЕНИР. При этом следует учитывать не только основные процессы, но и работы, сопутствующие им.

Определение объемов работ рекомендуется вести в табличной форме:

Таблица 7 – Определение номенклатуры и подсчет объемов работ

Наименование работ	Объем		Эскиз и формула подсчета
	ед. изм.	кол.	
1	2	3	4
60мм	10мм	15мм	100мм

Пример заполнения данной таблицы технологической карты на монтаж элементов покрытия одноэтажного промышленного здания:

Таблица 8 – Определение номенклатуры и подсчет объемов работ

Наименование работ	Объем		Эскиз и формула подсчета
	ед. изм.	кол.	
1	2	3	4
Разгрузка ферм	т	145,6	$P=P \times n=13 \times 11,2=145,6 \text{ т}$
Разгрузка плит покрытия	т	288	$P=P \times n=1,5 \times 192=288 \text{ т}$
Установка стропильных ферм	шт.	13	по спецификации сборных ж/б конструкций
Электросварка стыков ферм с колоннами	п.м.	15,6	$L_{\text{ш}}=L \times n=1,2 \times 13=15,6$, где L – длина сварного шва на 1 элемент; n – число колонн

Установка плит покрытия	шт.	192	по спецификации сборных ж/б конструкций
Электросварка закладных деталей плит покрытия с фермами	п.м.	57,6	$L_{ш}=L \times n=0,3 \times 192=57,6$, где L – длина сварного шва на 1 элемент; n – количество плит
Заливка швов плит покрытия	п.м.		$L_{ш}=(P_{пл}/2) \times n$ $P_{пл}$ – периметр плит покрытия; n – количество плит
Прием бетона из кузова автомобиля-самосвала	м ³		0,2м ³ на 1 плиту
Подача бетонной смеси к месту укладки	т		на 1 плиту 0,48т
Поливка поверху бетонных швов водой (3 раза в сутки, 7 дней)	100 м ²		$(P_{пер}/2) \times 3 \times 7 \times n$, где $P_{пер}$ – периметр плиты; n – число плит
Антикоррозионная защита сварных соединений и закладных деталей	м ²		0,1м ² на 1 плиту

2.3 Расчет потребности материалов

Основание для расчета потребности материалов являются сборники « Общие производственные нормы расхода материалов в строительстве»

Таблица 9- Ведомость потребности в материалах и полуфабрикатах.

Наименование работ.	Объём работ		Полуфабрикаты и материалы.	Ед. изм.	Потребность		Основание, сборник.
	Ед.	На			Норма	На	

	изм.	всё зда ние.			на ед. изм.	всё здан ие.	

2.4 Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

Калькуляция трудовых затрат (табл. 10) служит основой для определения трудоемкости работ и заработной платы рабочих на выполнение строительно-монтажных процессов.

Наименование работ принимается, как расчленение основного строительного процесса на совокупность технологических, однородных и организационно-неделимых элементов при сохранении неизменных предметов и орудий труда, материалов, инструментов и приспособлений. Принимается наименование работ на основании ведомости объемов работ (табл. 1).

Единица измерения (графа 3) принимается в соответствии с ЕНиР на данный вид работ.

Графы 5,7,9 заполняется по данным ЕНиР, а 6,8,10 – как произведение значений графы 4 на соответствующие значения граф 5,7,9.

После составления калькуляции подсчитываются итоги по графам 6,8,10.

Таблица 10 - Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

Обоснован ие по ЕНиР	Наименован ие работ	Объем		Затраты труда, чел.-час		Затраты машинног о времени, маш.-час.		Расценк а, руб.	Зарплат а, руб.	Соста в звена
		ед. изм.	кол .	Н _в р	всег о	Н _{вр}	всег о			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
15мм	60	10	15	10	10	10	10	15	15	15

Вариант калькуляции затрат труда и машинного времени на монтаж элементов покрытия промышленного здания представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

Обоснование по ЕНИР	Наименование работ	Объем работ		Затраты труда, чел.-ч.		Затраты машинного времени, маш.-ч		Расценка, руб.	Зарплата, руб.	Состав звена
		ед. изм.	кол.	Н _{вр}	всего	Н _{вр}	всего			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Е1-5 т.2 №12	Приемка и раскладка подстропильных ферм	100 т	0,68	3	2,03	1,5	1,02	1-92	1-30	Такелажник 2р.-2; машинист бр.-1
Е1-5 т.2 №9	Приемка и раскладка стропильных ферм	100 т	1,82	3,6	6,55	1,8	3,28	2-30	4-19	Такелажник 2р.-2; машинист бр.-1
Е1-5 т.2 №5	Приемка плит покрытия	100шт.	1,44	5,4	7,78	2,7	3,89	3-46	4-98	Такелажник 2р.-2; машинист бр.-1
Е4-1-6 т.4 №2	Установка подстропильных ферм	шт.	6	5	30	1	6	4-10	24-6	Монтажник бр-1, 5р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1; машинист бр.-1
Е4-1-6 т.4 №3	Установка стропильных ферм	шт.	28	8	224	1,6	44,8	6-56	183-68	Монтажник бр-1, 5р.-1, 4р.-1,

										3р.-1, 2р.-1; машинист бр.-1
Е4-1-7 №11	Установка плит покрытия площадью до 40м ²	шт.	144	1,2	172,8	0,3	43,2	0-85	122-4	Монтажник 4р.-1, 3р.-2, 2р.-1, машинист бр.-1

Обоснование по ЕНИР	Наименование работ	Объем работ		Затраты труда, чел.-ч.		Затраты машинного времени, маш.-ч.		Расценка, руб.	Зарплата, руб.	Состав звена
		ед. изм.	кол- во	Н _{вр}	всего	Н _{вр}	всего			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Е22-1-1 №4	Электросварка закладных деталей подстропильных ферм с закладными детальями колонн	10 м	0,6	3	1,8	-	-	2-73	1-64	Электросварщик 5р.-1
Е22-1-1 №4	Электросварка закладных деталей стропильных ферм с закладными деталями колонн и подстропильных ферм	10 м	0,6	3	1,8	-	-	2-73	1-64	Электросварщик 5р.-1
Е22-1-1	Электросварка закладных	10	2,02	4,6	9,27	-	-	4-19	8-45	Электросварщик

№14	деталей плит	м								5р.-1
E4-1-26 №3	Замоноличивание швов плит покрытия	100 м	12,96	4	51,84	-	-	2-98	38-62	Монтажник 4р-1, 3р.-1
E4-1-48 т.3	Приемка растворной смеси	м ³	9,50	0,11	1,05	-	-	0-07	0-67	Бетонщик 2р-1
E1-6	Подача бетонной смеси	м ³	9,50	0,72	6,84	0,36	3,42	0-46	4-37	Такелажник 2р.-2, машинист 6р.-1
	Всего:				515,76		105,61		396,54 х х30= 11896,2	

2.5 График производства работ

График производства работ является основным документом для определения сроков продолжительности работ, времени работы машин и механизмов, количества рабочих, а также объема поставок конструкций, изделий и материалов. Линейный график составляется по форме, приведенной в табл. 11.

Графики строительных процессов необходимо проектировать с учетом поточных методов; это обеспечивает их непрерывность, равномерное использование трудовых и материально-технических ресурсов, строительных машин и механизмов. При разработке таких графиков следует предусматривать поточно-захватный способ ведения работ.

При разработке графика производства работ данные для заполнения граф 1, 2, 3 принимаются по калькуляции трудовых затрат - графы 1, 2, 3 соответственно. Данные графы 4 графика производства работ берут из графы 6 (затраты труда, чел.час. - всего) калькуляции трудовых затрат. Данные графы 6 графика производства работ берут из графы 8 (затраты машинного времени, маш.час. - всего) калькуляции трудовых затрат.

Принятая трудоемкость (графа 5 графика производства работ) находится путем деления нормативной трудоемкости (графа 4 графика производства работ) на коэффициент перевыполнения норм, равный 1,1.

Принятая машиноемкость (графа 7 графика производства работ) находится путем деления нормативной машиноемкости (графа 6 графика производства работ) на коэффициент перевыполнения норм, равный 1,1.

Продолжительность работ (графа 9 графика производства работ) находят путем деления принятой трудоемкости (графа 5 графика производства работ) на количество рабочих (графа 8 графика производства работ).

Пример построения графика производства работ на монтаж элементов покрытия одноэтажного промышленного здания приводится в табл. 12.

Таблица 12 – График производства работ

[illegible]

							2р.-1, Машин. 6р.-1											
Установка стропильных ферм	шт.	28	224	203,64	44,8	40,73	Монтаж.6р.-1, 5р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1, Машин. 6р.-1	41										
Установка плит покрытия площадью до 40м ²	шт.	144	172,8	157,09	43,2	39,27	Монтаж.4р.-1, 3р.-2, 2р.-1, Машин. 6р.-1	39										

Продолжение таблицы 12

Наименование работ	Объем		Трудоемкость, чел.-час		Машиноемкость, маш.-час		Состав звена	Продолж. работ, час	1 день		2 день		3 день		4 день		5 день	
	ед.	кол-	норм.	принят.	норм.	принят.			I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
	изм.	во																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Электросварка закладных деталей подстропильных ферм с закладными деталями	10м	0,6	1,8	1,64	-	-	Электросварщик 5р.-1	2										

колонн																		
Электросварка закладных деталей стропильных ферм с закладными деталями колонн и подстропильных ферм	10м	2,02	1,8	1,64	-	-	Электросварщик 5р.-1	2										
Электросварка закладных деталей плит	10м	12,96	9,27	8,43	-	-	Электросварщик 5р.-1	8										
Замоноличивание швов плит покрытия	100 м	9,50	51,84	47,13	-	-	Монтажник 4р.-1, 3р.-1	24										
Приемка растворной смеси	м³	9,50	1,05	0,95	-	-	Бетонщик 2р.-1	1										
Подача бетонной смеси	м³	0,68	6,84	6,22	3,42	3,11	Такелажник 2р.-2, машинист бр.-1	3										
Всего:			515,76	469	105,61	97		134										

2.6 Расчет ТЭП технологической карты

Технико-экономические показатели определяются на основании калькуляции трудовых затрат (табл. 11) и графика производства работ (табл. 12).

При определении технико-экономических показателей технологической карты необходимо руководствоваться следующим:

- объем работ принимается в м^3 , м^2 , или в тоннах по единице измерения основного строительного процесса;
- принятая продолжительность выполнения процесса устанавливается по графику производства работ; нормативная - определяется умножением принятой трудоемкости в чел.-дн. на коэффициент перевыполнения норм;
- общая принятая трудоемкость по процессу определяется как отношение суммы графы 5 графика производства работ на 8 час; общая нормативная трудоемкость определяется как отношение суммы графы 6 калькуляции трудовых затрат на 8 час;
- трудоемкость на единицу объема определяется путем деления общей трудоемкости на весь объем работ (соответственно нормативная и принятая);
- производительность труда определяется делением общей трудоемкости нормативной на принятую (в процентах);
- выработка на один чел.-дн. (рабочего в смену) определяется делением объема работ на общую трудоемкость (соответственно нормативную и принятую);
- заработная плата на весь объем определяется по калькуляции трудовых затрат, как сумма графы 10 с учетом коэффициента роста заработной платы;
- заработная плата на единицу продукции определяется путем деления суммарной заработной платы на объем работ;

- заработная плата на один чел.-день определяется делением суммарной заработной платы на общую трудоемкость (соответственно нормативную и принятую);
- затраты машино-смен по нормам берутся из калькуляции трудовых затрат, а принятые – из графика производства работ.

Таблица 13 - ТЭП технологической карты

Наименование показателей	Ед. изм.	Значение показателя	
		нормат.	принятое
1	2	3	4
Объем работ по технологической карте	м ³ , м ² , т		
Продолжительность выполнения процесса	дни		
Общая трудоемкость по процессу	чел.-дни		
Трудоемкость на единицу объема	чел.-дн./м ³		
Выработка на один чел. дн.	м ³ / чел.-дн.		
Производительность труда	%		
Заработная плата на весь объем работ	руб.		
Заработная плата на единицу измерения	руб./ м ³		
Заработная плата на один чел.-дн. (рабочего в смену)	руб.		
Затраты машино-смен на весь объем	маш.-см.		
60мм	20мм	15мм	15мм

2.7 Выбор методов производства работ, машин и механизмов

Выбор монтажного крана осуществляется на основе определения типа крана и его основных технических параметров.

Выбор крана зависит от:

- габаритов зданий и сооружений;
- массы и размеров монтируемых элементов;

- объема работ;
- условий осуществления строительства.

Определение типа крана:

- на монтаже конструкций многоэтажных жилых, гражданских, общественных и промышленных зданий применяют башенные краны; основными техническими характеристиками этих кранов являются: требуемая высота подъема крюка в метрах, требуемый вылет стрелы в метрах, требуемая грузоподъемность монтажного крюка в тоннах;
- на монтаже одноэтажных промышленных, сельскохозяйственных зданий применяют стреловые самоходные краны: гусеничные, пневмоколесные, автомобильные; основными техническими характеристиками этих кранов являются: требуемая высота подъема стрелы в метрах, требуемый вылет стрелы в метрах, требуемая длина стрелы в метрах, требуемая грузоподъемность монтажного крюка в тоннах.

Определение технических параметров башенного крана.

Основные параметры:

H_{mp} - требуемая высота подъема крюка, м;

L_{mp} - требуемый вылет стрелы, м;

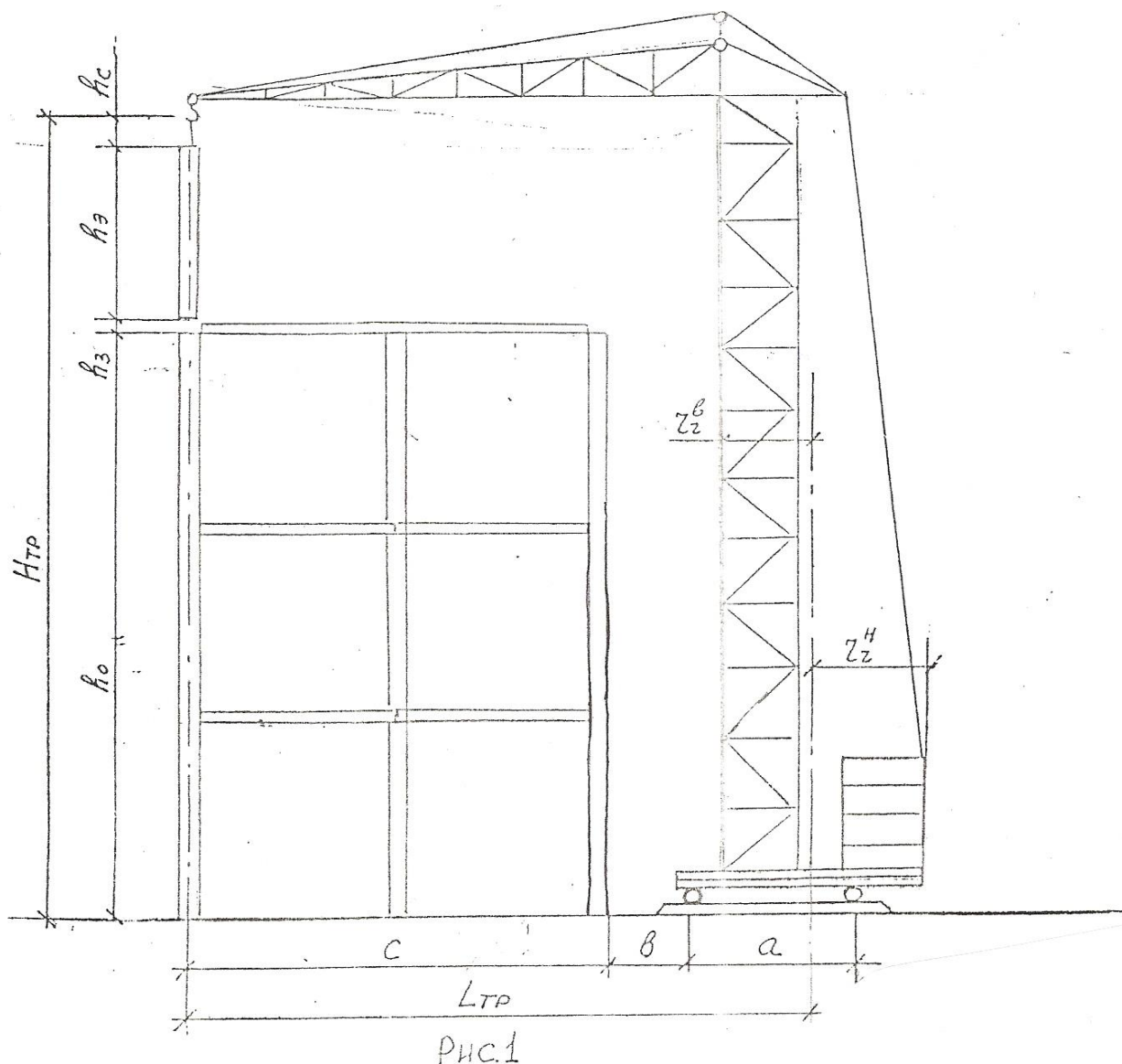
Q_{mp} - требуемая грузоподъемность монтажного крюка, т.

Подберем строповочные приспособления для монтажа сборных элементов:

Таблица 14 - Строповочные приспособления для монтажа сборных элементов

Наименование элементов	Вес, т	Наименование строповочных приспособлений	Характеристика			Эскиз
			h_c , м	Q_c , т	P_c , т	
Колонна						
Ригель						
Плита покрытия						
Лестничный марш						

Схема монтажа здания башенным краном



Требуемая высота подъема крюка определяется по формуле:

$$H_{mp} = h_0 + h_з + h_э + h_c, \text{ м},$$

где h_0 - превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки монтажного крана, м;

$h_з$ - монтажный зазор, т.е. безопасное расстояние от низа монтируемого элемента до отметки, на которую устанавливается монтируемый элемент (0,5м по СНиП 12.03.2001), м;

$h_э$ - высота монтируемого элемента в проектном положении, м;

h_c - высота строповки в рабочем положении от верха монтируемого элемента до низа крюка крана, м;

H_{mp} определяется из условия монтажа самого высокого элемента (плиты покрытия, карнизной плиты, плиты парапета).

Требуемый вылет стрелы определяется по формуле:

$$L_{mp} = (a/2) + b + c, \text{ м},$$

где a – ширина подкранового пути

($a=4,5\text{м}$ для большинства кранов грузоподъемностью 5т,

$a=6\text{м}$ для кранов грузоподъемностью 8т,

$a=4,5\text{м}$ для большинства кранов грузоподъемностью 5т), м;

b – расстояние от кранового пути до наиболее выступающей части здания со стороны крана ($b_{\min}=1\text{м}$, принимать в расчетах $b=2-3\text{м}$, СНиП 3.08.01-85), м;

c – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана, м.

Расстояние от оси вращения крана до ближайшей выступающей части здания должно быть на 0,75м больше радиуса габарита нижней части крана и на 0,5м больше радиуса габарита верхней части:

$$(a/2) + b \geq r_r^{\text{н}} + 0,75; \quad (a/2) + b > r_r^{\text{в}} + 0,5.$$

Требуемый вылет определяем из условия возможности монтажа самого удаленного от крана элемента (балконной плиты, стеновой панели, плиты перекрытия и т.д.).

Q_{mp} – требуемая грузоподъемность монтажного крюка определяется по формуле:

$$Q_{mp} = Q_{\text{э}} + Q_c, \text{ т},$$

где $Q_{\text{э}}$ – вес монтируемого элемента, т;

Q_c – вес строповочного приспособления, т.

Q_{mp} определяется из условия монтажа самого тяжелого элемента.

Данные по выбору башенного крана сводятся в таблицу:

Таблица 15 – Выбор монтажного крана

Монтируемый элемент	Вес, т	Характеристика стропа	Требуемые параметры	Марка крана	Рабочие параметры строительного крана
---------------------	--------	-----------------------	---------------------	-------------	---------------------------------------

		$h_c,$ м	$Q_c,$ т	$H_{тр},$ м	$L_{тр},$ м	$Q_{тр},$ т		$H_{раб,м}$	$L_{раб,м}$	$Q_{раб,т}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

После определения требуемых расчетных параметров необходимо подобрать не менее двух марок башенных кранов, рабочие параметры которых, удовлетворяют требованиям:

$$H_{тр} \leq H_{раб};$$

$$L_{тр} \leq L_{раб};$$

$$Q_{тр} \leq Q_{раб}$$

Рекомендуемые марки кранов, серийно выпускаемых промышленностью:

КБ 100.ОА (5т), КБ 100.1 (КБ 302) (5т), КБ 100.2 (5т), КБ 100.3 (5-8т), КБ 308 (8т), КБ 160.2 (8т), КБ 401Б (8т), КБ 160.4 (3т), КБ 405.2 (9т), КБ 406 (10т), МСК 10-20 (10т).

Определение технических параметров стрелового самоходного крана.

Основные технические параметры стрелового самоходного крана:

$H_{тр}$ – требуемая высота подъема стрелы, м;

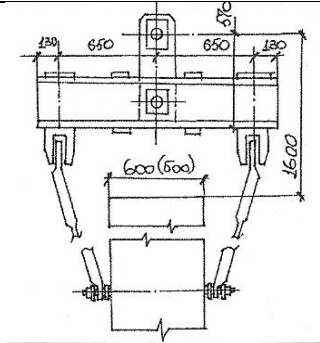
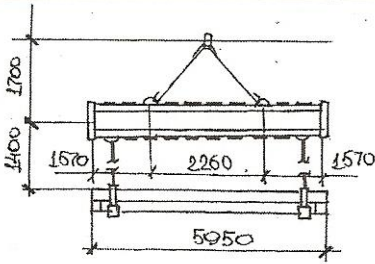
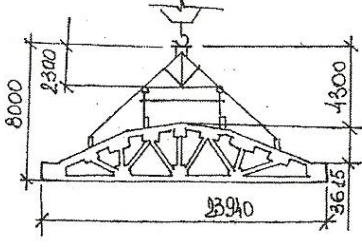
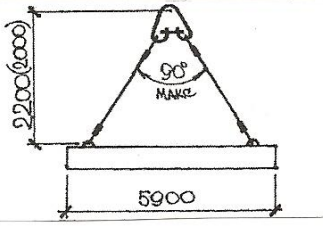
$L_{тр}$ - требуемый вылет стрелы, м;

$Q_{тр}$ – требуемая грузоподъемность крюка, т;

$L_{стр}$ - требуемая длина стрелы, м.

Для определения технических параметров крана необходимо подобрать строповочные приспособления для монтажа сборных элементов. Данные заносятся в таблицу «Строповочные приспособления для монтажа сборных элементов» по форме табл.16. Монтируемыми элементами в одноэтажном промышленном или сельскохозяйственном здании являются: колонна, подкрановая балка, подстропильная ферма, стропильная ферма (балка), плита покрытия, стеновая панель. В таблицу проставляется максимальный вес элементов. Пример заполнения таблицы представлен ниже.

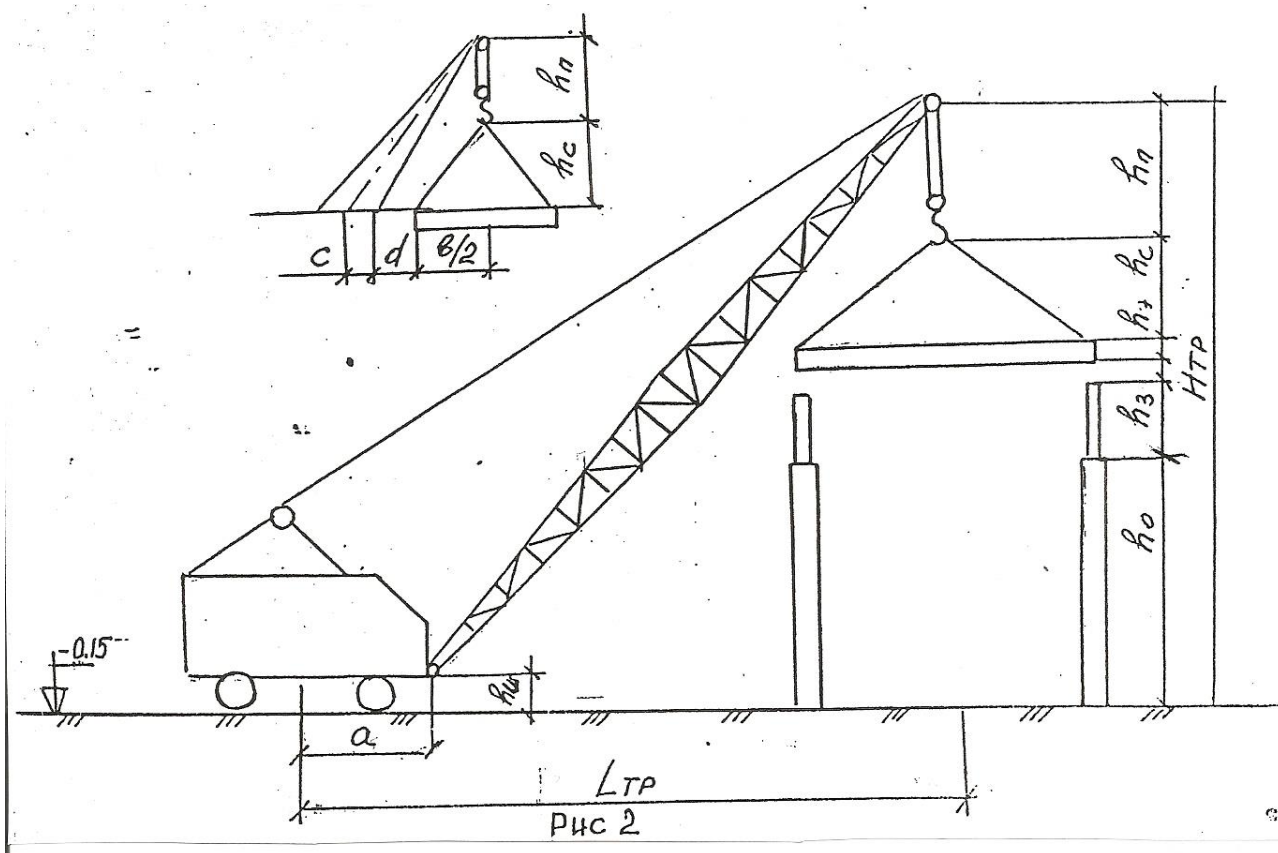
Таблица 16 – Строповочные приспособления для монтажа сборных элементов

Наименование элемента	Вес, т	Наименование строповочных приспособлени й	Характеристика			Эскиз
			h _с , м	Q, т	P _с , т	
1	2	3	4	5	6	7
1. Колонна	5,2	Траверса для подъема колонн (ПК треста Стальмонтаж №1095Р-21)	1,6	10	0,33 8	
2. Подкрановые балки	3,5	Траверса с полуавтомат. Стропами (ПК Главсталькон струкция, заказ №185)	2,8	6	0,38 6	
3. Фермы	9,8	Траверса (ПИ Промсталько нструкция №5062Т-9)	4,3	20	1,35 0	
4. Стеновые панели	4,7 5	Строп двухветевой (ГОСТ 19144-73), тип 2СК-5,0	2,2	5	0,31 2	

5. Плиты покрытия	2,6 8	Траверса (ПИ Промстальконструкция №1968Р-17)	2	3	0,20 5	
-------------------	----------	--	---	---	-----------	---

6. Погрузочно-разгрузочные работы		Строп четырех-ветвевой (ПИ Промстальконструкция, № 21059М, лист 28)	9,3	5	0,21 5	
-----------------------------------	--	---	-----	---	-----------	---

Схема монтажа здания (для плиты покрытия) самоходным стреловым краном:



Требуемая высота подъема стрелы - $H_{тр}$ определяется по формуле:

$$H_{тр} = h_0 + h_3 + h_2 + h_c + h_n, \text{ м,}$$

где h_0 - превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки крана, м;

h_3 – запас по высоте (не менее 0,5м по СНИП 12.03.2001), м;

$h_э$ - высота элемента в монтируемом положении, м;

h_c - высота стропы, м;

h_n - высота грузового полиспаста (1,5м), м.

Требуемый вылет стрелы - L_{mp} определяется по формуле:

$$L_{mp} = (H_{mp} - h_{ш}) \times (c + d + b/2) / (h_n + h_c) + a, \text{ м},$$

где H_{mp} - требуемая высота подъема стрелы;

$h_{ш}$ - высота шарнира пяты стрелы (принимать в расчете 1,25-1,5м), м;

c - половина сечения стрелы на уровне верха монтируемого элемента (0,25м), м;

d – безопасное приближение стрелы к монтируемому элементу (0,5-1м), м;

$b/2$ - половина ширины монтируемого элемента, м;

h_n - высота грузового полиспаста (1,5м), м;

h_c - высота стропы, м;

a - расстояние от центра тяжести крана до пяты шарнира стрелы (1,5м).

Требуемая грузоподъемность монтажного крюка Q_{mp} - определяется по формуле:

$$Q_{mp} = Q_э + Q_c, \text{ Т},$$

где $Q_э$ – вес монтируемого элемента, т;

Q_c - вес строповочного приспособления, т.

Q_{mp} определяется из условия монтажа самого тяжелого элемента.

Требуемая длина стрелы - $I_{стр}$ определяется по формуле:

$$I_{стр} = \sqrt{(H_{тр} - h_{ш})^2 + (L_{тр} - a)^2}, \text{ м},$$

где $H_{тр}$ - требуемая высота подъема стрелы, м;

$L_{тр}$ - требуемый вылет стрелы, м;

$h_{ш}$ - высота шарнира пяты стрелы (принимать в расчете 1,25-1,5м), м;

a - расстояние от центра тяжести крана до пяты шарнира стрелы (1,5м).

Данные по выбору стрелового самоходного крана сводятся в таблицу «Выбор монтажного крана» (см. выше, форма табл. 13).

После определения требуемых расчетных параметров необходимо подобрать не менее двух марок башенных кранов, рабочие параметры которых, удовлетворяют требованиям:

$$H_{тр} \leq H_{раб};$$

$$L_{тр} \leq L_{раб};$$

$$Q_{тр} \leq Q_{раб}.$$

Рекомендуемые марки кранов, серийно выпускаемых промышленностью:

пневмоколесные – МКТ-6-45, КС-4361А, КС 4362, КС 5363, МТК-40, КС 8362;

гусеничные – МКГ 16М, МКГ-25 БР, РДК-250-1, ДЭК-251, МКГ-40, ДЭК-50, СКГ 40/63, СКГ 63/100.

Пример оформления таблицы по выбору методов производства работ, машин и механизмов для строительства одноэтажного промышленного здания:

Таблица 17 – Выбор методов производства работ, машин и механизмов

№ п/п	Наименование работ	Принятые методы производства работ	Принятые машины и механизмы
1	2	3	4
1	Срезка растительного слоя грунта	Растительный грунт срезается поперечными челночными проходками, с разработкой траншейным способом, гребенчатым резанием, с транспортировкой грунта на 30м	Бульдозер Д-271
2	Планировка грунта	Поперечно-челночным методом со срезкой отдельных выступов грунта и отдельных впадин	-//-
3	Разработка грунта	Торцевой проходкой, движением экскаватора	ЭкскаваторЭ-

	в ямах	по осям котлованов (ям), с частичной погрузкой в транспорт и отвал	302, автосамосвал ЗИЛ-130
4	Доработка грунта вручную	Вручную с выкидкой грунта в пространство между фундаментами	-
5	Устройство монолитных железобетонных фундаментов	Фундаменты бетонируются в деревянной опалубке, с подачей бетонной смеси краном в бадьях и уплотнением бетонной смеси глубинным вибратором	Кран К-161, глубинный вибратор И-18
6	Гидроизоляционные работы	Вручную, с наклейкой одного слоя рубероида на битумной мастике	-
7	Обратная засыпка	Первые слои грунта по периметру фундамента укладываются и уплотняются вручную. Последующая засыпка производится бульдозером по челночно-поперечному способу, уплотняется грунт пневмотрамбовками	Бульдозер Д-271, пневмотрамбовка ИЭ-4506
8	Монтаж фундаментных балок	Поэлементный монтаж с движением крана вокруг здания	Кран РДК-25
9	Монтаж каркаса	Метод смешанный, поэлементный. При установке колонн кран движется вдоль ряда колонн и устанавливает с одной стоянки по две колонны. Комплексный метод при монтаже подстропильных балок и плит-оболочек, кран устанавливает по ячейкам, двигаясь вдоль оси здания, по середине пролета	Кран РДК-25, сварочный аппарат ТС-300
10	Монтаж стеновых панелей	Поэлементный монтаж панелей, с движением крана вокруг здания на расстоянии 5м. вертикальными захватками, с монтажом с одной стоянки стеновых панелей двух захваток. Монтажный кран располагается между кассетой и монтируемой стеной	ТС-300, кран К-161, монтажный подъемник АГП-12

11	Установка оконных блоков	Отдельным потоком, после установки стеновых панелей	РДК-25, ТС-300, АГП-12
12	Кровля	Поточно-комплексный метод: - рулонные материалы наклеиваются на горячей мастике одновременно от пониженных мест к повышенным местам; - утеплитель от повышенных мест к пониженным местам; - выравнивающая цементно-песчаная стяжка полосами, через одну (шириной 3м)	Кран Т-108 (крышевой), СО-98 (для очистки и перемотки рубероида), СО-99 (для наклейки), виброрейка С-810, мотороллер ТГ-200, растворонасос СО-49Б, битумная машина СО-100А, компрессор СО-7А
13	Устройство полов	Планировка и уплотнение грунта щебнем, механизированный метод. Бетонный подстилающий слой укладывается полосами, через одну (шириной 3м.) с уплотнением виброрейкой. Чистый асфальтобетонный слой укладывается полосами.	Бульдозер Д-271, каток, автосамосвал ЗИЛ-130
14	Малярные работы	Поточно-расчлененный метод	Малярная станция СО-115
15	Остекление	Раскрой стекла в мастерских (УПТК). Застекление на объекте с автоподъемников	Автовышка

2.8 Технология и организация производства работ

Данный раздел включает:

- требования к законченности подготовительных и предшествующих работ;
- краткие рекомендации по производству работ с указанием состава, последовательности и способов выполнения технологических процессов;
- краткие указания по организации рабочих мест.

2.9 Контроль качества и приемка работ

Контроль качества, предусматриваемый в технологической карте, включает следующее:

- требования к качеству поставляемых материалов и изделий;
- схемы операционного контроля качества (указания по осуществлению контроля и оценки качества работ в соответствии с требованиями действующих ГОСТов, СПиПов, рабочих чертежей);
- перечень технологических процессов подлежащих контролю, с указанием предмета контроля, способа и инструмента контроля, времени проведения контроля, ответственного за контроль, технических критериев оценки контроля.

Таблица 18 – Операционный контроль технологического процесса

Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр (по какому нормативному документу)	Допускаемые значения параметра, требования качества	Способ (метод) контроля, средства (приборы) контроля

2.10 Техника безопасности, охрана труда, экологическая и пожарная безопасность

Раздел должен содержать:

- решения по охране труда и технике безопасности;
- мероприятия, обеспечивающие устойчивость отдельных конструкций и всего здания в процессе выполнения и по окончании работ;
- схемы с указанием ограждения опасных зон, предупреждающих надписей и знаков, способов освещения рабочих мест;
- правила безопасной эксплуатации технологической оснастки, приспособлений, захватных устройств с указанием периодичности осмотров;
- правила безопасной работы при выполнении рабочих процессов;
- экологические требования к производству работ по защите зеленых насаждений, ограничивающие уровень пыли, шума, вредных выбросов.

2.11 Состав графической части курсового проекта

ЛИСТ № 1 – календарный план, графики движения рабочих, машин и механизмов, поступления и расхода материалов, выполняется на листе формата А1.

ЛИСТ № 2 – технологическая карта на заданный вид работы, выполняемая на листе формата А1.

3. Рекомендуемая литература

1. М.П. Зимин Технология и организация строительного производства». - М: Интелвак, 2019.
2. А.Ф. Гаевой, С.А. Усик Курсовое и дипломное проектирование. Промышленные и гражданские здания». - СПб: Стройиздат, 2018.
3. СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».
4. СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции».
5. СНиП 3.04.01-87 «Изоляционные и отделочные покрытия».
6. СНиП 12.01.2004 «Организация строительного производства».
7. СНиП 12.03.2001 и 12.04.2002 «Безопасность труда в строительстве».
8. СНиП 1.04.03.-85 «Нормы продолжительности в строительстве».
9. ГЭСН сб.1-15.
10. ЕНиР 1,4.

Приложение А

Титульный лист

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ
ГБПОУ ТРОИЦКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ

Пояснительная записка
к курсовому проекту

по теме: разработка проекта производства работ на.....

ТТТ.08.02.01.001.00. ПЗ

Допущен к защите
Преподаватель

_____/Бочкарева Т.А./
« ____ » _____ 20__ г.

Нормоконтролер:
преподаватель ГБПОУ «ТТТ»

_____/ Бочкарева Т.А./
(подпись, дата)

Разработал:

_____/_____/_____
(подпись, дата) ФИО

Руководитель:

преподаватель ГБПОУ «ТТТ»

_____/Бочкарева Т.А./
(подпись, дата)

Работа защищена с оценкой

« ____ » _____ 20__ г.

Приложение Б

Задание на курсовой проект

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ
ГБПОУ ТРОИЦКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ

УТВЕРЖДАЮ:

_____Л.В. Гартвик

Зам. директора по ТО ГБПОУ «ТТТ»

« ____ » _____ 202__ г.

ЗАДАНИЕ № 1

на выполнение курсового проекта

ПМ. 01 Участие в проектировании зданий и сооружений

МДК 01.02 Проект производства работ

специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация
зданий и сооружений

Обучающийся:

Тема проекта: разработка проекта производства работ.....
утверждена приказом по техникуму

№ _____ от _____

Сроки сдачи обучающейся законченной работы « » 202__ г.

Перечень вопросов, подлежащих разработке

1.Общая часть

- 1.1 Общие данные о месте строительства: г. Троицк Челябинской области
- 1.2 Характеристика условий района строительства: климатический район строительства 1В; расчетная зимняя температура наружного воздуха -34°C ; нормативный скоростной напор ветра $-0,38\text{мПа}$; расчетная снеговая нагрузка $1,8\text{мПа}$ (III снеговой район); зона влажности - сухая.
- 1.3 Основные геологические данные (грунт, плотность): супесь, средняя плотность $1,65\text{ т/м}^3$
- 1.4 Уровень и характер грунтовых вод: отсутствует
- 1.5 Состав сооружений предприятия, участка или квартала застройки: проектируемое здание, подъездные пути и площадки, зелёные насаждения.
- 1.6 Общие указания по объёмно планировочному решению здания: здание двухэтажное; габаритная схема здания длина $27,6\text{ м}$; ширина $29,1\text{ м}$; высота этажа 3 м ;

2. Специальная часть

- 2.1.1 Архитектурно-строительные решения: фундаменты сборные ленточные; стены наружные из однослойных панелей, облицованные кирпичом; перегородки кирпичные; перекрытие - многпустотные плиты; кровля из асбестоцементных листов; полы бетонные, в санузлах керамические; отделка снаружи- расшивка швов; внутри- водоэмульсионная окраска.
- 2.1.2 Санитарно-технические и инженерные устройства здания: источник энергоснабжения - от временных сетей; источник водоснабжения- от временных сетей.

3 Организационно-экономическая часть

- 3.1 Разработать график производства работ в виде календарного плана
 - 3.1.1 Вид транспорта:
 - 3.1.2 Дальность перевозки:
 - 3.1.3 Начало строительства:
- 3.2 Разработать технологическую карту.
- 4 Мероприятия по технике безопасности и охране окружающей среды

Графическая часть - разработать рабочие чертежи здания

- График производства работ. Графики движения и потребности в рабочих кадрах, основных строительных машинах, поступления на объект строительных материалов, изделий и конструкций. ТЭП проекта.

- Схема производства работ, график производства работ, указания по производству работ, указания по охране труда и технике безопасности; контроль качества работ и технико-экономические показатели.

График выполнения курсового проекта

	Наименование разделов	%	Сроки выполнения этапов	Отметка о выполнении (выполнено, не выполнено), подпись руководителя
.1	Раздел 1 ПЗ: Разработка календарного плана производства работ	42		
1.2	Выбор и обоснование методов и решений при производстве основных видов работ.			
1.3	Ведомость номенклатуры и подсчета объемов работ			
1.4	Ведомость трудовых затрат и машинного времени			
1.5	Таблица исходных данных для календарного плана.			
1.6	Расчёт графиков.			
1.7	График движения рабочих.			
1.8	График движения машин и механизмов.			
1.9	График поступления и расхода материалов.			
1.10	Расчет ТЭП календарного плана			
2	Раздел 2 ПЗ: Технологическая карта на заданный вид работ	42		
2.1	Область применения и обоснование принятых решений при производстве работ.			
2.2	Определение номенклатуры и подсчет объемов работ			

2.3	Расчет потребности материалов.			
2.4	Калькуляция трудовых затрат и машинного времени			
2.5	График производства работ			
2.6	Расчет ТЭП технологической карты			
2.7	Выбор методов производства работ, машин и механизмов			
2.8	Технология и организация производства работ			
2.9	Контроль качества и приемка работ			
2.10	Техника безопасности, охрана труда, экологическая и пожарная безопасность			
3	Выполнение графической части проекта	8		
4	Защита проекта	8		

Дата выдачи задания « » 202 ____ г.

Срок выполнения « » 202 ____ г.

Руководитель проекта _____

Задание принял к исполнению _____ « » 202 ____ г.

Приложение В

Содержание

Введение

Раздел 1 ПЗ: Календарный план производства работ

1.1 Выбор и обоснование методов и решений при производстве основных видов работ.

1.2 Ведомость номенклатуры и подсчета объемов работ

1.3 Ведомость трудовых затрат и машинного времени

1.4 Таблица исходных данных для календарного плана.

1.5 Расчёт графиков.

1.5.1 График движения рабочих.

1.5.2 График движения машин и механизмов.

1.5.3 График поступления и расхода материалов.

1.6 Расчет ТЭП календарного плана

Раздел 2 ПЗ: Технологическая карта на заданный вид работ

2.1 Область применения и обоснование принятых решений при производстве работ.

2.2 Определение номенклатуры и подсчет объемов работ

2.3 Расчет потребности материалов.

2.4 Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

2.5 График производства работ

2.6 Расчет ТЭП технологической карты

2.7 Выбор методов производства работ, машин и механизмов

2.8 Технология и организация производства работ

2.9 Контроль качества и приемка работ

2.10 Техника безопасности, охрана труда, экологическая и пожарная безопасность

3 Рекомендуемая литература

Приложения

ТТТ.08.02.01.001.15.ПЗ

					ТТТ.08.02.01.001.15.ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.					Разработка проекта производства работ на.....	Лит.	Лист
Провер.							
Реценз.						4	30
Н. Контр.						68	
Утверд.							

Приложение Г

Пример оформления формулы

В рамках использования такого подхода конечные результаты производства продукции будут выражаться в величине прибыли от продаж и рассчитывается по формуле

$$\text{Пред} = \text{Цед} - \text{Сед}, \quad (1)$$

где Цед – цена продажи единицы продукции, Цед = 350 руб;
[5, с.2]

Сед – полная себестоимость единицы продукции, Сед = 300 руб.

$$\text{Пред} = 350 - 300 = 50 \text{ руб.}$$

					ТТТ.08.02.01.001.15.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

Приложение Д

Примеры оформления таблиц

В таблице 1 приведена оценка кредитных рисков, согласно классификации выданных банком ссуд и их обеспечения.

Таблица 1 - Оценка кредитных рисков*

Содержание кредитования по срокам	Группа риска	Процент отчислений в резерв (%)	В том числе проценты в разрезе степени обеспечения		
			обеспеченная	недостаточно	необеспеченная
1	2	3	4	5	6
Возврат ссуды в срок	I	2	2	2	2
Просроченная задолженность по ссуде от 30 до 60 дней	II	5	5	-	-
	III	30	-	30	-
	IV	75	-	-	75

* При необходимости в таблице указываются единицы измерения

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Просроченная задолженность по ссуде от 60 до 180 дней	III	30	30	-	-
	IV	75	-	75	-
	V	100	-	-	-
Просроченная задолженность по ссуде свыше 180 дней	V	100	100	100	100

Приложение Е

10 мм

Пример выполнения текстового документа

1 Заголовок раздела

18 pt

5 мм

1.1 Наименование подраздела

12 pt

1.1.1 Наименование пунктов

3-5 мм

Далее текст _____

Последняя строка подраздела

18 pt

1.2 Наименование подраздела

12 pt

Далее текст _____

10мм

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата

NNNN.00.00.00.000.00.00.ПЗ

Лист