

МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ  
САМАРҚАНД ДАВЛАТ АРХИТЕКТУРА-ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ

Строительный

факултети

«Технология и организация строительства»

кафедраси

ДИПЛОМ ЛОЙИҲАСИ БЎЙИЧА

ТУШИНТИРИШ ХАТИ

Диплом лойиҳасининг мавзуси \_\_\_\_\_

«Строительство здания почтамта в г. Карши»

Битирувчи 404-СЗ и С гуруҳ талабаси : Ким Р.

Кафедра мудири : к.т.н. доцент Кондратьев В.А.

Диплом лойиҳасининг раҳбари : к.т.н. доцент Кондратьев В.А.

Маслаҳатчилар : ст. преп. Эшмурадов А.

к.т.н. доцент. Косимов Т.К.

к.т.н. доцент Мадатов А.М.

к.т.н. доцент Кондратьев В.А.

Самарқанд – 2015 йил

ДИПЛОМ ЛОЙИҲАСИНИ БАЖАРИШ БЎЙИЧА  
Т О П Ш И Р И Қ

Ким Рустам

(талабанинг фамилияси, исми, шарифи)

1. Диплом лойиҳасининг мавзуси «Строительство здания почтамта в г. Кариши»

Институт бўйича 2014 йил « 22 » декабрь даги 301-У - сон буйруқ билан тасдиқланган.

2. Диплом лойиҳасини бажариш учун маълумотлар: Технический паспорт типового проекта № 412-2-48.87, разработанного ЦИТП, и другие исходные данные согласно грунтовым условиям площадки и района строительства, а также положений нормативных документов. Дипломный проект должен быть выполнен на английском языке.

3. Тушинтириш хатида келтириладиган маълумотлар (70-80 варақ А-4 форматда қўлёзма тарзида, ёки 40-50 варақ компьютерда ёзилган матнлар):

а) Архитектура-қурилиш қисми бўйича – Разработка генплана, объёмно-планировочного и конструктивного решений, составление экспликации помещений, спецификации сборных железобетонных конструкций и спецификации заполнения оконных и дверных проёмов

б) Конструктив қисм бўйича – Расчет поперечной рамы каркаса здания с учетом сейсмических воздействий согласно района строительства, конструирование ригеля среднего пролёта. Определение типа грунтовых условий по просадочности, разработка мероприятий (с необходимыми расчетами) по устройству искусственного основания, расчет фундамента под крайнюю колонну и расчет осадок фундамента

в) Технология қисми бўйича – Разработка элементов технологических карт на производство работ «нулевого» цикла, работ по монтажу основных конструкций надземной части здания, а также работ по устройству кровли. Технологические карты должны быть составлены с учетом передовых строительных технологий, использования современной строительной техники и соответствующего ТЭО.

г) Мехнат муҳофазаси қисми бўйича - Разработка мероприятий по охране труда и технике безопасности при производстве работ, рассмотренных в составе выполненных технологических карт

д) Қурилишни ташкил этиш қисми бўйича – Разработка стройгенплана на период возведения надземной части здания, с расчетами площадей открытых и закрытых складов, временных бытовых помещений, освещения стройплощадки, а также сетей временного водо- и электро-снабжения

е) Фойдаланилган адабиётлар рўйхати составляется на основе аналитического обзора литературных источников, включая информацию с соответствующих сайтов сети Internet и дополняется в процессе выполнения дипломного проекта

4. Диплом лойиҳасининг чизмалари рўйхати (А-2 форматда 6 лист ватман):

а) Архитектура-курулиш чизмалари : генплан (с условными обозначениями, экспликацией и ТЭП), план на отметке 0,000, поперечный разрез, планы покрытия и кровли, узел сопряжения колонны со стеновой панелью и узел покрытия, экспликация помещений, спецификация сборных железобетонных конструкций и спецификация заполнения оконных и дверных проёмов -  
**2 листа**

б) Конструктив чизмалар : РЧ КЖ ригеля среднего пролёта (со спецификацией арматуры) – 0,5 листа; план фундаментов, план стройплощадки, геологический разрез, мероприятия по устройству искусственного основания, фундамент под крайнюю колонну, эпюры давлений (по согласованию с консультантом) – 0,5 листа. Всего -  
**1 лист**

а) Курилиш ишлаб чиқариш технология қисми чизмалари :  
графическая часть технологической карты на производство работ «нулевого» цикла – 1 лист  
графическая часть технологической карты на производство работ по монтажу основных конструкций надземной части здания –  
**1 лист**

графическая часть технологической карты на кровельные работы –  
**0,5 листа**

б) Курилишни ташкил этиш бўйича чизмалар: стройгенплан на период производства работ по возведению надземной части здания, с условными обозначениями, экспликацией, вспомогательными таблицами и основными ТЭП по проекту –  
**0,5 листа.**

**Всего -** 6 листов формата А2

5. Диплом лойихаси қисмлари бўйича маслаҳатчилар\* :

№	Диплом лойихасининг қисмлари	Бошланиш муддати	Тугалланиш муддати	Имзо	Маслаҳатчининг фамилияси
1	Мавзу бўйича маълумотлар, материаллар ва адабиётлар тўплаш, уларни ўрганиш ва таҳлил қилиб, асослаш	13.01.2015	31.01.2015		к.т.н. доцент Кондратьев В.А.
2	Архитектура-курулиш қисми	01.02.2015	28.02.2015		Ст. преподаватель Эшмурадов А.
3	Конструктив ҳисоблар қисми	01.03.2015	21.03.2015		к.т.н. доцент Косимов Т.К. к.т.н. доцент Мадатов А.М.
4	Технология қисми ва меҳнатни муҳофаза қилиш қисми	22.03.2015	01.05.2015		к.т.н. доцент Кондратьев В.А.
5	Курилишни бошқариш ва режалаштириш қисмини бажариш	02.05.2015	02.06.2015		к.т.н. доцент Кондратьев В.А.
6	Тугалланган диплом лойихасини расмийлаштириш ва ҳимояга тайёрланиш	03.06.2015	13.06.2015		к.т.н. доцент Кондратьев В.А.
7	Кафедрада диплом лойихасининг олдинги ҳимоясидан ўтиш	14.06.2015	21.06.2015		к.т.н. доцент Кондратьев В.А.
8	ДАКда асосий ҳимояни амалга ошириш	23.06.2015	28.06.2015		к.т.н. доцент Кондратьев В.А.

**Изоҳ:** \* - Диплом лойихаси раҳбарининг таклифига биноан, мутахассис чиқарувчи кафедра лойихага раҳбарлик қилишга ажратилган вақт лимити ҳисобидан лойиханинг айрим бўлимлари бўйича маслаҳатчиларни таклиф этиши мумкин.

6. Топширик берилган сана : 13.01.2015 з.

7. Тугалланган диплом лойихасини топшириш санаси : 13.06.2015 з.

Диплом лойихасининг раҳбари : к.т.н. доцент Кондратьев В.А.  
 (имзо)

Топширик бажариш учун қабул қилинди : Ким Р.  
 (имзо)

Кафедра мудири : к.т.н. доцент Кондратьев В.А.  
 (имзо)

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>ЗАДАНИЕ НА ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ</b> .....	2
<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	6
<b>РАЗДЕЛ 1. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ</b> .....	8
1.1. Общие сведения и исходные данные .....	9
1.2. Описание генплана.....	9
1.3. Объемно-планировочные решения.....	11
1.4. Конструктивное решение.....	12
1.5. Внутренняя отделка.....	14
1.6. Наружная отделка.....	15
1.7. Антисейсмические мероприятия.....	15
<b>РАЗДЕЛ 2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ</b> .....	17
2.1. Расчет поперечной рамы.....	17
2.1.1. Исходные данные для проектирования.....	17
2.1.2. Сбор нагрузок на поперечную раму.....	17
2.1.3. Результаты расчета и конструирование ригеля среднего пролёта .....	26
2.2. Основания и фундаменты.....	26
2.2.1. Инженерно-геологические условия площадки.....	26
2.2.2. Определение типа грунтовых условий по просадочности.....	28
2.2.3. Проектирование основания, уплотненного тяжелыми трамбовками.....	29
2.2.4. Расчет фундамента под среднюю колонну.....	30
2.2.5. Расчет осадок фундамента.....	31
<b>РАЗДЕЛ 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ</b> .....	32
3.1. Технологическая карта на производство работ «нулевого» цикла.....	33
3.1.1. Вертикальная планировка.....	33
3.1.2. Выбор способа комплексного механизированного производства работ при планировке .....	35
3.1.3. Техничко-экономическое обоснование выбранных вариантов.....	36
3.1.4. Подсчет объемов грунта в котловане .....	37
3.1.5. Выбор комплекта машин для разработки грунта в котловане.....	37
3.1.6. Калькуляция трудовых затрат и заработной платы рабочих.....	37
3.1.7. Техничко-экономические показатели.....	38
3.2. Технологическая карта на производство работ по монтажу надземной части здания .....	39
3.2.1. Подсчет объемов монтажных работ.....	39
3.2.2. Выбор методов монтажа.....	41
3.2.3. Выбор монтажных кранов с применением ЭВМ.....	41
3.2.4. Техничко-экономическое сравнение кранов.....	43
3.2.5. Калькуляция трудовых затрат и заработной платы рабочих.....	44
3.2.6. Техничко-экономические показатели.....	47
3.3. Технологическая карта на производство кровельных работ.....	54
3.3.1. Технология производства работ.....	54
3.3.2. Подготовка поверхности .....	54

3.3.3. Устройство слоя пароизоляции.....	54
3.3.4. Устройство теплоизоляционного слоя .....	55
3.3.5. Устройство слоя стяжки.....	55
3.3.6. Огрунтовка поверхности основания кровельного ковра.....	55
3.3.7. Устройство рулонного ковра .....	55
3.3.8. Устройство защитного слоя.....	56
3.3.9. Подсчет объемов кровельных работ.....	56
3.3.10. Калькуляция трудовых затрат и заработной платы рабочих.....	57
3.3.11. Расчет технико-экономических показателей.....	59
<b>РАЗДЕЛ 4. ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ .....</b>	<b>60</b>
4.1. Мероприятия по охране труда и технике безопасности при выполнении земляных работ .....	61
4.2. Мероприятия по охране труда и технике безопасности при выполнении монтажных работ .....	61
4.3. Мероприятия по охране труда и технике безопасности при выполнении изоляционных работ .....	64
4.4. Мероприятия по охране труда и технике безопасности при выполнении работ по устройству кровли.....	64
<b>РАЗДЕЛ 5. ОРГАНИЗАЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ .....</b>	<b>66</b>
5.1. Общие положения .....	67
5.2. Проектирование стройгенплана .....	67
5.2.1. Расчет площадей временных зданий административно-бытового назначения .....	68
5.2.2. Определение площадей складов .....	69
5.2.3. Обеспечение строительства электроэнергией .....	71
5.2.4. Расчет потребности строительства в воде .....	71
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>76</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....</b>	<b>79</b>

#### **ПЕРЕЧЕНЬ ГРАФИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Графическая часть Раздела 1. Архитектурно-строительная часть	- 2 листа (Лист № 1,2).
Графическая часть Раздела 2. Расчетно-конструктивная часть	- 1 лист (Лист № 3).
Графическая часть технологической карты на производство работ «нулевого» цикла	- 1 лист (Лист № 4).
Графическая часть технологической карты на производство работ по монтажу надземной части здания	- 1 лист (Лист № 5).
Графическая часть технологической карты на производство кровельных работ. Стройгенплан	- 1 лист (Лист № 6).
<b>Всего -</b>	<b>- 6 листов формата А2.</b>

## ВВЕДЕНИЕ

16 января 2015 года на заседании Кабинета Министров об итогах социально-экономического развития республики в 2014 году и важнейших приоритетах экономической программы на 2015 год Президент Республики Узбекистан Ислам Абдуганиевич Каримов в докладе предельно четко и ясно определил стратегические задачи экономического развития на 2015 и последующие годы. При этом, всесторонне были раскрыты суть, содержание и механизм реализации указанных задач, на выполнении которых должна быть сосредоточена работа нового состава Правительства республики.

Во-первых, это дальнейшее повышение конкурентоспособности экономики за счет расширения и углубления структурных преобразований, модернизации и активной диверсификации ведущих отраслей промышленности, широкое внедрение информационно-коммуникационных технологий, укрепление макроэкономической стабильности.

Во-вторых, устранение всех преград и ограничений, предоставление полной свободы на пути развития частной собственности и частного предпринимательства.

В-третьих, критическая оценка уровня государственного присутствия в экономике, сокращение его до стратегически и экономически обоснованных размеров.

В-четвертых, коренное изменение принципов и подходов в системе корпоративного управления, внедрение современных международных стандартов корпоративного менеджмента производственными, внешнеэкономическими и инвестиционными процессами.

В-пятых, углубление локализации производства, расширение межотраслевой промышленной кооперации.

В-шестых, создание развитой инфраструктуры в первую очередь информационно-коммуникационных систем, развитие дорожно-транспортного и инженерно-коммуникационного строительства.

В-седьмых, создание необходимых условий для обеспечения занятости населения, прежде всего трудоустройства выпускников профессиональных колледжей и высших учебных заведений.

Поэтому основой и фундаментом Программы действий Правительства являются стратегические задачи, определенные главой нашего государства. Важнейшая задача Правительства, опираясь на принятые законодательные акты, обеспечить безусловную, своевременную и полноценную практическую реализацию стратегических приоритетов социально-экономического развития республики на 2015 и последующие годы.

В целях реализации вышеуказанных важнейших приоритетов, учитывая их тесную и неразрывную связь, Правительство обеспечивает разработку и представление в ближайшее время

на утверждение пакета программных документов, каждый из которых содержит целевые показатели развития соответствующих секторов экономики и инфраструктуры, а также механизмы их достижения.

Научно-технический, инженерно-производственный и интеллектуальный потенциал, накопленный республикой при реализации таких сложнейших проектов, обеспечивает надежный фундамент для реализации новых, еще более технически сложных проектов с внедрением передовых технологий.

По предварительным расчетам, реализация программы обеспечит:

- опережающее развитие отраслей, производящих продукцию с высокой добавленной стоимостью, таких как машиностроение, нефтегазохимическая, химическая, текстильная и пищевая промышленность, с освоением около 1000 новых видов промышленной продукции;
- рост промышленного производства за 5 лет в 1,5 раза и увеличение доли промышленности в ВВП с 24 процентов до 27 процентов к 2020 году;
- дальнейший рост высокотехнологичного экспорта и создание более 52 тысяч новых рабочих мест.

**В соответствии с шестым из перечисленных выше приоритетов, планируется создание развитой инфраструктуры в первую очередь информационно-коммуникационных систем, развитие дорожно-транспортного и инженерно-коммуникационного строительства.**

**В этом плане в г. Карши планируется коренная модернизация информационно-коммуникационных систем с целью обеспечения их высокоэффективной работы на качественно новом современном уровне и строительство целого ряда соответствующих объектов.**

**Отмеченное в полной мере относится и к коренной модернизации системы почтового обслуживания в данном регионе.**

**Учитывая отмеченное выше, принятая тема дипломного проекта, посвященная разработке элементов проектной документации на строительство здания прижелезнодорожного почтамта в г. Карши, представляется актуальной.**

## **РАЗДЕЛ 1. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ**

## 1.1. Общие сведения и исходные данные

Проектируемое здание прижелезнодорожного почтамта планируется расположить в г. Карши в непосредственной близости к железнодорожной станции.

Исходными данными для проектирования являются данные технического паспорта типового проекта, технические параметры и требования технологического процесса, а также другие исходные данные согласно грунтовых условий площадки и района строительства, включая положения действующих нормативных документов :

- климатический район – IV;
- расчетная зимняя температура -  
 $t_{н}^c = - 18^{\circ}\text{C}$ ;  $t_{н}^5 = - 14^{\circ}\text{C}$ ;
- расчетная температура в июле  $t_{н} = 28^{\circ}\text{C}$ ;
- максимальная амплитуда изменения температуры наружного воздуха в июле  $A_{тн} = 24,5^{\circ}\text{C}$ ;
- расчетная температура внутреннего воздуха  $t_{в} = 16^{\circ}\text{C}$ ;
- расчетное значение влажности воздуха внутри помещения – 50 – 60%;
- нормативное значение ветрового давления (для III ветрового района) – 0,38 кПа;
- нормативное значение веса снегового покрова (для I снегового района) - 0,50 кПа;
- сейсмичность района строительства – 7 баллов при ожидаемом интервале повторяемости землетрясений отмеченной интенсивности 1000 лет;
- грунты на площадке строительства - просадочные. Категория грунтов по сейсмическим свойствам – II;
- сейсмичность площадки строительства – 7 баллов;
- степень огнестойкости проектируемого здания – II;
- степень долговечности – II;
- класс здания – II;
- коэффициент надежности по назначению –  $\gamma_n = 0,95$ .

## 1.2. Описание генплана

Фрагмент генерального плана территории железнодорожной станции в г. Карши, непосредственно прилегающей к зданию почтамта, с указанием расположения проектируемого здания (поз. 1), приведен на листе № 1 графической части дипломного проекта.

Проектируемое здание занимает центральную часть территории приведенного фрагмента.

В непосредственной близости к зданию почтамта расположено здание административно-бытового корпуса с компьютерным центром (поз. 2) с размерами в плане (в осях) 12 x 36 м, соединённое с ним переходной галереей.

Кроме того, также в непосредственной близости к зданию почтамта расположено здание вспомогательного блока (поз. 3) с размерами в плане (в осях) 12 x 18 м.

С целью обеспечения почтамта и компьютерного центра резервным электроснабжением на территории предусмотрено помещение дизельной подстанции (поз. 4) с размерами в плане 6,0 x 6,3 м.

На прилегающей к почтамту территории расположена трансформаторная подстанция (поз. 5) с размерами в плане 4,65 x 9,35 м,

На территории предусмотрены места отдыха (поз. 6) и участки озеленения.

Территория имеет твердое асфальтобетонное покрытие, обнесена по периметру металлическим решетчатым ограждением и имеет охраняемый на КПП въезд с воротами.

В ночное время территория освещается галогенными прожекторами, расположенными на прожекторных мачтах.

Производственные и вспомогательные здания на территории, а также участки отдыха и озеленения размещены с учетом ориентации по движению солнца и преимущественного направления розы ветров.

Роза ветров приведена на листе № 1 графической части дипломного проекта, а её характеристики - в таблице 1.1.

Экспликация и условные обозначения по генплану приведены на листе № 1 графической части дипломного проекта. ТЭП по генплану приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.1.

### Характеристики розы ветров

месяцы	Наименования характеристик	Направления							
		С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
январь	Повторяемость направлений ветра, %	10	8	32	10	13	8	8	11
	Скорость ветра, м/сек.								
юль	Повторяемость направлений ветра, %	42	7	11	1	1	1	9	28
	Скорость ветра, м/сек.								

Таблица 1.2.

### Технико-экономические показатели по генплану

№	Наименования показателей	Единицы измерения	Кол-во	Процентное соотношение
1	Площадь участка	м <sup>2</sup>	5250	100
2	Площадь застройки	м <sup>2</sup>	2370	45,14
3	Площадь озеленения	м <sup>2</sup>	697	13,3
4	Площадь с твёрдым покрытием	м <sup>2</sup>	2183	41,6
5	Коэффициент застройки	-	0,45	-
6	Коэффициент озеленения	-	0,133	-

### 1.3. Объемно-планировочное решение

План и разрез здания почтамта приведены на листе № 1 графической части дипломного проекта.

Здание в плане имеет размеры 48 x 24 м (в пределах осей «1-9» «А-Д»).

Здание почтамта решено трёхэтажным с высотой этажей 4,8 м.

Функционально, 1-й этаж используется для размещения помещений непосредственного обслуживания клиентов, а на втором и третьем этажах располагаются помещения технических служб почтамта, помещения для обработки почтовой корреспонденции, а также бытовые и вспомогательные помещения персонала.

Сообщение между этажами осуществляется через лестничную клетку, расположенную в пределах осей «1-2»-«А-Б», а также через два грузопассажирских лифта, шахты которых расположены в пределах осей «1-2»-«Б-В» и «8-9»-«Б-В».

Экспликация помещений приведена на листе № 1 графической части дипломного проекта, а её продолжение приведено в таблице 1.3.

Таблица 1.3.

### Экспликация помещений

(продолжение; начало см. лист № 1 графической части дипломного проекта)

№ поз.	Наименования помещений	Площадь, м <sup>2</sup>	Примечания (тип пола)
17	Щитовая	25,3	

№ поз.	Наименования помещений	Площадь, м <sup>2</sup>	Примечания (тип пола)
18	Кабинет начальника цеха	8,1	
19	Цех обработки посылок	1032,4	
20	Кладовая	10,7	
21	Помещение ремонта и хранения мешкотары	32,5	
22	Помещение обеспыливания мешков	19,3	
23	Щитовая	8,3	
24	Участок обработки печати	151,5	
25	Участок штемпелевания	70,3	
26	Участок обработки почты	105,7	
27	Участок вскрытия мешков с письмами	160,3	
28	Участок обработки страховой корреспонденции	89,8	
29	Участок печатания ярлыков	18,2	
30	Участок обработки исходящей корреспонденции	90,5	
31	Помещение вскрытия и заделки мешков	35,2	
32	Сортировка входящей корреспонденции	70,3	
33	Венткамера	35,5	
34	Участок детальной сортировки	70,3	
35	Участок общей сортировки	47,8	
36	Воздухозаборная шахта	-	
37	Кладовая	9,1	

В соответствии с требованиями технологического процесса, 1-й этаж используется для размещения помещений непосредственного обслуживания клиентов. Здесь предусмотрены и размещены следующие помещения : венткамера (поз. 1) с площадью 76,1 м<sup>2</sup>; шахта лифта (поз. 2) с площадью 10,03 м<sup>2</sup>; помещение обмена (поз. 3) с площадью 12,1 м<sup>2</sup>; щитовая (поз. 4) с площадью 6,5 м<sup>2</sup>; цех обмена (поз. 5) с площадью 852,4 м<sup>2</sup>; кладовая спецсвязи (поз. 6) с площадью 57,4 м<sup>2</sup>; узел ввода (поз. 7) с площадью 12,8 м<sup>2</sup>; тамбур (поз. 8) с площадью 5,4 м<sup>2</sup>; комната оформления документов (поз. 9) с площадью 19,7 м<sup>2</sup>; комната дежурного механика (поз. 1) с площадью 10,9 м<sup>2</sup>; санузел мужской (поз. 11) с площадью 4,8 м<sup>2</sup>; санузел женский (поз. 12) с площадью 5,7 м<sup>2</sup>; комната оформления посылок (поз. 13) с площадью 9,5 м<sup>2</sup>; комната приёма и обработки посылок (поз. 14) с площадью 13,1 м<sup>2</sup> и тамбур (поз. 15) с площадью 3,5 м<sup>2</sup>.

В соответствии с требованиями технологического процесса, на втором этаже располагаются помещения технических служб почтамта, помещения для обработки почтовой корреспонденции, а также бытовые и вспомогательные помещения персонала. Здесь предусмотрены и размещены следующие помещения : комната оформления документов (поз. 16) с площадью 19,7 м<sup>2</sup>; щитовая (поз. 17) с площадью 25,3 м<sup>2</sup>; кабинет начальника цеха (поз. 18) с площадью 8,1 м<sup>2</sup>; цех обработки посылок (поз. 19) с площадью 1032,4 м<sup>2</sup>; кладовая (поз. 20) с площадью 10,7 м<sup>2</sup>, а также санузлы и шахты лифтов (аналогично приведённым для 1-го этажа).

На третьем этаже также располагаются помещения технических служб почтамта, помещения для обработки почтовой корреспонденции, а также бытовые и вспомогательные помещения персонала. Здесь предусмотрены и размещены следующие помещения : помещение ремонта и хранения мешкотары (поз. 21) с площадью 32,5 м<sup>2</sup>; помещение обеспыливания мешков (поз. 22) с площадью 19,3 м<sup>2</sup>; щитовая (поз. 23) с площадью 8,3 м<sup>2</sup>; участок обработки печати (поз. 24) с площадью 151,5 м<sup>2</sup>; участок штемпелевания (поз. 25) с площадью 70,3 м<sup>2</sup>; участок обработки почты (поз. 26) с площадью 105,7 м<sup>2</sup>; участок вскрытия мешков с письмами (поз. 27) с площадью 160,3 м<sup>2</sup>; участок обработки страховой корреспонденции (поз. 28) с площадью 89,8 м<sup>2</sup>; участок печатания ярлыков (поз. 29) с площадью 18,2 м<sup>2</sup>; участок обработки исходящей корреспонденции (поз. 30) с площадью 90,5 м<sup>2</sup>; помещение вскрытия и заделки мешков (поз. 31) с площадью 35,2 м<sup>2</sup>; сортировка входящей корреспонденции (поз. 32) с площадью 70,3 м<sup>2</sup>; вент-

камера (поз. 33) с площадью 35,5 м<sup>2</sup>; участок детальной сортировки (поз. 34) с площадью 70,3 м<sup>2</sup>; участок общей сортировки (поз. 35) с площадью 47,8 м<sup>2</sup>; воздухозаборная шахта (поз. 36); кладовая (поз. 37) с площадью 9,1 м<sup>2</sup>, а также санузлы и шахты лифтов (аналогично приведённым для 1-го и 2-го этажей).

#### 1.4. Конструктивное решение

Несущая конструктивная схема здания принята рамной в поперечном направлении и неполной рамной в продольном направлении (с установкой по продольным наружным осям ригелей, а по внутренним продольным осям, - связевых панелей перекрытий).

Сетка колонн принята равной 6 x 6 м.

Высота первого, второго и третьего этажей – 4,8 м (от пола до пола).

Спецификация сборных железобетонных конструкций приведена на листе № 2 графической части дипломного проекта, а её продолжение приведено в таблице 1.4.

Таблица 1.4.

**Спецификация сборных железобетонных конструкций**  
(продолжение; начало см. лист № 2 графической части дипломного проекта)

Марка поз.	Обозначения	Наименования	Кол-во, шт.	Примечание (масса, т.)
Элементы лестничных клеток (рамы, площадки, марши)				
ЛР-1	Серия 1.050.1-2. Вып.1	ЛР-14	8	2,52
ЛП-1	Серия 1.050.1-2. Вып.1	ЛПП-14.12В-С	4	1,06
ЛМ-1	Серия 1.050.1-2. Вып.1	ЛМП 57.11.17-5-С	8	4,5
Стеновые и цокольные панели				
СП-1	Серия 1.030.1-1	ПС 60.9.3,0-3с		1,94
СП-2	Серия 1.030.1-1	ПС 60.18.3,0-3с		3,89
СП-3	Серия 1.030.1-1	ПС 60.12.3,0-3с		2,59

**Фундаменты** приняты по серии 1.020-1/83, вып. 1-1 двух типоразмеров (под крайние и средние колонны), с размерами подошвы в плане 1,8 x 1,5 м и 1,8 x 1,8 м.

**Колонны** – приняты сборными железобетонными по серии 1.020.1-2С с размерами поперечного сечения 400 x 400 мм 11 типоразмеров.

Колонны имеют разрезку на 2 этажа и на один этаж.

Колонны изготавливаются из бетона класса В25 и рабочей арматурой класса А-III. К колоннам предъявляются требования третьей категории трещиностойкости и предел огнестойкости 2,5 часа.

Колонны имеют осевую привязку к разбивочным осям и величину зазора между стеновыми панелями 20 мм.

**Ригели** – приняты сборными железобетонными по серии 1.020.1-2С с высотой сечения 450 мм четырёх типоразмеров для пролётов 6 м и 3 м (в лестничных клетках).

Ригели изготавливаются из бетона класса В25 и рабочей арматурой класса А-III.

К ригелям предъявляются требования третьей категории трещиностойкости и предел огнестойкости 2 часа.

Ригели имеют ширину нижней части сечения 565 мм и высоту подрезки (для опирания плит) – 230 мм.

**Плиты перекрытия и покрытия** приняты сборными железобетонными многопустотными по серии 1.041.1-2 четырёх типоразмеров шириной 1,2 м, 1,5 м и 3 м, а также связевые плиты (по

внутренним продольным осям) шириной 1500 мм. Толщина плит 220 мм.

**Стеновые панели** – приняты сборными по серии 1.030.1-1 трёх типоразмеров марок ПС 60.9.3,0-3с, ПС 60.18.3,0-3с и ПС 60.12.3,0-3с, соответственно, высотой 0,9 м, 1,8 м и 1,2 м.

Панели стен приняты навесными однослойными из бетона на лёгких заполнителях толщиной 300 мм.

Цокольные панели имеют высоту 900 мм и устанавливаются на верхние обрезы фундаментов.

**Элементы лестничных клеток** – приняты по серии 1.050.1-2, вып. 1.

Лестничные марши имеют совмещенную конструкцию с лестничными площадками и ширину 1150 мм.

Конструкции лестничных клеток опираются на специальные рамы марок ЛР-14.

Накладные проступи обеспечивают ширину лестничного марша 1350 мм.

Лестничные марши имеют предел огнестойкости 1 час.

**Внутренние перегородки** – приняты гипсокартонными комплектных систем KNAUF системы С111 (однослойный ГКЛ с двух сторон).

Для помещений с влажными режимами работы (санузлы и тамбуры) перегородки выполняются из влагостойких гипсокартонных листов марок ГКЛВ. Для остальных помещений перегородки выполняются с использованием обычных листов марок ГКЛ.

Перегородки крепятся к колоннам и к плитам перекрытия (покрытия), пристрелянными к последним направляющими профилями по всей длине перегородки.

## 1.5. Внутренняя отделка

**Внутренняя отделка перегородок** – пастовка с использованием шпаклёвки гипсовой универсальной KNAUF - FUGEN или ROTBAND-FINISH с последующей окраской вододispersионными составами.

В помещениях с влажным режимом эксплуатации (тамбурах и санузлах) стены отделяются кафельной плиткой на высоту 1,5 м на клею плиточном эластичном FLEX.

В помещениях управленческого персонала выполняется высококачественная окраска стен вододispersионными составами.

В остальных помещениях, лестничных клетках и коридорах стены окрашиваются масляной краской на высоту 1,5 м.

**Внутренняя отделка наружных стен** - однослойная облицовка гипсокартонными листами комплектных систем KNAUF на металлическом каркасе (система С625) с последующей шпаклёвкой KNAUF - FUGEN или ROTBAND-FINISH и окраской вододispersионными составами.

**Отделка потолков** – принята гипсокартонными листами комплектных систем KNAUF по подвесной системе П112 (по варианту 2 – с направляющими профилями и анкерными подвесами, двухуровневыми) с последующей шпаклёвкой KNAUF - FUGEN или ROTBAND-FINISH и окраской вододispersионными составами.

**Полы** в помещениях административно-технического персонала приняты линолеумными. В помещениях с влажным режимом эксплуатации (тамбурах и санузлах) полы отделяются нескользкой керамической плиткой. В коридорах, залах и вестибюле полы приняты мозаичными.

Типы полов в помещениях указаны в экспликации помещений на листе № 2 графической части дипломного проекта и в таблице 1.3.

## 1.6. Наружная отделка

Наружная отделка фасадов – покраска фасадными красками с добавлением колеров светлых тонов.

По периметру здания выполняется бетонная отмостка шириной 2,0 м с уклоном от стен

здания.

Окна приняты в виде ленточного остекления из горячекатаных и гнутых профилей с уплотнёнными притворами по серии 1.436-2.

Двери приняты в виде «АКФА» - переплётов индивидуального изготовления двух типовых размеров (для наружных и внутренних дверей).

Кровля принята совмещенной из 3-х слойного рубероидного ковра (наплавляемый рубероид) и защитного слоя из мелкозернистого гравия, втопленного в битумную мастику.

Водосток - организованный внутренний.

По периметру здания устраивается бетонная отмостка шириной 1,5 м с уклоном от стен здания.

## **1.7. Антисейсмические мероприятия**

Сейсмостойкость здания обеспечивается использованием конструкций каркаса по серии 1.020.1-2с «Конструкции каркаса межвидового применения многоэтажных общественных зданий, производственных и вспомогательных зданий промышленных предприятий для строительства в районах сейсмичностью 7, 8 и 9 баллов».

Жесткость каркаса в поперечном направлении обеспечивается работой рам с жесткими узлами сейсмостойкой конструкции.

В продольном направлении жесткость каркаса обеспечивается работой продольных рам (по наружным продольным осям) и работой жесткого диска покрытия (перекрытия), имеющего связевые плиты между колоннами по внутренним продольным осям.

В соответствии с требованиями КМК 2.01.03-96 «Строительство в сейсмических районах» между гранями наружных колонн каркаса и внутренними гранями стеновых панелей предусмотрено устройство зазора величиной 20 мм.

Кроме отмеченного выше, сейсмостойкость здания обеспечивается расчетом каркаса на действие сейсмической нагрузки, соответствующей расчетной сейсмичности 8 баллов по КМК 2.01.03-96 «Строительство в сейсмических районах», выполненным на программном комплексе ЛИРА.

---oOo---

**РАЗДЕЛ 2**  
**РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ**

## 2.1. Расчет поперечной рамы

Расчет поперечной рамы здания почтамта по поперечной оси «5» выполняем на ЭВМ по ВК «ЛИРА-9.0».

### 2.1.1. Исходные данные для проектирования

Район строительства расположен в I снеговом районе с нормативным значением веса снегового покрова  $0,5 \text{ кН/м}^2$  (по табл. 4 КМК [6]).

Ветровой район по табл. 5 КМК [6] - третий с нормативным значением ветрового давления  $\omega_0 = 0,38 \text{ кПа (кН/м}^2)$ .

Район строительства расположен в регионе с сейсмичностью 7 баллов при ожидаемом интервале повторяемости землетрясений отмеченной интенсивности 1000 лет (с учетом изменений [61] к КМК [5], принятых Приказом Госархитекстроя РУз № 90 от 30.12.2004 г).

Категория грунтов по сейсмическим свойствам (по табл. 1.1 КМК [5]) - вторая.

Поперечная 3-х этажная рама имеет 4 пролета (6+6+6+6 м); ширина здания 24 метра; длина – 48 м. Шаг колонн и рам в продольном направлении - 6 метров. Высота этажей : первого – 4,8 метра; второго – 4,8 метра; третьего – 4,8 метра.

В качестве рабочей арматуры колонн и ригелей принята стержневая арматура класса А-III; конструктивная и поперечная -- А-I. Бетон колонн и ригелей класса В25.

### 2.1.2. Сбор нагрузок на поперечную раму и подготовка исходных данных для расчета на ЭВМ

Сбор нагрузки на  $1 \text{ м}^2$  покрытия и перекрытия ведем в табличной форме (см. табл. 2.1)

Таблица 2.1

Наименование элементов покрытия	Нормативная нагрузка (кН/м <sup>2</sup> )	Коэф-т надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка (кН/м <sup>2</sup> )
<b>Нагрузка от покрытия</b>			
<b>Постоянная нагрузка</b>			
- защитный слой из гравия на битумной мастике ( $\delta = 2 \text{ см; } \gamma = 20 \text{ кН/м}^3$ )	0,4	1,3	0,52
- 3-х слойный наплавляемый рубероидный ковер	0,15	1,3	0,195
- цементно-песчаная стяжка ( $\delta = 3 \text{ см; } \gamma = 18 \text{ кН/м}^3$ )	0,54	1,3	0,702
- утеплитель керамзит ( $\delta=15 \text{ см; } \gamma = 9 \text{ кН/м}^3$ )	1,35	1,3	1,755
- пароизоляция	0,05	1,3	0,065
- сборные железобетонные пустотные плиты	2,75	1,1	3,025
Итого, постоянная нагрузка	5,24	-	6,26
<b>Временная нагрузка</b>			
Снеговая полная	0,5	1,4	0,7
- в том числе, кратковременная	0,5	1,4	0,7
длительная	-	-	-
<b>Нагрузка от перекрытия</b>			
- покрытие из плиток	0,22	1,3	0,286
- цементно-песчаная стяжка ( $\delta = 1 \text{ см; } \gamma = 18 \text{ кН/м}^3$ )	0,18	1,3	0,234
- теплозвукоизоляционный слой ( $\delta=8 \text{ см; } \gamma = 12 \text{ кН/м}^3$ )	0,96	1,3	1,248
- сборные железобетонные пустотные плиты	2,75	1,1	3,025
Итого, постоянная нагрузка	4,11	-	4,8
<b>Временная полезная нагрузка</b>			
Полная полезная нагрузка	2,0	1,2	2,4
- в том числе, кратковременная	1,0	1,2	1,2
длительная	1,0	1,2	1,2

- собственный вес перегородок –  $0,75*1,1*0,95 = 0,784 \text{ кН/м}^2$ .

### Сбор вертикальной погонной нагрузки на ригели и колонны

#### Постоянная нагрузка

Собственный вес ригеля с поперечным сечением согласно рис. 2.1 :

$$g_{\text{риг}} = [0,23*(0,31+0,3)/2 + 0,22*(0,52+0,565)/2]*25*1,1*0,95 = 4,95 \text{ кН/м.}$$

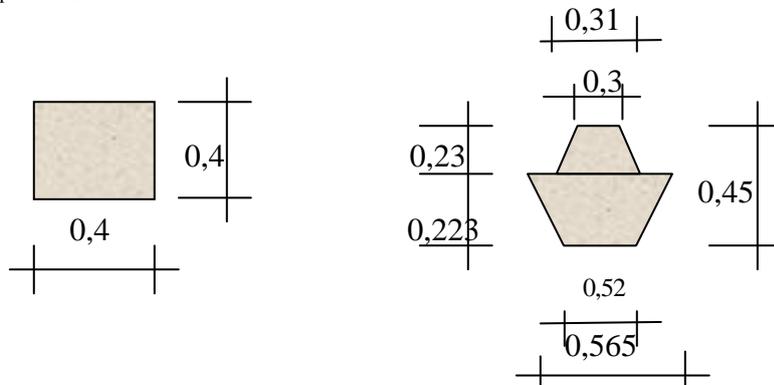


Рис. 2.1. Поперечное сечение колонны и ригеля

Погонная постоянная нагрузка на ригель покрытия с учетом его собственного веса :

$$g_{\text{риг.пок}} = 6,26*6*0,95 + 4,95 = 40,63 \text{ кН/м.}$$

Погонная постоянная нагрузка на ригель перекрытия с учетом его собственного веса :

$$g_{\text{риг.пер}} = 4,8*6*0,95 + 4,95 = 32,31 \text{ кН/м.}$$

Погонная постоянная нагрузка на колонны от их собственного веса :

$$g_{\text{кол}} = 0,4*0,4*25*1,1*0,95 = 4,18 \text{ кН/м.}$$

Нагрузку от собственного веса стен принимаем равномерно распределённой погонной, приложенной к крайним колоннам. Конструкция стен приведена на листах № 1 и № 2 графической части дипломного проекта.

Расчетную погонную нагрузку от собственного веса конструкций стен определяем в соответствии с данными табл. 1.4. – «Спецификация сборных железобетонных конструкций».

Нагрузку определяем с учетом собственного веса конструкций окон, попадающих в зону сбора нагрузки:

$$g_{\text{стен}} = [(1,94 + 3,98*3) + (1,8 + 1,2)*6*3*0,5]*1,1*0,95 / (4,8*3) = 3 \text{ кН/м.}$$

Сосредоточенная узловая нагрузка от ригелей продольного направления :

$$G_{\text{риг}} = 4,95*6 = 29,7 \text{ кН.}$$

#### Временные нагрузки

##### Снеговая нагрузка

Снеговая нагрузка по покрытию здания принимается равномерной. Вес снегового покрова для первого снегового района  $S_n = 0,5 \text{ кН/м}^2$  (кратковременная).

Нормативная снеговая нагрузка на  $1 \text{ м}^2$  площади горизонтальной проекции покрытия –

$$S_n * C = 0,5 * 1,0 = 0,5 \text{ кН/м}^2,$$

где  $C = 1,0$  - коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый в соответствии с указаниями пп. 5.3-5.6 [6].

Расчетная нагрузка на ригель покрытия :

$$P_{\text{снэг}} = 0,5*6*1,4*0,95 = 4,0 \text{ кН/м,}$$

где  $\gamma_f = 1,4$  - коэффициент надежности по нагрузке, принимаемый в зависимости от отношения нормативного собственного веса покрытия  $g_n$  к нормативному весу снегового покрова (см. пп. 5 и 7 [6]),  $g_n/S_n = 5,2/0,5 > 1$ , поэтому  $\gamma_f = 1,4$ .

Длительная её часть равна нулю.

### Ветровая нагрузка

Расчетную ветровую нагрузку на крайние колонны поперечной рамы определяем по формуле:

$$W = \omega_n * k * C * V * \gamma_f * \gamma_n,$$

где  $C$  - аэродинамический коэффициент;  $C = 0,8$  - с наветренной стороны,  $C = -0,6$  - с заветренной стороны;

$V = 6$  м - ширина грузовой площади поперечной рамы;

$\gamma_f = 1,4$  - коэффициент надежности по нагрузке;

$k$  - коэффициент, учитывающий изменение скоростного напора по высоте.

Для местности типа «В»:  $k=0,5$  до высоты 5м;  $k=0,65$  до высоты 10м;  $k=0,85$  до высоты 20м.

Значения коэффициента  $k$  для отметки 4,8 м (уровень перекрытия 1-го этажа)  $k_{4,8} = 0,5$ .

Значения коэффициента  $k$  для отметки 9,6 м (уровень перекрытия 2-го этажа) определяем из подобия треугольников:

$$K_{9,6} = 0,5 + \frac{0,65 - 0,5}{10 - 5} * (9,6 - 5) = 0,569;$$

Значения коэффициента  $k$  для отметки 14,4 м (уровень покрытия) определяем из подобия треугольников:

$$K_{14,4} = 0,65 + \frac{0,85 - 0,65}{20 - 10} * (14,4 - 10) = 0,738;$$

Тогда, расчетная сосредоточенная ветровая нагрузка в уровне перекрытия 1-го этажа:

$$W_{4,8} = 0,38 * 0,5 * (0,8 + 0,6) * 6 * (4,8) * 1,4 * 0,95 = 10,2 \text{ кН.}$$

Расчетная сосредоточенная ветровая нагрузка в уровне перекрытия 2-го этажа:

$$W_{9,6} = 0,38 * 0,569 * (0,8 + 0,6) * 6 * (4,8) * 1,4 * 0,95 = 11,6 \text{ кН.}$$

Расчетная сосредоточенная ветровая нагрузка в уровне покрытия :

$$W_{14,4} = 0,38 * 0,738 * (0,8 + 0,6) * 6 * (2,4 + 0,8) * 1,4 * 0,95 = 10 \text{ кН.}$$

### Сейсмическая нагрузка

Определяем значения сосредоточенных грузов  $Q_i$  (вес конструкций, отнесенный к точке). При этом учитываем следующие коэффициенты сочетаний нагрузок:

$\psi_s = 0,9$  для постоянных нагрузок;

$\psi_s = 0,8$  для временных длительных нагрузок;

$\psi_s = 0,5$  для кратковременных нагрузок.

*Определение  $Q_1$ :*

масса конструкций покрытия и кровли -

$$G_{\text{пок.кр.}} = 40,63 * 24 = 975,12 \text{ кН;}$$

масса оконных переплетов и стеновых панелей в пределах зоны сбора нагрузки (высота зоны сбора нагрузки  $(4,8/2) = 2,4$ ) -

$$G_{\text{стен}} = 3 * 2,4 * 2 = 14,4 \text{ кН;}$$

масса колонн в пределах зоны сбора нагрузки

$$G_{\text{кол}} = 4,18 * 2,4 * 5 = 50,16 \text{ кН;}$$

масса ригелей продольного направления

$$G_{\text{риг.прод.}} = 29,7 * 2 = 59,4 \text{ кН;}$$

снеговая нагрузка

$$G_{\text{сн}} = 4 * 24 = 96 \text{ кН.}$$

Итого  $Q_1 = (975,12 + 14,4 + 50,16 + 59,4) * 0,9 + 96 * 0,5 = 1037,2 \text{ кН.}$

*Определение  $Q_2$  и  $Q_3$ :*

масса конструкций перекрытия и пола

$$G_{\text{пер}} = 32,31 * 24 = 775,44 \text{ кН;}$$

масса оконных переплетов и стеновых панелей в пределах зоны сбора нагрузки (высота зоны сбора нагрузки - 4,8 м)

$$G_{\text{стен}} = 3 * 4,8 * 2 = 28,8 \text{ кН;}$$

масса колоны в пределах зоны сбора нагрузки

$$G_{\text{кол}} = 4,18 \cdot 4,8 \cdot 5 = 100,32 \text{ кН};$$

масса ригелей продольного направления

$$G_{\text{риг. прод.}} = 29,7 \cdot 2 = 59,4 \text{ кН};$$

временная длительная нагрузка на перекрытии

$$G_{\text{пер. дл.}} = 11,544 \cdot 24 = 277,056 \text{ кН};$$

временная кратковременная нагрузка на перекрытии

$$G_{\text{пер. кр.}} = 6,84 \cdot 24 = 164,16 \text{ кН}.$$

$$\text{Итого } Q_2 = (775,44 + 28,8 + 100,32 + 59,4) \cdot 0,9 + 277,056 \cdot 0,8 + 164,16 \cdot 0,5 = 1171,3 \text{ кН}.$$

Схема разбивки поперечной рамы на узлы, элементы и типы жесткостей приведена на рис. 2.2 и 2.3, где 1 - 20 - номера узлов;

1 - 27 - номера элементов;

1 2 3 - типы жесткостей.

Для расчета приняты следующие типы жесткостей элементов рамы :

Тип 1 - колонны первого этажа с размером сечения  $b \times h = 40 \times 40$  см из бетона класса В25 с  $E_b = 2,7 \cdot 10^6$  тс/м<sup>2</sup>, с жесткими вставками по 0,225 м (половина высоты сечения ригеля) в конце элемента;

Тип 2 - колонны второго этажа с размером сечения  $b \times h = 40 \times 40$  см из бетона класса В25 с  $E_b = 2,7 \cdot 10^6$  тс/м<sup>2</sup>, с жесткими вставками по 0,225 м (половина высоты сечения ригеля) в начале и в конце элемента;

Тип 3 - ригели поперечной рамы с размерами поперечного сечения согласно рис. 1.2 из бетона класса В25 с  $E_b = 2,7 \cdot 10^6$  тс/м<sup>2</sup> с жесткими вставками по 0,2 м (половина высоты сечения колонны) в начале и в конце элемента.

При расчете поперечной рамы рассмотрены следующие нагружения:

(при этом учитываем, что размерность исходных данных была принята в "тс", "тс\*м", "тс/м", "тс/м<sup>2</sup>", "м", кроме размеров поперечного сечения которые были приняты в "см")

Нагружение 1 - Постоянная нагрузка :

- погонная нагрузка на ригели покрытия  $g_{\text{риг. покр}} = 40,63 \text{ кН/м} = 4,063 \text{ тс/м};$
- погонная нагрузка на ригели перекрытия  $g_{\text{риг. перекр}} = 32,31 \text{ кН/м} = 3,231 \text{ тс/м};$
- нагрузка от стеновых панелей и остекления на колонны  $g_{\text{стен}} = 3 \text{ кН/м} = 0,3 \text{ тс/м};$
- нагрузки от собственного веса колонн  $g_{\text{кол}} = 4,18 \text{ кН/м} = 0,42 \text{ тс/м}.$
- нагрузка от собственного веса ригелей продольного направления  $G_{\text{риг}} = 29,7 \text{ кН} = 2,97 \text{ тс}.$

Нагружение 2 - Снеговая нагрузка на ригели покрытия  $P_{\text{сн}} = 4,0 \text{ кН/м} = 0,4 \text{ тс/м}.$

Нагружение 3 – Погонная полная временная полезная нагрузка  $P = 18,384 \text{ кН/м} = 1,84 \text{ тс/м}$  на ригелях перекрытия во всех пролётах на перекрытиях 1-го и 2-го этажей.

Нагружение 4 – Погонная полная временная полезная нагрузка  $P = 18,384 \text{ кН/м} = 1,84 \text{ тс/м}$  на ригелях в первом и третьем пролётах на перекрытии 1-го этажа, а также на ригелях во втором и четвёртом пролётах на перекрытии 2-го этажа.

Нагружение 5 – Погонная полная временная полезная нагрузка  $P = 18,384 \text{ кН/м} = 1,84 \text{ тс/м}$  на ригелях перекрытия во втором и четвёртом пролётах на перекрытии 1-го этажа, а также на ригелях в первом и третьем пролётах на перекрытии 2-го этажа.

Нагружение 6 - Ветровая знакопеременная нагрузка  $W_1 = 10,2 \text{ кН} = 1,02 \text{ тс}$  в уровне перекрытия первого этажа. Ветровая знакопеременная нагрузка  $W_2 = 11,6 \text{ кН} = 1,16 \text{ тс}$  в уровне перекрытия первого этажа. Ветровая знакопеременная нагрузка  $W_3 = 10 \text{ кН} = 1 \text{ тс}$  в уровне перекрытия первого этажа.

Нагружение 7 - Сейсмическая знакопеременная нагрузка приложена к узлу № 16 с грузом  $Q_1 = 1037,2 \text{ кН} = 103,72 \text{ тс}$ , а также сейсмическая знакопеременная нагрузка приложена к узлам № 6 и № 11 с грузами  $Q_2 = Q_3 = 1171,3 \text{ кН} = 117,13 \text{ тс}.$

В соответствии со КМК 2.01.03-96 [5] расчетная сейсмическая нагрузка в выбранном направ-

лении, соответствующая  $i$ -тому тону собственных колебаний здания, определяется по формуле 2.3 КМК [2]:

$$S_{ik} = K_o * K_{\Pi} * K_{\text{эт}} * K_p * S_{oik},$$

где  $S_{oik} = \alpha * Q_k * W_i * K_{\delta} * \eta_{ik}$  - инерционная сила, определяемая в предположении упругого деформирования конструкции;

$\alpha = 0,25$  - коэффициент, определяемый по таблице 2.7 КМК [5] в зависимости от сейсмичности площадки строительства ( $\alpha = 0,25$  при 7 баллах);

$Q_k$  - вес здания, отнесенный к точке;

$W_i = 0,44$  - спектральный коэффициент, определяемый в соответствии с требованиями п.2.14 по таблице 2.8 или по графикам рис. 2.2 КМК [5] при индексе региона IV и величине  $T_1 = 1,014$  сек

(с учетом Изменения № 1 [61]);

$K_{\delta} = 1$  - коэффициент диссипации, определяемый в соответствии с требованиями п. 2.16 КМК [5] в зависимости от значений декремента колебаний  $\delta = 0,3$  по таблице 2.9 КМК [5];

$K_p = 1,0$  - коэффициент регулярности, определяемый в соответствии с требованиями п. 2.25 и табл. 2.12 КМК [5] при  $L_x/L_y = 48/24 = 2 \leq 5$ ;

$K_o = 1,0$  - коэффициент ответственности, определяемый по таблице 2.3 КМК [5] (так как категория ответственности - III);

$K_{\text{эт}} = 1,0$  - коэффициент этажности, определяемый в соответствии с требованиями п. 2.17 по таблице 2.10 КМК [5];

$K_{\Pi} = 0,8$  - коэффициент повторяемости, определяемый по таблице 2.4 КМК [5] при интенсивности землетрясений 7 баллов и интервале повторяемости 1000 лет;

$\eta_{ik}$  - коэффициент, зависящий от формы собственных колебаний здания по  $i$ -той форме.

Коэффициент редукиции « $r$ » в формуле (2.8) КМК [5] для определения расчетных усилий в элементах конструктивной системы от особого сочетания нагрузок с учетом сейсмических сил, определяем по формуле 2.9 п. 2.22:

$$r = 1 - 1,07 * \mu * T_1 = 1 - 1,07 * 5 * 1,014 = - 4,425,$$

где  $\mu = 5$  – величина предельной относительной неупругой деформации для колонн зданий с железобетонным каркасом.

При этом условие (2.10) п. 2.22 КМК [5]

$$r \geq r_1 = 0,03 + 1,95 * T_1 = 0,03 + 1,95 * 1,014 = 2,007,$$

не соблюдается.

Поэтому коэффициент редукиции « $r$ » определен по формуле (2.11)

$$r = 0,85 * \mu^{-0,67} = 0,85 * 5^{-0,67} = 0,29.$$

Расчетные длины колонн :

- в плоскости  $L_x = 1,0 * H = 1,0 * 4,8 = 4,8$  м;

- из плоскости  $L_y = 1,0 * 4,8 = 4,8$  м (для конструкций сборных перекрытий согласно п. 3.25 [14]).

Значение коэффициента условий работы по материалу  $m_{кр}$  при расчете конструкций на прочность и устойчивость, в соответствии с п. 2.30 и табл. 3.13 КМК [5], принято  $m_{кр} = 1,2$ . При проверке прочности наклонных сечений колонн принято  $m_{кр} = 1,0$ . При проверке прочности наклонных сечений ригелей принято  $m_{кр} = 0,9$ .

Коэффициент длительности действия временной полезной нагрузки  $n_{дл} = 11,544/18,384 = 0,628$ .

Величина случайных эксцентриситетов  $e \geq 1$  см. ;  $e \geq (1/600)L_o = 480/600 = 0,8$  см. ;  $e \geq (1/30)H = 40/30 = 1,33$  см. Принимаем  $e = 1,33$  см.

Подготовленные исходные данные заносились в файл исходной информации, который транспортировался в среду ЛирВизор, где выполнялся расчет рамы на статические воздействия.

Файл полученных результатов затем транспортировался в среду ЛирАрм, в которой выпол-

нялся расчет армирования элементов.

### 2.1.3. Результаты расчета и конструирование ригеля

В результате расчета рамы на ЭВМ получены данные об обработке динамических (сейсмических) воздействий, перемещения узлов, усилия (напряжения) в элементах рамы, расчетные сочетания усилий в элементах рамы по сечениям, продольное и поперечное армирование элементов согласно принятых классов бетона и арматуры, геометрических размеров поперечного сечения и типов жесткостей. Результаты расчета приводятся в распечатке.

Усилия для расчета фундамента под среднюю колонну принимаем по комбинациям сочетаний расчетных усилий в сечении 1-1 элемента № 3.

Для среднего ригеля перекрытия (элемент № 17) получено армирование в сечениях 1-1, 2-2, 3-3, 4-4 и 5-5 согласно рис. 2.4.

Согласно традиционно принятой схеме армирования ригеля (типовое решение арматурного каркаса) по площади  $AS1$  в сечении 3-3 принимаем 2  $\varnothing$  12 А-III с  $As = 2,26 \text{ см}^2$  (поз. 1 каркаса КР-1) и 2  $\varnothing$  12 А-III с  $As = 2,26 \text{ см}^2$  (поз. 6 каркаса КР-2). Всего  $As = 2,26 + 2,26 = 4,52 \text{ см}^2 > 4,5 \text{ см}^2$ .

Верхнюю арматуру каркаса КР-1 (см. лист № 3 графической части проекта) принимаем по площади  $AS2$  в сечении 4-4 : 2  $\varnothing$  12 А-III с  $As = 2,26 \text{ см}^2 > AS2 = 2,23 \text{ см}^2$ . (поз. 3 каркаса КР-1).

При монтаже на левой и правой опорах, соответственно, должны быть установлены 4  $\varnothing$  18 А-III с  $As = 10,18 \text{ см}^2 > AS2 = 8,61 \text{ см}^2$  и 4  $\varnothing$  18 А-III с  $As = 10,18 \text{ см}^2 > AS2 = 8,44 \text{ см}^2$  (в верхней опорной зоне ригеля).

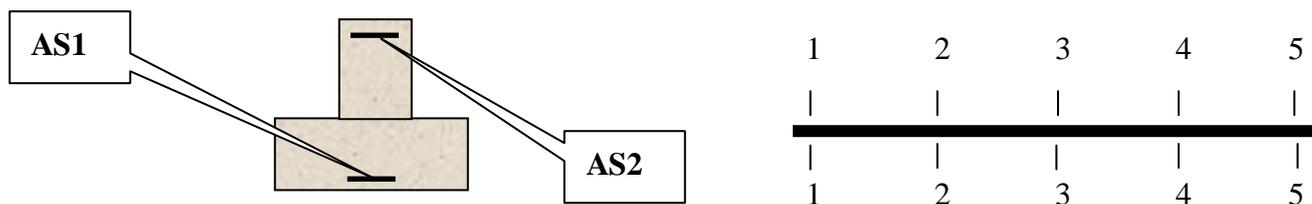


Рис. 2.4. Схемы армирования ригеля.

Поперечную арматуру на расстоянии 1,5 м от опор устанавливаем по площади  $ASW1$  в сечении 4-4 (см. распечатку результатов расчета) с шагом 150 мм.

Принимаем 2  $\varnothing$  6 А-I с  $Asw = 0,57 \text{ см}^2 > ASW1 = 0,46 \text{ см}^2$  (поз. 4 каркаса КР-1).

Остальное армирование ригеля оставляем соответствующим типовому.

Линия	Док.	Стр.	
1	0		(0/1;Kim 4 proleta 3 etaja/
2	0		2;2/
3	0		4;3:1 2 3;5:17 18/
4	0		5;1;2/
5	0		6;6 11 16/
6	0		7;1 2 3 17 18/
7	0		8;1 2 3 17 18/
8	0		9;1:1 2 3;
9	0		2:17 18/
10	0		19;7:KF=3 0.25 0.2 2/)
11	1		(1/2 1 1 6/R 1 4/0 0 1 1/R 5 1/0 1 5 5/R 5 1/0 0 5 5/
12	1	8	2 3 6 7/R 1 3/0 0 1 1/R 4 2/0 0 5 5/)
13	3		(3/1 S0 2.7E6 40 40 AX 0 0.225/
14	3	2	2 S0 2.7E6 40 40 AX 0.225 0.225/
15	3	3	3 S1 2.7E6 30.5 45 54.25 22 AX 0.2 0.2/)
16	4		(4/0/R 1 4/6/R 5 3/0 0 4.8/)
17	5		(5/1 1 3 5/R 1 4/1/
18	5	4	6 1/7/8/9/10/
19	5	9	11 1/12/13/14/15/
20	5	14	16 1/17/18/19/20/)
21	6		(6/24 6 3 1 1/R 1 3/1/16 6 3 2/R 1 3/1/R 4 1/4/
22	6	9	1 6 1 3/6 6 1 3/11 6 1 3/R 3 1/4/1 6 1 4/R 1 14/1/
23	6	17	6 0 3 5/10 0 3 5/R 2 2/5/
24	6	21	
25	6	21	24 6 3 6 2/R 1 3/1/
26	6	24	16 6 3 7 3/R 1 7/1/
27	6	27	16 6 3 7 4/18 6 3 7/21 6 3 7/23 6 3 7/
28	6	31	17 6 3 7 5/19 6 3 7/20 6 3 7/22 6 3 7/
29	6	35	6 0 1 8 6/11 0 1 9/16 0 1 10/
30	6	38	16 0 1 11 7/11 0 1 12/6 0 1 12/)
31	7		(7/1 4.063/2 2.231/3 0.3/4 0.42/5 2.97/
32	7	6	6 0.4/
33	7	7	7 1.84/
34	7	8	8 1.02/9 1.16/10 1/
35	7	11	11 103.72/12 117.13/)
36	8		(8/0 0 0 0 0 0 0 1.1 1 1 1 0.9/
37	8	2	2 0 0 0 0 0 0 1.4 0 1 0.9 0.5/
38	8	3	2 0 0 2 0 0 0 1.2 0.628 1 0.9 0.5/
39	8	4	2 0 0 2 0 0 0 1.2 0.628 1 0.9 0.5/
40	8	5	2 0 0 2 0 0 0 1.2 0.628 1 0.9 0.5/
41	8	6	2 0 1 1 0 0 0 1.4 0 1 0.9 0/
42	8	7	5 0 1 1 1 0 0 1.0 0 0 0 1/)
43	9		(9/1 25 0 A3 A1 4 4 4.8 4.8 0 0.9 1 1 1 1.2 0.9 0 1.33 1.33/

44 9 2 1 25 0 A3 A1 5 5 0 0 0 0.9 1 1 1 1.2 1 0 0 0 /)  
 45 9 3  
 46 0

РАЗДЕЛ 13. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАБОТКИ ДИНАМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

		ЗАГРУЖЕНИЕ		7
ПЕРИОДЫ И ФОРМЫ КОЛЕБАНИЙ				
ФОРМА	1	ПЕРИОД	1.01465788	СЕКУНД
1.00000	.77833	.38745		
ФОРМА	2	ПЕРИОД	.32930635	СЕКУНД
-.89485	.52029	1.00000		
ФОРМА	3	ПЕРИОД	.19896203	СЕКУНД
-.48363	1.00000	-.90352		

СЕЙСМИЧЕСКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ

СЕЙСМИЧЕСКИЕ СИЛЫ	1	ФОРМА КОЛЕБАНИЙ
7.0261	6.1756	3.0742
СЕЙСМИЧЕСКИЕ СИЛЫ	2	ФОРМА КОЛЕБАНИЙ
-4.6067	3.0248	5.8136
СЕЙСМИЧЕСКИЕ СИЛЫ	3	ФОРМА КОЛЕБАНИЙ
1.1104	-2.5928	2.3426

1

РАЗДЕЛ 11. РАСЧЕТНЫЕ СОЧЕТАНИЯ УСИЛИЙ И УНИФИКАЦИЯ.

РАСЧЕТНЫЕ СОЧЕТАНИЯ УСИЛИЙ (НАПРЯЖЕНИЙ) В Т ТМ И ТММ															
: ЭЛМ:СЧ:ПР:КР:СН:КС: N P: M P: Q P: N Д: М Д: Q Д: НОМЕРА ЗАГРУЖЕНИЙ P.C.V.															
I	1	1	1	1	3	С	:-32.61	7.077	-2.290	-38.70	-1.010	.634	1	7	I
I				2	3	С	:-50.59	-9.508	3.816	-38.70	-1.010	.634	1	2 3 7	I
I				5	3	С	:-47.43	-9.635	3.916	-38.70	-1.010	.634	1	4 7	I
I				6	3	С	:-35.77	7.203	-2.389	-38.70	-1.010	.634	1	2 5 7	I
I			13	3	С	:-47.98	-9.643	3.921	-38.70	-1.010	.634	1	2 4 7	I	
I			14	3	С	:-35.22	7.212	-2.395	-38.70	-1.010	.634	1	5 7	I	
I			18	2		:-54.35	-3.234	1.667	-43.00	-1.122	.704	1	2 3 6	I	
ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ СОЧЕТАНИЯ 29=13 30=14															
I	1	1	1	52	2		:-54.35	-3.234	1.667	-43.00	-1.122	.704	1	2 3 6	I
I				55	2		:-48.66	-3.463	1.847	-43.00	-1.122	.704	1	4 6	I
I				56	2		:-47.78	.477	.025	-43.00	-1.122	.704	1	2 5 6	I
I				63	2		:-49.65	-3.477	1.857	-43.00	-1.122	.704	1	2 4 6	I
ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ СОЧЕТАНИЯ 68=52 79=63															
I	1	2	1	2	3	С	:-46.46	-1.085	3.458	-37.22	.440	.634	1	2 5 7	I
I				6	3	С	:-36.93	2.043	-2.031	-37.22	.440	.634	1	2 3 7	I
I				13	3	С	:-46.49	-.699	3.921	-37.22	.440	.634	1	2 4 7	I
I				14	3	С	:-33.74	1.758	-2.395	-37.22	.440	.634	1	5 7	I
I				18	2		:-52.71	.580	1.667	-41.35	.489	.704	1	2 3 6	I
ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ СОЧЕТАНИЯ 29=13 30=14															

РАСЧЕТНЫЕ СОЧЕТАНИЯ УСИЛИЙ (НАПРЯЖЕНИЙ) В Т ТМ И ТММ																						
ЭЛМ:	СЧ:	ПР:	КР:	СН:	КС:	N	P:	M	P:	Q	P:	N	Д:	M	Д:	Q	Д:	НОМЕРА ЗАГРУЖЕНИЙ	P.	С.	У.	
I	1	2	1	52	2		:-47.95	.074	1.023	-41.35	.489	.704	1	2	5	6						
I				56	2		:-50.89	1.042	.670	-41.35	.489	.704	1	2	3	6						
I				63	2		:-48.00	.770	1.857	-41.35	.489	.704	1	2	4	6						
I				68	2		:-52.71	.580	1.667	-41.35	.489	.704	1	2	3	6						
ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ СОЧЕТАНИЯ 79=63																						
I	1	3	1	1	3	С	:-44.46	8.293	3.916	-35.73	1.890	.634	1	4	7							
I				2	3	С	:-32.81	-3.743	-2.389	-35.73	1.890	.634	1	2	5	7						
I				5	3	С	:-32.26	-3.759	-2.395	-35.73	1.890	.634	1	5	7							
I				6	3	С	:-45.01	8.309	3.921	-35.73	1.890	.634	1	2	4	7						
I				18	2		:-51.06	4.396	1.667	-39.70	2.100	.704	1	2	3	6						
ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ СОЧЕТАНИЯ 13=6 14=5 29=6 30=5																						
I	1	3	1	51	2		:-45.37	4.990	1.847	-39.70	2.100	.704	1	4	6							
I				52	2		:-44.49	.595	.025	-39.70	2.100	.704	1	2	5	6						
I				56	2		:-46.36	5.018	1.857	-39.70	2.100	.704	1	2	4	6						
I				68	2		:-51.06	4.396	1.667	-39.70	2.100	.704	1	2	3	6						
ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ СОЧЕТАНИЯ 63=56 79=56																						
I	2	1	1	1	3	С	:-60.02	10.14	-4.193	-53.36	.129	-.081	1	4	7							
I				2	3	С	:-59.28	-9.846	4.004	-53.36	.129	-.081	1	2	5	7						
I				5	3	С	:-58.02	-9.847	4.005	-53.36	.129	-.081	1	5	7							
I				6	3	С	:-61.28	10.14	-4.194	-53.36	.129	-.081	1	2	4	7						
I				18	2		:-82.09	1.795	-.764	-59.29	.144	-.090	1	2	3	6						
ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ СОЧЕТАНИЯ 13=5 14=6 29=5 30=6																						
I	2	1	1	52	2		:-71.62	-2.591	1.227	-59.29	.144	-.090	1	2	5	6						
I				56	2		:-71.87	2.955	-1.456	-59.29	.144	-.090	1	2	4	6						
I				63	2		:-69.36	-2.593	1.229	-59.29	.144	-.090	1	5	6							
I				68	2		:-82.09	1.795	-.764	-59.29	.144	-.090	1	2	3	6						
ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ СОЧЕТАНИЯ 64=56 79=63 80=56																						
I	2	2	1	2	2		:-80.82	-.236	.491	-58.33	-.062	-.090	1	2	3	6						
I				6	2		:-81.12	.046	-.764	-58.33	-.062	-.090	1	2	3	6						
I				13	3	С	:-57.16	-.699	4.005	-52.50	-.056	-.081	1	5	7							
I				14	3	С	:-60.42	.568	-4.194	-52.50	-.056	-.081	1	2	4	7						
ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ СОЧЕТАНИЯ 18=6 29=13 30=14																						
I	2	2	1	52	2		:-80.82	-.236	.491	-58.33	-.062	-.090	1	2	3	6						
I				56	2		:-81.12	.046	-.764	-58.33	-.062	-.090	1	2	3	6						
I				63	2		:-68.40	.217	1.229	-58.33	-.062	-.090	1	5	6							
I				64	2		:-70.91	-.375	-1.456	-58.33	-.062	-.090	1	2	4	6						
ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ СОЧЕТАНИЯ 68=56 79=63 80=64																						
I	2	3	1	1	3	С	:-56.29	8.482	4.005	-51.63	-.242	-.081	1	5	7							
I				2	3	С	:-59.55	-9.044	-4.194	-51.63	-.242	-.081	1	2	4	7						
I				5	3	С	:-58.29	-9.041	-4.193	-51.63	-.242	-.081	1	4	7							
I				6	3	С	:-57.55	8.479	4.004	-51.63	-.242	-.081	1	2	5	7						



РАСЧЕТНЫЕ СОЧЕТАНИЯ УСИЛИЙ (НАПРЯЖЕНИЙ) В Т ТМ И ТММ																				
ЭЛМ:	СЧ:	ПР:	КР:	СН:	КС:	N	Р:	М	Р:	Q	Р:	N	Д:	М	Д:	Q	Д:	НОМЕРА ЗАГРУЖЕНИЙ	Р.С.У.	
I	63	2																1	4	6
I	68	1																1	3	
I	80	2																1	5	6

РАЗДЕЛ 12. АРМИРОВАНИЕ.

Э С И П Р О Д О Л Ь Н О Е А Р М И Р О В А Н И Е (КВ.СМ)											И Ш И Р И Н А И П О П Е Р Е Ч Н О Е А Р М И Р О В А Н И Е (КВ.СМ)										
И Л Е И											И Р А С К Р Ы Т И Я										
И Е Ч И											И Т Р Е Щ И Н Ы										
И М Е И											И О Т										
И Е Н И											П Р И Ш А Г Е Х О М У Т О В ( М М )										
И Н И И											И										
И Т Е И											И										
И МОДУЛЬ АРМИРОВАНИЯ 1;																					
И БЕТОН В25- 0;											И АРМАТУРА: ПРОДОЛЬНАЯ А3 , ПОПЕРЕЧНАЯ А1 ; ТИП СЕЧЕНИЯ 1: В= 31, Н= 45, В1= 54, Н1= 22;										
I	17/1		.82																		
I	17 2		3.06																		
I	17 3		4.50																		
I	17 4		3.37																		
I	17 5		1.16																		
I	18/1		1.16																		
I	18 2		3.37																		
I	18 3		4.50																		
I	18 4		3.06																		
I	18 5		.82																		

## 2.2. Основания и фундаменты

### 2.2.1. Инженерно – геологические условия площадки

Участок проектируемого здания расположен на территории Железнодорожной станции в г. Карши. Территория предполагаемого строительства не застроена и занята пустырем. Имеются отдельностоящие деревья с корневой системой до 1...1,7м.

Поверхность участка относительно ровная. Высотные отметки меняются в пределах от 750,0 до 751,5 м. Общий уклон юго-восточного направления.

Размеры строительной площадки 250 x 200 м. План строительной площадки приведен на листе №3 графической части дипломного проекта.

В результате разведочного бурения трех скважин и данных геотехнической лаборатории установлено, что в литологическом отношении участок сложен растительным слоем с насыпными образованиями, подстилаемыми лессовидными суглинками и далее – крупнозернистым песком аллювиального происхождения.

Выделяются следующие геотехнические слои (ИГЭ):

- с поверхности залегает растительный слой с насыпными образованиями толщиной до 1,0м;
- вторым слоем грунтов являются лессовидные суглинки с мощностью до 9,6м;
- третьим слоем залегают крупнозернистые пески аллювиального происхождения с включениями галечников. Вскрытая мощность слоя составляет 9м.

Уровень грунтовых вод зафиксирован на глубине 14,0м от поверхности земли.

Физико-механические характеристики грунтов ИГЭ №2 и ИГЭ №3, установленные по данным лабораторных испытаний проб (образцов) грунта из скважин разведочного бурения, приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Физико-механические характеристики грунтов

Наименование характеристик	Ед. изм	Значения для	
		ИГЭ №2	ИГЭ №3
Удельный вес частиц грунта $\gamma_s$	кН/м <sup>3</sup>	26,8	26,7
Удельный вес грунта $\gamma$	кН/м <sup>3</sup>	15,9	19,3
Удельный вес сухого грунта $\gamma_d$	кН/м <sup>3</sup>	-	-
Пористость n	-	-	-
Коэффициент пористости e	-	-	-
Природная влажность W	%	14,9	26,2
Влажность на границе текучести $W_T$	%	27,1	26,6
Влажность на границе раскатывания $W_p$	%	19,0	26,61
Число пластичности $J_p$	-	-	-
Показатель текучести $J_L$	-	-	-
Модуль деформаций при нагрузках 0,06-0,25 мПа	мПа	15,1	-
То же в водонасыщенном состоянии	мПа	5,5	4,5
Величина относительной просадочности при нагрузках: 0,05 = 50 кПа 0,1 = 100 кПа 0,2 = 200 кПа 0,3 = 300 кПа	$\epsilon_{sl}$	0,012 0,015 0,035 0,039	
Удельное сцепление	кПа	29	16
Угол внутреннего трения	$\phi^\circ$	23	23
Начальное просадочное давление	$P_{sl}$ , мПа	0,13	-

Отсутствующие в таблице физико-механические характеристики определяем расчетным путем.

Определяем удельный вес сухого грунта :

$$\gamma_d = \frac{\gamma}{1+W} = \frac{15,9}{1+0,149} = 13,84 \text{ кН/м}^3.$$

Определяем коэффициент пористости грунта естественной влажности:

$$e = \frac{\gamma_s}{\gamma} (1+W) - 1 = \frac{26,8}{15,9} (1+0,149) - 1 = 0,94.$$

То же в водонасыщенном состоянии:

$$e_i = \frac{\gamma_s}{\gamma_w} W_r = \frac{26,8}{10} 0,271 = 0,726,$$

где  $\gamma_w=10 \text{ кН/м}^3$  – удельный вес воды.

Определяем пористость грунта :

$$n = \frac{e}{1+e} = \frac{0,94}{1+0,94} = 0,48.$$

Число пластичности:

$$J_p = W_r - W_p = 0,271 - 0,19 = 0,081.$$

Согласно КМК 2.02.01-96 при  $0,01 < J_p = 0,081 < 0,17$  – грунт - суглинок.

Определяем состояние грунта по показателю текучести

$$J_l = \frac{W - W_p}{W_i - W_p} = \frac{0,149 - 0,19}{0,081} < 0.$$

Согласно КМК 2.02.01-96 , при значениях  $J_l < 0$  , - грунт в твердом состоянии.

Определяем степень влажности грунта :

$$S_r = \frac{\gamma_s * W}{e * \gamma_w} = \frac{26,8 * 0,149}{0,94 * 10} = 0,425.$$

Согласно КМК 2.02.01-96 , при  $S_r = 0,425 < 0,5$  – грунты маловлажные.

Определяем удельный вес замоченного грунта до степени влажности  $S_r=1$  (водонасыщенный):

$$\gamma_{sat} = \frac{\gamma}{1+w} \left( 1 + \frac{e * \gamma_w}{\gamma_s} \right) = \frac{15,9}{1+0,149} \left( 1 + \frac{0,94 * 10}{26,8} \right) = 18,7 \text{ кН/м}^3.$$

## 2.2.2 Определение типа грунтовых условий по просадочности

Построим график зависимости начального просадочного давления  $P_{s0}$  от напряжений  $\sigma_{zg}$  (см.рис.2.4).

Определяем нормальные вертикальные напряжения  $\sigma_{zg}$  от собственного веса водонасыщенного грунта по формуле:

$$\sigma_{zg} = \sum_{i=1}^n \gamma_i * h_i.$$

Для этого разбиваем толщину слоя № 2 (мощность слоя 9,6 м) на элементарные слои  $h_i=1,0$  до уровня 9,6 м – слоя непросадочного грунта (слой № 3). При этом учитываем, что слой № 1 (растительный слой с насыпными образованиями) при планировке площадки срезается и удаляется.

Определяем напряжения на подошве каждого элементарного слоя:

$$\sigma_{zg1} = 18,7 * 1,0 = 18,7 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{zg2} = 18,7 + 18,7 * 1,0 = 37,4 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{zg3} = 37,4 + 18,7 * 1,0 = 56,1 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{zg4} = 56,1 + 18,7 * 1,0 = 74,8 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{zg5} = 74,8 + 18,7 * 1,0 = 93,5 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{zg6} = 93,5 + 18,7 * 1,0 = 112,2 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{zg7} = 112,2 + 18,7 * 1,0 = 130,9 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{zg8} = 130,9 + 18,7 * 1,0 = 149,6 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{zg9} = 149,6 + 18,7 * 1,0 = 168,3 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{zg9,6} = 168,3 + 18,7 * 0,6 = 179,52 \text{ кПа};$$

Согласно данным разведочного бурения, верхняя граница слоя № 3 (слой непросадочного грунта – крупнозернистого песка) находится на глубине 10,6м от поверхности земли (природно-

го рельефа).

Устанавливаем границу толщи, в пределах которой возможна просадка от собственного веса замоченного грунта слоя № 2. Эта граница будет проходить в том месте, где значение  $\sigma_{zg}$  будет равно начальному просадочному давлению  $\sigma_{zg} = P_{SL} = 130$  кПа. Эта граница находится между границами 6-го и 7-го элементарных слоёв, т.е. между значениями  $\sigma_{zg6}$  и  $\sigma_{zg7}$ .

$$\text{Тогда} \quad x = \frac{(130 - 112,2) * 1}{130,9 - 112,2} = 0,95 \text{ м.}$$

Т.е. граница просадочной толщи проходит на глубине  $6,0 + 0,95 = 6,95$  м.

Таким образом, просадка от собственного веса замоченного грунта слоя № 2 возможна с глубины 6,95 м от отметки верха слоя № 3 (9,6 м).

Мощность просадочной толщи будет равна:

$$H_{SL} = 9,6 - 6,95 = 2,65 \text{ м.}$$

Среднее значение давления от собственного веса замоченного грунта в середине просадочной толщи :

$$\sigma_{zg}^{cp} = \frac{P_{sl} + \sigma_{zgs,6}}{2} = \frac{130 + 179,52}{2} = 154,76 \text{ кПа.}$$

По графику (см. рис 2.5) устанавливаем относительную просадочность при среднем напряжении  $\sigma_{zg}^{cp} = 154,76$  кПа :

$$\varepsilon_{sl} = 0,015 + 0,011 = 0,026.$$

Определяем просадку от собственного веса замоченного грунта:

$$S_{SL} = \sum_{n=1}^n \varepsilon_{SL,i} * H_{SL} * k_{SL,i} = 0,026 * 2,65 * 1,0 = 0,0689 \text{ м} = 6,89 \text{ см.}$$

где  $h_i = H_{SL} = 2,65$  м – мощность просадочной толщи;

$k_{SL,i} = 1,0$  – при определении просадочности от собственного веса грунта;

$n$  – число слоев, на которое разбита просадочная толща  $H_{SL}$ ;  $n = i = 1$ .

Просадка  $S_{SL}$  от собственного веса замоченного грунта слоя № 2 составляет  $S_{SL} = 6,89$  см, что больше 5 см.

Значит грунт слоя № 2 по просадочности относится к II типу (п.3.6. КМК 2.02.01-96).

В качестве мероприятий по созданию искусственного основания используем метод устройства грунтовой подушки.

### 2.2.3. Создание искусственного основания путём устройства грунтовой подушки

После срезки растительного слоя и насыпных образований мощностью 1,0 м и вертикально планировки стройплощадки, отрываем котлован на глубину 3,15 м (сходя из высоты фундамента 0,9 м и необходимости устройства бетонной подготовки толщиной 10 см).

Грунтовую подушку устраиваем толщиной 2,0 м с послойной отсыпкой и уплотнением слоёв грунта толщиной 20 см.

При этом, влажность уплотняемого грунта должна составлять 13 – 15%, а грунтовой подушки должен быть уплотнён до приобретения им плотности  $\gamma_d = 17,5$  кН/м<sup>3</sup> и  $\gamma = 17,0$  кН/м<sup>3</sup>.

### 2.2.4. Расчет фундамента под среднюю колонну

Определение площади подошвы фундамента под среднюю колонну (колонна по оси «Б»).

Согласно п. 2.6 КМК 2.02.01-96, расчет оснований по деформациям производится на основное сочетание нагрузок, а по несущей способности, - на основное и особое (проверка фундаментов на отрыв его подошвы от грунта).

Усилие на фундамент принимаем по результатам расчета рамы на ЭВМ (сочетание усилий в сечении 1-1 элемента № 3)

Наиневыгоднейшее из основных сочетаний нагрузок:

$$N = 787,1 \text{ кН}; \quad M = 0 \text{ кН*м}; \quad Q = 0 \text{ кН.}$$

Особое сочетание нагрузок:

$$N = 565,3 \text{ кН}; \quad M = 96,42 \text{ кН*м}; \quad Q = 39,17 \text{ кН.}$$

Площадь подошвы фундамента определяем по усилиям основного сочетания нагрузок при  $\gamma_f = 1,0$ .

$$N_n = 787,1 / 1,15 = 684,4 \text{ кН}; \quad M_n = 0 \text{ кН*м}; \quad Q_n = 0 \text{ кН.}$$

Согласно п. 2.2.3, плотность сухого грунта в уплотнённом массиве  $\gamma_{ds}=17,0 \text{ кН/м}^3$ .

По табл. 4 Приложений КМК 2.02.01-96, принимаем расчетное сопротивление просадочных уплотненных грунтов (суглинок) при  $\gamma_{ds}=17,0 \text{ кН/м}^3 R_0=300 \text{ кПа}$ .

Определяем предварительные размеры подошвы фундамента, используя расчетные усилия при  $\gamma_f=1,0$ :

$$A_f = \frac{(1,2 \dots 1,6 * N_f)}{R_0 - \gamma_{mt} * d_1} = \frac{684,4}{300 - 20 * 1,25} = 2,43 \text{ м}^2,$$

где 1,2 ... 1,6 – коэффициент, учитывающий влияние изгибающего момента;

$\gamma_{mt}=20,0 \text{ кН/м}^3$  – осреднённое значение удельного веса материала фундамента и грунта на его уступах;

$d_1 = 1,25 \text{ м}$  – глубина заложения фундамента, принятая предварительно из конструктивных соображений, с учетом глубины стакана 0,45 м, высоты фундаментной балки со слоями раствора 0,35 м (на крайнем фундаменте) и высоты типового фундаментного блока 0,9 м; см. лист № 3 графической части дипломного проекта.

Сторона фундамента при соотношении сторон  $b_f/a_f = 0,8$ ;  $a_f = \sqrt{\frac{A_f}{0,8}} = \sqrt{\frac{2,43}{0,8}} = 1,74 \text{ м}$ ;

$$b_f = 0,8 * 1,74 = 1,39 \text{ м}^2.$$

Принимаем размеры сторон фундамента  $a_f \times b_f = 1,8 \times 1,8$  (ориентируясь на типовой фундаментный блок марки 3.Ф18.18-1-1 серии 1.812.1-5с).

Тогда, площадь подошвы фундамента:

$$a_f \times b_f = 1,8 \times 1,8 = 3,24 \text{ м}^2 > 2,43 \text{ м}^2.$$

Высота фундамента – 0,9. Так как заглубление фундамента менее 2 м, а ширина подошвы фундамента более 1 м, необходимо уточнить величину расчетного сопротивления грунта основания по формуле 7 КМК 2.02.01-96:

$$R = \frac{\gamma_{c1} * \gamma_{c2}}{k} [M_\gamma * K_z * b * \gamma_{II} + M_q * d_1 * \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b * \gamma'_{II} + M_c C_{II}]$$

где  $\gamma_{c1}$  и  $\gamma_{c2}$  – коэффициенты условий работы, принимаемые по табл. 3 КМК 2.02.01-96 при отношении длины здания L к высоте H.

При  $L/H = 48/14,4 = 3,3 < 4$  и  $J_L < 0,25$  имеем:

$\gamma_{c1} = 1,25$  и  $\gamma_{c2} = 1$  (т.к. здание имеет гибкую конструктивную схему);

$K = 1$  – т.к.  $\phi$  и  $C$  определены непосредственными испытаниями;

$M_\gamma$ ,  $M_q$  и  $M_c$  – коэффициенты, определяемые по табл. 4 КМК 2.02.01-96 в зависимости от  $\phi$ .

При  $\phi = 23^\circ$ ,  $M_\gamma = 0,69$ ;  $M_q = 3,65$ ;  $M_c = 6,24$ ;

$K_z = 1$  при  $b = 1,5 < 10 \text{ м}$ ;

$\gamma_{II} = (17 + 13,84)/2 = 15,42 \text{ кН/м}^3$  – осреднённое расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (уплотнённый и неуплотнённый грунт ИГЭ № 2);

$\gamma'_{II} = 17 \text{ кН/м}^3$  – то же, выше подошвы фундамента;

$C_{II} = 29 \text{ кПа}$  – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента;

$d_1 = 1,25 \text{ м}$  – глубина заложения фундамента;

$d_b = 0 \text{ м}$  – глубина фундамента (подвала нет).

Тогда

$$R = \frac{1,25 * 1,0}{1} [0,69 * 1 * 1,8 * 15,42 + 3,65 * 1,25 * 17 + (3,65 - 1) * 0 * 17,0 + 6,24 * 29] = 341,3 \text{ кПа}.$$

Тогда, площадь подошвы фундамента  $A_f = 1,8 \times 1,8 = 3,24 \text{ м}^2$ .

Момент сопротивления:

$$W = \frac{b * a^2}{6} = \frac{1,8 * 1,8^2}{6} = 0,972 \text{ м}^3.$$

Проверяем принятые размеры подошвы фундамента исходя из условий:

$$P_{\max} \leq 1,2R; \quad P_{\min} > 0; \quad P_{\text{ср}} \leq R,$$

где  $P_{\text{ср}}$  = среднее значение давления на грунт.

Давление на грунт определяем по формуле:

$$P_i = \gamma_{mt} * d_1 + \frac{N_f}{A_f} \pm \frac{M_f}{W_f}.$$

Проверка на основное сочетание :

$$P_{max} = 20 * 1,25 + \frac{684,4}{3,24} = 25 + 211,2 = 236,2 \text{ кПа},$$

где  $M_f = M + Q * h = 0 \text{ кН*м}$ ,

т.е.  $P_{max} = 236,2 \leq 1,2 R = 1,2 * 343,1 = 411,72 \text{ кПа}$ .

$$P_{min} = 25 + 211,2 = 236,2 \text{ кПа} > 0.$$

$$P_{mt} = \frac{P_{max} + P_{min}}{2} = 236,2 < R = 343,1 \text{ кПа}.$$

Проверяем размеры фундамента на особое сочетание при

$N_n = 565,3/1,15 = 491,6 \text{ кН}$ ;  $M_n = 96,42/1,15 = 83,8 \text{ кН*м}$ ;  $Q_n = 39,17/1,15 = 34 \text{ кН}$ .

$M_f = M + Q * d = 83,8 + 34 * 1,25 = 126,3 \text{ кН*м}$ .

$$P_{max} = 25 + \frac{491,6}{3,24} + \frac{126,3}{0,972} = 25 + 151,7 + 130 = 306,7 \text{ кПа}.$$

$$P_{max} = 306,7 < 1,2 R = 1,2 * 343,1 = 411,72 \text{ кПа}.$$

$$P_{min} = 25 + 151,7 - 130 = +46,7 \text{ кПа} > 0.$$

Т.к. отрыва подошвы фундамента от грунта не происходит.

Все условия и при основном и при особом сочетании нагрузок выполняются. Это свидетельствует правильности расчета и назначенных размеров фундамента.

### 2.2.5. Расчет осадок фундамента

Фундамент имеет размеры сторон  $a_f \times b_f = 1,8 \times 1,8 \text{ м}$ .

Среднее давление под подошвой фундамента :

$$P_{mid} = 343,1 \text{ кПа}.$$

Определяем напряжения от собственного веса грунта на уровне подошвы фундамента  $\sigma_{zg,0}$ .

При этом учитываем, что до уровня поверхности фундамента залегает грунт обратной засыпки (на глубине 1,35 м от отметки  $\pm 0,000$ ), уплотнённый до  $\gamma_d = 17,0 \text{ кН/м}^3$ . Далее, мощностью 2,0 м залегают уплотнённые суглинки грунтовой подушки с  $\gamma_d = 17,0 \text{ кН/м}^3$  и  $E = 20 * 10^3 \text{ кПа}$ . А далее, до глубины 9,6 м (уровень непросадочного грунта) располагается слой неуплотнённых суглинков с  $\gamma_{ds} = 13,84 \text{ кН/м}^3$  и  $E = 15,1 * 10^3 \text{ кПа}$  (мощностью слоя  $9,6 - (1,15 + 2,0) = 6,25 \text{ м}$ ).

Тогда  $\sigma_{zg,0} = 17,0 * 1,35 = 22,95 \text{ кН/м}^2 = 22,95 \text{ кПа}$ .

Дополнительное напряжение под подошвой фундамента:

$$P_0 = P_{mt} - \sigma_{zg,0} = 343,1 - 22,95 = 320,15 \text{ кПа}.$$

Толщину под подошвой фундамента делим на элементарные слои высотой

$$Z = 0,2b = 0,2 * 1,8 = 0,36 \text{ м}.$$

Дополнительные напряжения  $\sigma_{sp,i}$  на границах каждого  $i$ -того элементарного слоя вычисляем по формуле (2) КМК 2.02.01-96 (приложения 2) :

$$\sigma_{sp,i} = \alpha_i * P_0,$$

где коэффициент  $\alpha_i$  определяем по табл. 1 Приложения 2 КМК 2.02.01-96 в зависимости от приведенной глубины  $i$ -того элементарного слоя  $\left(\xi = \frac{2Z_i}{b}\right)$  и отношения сторон подошвы фундамента  $\eta = l/b = 1,8/1,8 = 1$ .

Результаты вычисления осадок приведены в таблице 2.3.

Для элементарного слоя, находящегося на стыке неуплотнённого и уплотнённого грунтов, вычисляем средневзвешенное значение  $E$  :

$$E = \frac{20 * 0,2 + 15,1 * 0,1}{0,36} = 18,37 \text{ мПа} = 18370 \text{ кПа}.$$

Суммарная осадка составляет  $S = 2,13 \text{ см}$ , что составляет полную осадку фундамента.

Предельно допустимая максимальная осадка  $S_{umax,u}$  для фундаментов промышленных зданий, согласно Приложения 4 КМК 2.02.01-96 составляет  $S_{max,u} = 8 \text{ см}$ .

Таким образом, условие (5) по деформациям КМК 2.02.01-96

$$S = 2,13 \text{ см} < [S_u] = 8 \text{ см}$$

выполняется.

**Определение осадок фундамента методом послойного суммирования**

№ слоя	Вид грунта	Глубина от подошвы, м	$\left(\xi = \frac{2Z_i}{b}\right)$	$\sigma_{zg}$ , кПа	$0,2\sigma_{zg}$ , кПа	$\frac{\alpha_i}{(\eta = 1.0)}$	$\Sigma_{sp,i} = \alpha_i * P_0 = \alpha_i * (196.48)$ , кПа	Номер элементарного слоя	$\sigma_{zp,i} = \frac{\sigma_{zp,i} + \sigma_{zp,i-1}}{2}$	$E_i$ , кПа	$S = \frac{0.8\sigma_{zp,i}*z_i}{E_i}$ , м	
2	Суглинок уплотнённый $\gamma=17$ кН/м <sup>3</sup>	0,00	0,00	22,95	4,59	1,0	320,15					
		0,36	0,4	28,05	5,61	0,966	309,26	1	314,705	20*10 <sup>3</sup>	3,776*10 <sup>-3</sup>	
		0,72	0,8	33,15	6,63	0,824	263,8	2	286,53	20*10 <sup>3</sup>	3,44*10 <sup>-3</sup>	
		1,08	1,2	38,25	7,65	0,644	206,17	3	234,98	20*10 <sup>3</sup>	2,82*10 <sup>-3</sup>	
		1,44	1,6	43,35	8,67	0,4905	157,03	4	181,6	20*10 <sup>3</sup>	2,18*10 <sup>-3</sup>	
		1,8	2,0	48,45	9,69	0,375	120,06	5	138,54	20*10 <sup>3</sup>	1,66*10 <sup>-3</sup>	
			2,0	2,67	56,95	11,39	0,2305	80,26	6	106,61	20*10 <sup>3</sup>	1,28*10 <sup>-3</sup>
		Суглинок не уплотнённый $\gamma=13,84$ кН/м <sup>3</sup>	2,16	2,8	58,334	11,67	0,185	74,11	7	77,18	18,37*10 <sup>3</sup>	0,67*10 <sup>-3</sup>
	2,52		3,2	62,486	12,5	0,152	59,23	8	66,67	15,1*10 <sup>3</sup>	0,353*10 <sup>-3</sup>	
	2,88		3,6	66,638	13,33	0,1265	48,66	9	53,94	15,1*10 <sup>3</sup>	0,863*10 <sup>-3</sup>	
	3,24		4,0	70,79	14,16	0,091	40,5	10	44,58	15,1*10 <sup>3</sup>	0,71*10 <sup>-3</sup>	
	3,6		4,8	79,094	15,82	0,091	29,13	11	37,38	15,1*10 <sup>3</sup>	0,598*10 <sup>-3</sup>	
	3,96		5,2	83,246	16,65	0,079	25,29	12	27,21	15,1*10 <sup>3</sup>	0,435*10 <sup>-3</sup>	
	4,32		5,6	87,398	17,48	0,0685	21,93	13	23,61	15,1*10 <sup>3</sup>	0,38*10 <sup>-3</sup>	
	4,68		6,0	91,55	18,31	0,0605	19,37	14	20,65	15,1*10 <sup>3</sup>	0,33*10 <sup>-3</sup>	
5,04	6,4		95,702	19,14	0,0535	17,13	15	18,25	15,1*10 <sup>3</sup>	0,292*10 <sup>-3</sup>		
										$\Sigma = 21,334*10^{-3}$ м		
										= 2,13 см		

**РАЗДЕЛ 3**  
**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

### **3.1 Технологическая карта на производство работ «нулевого» цикла**

Согласно задания, на дипломный проект требуется разработать технологическую карту на производство работ нулевого цикла, включающую следующие виды работ :

1. Срезка растительного слоя;
2. Вертикальная планировка строительной площадки;
3. Уплотнение грунта насыпи;
4. Разработка котлована;
5. Устройство грунтовой подушки;
6. Устройство бетонной подготовки;
7. Монтаж сборных фундаментов;
8. Гидроизоляция фундаментов;
9. Обратная засыпка фундаментов;
10. Уплотнение грунта обратной засыпки.

#### **3.1.1. Срезка растительного слоя**

Срезку растительного слоя (для последующего его использования при благоустройстве) выполняем бульдозерами.

Согласно табл. 1 (ЕНиР 2) грунт на площадке строительства относится к I группе по трудности разработки бульдозерами.

Для срезки слоя используется бульдозер марки SHANTUI SD16 с поворотным отвалом и гидравлическим управлением. Длина отвала 3,97 м; высота 1,0 м.

Т.к. толщина растительного слоя составляет в среднем 1,0 м, разработка грунта ведётся траншейным способом. Ширина перемычек – 0,4 м.

##### Подсчет объёмов работ

План строительной площадки приведён на листе № 4 графической части проекта.

$$V = S = 250 \times 200 = 50\,000 \text{ м}^2.$$

Нормы времени оцениваем по ШНК 4.02.01-04 «Земляные работы». Базовые расценки принимаем по § 2-1-5 ЕНиР, с последующим переводом их в цены сегодняшнего дня (см. примечание к калькуляции).

#### **3.1.2. Вертикальная планировка**

Вертикальная планировка площадки согласно задания производится под нулевой баланс. При планировке под нулевой баланс подбирается такая планировочная отметка, которая дает равенство объемов насыпи и выемки. Такой способ наиболее экономичен, так как практически весь грунт выбирают из выемки в насыпь. Для этого необходимо определить :

##### Черные отметки

Черные отметки определяются методом интерполяции по следующей формуле:

$$H_{\text{чер.}} = \Gamma_1 + h \cdot l/a,$$

где  $h$  - разность между отметками горизонталей;

$l$  - расстояние от меньшей горизонтали до вершины квадрата, где необходимо определить черную отметку;

$\Gamma_1$  - значение меньшей горизонтали;

$a$  - кратчайшее расстояние между двумя горизонталями.

##### Красные отметки

Красная отметка это планируемая отметка, под которую необходимо спланировать участок. Красные отметки определяют по формуле:

$$H_{\text{кр}} = H_{\text{ср}} + i \cdot L,$$

где  $i$  - заданный уклон;

$L$  - расстояние от средней планировочной линии до точки, где необходимо определить красную отметку;

$H_{cp}$  - средняя планировочная отметка.

Средняя планировочная отметка определяется по формуле:

$$H_{cp} = \frac{H_1 + 2 \cdot H_2 + 4 \cdot H_4}{4 \cdot n},$$

где  $H_1, H_2, H_4$  - сумма черных отметок таких углов планировочной сетки, где соответственно сходятся один, два и четыре квадратов.

$n$  - количество квадратов.

#### Рабочие отметки

Рабочие отметки определяются как разность между красной и черной отметками. Знак (+) плюс указывает, что здесь "насыпь", а знак (-) минус - "выемка".

$$\pm h_p = H_{кр} - H_{чер}.$$

#### Построить линию нулевых работ.

Линия нулевых работ будет размещена в квадратах с рабочими отметками разных знаков. Место точки пересечения линии нулевых работ со сторонами квадратов определяются графическим способом. В результате чего получается ломаная линия, которая является границей между насыпью и выемкой.

#### Определить объемы фигур грунта при вертикальной планировке

Объемы фигур грунта насыпи и выемки определяют по формуле многогранной призмы :

$$V = \frac{h_1 + h_2 + \dots + h_n}{n} \cdot F,$$

где  $h_n$  - рабочие отметки вершины фигур, насыпей и выемок;

$n$  - количество рабочих отметок;

$F$  - площадь фигуры.

#### Подсчитать объемы грунта в откосах насыпи и выемки

Суммарный объем грунта откосов, расположенных по периметру площадки, можно подсчитать по средней рабочей отметке, пользуясь приближенной формулой.

$$V_{отк} = \pm \left( \frac{h}{n} \right)^2 \times \frac{L \cdot m}{2},$$

где  $h$  - сумма всех рабочих отметок расположенных по периметру насыпи и выемки;

$n$  - количество отметок;

$m$  - коэффициент откоса.

$L$  - длина откосов всех откосов насыпи и выемки.

Подсчет объемов работ при вертикальной планировке выполняется на ЭВМ при помощи программы, разработанной на кафедре ОУС СамГАСИ.

В качестве исходных данных вводятся:

1. Фамилия пользователя
2. число квадратов по вертикали;
3. число квадратов по горизонтали;
4. размер стороны квадрата;
5. разность отметок между горизонталями;
6. требуемый уклон площадки по горизонтали;
7. требуемый уклон площадки по вертикали;
8. заложение откоса насыпи;
9. заложение откоса выемки;
10. коэффициент остаточного разрыхления;
11. отметки ближайшей к вершине квадрата меньшей горизонтали;

12. расстояние от ближайшей меньшей горизонтали до вершины квадрата;
13. расстояние между горизонталями с обеих сторон от вершины квадрата;
14. выбор типа планировки (под нулевой баланс или нет);

В результате расчета по программе получают следующее:

1. черные, красные и рабочие отметки вершин квадратов;
2. картограмму земляных работ;
3. величины объемов выемки и насыпи;
4. нумерацию фигур выемки и насыпи;
5. объемы фигур выемки и насыпи;
6. схему решения транспортной задачи;
7. вид рекомендуемой машины для производства работ.

Производство земляных работ должно быть комплексно механизированным. Это значит, что все основные и вспомогательные процессы выполняются комплектом машин, увязанных между собой по основным параметрам (в основном по производительности).

Вертикальная планировка площадки может быть осуществлена следующими машинами: скрепером, бульдозером и грейдером. Выбор той или иной машины зависит от средней дальности перемещения грунта из выемки в насыпь.

Результаты расчетов на ЭВМ приводятся в распечатке. По результатам расчетов вертикальную планировку рекомендуется выполнять бульдозером.

При этом, для принятия наиболее экономичного варианта рассматриваем бульдозеры двух марок :

1-вариант	2-вариант
Бульдозер марки ДЗ-18	Бульдозер марки ДЗ-8

Количество таких машин определяется по формуле:

$$N = \frac{P_{\text{тр.см.}}}{P_{\text{н.см.}}},$$

где  $P_{\text{тр.см.}}$  - требуемая сменная производительность машины;

$P_{\text{н.см.}}$  - нормативная сменная производительность машины.

Требуемая сменная производительность машины определяется по формуле:

$$P_{\text{тр.см.}} = \frac{V}{T_3 * B} = \frac{5090,93}{5 * 2} = 509,1 \text{ м}^3/\text{см},$$

где  $V$  - объем работ подлежащий разработке,  $\text{м}^3$  (см. распечатку);

$T_3$  - заданный срок производства работ, дн. (5 дней);

$B$  - количество смен.

Нормативная сменная производительность машины определяется по формуле:

$$P_{\text{н.см.}} = \frac{100 * t_{\text{см}}}{H_{\text{вр}}},$$

где  $t_{\text{см}}$  - количество часов в одной смене, (8,0 часов).

$H_{\text{вр}}$  - норма времени определяется в машино-часах на  $100 \text{ м}^3$  разрабатываемого грунта по ЕНиР, сборник 2, § 2-1-22.

По ЕНиР /1/ (стр. 86) для I группы грунта (суглинок) и известной средней дальности перемещения грунта  $L = 162,51 \text{ м}$  (см. распечатку), определяем :

<p style="text-align: center;">1 вариант (ДЗ-18)</p> $H_{\text{вр}} = 0,5 + 0,25 * 6,251 = 2,06 \text{ маш-час};$ $P_{\text{н.см.}} = 100 * 8 / 3,19 = 250,78 \text{ м}^3/\text{см};$ $N = 509,1 / 250,78 = 20,3.$ <p style="text-align: center;">Принимаем 2 бульдозера.</p>	<p style="text-align: center;">1 вариант (ДЗ-8)</p> $H_{\text{вр}} = 0,55 + 0,48 * 6,251 = 3,55 \text{ маш-час};$ $P_{\text{н.см.}} = 100 * 8 / 3,55 = 225,35 \text{ м}^3/\text{см};$ $N = 509,1 / 225,35 = 2,26.$ <p style="text-align: center;">Принимаем 3 бульдозера.</p>
---	---

Окончательный выбор варианта машин производится после проведения технико-экономического обоснования.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМОВ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ ПРИ ВЕРТИКАЛЬНОЙ  
ПЛАНИРОВКЕ ПЛОЩАДКИ И ОПТИМАЛЬНАЯ СХЕМА ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ГРУНТА  
Программа SEML разработана на кафедре ОУС СамГАСИ  
Версия 6.0 от 26.03.96  
Авторы - Данилян С.Б., Дзюба А.А.

---

Пользователь: Ким Р. 404-СЗ и С

Дата печати : 16.06.15

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

---

Количество квадратов по вертикали : 4  
Количество квадратов по горизонтали : 5  
Размер стороны квадрата : 50.00  
Разность отметок между горизонталями: 0.25  
Уклон площадки по горизонтали : 0.000  
Уклон площадки по вертикали : 0.002  
Заложение откоса насыпи : 0.670  
Заложение откоса выемки : 0.250  
Коэффициент остаточного разрыхления : 1.045

Отметки ближайшей к вершине  
квадрата меньшей горизонтали:

---

750.00	750.00	750.25	750.25	750.50	750.75
750.00	750.25	750.25	750.50	750.75	750.75
750.25	750.50	750.50	750.75	750.75	751.00
750.50	750.50	750.75	750.75	751.00	751.25
750.75	750.75	751.00	751.00	751.25	751.50

Расстояния от ближайшей меньшей  
горизонтали до вершины квадрата:

---

6.25	36.25	6.25	33.75	22.50	10.00
50.00	10.00	43.75	22.50	8.75	40.00
18.75	3.75	31.25	8.75	40.00	18.75
10.00	40.00	11.25	42.50	23.75	10.00
11.25	35.00	11.25	35.00	20.00	46.25

Расстояния между горизонталями  
с обеих сторон вершины квадрата:

---

68.75	62.50	55.00	45.00	50.00	72.50
75.00	48.75	55.00	52.50	60.00	62.50
48.75	61.25	58.75	56.25	55.00	48.75
46.25	53.75	42.50	53.75	46.25	53.75
65.00	53.75	56.25	47.50	52.50	53.75

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ

---

Планировка под нулевой баланс.

Средняя планировочная отметка: 750.72 м.

Черные отметки вершин квадратов:

---

750.02	750.14	750.28	750.44	750.61	750.78
750.17	750.30	750.45	750.61	750.79	750.91
750.35	750.52	750.63	750.79	750.93	751.10
750.55	750.69	750.82	750.95	751.13	751.30
750.79	750.91	751.05	751.18	751.35	751.47

Красные отметки вершин квадратов:

---

750.52	750.52	750.52	750.52	750.52	750.52
--------	--------	--------	--------	--------	--------

750.62 750.62 750.62 750.62 750.62 750.62  
 750.72 750.72 750.72 750.72 750.72 750.72  
 750.82 750.82 750.82 750.82 750.82 750.82  
 750.92 750.92 750.92 750.92 750.92 750.92

Рабочие отметки вершин квадратов:

```
-----
0.50  0.38  0.24  0.08 -0.09 -0.26
0.45  0.32  0.17  0.01 -0.17 -0.29
0.32  0.21  0.09 -0.07 -0.21 -0.37
0.27  0.14  0.01 -0.13 -0.31 -0.48
0.13  0.01 -0.13 -0.26 -0.42 -0.55
```

Картограмма земляных работ:

```
-----
0      3      2      1      0      0      0
0      0      0      0      0      0      0
0.50   0.38   0.25   0.09  -0.09  -0.26
+-----+-----+-----+-----+-----+
1|     2|     3|     4|     5|     6|
4|  526|  350|  154|     7|     0|
0|     0|     0|     0|   -73|  -263|
|  560|  384|  192|    17|     0|  0
|     0|     0|     0|   -39|  -222|  0
0.46|  0.32|  0.18|  0.02| -0.16| -0.28|
+-----+-----+-----+-----+-----+
7|     8|     9|    10|    11|    12|
3|  432|  258|    63|     0|     0|
0|     0|     0|    -5|  -145|  -340|
|  456|  273|    93|     0|     0|  0
|     0|     0|    -3|  -105|  -308| -1
0.38|  0.21|  0.09| -0.06| -0.21| -0.37|
+-----+-----+-----+-----+-----+
13|    14|    15|    16|    17|    18|
2|  317|   136|    10|     0|     0|
0|     0|     0|   -49|  -239|  -437|
|  344|   156|    19|     0|     0|  0
|     0|     0|   -27|  -204|  -408| -1
0.27|  0.14|  0.01| -0.12| -0.30| -0.47|
+-----+-----+-----+-----+-----+
19|    20|    21|    22|    23|    24|
1|  184|    34|     0|     0|     0|
0|     0|   -23|  -155|  -352|  -652|
|  181|    35|     0|     0|     0|  0
|     0|   -22|  -156|  -334|  -630| -3
0.13|  0.01| -0.12| -0.26| -0.42| -0.79|
+-----+-----+-----+-----+-----+
25     26     27     28     29     30
0      0      0      0      0      0      0
0      0      0      0     -1     -2     0
```

Объем насыпи: 5090.41, выемки: -5090.93, дебаланс: 0.52.

Дебаланс грунта объемом 0.52 вывезен из 1-й фигуры выемки.

Нумерация фигур насыпи и выемки:

```
-----
1      2      3      4     -2
0      0      0     -1     0
0      0      0      0     0

5      6      7     -4     -5
0      0     -3      0     0
0      0      0      0     0
```

8	9	10	-7	-8
0	0	-6	0	0
0	0	0	0	0

11	12	-10	-11	-12
0	-9	0	0	0
0	0	0	0	0

Координаты центров тяжести для всех фигур:

-----  
 Выемки: X = 198.42 м, Y = 77.85 м.  
 Насыпи: X = 50.75 м, Y = 128.93 м.

Количество фигур насыпи: 12.  
 Количество фигур выемки: 12.

Объемы фигур насыпи:

-----  

1092.75	735.54	346.85	23.68	891.81	531.23	155.42	663.21
292.06	29.54	366.40	69.54				

Объемы фигур выемки:

-----  

112.16	484.66	8.26	250.42	648.30	75.61	442.20	846.31
45.01	310.73	686.45	1287.34				

Решение транспортной задачи:

Фигура выемки	Фигура насыпи	Объем куб.м	Путь м
6	10	29.54	24
1	4	23.68	25
3	7	8.26	30
9	12	45.01	34
4	7	147.16	37
10	9	292.06	37
4	3	103.26	39
10	12	18.67	42
1	3	88.49	67
6	6	46.07	78
2	3	155.11	100
7	6	442.20	112
11	12	5.86	115
11	6	42.96	141
2	2	329.55	150
11	11	366.40	150
5	2	405.99	158
11	8	271.23	158
5	5	242.31	200
8	8	391.99	200
8	5	454.32	206
12	5	195.18	224
12	1	1092.16	250

Целевая функция (объем грунта на путь): 854019.5.  
 Среднее расстояние перемещения грунта : 162.51 м.

В качестве ведущей машины землеройно-транспортного комплекта рекомендуется: Бульдозер.

### Технико-экономическое обоснование выбранных вариантов

Технико-экономическое обоснование выбранных вариантов машин производится по следующим показателям:

1. Себестоимость разработки одного метра куба грунта для каждого варианта:

$$C = \frac{1,08 * C_{\text{маш-смен}} * N}{\Pi_{\text{н.см.}}},$$

где 1,08 - коэффициент, учитывающий накладные расходы;  
 $C_{\text{маш-смен}}$  - стоимость машиносмены данной машины (стр. 140 /2/ -Хамзин), «сум»/смен;  
 $\Pi_{\text{н.см.}}$  - нормативная сменная производительность машины, м<sup>3</sup>/смен;  
 $N$  - количество машин.

2. Удельные капитальные вложения на разработку одного метра куба грунта:

$$K = \frac{1,07 * C_{\text{и.р.}} * N}{\Pi_{\text{н.см.}} * T_{\text{год}}},$$

где 1,07 - коэффициент, учитывающий накладные расходы;  
 $C_{\text{и.р.}}$  - инвентарно-расчетная стоимость (стр. 140 /2/ -Хамзин), «сум»;  
 $T_{\text{год}}$  - число часов работы машины в году.

3. Приведенные удельные затраты на разработку одного кубометра грунта:

$$\Pi = C + E K,$$

где  $E$  - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений,  $E = 0,15$ .  
По наименьшим приведенным затратам выбирают наилучший вариант.

1 вариант (ДЗ-18)	2 вариант (ДЗ-8)
$C = (1,08 * 24,5 * 2) / 250,78 = 0,211 \text{ у.е./м}^3$	$C = (1,08 * 25,29 * 3) / 225,35 = 0,364 \text{ у.е./м}^3$
$K = 1,07 * 7210 * 2 / 250,78 * 3075 = 0,02$	$K = 1,07 * 8430 * 3 / 225,35 * 3075 = 0,04$
$\Pi = 0,211 + 0,02 * 0,15 = 0,214 \text{ у.е./м}^3$	$\Pi = 0,364 + 0,04 * 0,15 = 0,37 \text{ у.е./м}^3$

Принимаем 1-й вариант. Характеристики бульдозера принимаем по ЕНиР /1/ стр. 83.

Аналогом бульдозера ДЗ-18 (по техническим характеристикам) является бульдозер марки SHANTUI SD16.

Объем работ  $V = V_{\text{насыпи}} = 5090,93 \text{ м}^3$ .

Работы оцениваем по ШНК 4.02.01-04 «Земляные работы» и § 2-1-22 ЕНиР. Сб. № 2.

При этом,  $N_{\text{вр}} = 0,5 + 0,25 * 6,251 = 2,06$  маш-час;

$\text{Расц} = 0,53 + 0,264 * 6,251 = 2,184 \text{ у.е.}$  В действующих ценах  $\text{Расц} = 2,184 * 3257,3 = 7113,94$  сум (см. примечания к калькуляции).

### 3.1.3. Уплотнение грунта насыпи

Уплотнение насыпи выполняется самоходным катком ДУ-39А с шириной уплотняемой полосы 2,6 м и толщиной уплотняемого слоя – до 0,2 м. Полосы перекрывают одна другую на 0,25 м. при четырёх проходках по одному следу.

Объем работ  $V = V_{\text{насыпи}} = 5090,41 \text{ м}^3$ .

Работы оцениваем по ШНК 4.02.01-04 «Земляные работы» и § 2-1-29А при длине гона до 100 м.

### 3.1.4. Разработка котлована

План строительной площадки приведён на листе № 4 графической части дипломного проекта.

С учетом данных раздела МГО и Ф, подошва фундамента находится на отметке «-1,25».

С учетом бетонной подготовки толщиной 100 мм, - на отметке «-1,35».

Уровень планировочной отметки «-0,2». Конструкция фундамента приведена на листе № 4 графической части дипломного проекта.

Таким образом, глубина котлована должна составлять 1,15 м от уровня планировочной отметки. При этом следует учитывать толщину устраиваемой грунтовой подушки 2,0 м.

Согласно данным раздела МГО и Ф (см. п. 2.2 и лист № 3 графической части проекта), на основе данных о проектировании размеров грунтовой подушки, с учетом размеров подошвы крайних фундаментов и их привязки имеем следующие размеры первоначально отрываемого котлована:

- ширина котлована по низу  $a = 26,7$  м (учтена ширина здания в осях «А-Д», величина выступа крайних фундаментов за пределы разбивочных осей. 0,6 м – расстояние от края фундамента до основания откоса,  $m = 0,25$  – коэффициент откоса и глубина первоначально отрываемого котлована – 3,15 м);
- длина котлована по низу  $b = 50,7$  м,
- ширина котлована по верху  $c = 29,85$  м;
- длина котлована по верху  $d = 53,85$  м.

Тогда, объём котлована :

$$V_{\text{котл. перв.}} = H_{\text{котл. перв.}} * [(a+c)*0,5]*[(b+d)*0,5] = 4656 \text{ м}^3.$$

Объём грунта, занимаемого подземной частью сооружения (объём фундаментов) :

$$V_{\text{соор}} = 1,463*9+1,29*9+1,14*2 = 27,07 \text{ м}^3.$$

Определяем объём грунта, разрабатываемого «на вымет» для последующего использования при создании грунтовой подушки и обратной засыпки:

- ширина подушки по низу  $a = 26,7$  м;
- длина подушки по низу  $b = 50,7$  м,
- ширина подушки по верху  $c = 28,7$  м;
- длина подушки по верху  $d = 52,7$  м;
- толщина подушки  $H_{\text{подушки}} = 2,0$  м;

$$V_{\text{подушки и о.з.}} = H_{\text{подушки и о.з.}} * [(a+c)*0,5]*[(b+d)*0,5] * K_{\text{ор}} + V_{\text{соор}} * K_{\text{п.р}} = 2864,2*1,21+27,07*1,21 = 3498,4 \text{ м}^3.$$

Объём грунта, разрабатываемого с погрузкой на автотранспортные средства для вывоза со стройплощадки:

$$V_{\text{тр}} = V_{\text{котл. перв.}} - V_{\text{подушки и о.з.}} = 4656-3498,4 = 1157,6 \text{ м}^3.$$

Работы по отрывке котлована оцениваем по ШНК 4.02.01-04 «Земляные работы» и Е2-1-11 (стр.57).

### **3.1.5. Устройство грунтовой подушки**

Грунтовую подушку устраиваем толщиной 2,0 м с послойной отсыпкой и уплотнением слоёв грунта толщиной 20 см. При этом, влажность уплотняемого грунта должна составлять 13 – 15%, а грунт подушки должен быть уплотнён до приобретения им плотности  $\gamma_d = 17,5 \text{ кН/м}^3$  и  $\gamma = 17,0 \text{ кН/м}^3$ .

Устройство грунтовой подушки выполняется самоходным катком ДУ-39А с шириной уплотняемой полосы 2,6 м и толщиной уплотняемого слоя – до 0,2 м. Полосы перекрывают одна другую на 0,25 м. при четырёх проходках по одному следу.

Объём работ по устройству грунтовой подушки (с учетом коэффициента уплотнения грунта:

$$V_{\text{подушки}} = H_{\text{подушки}} * [(a+c)*0,5]*[(b+d)*0,5] * K_{\text{п.р.}} = 2684*1,2 = 3465,7 \text{ м}^3.$$

Работы оцениваем по ШНК 4.02.01-04 «Земляные работы» и § 2-1-31 ЕНиР.

### **3.1.6. Устройство бетонной подготовки**

Объём работ при толщине подготовки 100 мм и учитывая размеры подошвы фундаментов :

$$V = (1,9*1,9*9+1,9*1,6*9+1,6*1,6*2)*0,1 = 6,5 \text{ м}^3.$$

Работы оцениваем по ШНК Е0601-1-1 и ЕНиР § 4-1-37(Б) (стр. 93) при  $N_{вр} = 0,22$  чел-час и  $R_{сц} = 0,123$  у.е. В действующих ценах  $R_{сц} = 0,123*3257,3 = 400,652$  сум (см. примечания к калькуляции).

### **3.1.7. Монтаж фундаментов**

Спецификация фундаментов приведена на листе № 2 графической части проекта.

Для обеспечения монтажного процесса требуется подобрать монтажный кран.

С целью сокращения типов кранов, используемых для возведения здания, представляется целесообразным принять башенный кран, который будет обслуживать все процессы возведения здания, как на «нулевом» цикле, так и на монтаже конструкций здания.

На данном этапе определим требуемые параметры крана для обеспечения работ «нулевого» цикла и определим его марку.

Кран подбираем по требуемым параметрам : вылету стрелы (крюка)  $L_{кр}^{тр}$ ; высоте подъёма  $H_{стр}^{тр}$ ; грузоподъёмности  $Q^{тр}$ .

Требуемая грузоподъёмность крана :

$$Q^{тр} = Q_{ф.б.} + Q_{гр} = 3,4 + 0,02 = 3,42 \text{ т},$$

где  $Q_{ф.б.} = 3,4$  т – вес наиболее тяжелого блока;

$Q_{гр} = 0,02$  т – вес грузозахватного устройства (2-х ветвевой строп).

Требуемая высота подъема стрелы :

$$H_{стр}^{тр} = h_0 + h_3 + h_э + h_{стр} + h_{п} = 0+0,5+0,9+2,2+2 = 5,6 \text{ м},$$

где  $h_0$  – высота ранее смонтированной конструкции (уровень монтажного горизонта);

$h_3$  – запас по высоте необходимый для наводки элемента к месту установки (0,5 м);

$h_э$  – высота элемента;

$h_{стр}$  – высота строповки;

$h_{п}$  – высота полиспаста в стянутом состоянии.

Требуемый вылет крюка определяется по формуле:

$$L_{к} = 6/2+24+0,6+1,15*0,25+2,0+0,5+0,8 = 30,95 \text{ м},$$

где  $6/2$  – половина ширины кранового пути по оси рельсов (6 м);

24 м – ширина здания;

0,6 – расстояние от края фундамента до основания откоса котлована;

$1,15*0,25$  – заложение откоса котлована;

2 м – расстояние от бровки котлована до кранового пути;

0,5 м – расстояние от края шпал до оси рельса;

0,75 м – расстояние от крайних разбивочных осей до выступающих за них граней фундамента с учетом их привязки.

Отмеченным параметрам удовлетворяет башенный кран «нулевику» марки МК-20-14.

Работы оцениваем по ШНК Е0701-1-7 и ЕНиР § 4-1-1.

### **3.1.8. Гидроизоляция фундаментов**

Подсчет объёмов работ выполняем в табличной форме.

Гидроизоляция принята обмазочной. Выполняется холодной битумной мастикой.

Работы оцениваем по ЕНиР § 11-37.

Таблица подсчета объёмов работ по гидроизоляции фундаментов

Марка элемента	Эскиз	Подсчет площади	Кол-во поверхностей	Общая площадь, м <sup>2</sup>
Ф-3 (2Ф15/15) 2 шт		$F_1 = [(1,5+0,75)/2]*0,9= 1,0$  $F_2 = 0,75^2 = 0,56$	4	4
			1	0,56
		Итого, при 2 фундаментах		4.56*2=9,12
Ф-2 (2Ф18/15) 18 шт		$F_1 = [(1,8+0,75)/2]*0,9= 1,15$  $F_2 = [(1,5+0,75)/2]*0,9= 1,0$  $F_3 = 0,56$	2	2.3
			2	2
			1	0,56
		Итого, при 18 фундаментах		4.86*18=87,48
Ф-1 (2Ф18/15) 18 шт		$F_1 = [(1,8+0,75)/2]*0,9= 1,15$  $F_3 = 0,56$	4	2.3
			1	0,56
		Итого, общая площадь		189,48

### **3.1.9. Обратная засыпка фундаментов**

Определяем объем обратной засыпки котлована определен в п. 3.1.4.

$$V_{оз} = 3498,4 \text{ м}^3.$$

Обратную засыпку выполняем бульдозером марки SHANTU SD16.

Работы оцениваем по ШНК Е101-33-2 и ЕНиР § 2-1-34 (стр. 107).

### **3.1.10. Уплотнение грунта обратной засыпки**

Работы выполняются катками марки ДУ-39А.

Объем работ по уплотнению грунта обратной засыпки катками равен  $V_{оз} = 3001,7 \text{ м}^3$ . Эти работы оцениваем по ШНК 4.02.01-04 «Земляные работы» и Е2-1-31 (стр. 98).

### **3.1.11 Техничко-экономические показатели**

1. Продолжительность работ нулевого цикла (без учета совмещения) – 23 дня.
2. Затраты труда рабочих – 124,56 чел-смен.
3. Затраты машинного времени – 48,47 маш-смен.
4. Суммарная стоимость трудозатрат – 3222805,1 сум.
5. Число рабочих, занятых на производстве работ нулевого цикла – 34 человека в смену.

### Калькуляция трудовых затрат и заработной платы рабочих

№/№	Обоснова-ние ШНК, ЕНиР	Наименование работ	Объём работ		Норма времени		Расценка сум	Затраты труда		Сумма з/пл. раб., сум	Состав звена		Смен-ность	Продолж. работ, дни
			ед.изм	кол-во	чел-час	маш-час		чел-смен	машино-смен		профессия/ разряд	Кол-во		
1	ШНК 4.02.01-04, Е2-1-5 (стр.30)	Срезка растительного слоя бульдозерами марки SHANTU SD16	1000 м <sup>2</sup>	50,0	-	0,69	(0-73,1) 2381,09	-	4,3	(36,55) 119054,31	Маш.6р	1	2	≈2,15
2	ШНК 4.02.01-04, Е2-1-21 (стр.80)	Вертикальная планировка площадки бульдозерами марки SHANTU SD16	100 м <sup>3</sup>	50,9041	-	2,06	(2,184) 7311,94	-	13,12	(111,17) 362128,7	Маш.6р	2	2	≈3,3
3	ШНК 4.02.01-04, Е2-1-29 (стр.98)	Послойное уплотнение насыпи прицепными катками марки ДУ-39А за 4 прохода	100 м <sup>3</sup>	50,9041	-	0,58	(0-61,5) 2003,24	-	3,7	(31,3) 101973,1	тракт.6р	1	2	≈1,85
4	ШНК 4.02.01-04, Е2-1-11 (стр.57)	Разработка котлована экскаватором марки SAMSUNG с погрузкой в АТС	100 м <sup>3</sup>	11,576	-	2,8	(2,97) 9674,18	-	4,02	(34,38) 111988,31	Маш.6р	1	2	≈2,0
5	ШНК 4.02.01-04, Е2-1-11 (стр.57)	То же, на вымет	100 м <sup>3</sup>	34,984	-	2,2	(2-33) 7589,51	-	9,62	(81,51) 265511,38	Маш.6р	1	2	≈5,0
6	ШНК 4.02.01-04, Е2-1-31	Устройство грунтовой подушки	100 м <sup>3</sup>	34,567	-	0,41	(0-43,5) 1416,92	-	1,8	(15,07) 49106,39	Маш.6р	1	2	≈1,0

№/№	Обоснова-ние ШНК, ЕНиР	Наименование работ	Объём работ		Норма времени		Расценка сум	Затраты труда		Сумма з/пл. раб., сум	Состав звена		Смен-ность	Продолж. работ, дни
			ед.изм	кол-во	чел-час	маш-час		чел-смен	машино-смен		профессия/ разряд	Кол-во		
7	ШНК Е0601-1-1, Е4-1-37 (стр. 93)	Устройство бетонной подготовки δ=100 мм	1 м <sup>3</sup>	6,5	0,22	-	(0-12,3) 400,65	0,2	-	(0,8) 2604,23	Бетонщики 4р-1, 3р-1	1	2	≈0,1
8	ШНК Е0701-1-7, Е4-1-1 (стр. 10)	Монтаж фундаментных блоков весом до 3,5 т	1эл.	38	1,74	0,58	(0-97) <u>3159,58</u> (0-40,7) 1325,72	9,57	3,19	(36,86) <u>120064,08</u> (15,47) 50377,4	Монт. 4р-1, 3р-1, 2р-1, Маш. 5р-1	3+1=4	2	≈4,15
9	11-37	Гидроизоляция фундаментов	1м <sup>2</sup>	189,48	4,9	-	(2-76) 8990,15	116,06	-	(522,96) 1703453,2	Изолировщи ки 3р-1, 4р-1	10 звеньев	2	≈6,0
10	ШНК Е101-33-2, Е2-1-34 (стр. 107)	Обратная засыпка бульдозером марки SHANTU SD16	100 м <sup>3</sup>	34,984	-	2,45	(2,286) 7466,19	-	10,7	(79,97) 260497,43	Маш.5р	2	2	≈5,5
11	ШНК 4.02.01-04, Е2-1-31 стр. 98	Уплотнение грунта обратной засыпки пазух фундаментов катками марки ДУ-31А	100 м <sup>3</sup>	34,984	-	0,63	(0-66,8) 2175,88	-	2,75	(23,37) 76120,86	Маш.6р	1	2	≈1,5
		<b>Итого</b>						<b>124,56</b>	<b>48,47</b>	<b>(981,41) 3222805,1</b>		<b>34</b>		<b>23,05</b>

\*Примечания:

1. Расценки и стоимость, указанные в скобках, приведены в ценах 1991 г.;

2. Расценки и стоимость, указанные вне скобок, определены с учетом действующего коэффициента цен, установленного следующим образом:

$K_{цен} = З.п.(2015)/З.п.(1991) = 293\ 158,4 / 90 = 3257,3$ , где З.п.(2015) = 293 158,4 сум - зарплата, соответствующая 1-му разряду, установленная с 15 декабря 2014 г как произведение минимальной зарплаты 118 400 и соответствующего тарифного коэффициента  $K_t = 2,476$ ; З.п.(1991) = 90 сум - минимальная зарплата, установленная в ценах 1991 г.

Отмеченный коэффициент индексации цен не является постоянным и зависит от официального значения минимальной заработной платы.

### 3.2. Технологическая карта на производство работ по монтажу конструкций надземной части здания

Объёмно-планировочное и конструктивное решения здания разработаны в архитектурно-строительной части дипломного проекта (см. Раздел 1 и листы № 1 и № 2 графической части).

Спецификация сборных железобетонных конструкций приведена на листе № 2 графической части проекта и в разделе 1 (архитектурно-строительная часть).

В п. 3.1 отмечалось, что с целью сокращения типов кранов, используемых для возведения здания, представляется целесообразным принять башенный кран, который будет обслуживать все процессы возведения здания, как на «нулевом» цикле, так и на монтаже конструкций здания.

В п. 3.1 был подобран башенный кран в привязке его грузоподъёмности и вылета стрелы для обеспечения работ «нулевого» цикла.

В данном разделе уточним требуемые параметры крана в привязке к монтажу конструкций надземной части здания.

#### 3.2.1. Подсчет объемов монтажных работ

Таблица 1

Ведомость подсчета объёмов монтируемых элементов

Наименование и марка элементов	Основные размеры (м)			Кол-во (штук)	Масса элементов (т)	
	Длина	Ширина	Высота		Одного	Всех
Колонны	0,4	0,4	11,2	47	4,479	210,53
			3,9	55	1,567	86,185
						$\Sigma=296,7$
Ригели	6,0 (3,0)	0,565	0,45	176	2,9 (max)	510,4
Плиты перекрытия и покрытия	6	1,5	0,22	388	4,5	1353,6
	6	1,5			2,475	
	6	1,2			1,98	
	6	3,0			5,0	
Лестничный марш	6,0	1,5	0,22	6	4,5	27
Стеновые панели	6	0,3	0,9	24	1,94	46,56
			1,5	24	3,24	77,76
			1,8	120	3,89	466,8
						$\Sigma=591,12$
Всего						27788,2

Таблица 2

Ведомость грузозахватных устройств и монтажных приспособлений

Наименование приспособления	Характеристики			Область применения
	Грузоподъёмность (т)	Масса (т)	Расчетная высота (м)	
Траверса универсальная, ЦНИИОМТП, РЧ-455-69	16	0,33	1,5	Установка колонн, в которых предусмотрено монтажное отверстие
Траверса ПК Главстальконструкция 185	6	0,39	2,8	Монтаж ригелей

Наименование приспособления	Характеристики			Область применения
	Грузоподъёмность (т)	Масса (т)	Расчетная высота (м)	
Траверса, ПИ Промстальконструкция 2006-78	4	0,53	1,6	Монтаж плит
2-х ветевой строп ГОСТ 19144-73	2,4	0,01	2	Монтаж стеновых панелей длиной 6 м
4-х ветевой строп, ПИ Промстальконструкция 21059М-28	3	0,09	4,2	Погрузочно-разгрузочные работы
Навесная площадка с подвесной лестницей, ПК Главстальконструкция 229	-	0,12	-	Обеспечение рабочего места на высоте
Навесная люлька, ПИ Промстальконструкция 21059М	0,1	0,06	-	Обеспечение рабочего места на высоте
Временное ограждение ПИ Промстальконструкция 4570Р-2	-	-	-	Обеспечение рабочего места на высоте
Клиновой вкладыш, ЦНИИОМТП, № 7	-	0,01	-	Выверка и временное крепление колонн при установке их в фундаменты стаканного типа
Расчалка, ПИ Промстальконструкция 2008-09	-	0,1	-	Временное крепление колонн и ригелей

### 3.2.2. Выбор методов монтажа

Для рациональной организации процессов монтажа, все работы подразделяем на потоки:

- 1 поток – монтаж колонн - выполняется отдельным (дифференцированным) методом;
- 2 поток – монтаж ригелей - выполняется отдельным (дифференцированным) методом;
- 3 поток – монтаж конструкций лестничных клеток, плит перекрытия и покрытия - выполняется отдельным (дифференцированным) методом;
- 4 поток – монтаж стеновых панелей - выполняется отдельным (дифференцированным) методом.

При этом, последовательность выполнения работ следующая :

- т.к. конструкция колонн принята высотой на 2 этажа и на 1 этаже, монтаж колонн выделяется в отдельный поток;
- далее монтируются ригели продольного и поперечного направления на перекрытии 1-го этажа;
- далее выполняется монтаж связевых плит, плит перекрытия 1-го этажа и элементы лестниц;
- далее монтируются ригели продольного и поперечного направления на перекрытии 2-го этажа;

- после этого монтируются монтаж связевых плит, плит перекрытия 2-го этажа и элементы лестниц;
- Элементы 3-го этажа и конструкции лифговых шахт монтируются в аналогичной последовательности.
- затем – стеновые панели здания.

### 3.2.3. Выбор монтажных кранов с применением ЭВМ

Выбор оптимальных монтажных кранов выполняется в два этапа:

- исходя из размеров здания, массы, габаритов и расположения монтируемых элементов в здании, определяются требуемые параметры крана - грузоподъемность, вылет стрелы и высота подъема крюка;
- путем экономического сравнения допустимых вариантов кранов, по критерию минимальных приведенных затрат, выбирается наиболее эффективный кран. Требуемые параметры кранов определяются вручную.

1. Требуемая высота строповки определяется по формуле:

$$H_{СТР} = h_0 + h_3 + h_{э,л} + h_c + h_{п} ,$$

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

$h_3$  - превышение нижнего торца монтируемого элемента над уровнем опоры, необходимое по условиям монтажа для заводки конструкций к месту установки или переноса через ранее смонтированные конструкции ( $h_3 > 0,5$  м) ;

$h_{э,л}$  - высота конструкции в монтажном положении, м.

$h_c$  - высота строповки в рабочем положении (принимается по характеристикам выбранных приспособлений), м;

$h_{п}$  - высота полиспаста в стянутом состоянии (принимается ориентировочно равной 2 м);

Определяем требуемую высоту подъёма стрелы :

$$1\text{-поток} - H_{СТР.1} = 14,4 + 0,5 + 4,8 + 1,5 + 2 = 23,2 \text{ м};$$

$$2\text{-поток} - H_{СТР.2} = 19,2 + 0,5 + 0,565 + 2,8 + 2 = 25,065 \text{ м};$$

$$3\text{-поток} - H_{СТР.3} = 19,2 + 0,5 + 0,22 + 2 + 2 = 23,92 \text{ м};$$

$$4\text{-поток} - H_{СТР.4} = 18,2 + 0,5 + 1,8 + 2 + 2 = 24,5 \text{ м}.$$

2. Требуемая грузоподъемность крана  $Q$  определяется по формуле:

$$Q = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр} ,$$

где  $Q_э$  - масса монтируемого элемента (т);

$Q_{пр}$  - масса монтажных приспособлений (т);

$Q_{гр}$  - масса грузовых приспособлений (т).

Определяем требуемую грузоподъемность крана  $Q$  по потокам:

$$1\text{-поток} - Q_1 = 4,479 + 0,33 = 4,809 \text{ т};$$

$$2\text{-поток} - Q_2 = 2,9 + 0,39 = 3,29 \text{ т};$$

$$3\text{-поток} - Q_3 = 5,0 + 0,53 = 5,53 \text{ т};$$

$$4\text{-поток} - Q_4 = 3,89 + 0,01 = 3,9 \text{ т}.$$

3. Требуемый вылет крюка определяется по формуле:

$$L_k = (a/2) + b + c ,$$

где  $a$  – ширина кранового пути (4,5 или 6 м);

$b$  – минимальное расстояние от выступающих частей здания до оси рельса;

$c$  – расстояние от центра тяжести наиболее удалённого от крана монтируемого элемента до

выступающей части здания со стороны крана.

Определяем требуемый вылет крюка  $L_k$  по потокам (см. лист № 5 графической части проекта):

- 1-поток  $L_{k.1} = 30,95$  м;
- 2-поток  $L_{k.2} = 30,2$  м;
- 3-поток  $L_{k.3} = 30,95 - 1,5/2 = 30,2$  м;
- 4-поток  $L_{k.4} = 30,95$  м.

В п. 3.1 требуемый вылет крюка определён в зависимости от расположения крана относительно края котлована и изложенных выше требований  $L_k = 30,95$  м.

4. Нормативная сменная эксплуатационная производительность  $\Pi_{н.см.}$  крана на монтаже конструкций по потокам (т/маш-смен), определяется по формуле :

$$\Pi_{н.см} = P / n,$$

где  $n$  - количество машино-смен крана для монтажа конструкций данного потока;  
 $P$  - общая масса элементов в рассматриваемом потоке (т).

Для расчета на ЭВМ составлена калькуляция трудовых затрат и заработной платы.

Определяем  $\Pi_{н.см.}$  по потокам.

- 1-поток  $\Pi_{н.см.1} = 296,7 / 10,4 = 28,53$  т/маш-смен;
- 2-поток  $\Pi_{н.см.2} = 510,4 / 8,36 = 61,05$  т/маш-смен;
- 3-поток  $\Pi_{н.см.3} = 1380,6 / 11,255 = 122,66$  т/маш-смен;
- 4-поток  $\Pi_{н.см.4} = 591,12 / 17,01 = 34,75$  т/маш-смен.

6. Средняя заработная плата рабочих потока в смену определяется по формуле :

$$Зп.ср = \sum Зп / (\sum Np) * n_{смен},$$

где  $\sum Зп$  – суммарная зарплата рабочих в смену по потоку (по калькуляции);  
 $\sum Np$  – суммарное число рабочих, занятых в выполнении работ по потоку (по калькуляции);  
 $n_{смен}$  – число смен (по калькуляции).

Определяем  $Зп.ср.$  по потокам

- 1-поток  $Зп.ср.1 = 532,56/34*2 = 7,83$  «сум»;
- 2-поток  $Зп.ср.2 = 891,72/60*2 = 7,43$  «сум»;
- 3-поток  $Зп.ср.3 = 381,51/58*2 = 3,29$  «сум».
- 4-поток  $Зп.ср.4 = 570,87/28*2 = 10,19$  «сум».

Определенные требуемые параметры кранов по потокам, заносимые в память ЭВМ в качестве исходной информации, приведены в таблице 3.

Таблица 3

Требуемые параметры кранов по потокам

Наименование параметров	Значения параметров по потокам			
	Поток № 1 Монтаж колонн	Поток № 2 Монтаж ригелей	Поток № 3 Монтаж плит перекрытия, покрытия и элементов лестниц	Поток № 4 Монтаж стеновых панелей
Превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, $H_0$ (м)	14,4	19,2	19,2	18,2
Высота (толщ) элемента, $H_3$ (м)	4,8	0,45	0,22	1,8
Высота строповки, $H_{стр}$ (м)	1,5	2,8	2	2
Длина (ширина) элемента (м)	0,4	0,565	3	0,3

Наименование параметров	Значения параметров по потокам			
	Поток № 1 Монтаж колонн	Поток № 2 Монтаж ригелей	Поток № 3 Монтаж плит перекрытия, покрытия и элементов лестниц	Поток № 4 Монтаж стеновых панелей
Горизонтальная проекция от оси элемента до крана (м)	30,95	30,95	30,2	30,95
Масса монтируемого элемента, $Q_{Э}$ (т)	4,479	2,9	5	3,89
Масса монтажных приспособлений, $Q_{МП}$ (т)	0	0	0	0
Масса грузозахватных устройств элемента, $Q_{ГР}$ (т)	0,33	0,39	0,53	0,01
Общая масса элементов в потоке, (т)	296,7	510,4	1380,6	591,12
Средняя заработная плата рабочих потока в смену (сум) по калькуляции	7,83	7,43	3,29	10,19
Нормативная сменная производительность крана (т/см)	28,53	61,05	122,66	34,75

### 3.2.4. Технико-экономическое сравнение кранов

Сравнение различных монтажных кранов производим по величине удельных приведенных затрат на 1 т. монтируемых конструкций.

Для каждого из кранов определяем:

$$C_{\text{пр. уд.}} = C_e + E_n * K_{\text{уд}},$$

где  $C_e$  - себестоимость монтажа 1 т конструкций (сум/тонн) по формуле

$$C_e = \frac{1,08 * C_{\text{маш-смен}} + 1,5 * Z_{\text{ср}}}{\Pi_{\text{н.см}}} + \frac{1,08 * C_n * m}{P},$$

**1,08** и **1,5** - коэффициенты накладных расходов, соответственно, на эксплуатацию машин и заработную плату монтажников;

$C_{\text{маш-смен}}$  - себестоимость машино-смены крана для данного потока, сум;

$Z_{\text{ср}}$  - средняя заработная плата рабочих данного потока по сварке и заделке стыков, сум;

$\Pi_{\text{н.см}}$  - нормативная сменная эксплуатационная производительность крана на монтаже конструкций данного потока (т/маш-смен), определяемая по формуле

$$\Pi_{\text{н.см}} = P / n$$

$n$  - количество машино-смен крана для монтажа конструкций данного потока;

$P$  - общая масса элементов в рассматриваемом потоке (т);

$C_n$  - затраты на подготовительные работы (для гусеничных и пневмоколесных кранов принимаются равным нулю, для башенных кранов по справочным таблицам);

$m$  - число звеньев подкрановых путей длиной по 12,5 м, шт;

$E_n$  - нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений (в строительной промышленности принимают равным 0,15),

$K_{\text{уд}}$  - удельные капитальные вложения (сум/т), определяемые по формуле

$$K_{\text{уд}} = C_{\text{и.р.}} / \Pi_{\text{н.см}} * T_{\text{год}}$$

$C_{\text{и.р.}}$  - инвентарно-расчетная стоимость крана (сум);

$T_{\text{год}}$  - число часов работы крана в году.

Выбор и технико-экономическое сравнение кранов выполняем с помощью ЭВМ по программе, разработанной на кафедре ТСП (распечатка прилагается).

Окончательно принимаем кран МК-20-14.

### 3.2.6. Техничко-экономические показатели

Затраты труда на монтаж 1т сборного железобетона, в человеко-сменах на 1 т

$$T_p = T_p / P = 392,602 / 27788,2 = 0,014 \text{ чел-см/т,}$$

где  $T_p$  - трудоемкость монтажа сборных элементов, чел-см;

$P$  - масса смонтированных сборных элементов, т.

Затраты машинного времени на монтаж 1т сборных железобетонных элементов в машино-сменах на 1 т

$$T_m = T_m / P = 47,025 / 27788,2 = 0,002 \text{ маш-см/т,}$$

где  $T_m$  - затраты машинного времени на монтаж конструкций каркаса;

Стоимость затрат труда на монтаж 1 т сборных конструкций в «сумах» на 1 т:

$$C_{тр} = C_{тр} / P = 7741364,3 / 27788,2 = 278,58 \text{ сум/т,}$$

где  $C_{тр}$  - стоимость затрат труда на монтаж элементов каркаса, сум.

Выработка на одного рабочего в смену в тоннах на человеко-смену:

$$B = P / T_p = 27788,2 / 392,602 = 70,78 \text{ т/чел-см.}$$

Продолжительность по графику производства работ (с учетом совмещения работ):

$$П = 92,75 \text{ дней.}$$

**Калькуляция трудовых затрат и заработной платы рабочих  
(все работы выполняются в 2 смены)**

Обоснование § ШНК, ЕНиР	Наименование работ	Объём работ		Норма времени на ед. изм.		Расценка на ед. изм. (Сум)	Затраты труда на весь объём		Стоимость трудозатрат (з/пл. на весь объём, сум)	Состав звена		Кол-во звеньев	Продолжительность Работ (дни)
		ед. изм	Кол-во	Чел-час	Маш-час		чел-смен	маш-смен		Профессия/разряд	Кол-во чел		
4-1-4 Табл. 4 стр. 23	Монтаж колонн 1-го яруса (на 2 этажа)	1 шт	47	4,3	0,86	(3-22) <u>10488,51</u> (0-91,2) 2970,66	25,26	5,04	(151,34) <u>492959,78</u> (42,86) 139620,9	Монтажники <b>5 разряд 1</b> <b>4 разряд 1</b> <b>3 разряд 2</b> <b>2 разряд 1</b> Машинист <b>6 разряд 1</b>	5+1=6	1	
4-1-25 стр.45	Замоноличивание колонн в стаканах фундаментов	Объём до 0,1 м <sup>3</sup>	47	0,81	-	(0-60,3) 1964.15	4,9	-	(28,34) 92315.14	Монтажники <b>4 разряд 1</b> <b>3 разряд 1</b>	2	1	
4-1-6 (А) Табл. 4 стр. 27	Монтаж ригелей перекрытия 1-го этажа	1 эл-т	56	1,9	0,38	(1-42) <u>4625.37</u> (0-40,3) 1312.7	13,3	2,66	(79,52) <u>259020.5</u> (22,57) 73510.75	Монтажники <b>6 разряд 1</b> <b>5 разряд 1</b> <b>4 разряд 1</b> <b>3 разряд 1</b> <b>2 разряд 1</b> Машинист <b>6 разряд 1</b>	5+1=6	1	
22-1	Электросварка ригелей перекрытия 1-го этажа с колоннами	10 п.м. шва	14,56	2,4	-	(1-68) 5472.26	4,37	-	(24,46) 79676.16	Электросв <b>3 разряд 1</b> <b>4 разряд 1</b> <b>5 разряд 2</b> <b>6 разряд 1</b>	5	1	

Обоснование § ШНК, ЕНиР	Наименование работ	Объём работ		Норма времени на ед. изм.		Расценка на ед. изм. (Сум)	Затраты труда на весь объём		Стоимость затрат (з/пл. на весь объём, сум)	Состав звена		Кол-во звеньев	Продолжительность Работ (дни)
		ед. изм	Кол-во	Чел-час	Маш-час		чел-смен	маш-смен		Профессия/разряд	Кол-во чел		
4-1-18(Б) Стр. 45	Замоноличивание стыков ригелей с колоннами, включая устройство и разборку опалубки	1 узел	56x2=108	1,95	-	(1-45,3) 4732.86	26,32	-	(156,92) 511148.55	Плотники 4 разряд 1 3 разряд 1 Монтажники 3 разряд 1 4 разряд	4	1	
4-1-9 Стр. 35	Монтаж лестничных маршей	1 шт	2	3,0	0,75	(1-72) <u>5602.56</u> (0-52,7) 1716.6	0,75	0,2	(3,44) <u>11205.11</u> (1,05) 3433.19	Монтажники 4 разряд 2 3 разряд 1 2 разряд 1 Машинист 5 разряд 1	4+1=5	1	
22-1	Электросварка лестничных маршей	10 п.м. шва	0,52	2,4	-	(1-68) 5472.26	0,156	-	(0,87) 2845.58	Электросв 3 разряд 1 4 разряд 1 5 разряд 2 6 разряд 1	5	1	
4-1-7 стр. 29, 30	Монтаж плит перекрытия 1-го этажа	1 шт	126	0,88	0,22	(0-49) <u>1596.08</u> (0-15,4) 501.62	13,86	3,46	(61,74) <u>201105.7</u> (19,4) 63204.65	Монтажники 4 разряд 1 3 разряд 2 2 разряд 1 Машинист 5 разряд 1	4+1=5	1	
4-1-19 стр. 46	Замоноличивание швов плит перекрытия 1-го этажа	100 п.м.	9,954	6,4	-	(3,78) 12312.6	7,96	-	(37,63) 122559.56	Монтажники 4 разряд 1 3 разряд 1	2	1	

Обоснование § ШНК, ЕНиР	Наименование работ	Объём работ		Норма времени на ед. изм.		Расценка на ед. изм. (Сум)	Затраты труда на весь объём		Стоимость трудозатрат (з/пл. на весь объём, сум)	Состав звена		Кол-во звеньев	Продолжительность Работ (дни)
		ед. изм	Кол-во	Чел-час	Маш-час		чел-смен	маш-смен		Профессия/разряд	Кол-во чел		
4-1-6 (А) Табл. 4 стр. 27	Монтаж ригелей перекрытия 2-го этажа	1 эл-т	56	1,9	0,38	(1-42) <u>4625.37</u> (0-40,3) 1312.7	13,3	2,66	(79,52) <u>259020.5</u> (22,57) 73510.75	Монтажники <b>6 разряд 1</b> <b>5 разряд 1</b> <b>4 разряд 1</b> <b>3 разряд 1</b> <b>2 разряд 1</b> Машинист <b>6 разряд 1</b>	5+1=6	1	
22-1	Электросварка ригелей перекрытия 2-го этажа с колоннами	10 п.м. шва	14,56	2,4	-	(1-68) 5472.26	4,37	-	(24,46) 79676.16	Электросв <b>3 разряд 1</b> <b>4 разряд 1</b> <b>5 разряд 2</b> <b>6 разряд 1</b>	5	1	
4-1-18(Б) Стр. 45	Замоноличивание стыков ригелей с колоннами, включая устройство и разборку опалубки	1 узел	56x2= 108	1,95	-	(1-45,3) 4732.86	26,32	-	(156,92) 511148.55	Плотники <b>4 разряд 1</b> <b>3 разряд 1</b> Монтажники <b>3 разряд 1</b> <b>4 разряд</b>	4	2	
4-1-9 Стр. 35	Монтаж лестничных маршей	1 шт	2	3,0	0,75	(1-72) <u>5602.56</u> (0-52,7) 1716.6	0,75	0,2	(3,44) <u>11205.11</u> (1,05) 3433.19	Монтажники <b>4 разряд 2</b> <b>3 разряд 1</b> <b>2 разряд 1</b> Машинист <b>5 разряд 1</b>	4+1=5	1	
22-1	Электросварка лестничных маршей	10 п.м. шва	0,52	2,4	-	(1-68) 5472.26	0,156	-	(0,87) 2845.58	Электросв <b>3 разряд 1</b> <b>4 разряд 1</b> <b>5 разряд 2</b> <b>6 разряд 1</b>	5	1	

Обоснование § ШНК, ЕНиР	Наименование работ	Объём работ		Норма времени на ед. изм.		Расценка на ед. изм. (Сум)	Затраты труда на весь объём		Стоимость трудозатрат (з/пл. на весь объём, сум)	Состав звена		Кол-во звеньев	Продолжительность Работ (дни)
		ед. изм	Кол-во	Чел-час	Маш-час		чел-смен	маш-смен		Профессия/разряд	Кол-во чел		
4-1-7 стр. 29, 30	Монтаж плит перекрытия 2-го этажа	1 шт	126	0,88	0,22	(0-49) <u>1596.08</u> (0-15.4) 501.62	13,86	3,46	(61,74) <u>201105.7</u> (19,4) 63204.65	Монтажники <b>4 разряд 1</b> <b>3 разряд 2</b> <b>2 разряд 1</b> Машинист <b>5 разряд 1</b>	4+1=5	1	
4-1-19 стр. 46	Замоноличивание швов плит перекрытия 2-го этажа	100 п.м.	9,954	6,4	-	(3,78) 12312.6	7,96	-	(37,63) 122559.56	Монтажники <b>4 разряд 1</b> <b>3 разряд 1</b>	2	1	
4-1-4 Табл. 4 стр. 23	Монтаж колонн 2-го яруса (на 1 этаж)	1 шт	47	3,9	0,78	(2,92) <u>9543.9</u> (0-82,7) 2693.79	22,91	4,58	(137,24) <u>448562.78</u> (38,87) 126608	Монтажники <b>5 разряд 1</b> <b>4 разряд 1</b> <b>3 разряд 2</b> <b>2 разряд 1</b> Машинист <b>6 разряд 1</b>	5+1=6	1	
22-1	Электросварка стыков колонн 2-го яруса	10 п.м. шва	12,22	2,4	-	(1-68) 5472.26	3,67	-	(20,53) 66871.07	Электросв <b>3 разряд 1</b> <b>4 разряд 1</b> <b>5 разряд 2</b> <b>6 разряд 1</b>	5	1	
4-1-25 стр.45	Замоноличивание стыков колонн 2-го яруса	Объём до 0,1 м <sup>3</sup>	47	1,95	-	(1-45,3) 5026.01	11,46	-	(68,29) 236222.65	Монтажники <b>4 разряд 1</b> <b>3 разряд 1</b>	2	1	

Обоснование § ШНК, ЕНиР	Наименование работ	Объём работ		Норма времени на ед. изм.		Расценка на ед. изм. (Сум)	Затраты труда на весь объём		Стоимость затрат (з/пл. на весь объём, сум)	Состав звена		Кол-во звеньев	Продолжительность Работ (дни)
		ед. изм	Кол-во	Чел-час	Маш-час		чел-смен	маш-смен		Профессия/разряд	Кол-во чел		
4-1-6 (А) Табл. 4 стр. 27	Монтаж ригелей перекрытия 3-го этажа	1 эл-т	56	1,9	0,38	(1-42) <u>4625.37</u> (0-40,3) 1312.7	13,3	2,66	(79,52) <u>259020.5</u> (22,57) 73510.75	Монтажники 6 разряд 1 5 разряд 1 4 разряд 1 3 разряд 1 2 разряд 1 Машинист 6 разряд 1	5+1=6	1	
22-1	Электросварка ригелей перекрытия 3-го этажа с колоннами	10 п.м. шва	14,56	2,4	-	(1-68) 5472.26	4,37	-	(24,46) 79676.16	Электросв 3 разряд 1 4 разряд 1 5 разряд 2 6 разряд 1	5	1	
4-1-18(Б) Стр. 45	Замоноличивание стыков ригелей с колоннами, включая устройство и разборку опалубки	1 узел	56x2= 108	1,95	-	(1-45,3) 4732.86	26,32	-	(156,92) 511148.55	Плотники 4 разряд 1 3 разряд 1 Монтажники 3 разряд 1 4 разряд	4	2	
4-1-9 Стр. 35	Монтаж лестничных маршей	1 шт	2	3,0	0,75	(1-72) <u>5602.56</u> (0-52,7) 1716.6	0,75	0,2	(3,44) <u>11205.11</u> (1,05) 3433.19	Монтажники 4 разряд 2 3 разряд 1 2 разряд 1 Машинист 5 разряд 1	4+1=5	1	
22-1	Электросварка лестничных маршей	10 п.м. шва	0,52	2,4	-	(1-68) 5472.26	0,156	-	(0,87) 2845.58	Электросв 3 разряд 1 4 разряд 1 5 разряд 2 6 разряд 1	5	1	

Обоснование § ШНК, ЕНиР	Наименование работ	Объём работ		Норма времени на ед. изм.		Расценка на ед. изм. (Сум)	Затраты труда на весь объём		Стоимость затрат (з/пл. на весь объём, сум)	Состав звена		Кол-во звеньев	Продолжительность Работ (дни)
		ед. изм	Кол-во	Чел-час	Маш-час		чел-смен	маш-смен		Профессия/разряд	Кол-во чел		
4-1-7 стр. 29, 30	Монтаж плит перекрытия 3-го этажа	1 шт	126	0,88	0,22	(0-49) <u>1596.08</u> (0-15,4) 501.62	13,86	3,46	(61,74) <u>201105.7</u> (19,4) 63204.65	Монтажники <b>4 разряд 1</b> <b>3 разряд 2</b> <b>2 разряд 1</b> Машинист <b>5 разряд 1</b>	4+1=5	1	
4-1-19 стр. 46	Замоноличивание швов плит перекрытия 3-го этажа	100 п.м.	9,954	6,4	-	(3,78) 12312.6	7,96	-	(37,63) 122559.56	Монтажники <b>4 разряд 1</b> <b>3 разряд 1</b>	2	1	
4-1-4 Табл. 4 стр. 23	Монтаж колонн 3-го яруса (на 1 этаж)	1 шт	8	3,9	0,78	(2,92) <u>9543.9</u> (0-82,7) 2693.79	3,9	0,78	(23,36) <u>76090.53</u> (6,62) 21563.33	Монтажники <b>5 разряд 1</b> <b>4 разряд 1</b> <b>3 разряд 2</b> <b>2 разряд 1</b> Машинист <b>6 разряд 1</b>	5+1=6	1	
22-1	Электросварка стыков колонн 3-го яруса	10 п.м. шва	2,08	2,4	-	(1-68) 5472.26	0,624	-	(3,49) 11382.31	Электросв <b>3 разряд 1</b> <b>4 разряд 1</b> <b>5 разряд 2</b> <b>6 разряд 1</b>	5	1	
4-1-25 стр.45	Замоноличивание стыков колонн 3-го яруса	Объём до 0,1 м <sup>3</sup>	8	1,95	-	(1-45,3) 5026.01	1,95	-	(11,62) 37849.83	Монтажники <b>4 разряд 1</b> <b>3 разряд 1</b>	2	1	

Обоснование § ШНК, ЕНиР	Наименование работ	Объём работ		Норма времени на ед. изм.		Расценка на ед. изм. (Сум)	Затраты труда на весь объём		Стоимость трудозатрат (з/пл. на весь объём, сум)	Состав звена		Кол-во звеньев	Продолжительность Работ (дни)
		ед. изм	Кол-во	Чел-час	Маш-час		чел-смен	маш-смен		Профессия/разряд	Кол-во чел		
4-1-6 (А) Табл. 4 стр. 27	Монтаж ригелей перекрытия 4-го этажа (шахты лифтов)	1 эл-т	8	1,9	0,38	(1-42) <u>4625.37</u> (0-40,3) 1312.7	1,9	0,38	(11,36) <u>37002.93</u> (3,22) 10488.51	Монтажники <b>6 разряд 1</b> <b>5 разряд 1</b> <b>4 разряд 1</b> <b>3 разряд 1</b> <b>2 разряд 1</b> Машинист <b>6 разряд 1</b>	5+1=6	1	1
22-1	Электросварка ригелей перекрытия 4-го этажа с колоннами (шахты лифтов)	10 п.м. шва	2,08	2,4	-	(1-68) 5472.26	0,624	-	(3,49) 79676.16	Электросв <b>3 разряд 1</b> <b>4 разряд 1</b> <b>5 разряд 2</b> <b>6 разряд 1</b>	5	1	
4-1-18(Б) Стр. 45	Замоноличивание стыков ригелей с колоннами, включая устройство и разборку опалубки	1 узел	8x2=16	1,95	-	(1-45,3) 4732.86	3,9	-	(23,24) 75699.65	Плотники <b>4 разряд 1</b> <b>3 разряд 1</b> Монтажники <b>3 разряд 1</b> <b>4 разряд</b>	4	2	1
4-1-7 стр. 29, 30	Монтаж плит перекрытия 4-го этажа (шахты лифтов)	1 шт	10	0,88	0,22	(0-49) <u>1596.08</u> (0-15,4) 501.62	11	0,275	(4,9) <u>201105.7</u> (1,54) 63204.65	Монтажники <b>4 разряд 1</b> <b>3 разряд 2</b> <b>2 разряд 1</b> Машинист <b>5 разряд 1</b>	4+1=5	1	
4-1-19 стр. 46	Замоноличивание швов плит перекрытия 4-го этажа (шахты лифтов)	100 п.м.	0,72	6,4	-	(3,78) 12312.6	0,576	-	(2,68) 8865.07	Монтажники <b>4 разряд 1</b> <b>3 разряд 1</b>	2	1	

Обоснование § ШНК, ЕНиР	Наименование работ	Объём работ		Норма времени на ед. изм.		Расценка на ед. изм. (Сум)	Затраты труда на весь объём		Стоимость затрат (з/пл. на весь объём, сум)	Состав звена		Кол-во звеньев	Продолжительность Работ (дни)
		ед. изм	Кол-во	Чел-час	Маш-час		чел-смен	маш-смен		Профессия/разряд	Кол-во чел		
4-1-8(А) стр. 32	Монтаж стеновых панелей	1 шт.	168	3,24	0,81	(1-92) 6254.02 (0-56,9) 1853.4	68,04	17,01	(322,56) 1050674.69 (95,6) 311371.82	Монтажники 5 разряд 1 4 разряд 1 3 разряд 1 2 разряд 1 Машинист 5 разряд 1	4+1=5	2	17
22-1	Электросварка стеновых панелей	10 п.м. шва	10,08	2,4	-	(1-68) 5472.26	3,0	-	(16,93) 55160.42	Электросв 3 разряд 1 4 разряд 1 5 разряд 2 6 разряд 1	5	2	0,75
4-1-26 стр. 46	Заделка швов стеновых панелей	100 п.м.	12,43	18,5	-	(10-92) 35569.72	28,74	-	(135,74) 442131.57	Монтажники 4 разряд 1 3 разряд 1	2x2=4	2	7,25
<b>Итого</b>							<b>392,60</b>	<b>47,025</b>	<b>(2058,85)</b> <b>6706292,1</b> <b>(317,77)</b> <b>1035072,2</b> <b>Σ=</b> <b>7741364,3</b>		<b>75</b>		<b>26,2</b>

\*Примечания:

1. Расценки, указанные в скобках, приведены в ценах 1991 г.;

2. Расценки, указанные вне скобок, определены с учетом действующего коэффициента цен, установленного следующим образом:

$K_{цен} = З.п. (2015) / З.п. (1991) = 293\ 158,4 / 90 = 3257.3$ , где  $З.п. (2015) = 293\ 158,4$  сум - зарплата, соответствующая 1-му разряду, установленная с 15 декабря 2014 г как произведение минимальной зарплаты 118 400 и соответствующего тарифного коэффициента  $K_t = 2,476$ ;  $З.п. (1991) = 90$  сум - минимальная зарплата, установленная в ценах 1991 г.

Отмеченный коэффициент индексации цен не является постоянным и зависит от официального значения минимальной заработной платы.

### 3.3. Технологическая карта на производство кровельных работ

#### 3.3.1. Технология производства работ

Технологический процесс устройства кровельного покрытия из рулонного рубероидного ковра состоит из следующих операций, которые и рассмотрены в данной технологической карте:

1. Подготовка поверхности (основания кровли);
2. Устройство слоя пароизоляции;
3. Устройство теплоизоляционного слоя;
4. Устройство слоя стяжки;
5. Отделка свесов кровельным железом;
6. Огрунтовка поверхности основания кровельного ковра;
7. Устройство рулонного ковра;
8. Устройство защитного слоя.

#### 3.3.2. Подготовка поверхности

Подготовка поверхности заключается в очистке её от мусора и пыли, а также воды (в случае её наличия).

Если на поверхности основания скапливается вода, её удаляют с помощью машины СО-106А.

Машина работает по принципу вакуумного насоса. Для работы двухступенчатого центробежного вентилятора, в баке машины создаётся разрежение воздуха, благодаря чему в насадке для отсоса воды и во всасывающем патрубке создаётся поток воздуха, который вынуждает воду с поверхности основания поступать в машину. Обратный клапан в это время закрыт. В верхней части бака происходит отделение воды от воздуха конической крышкой. При заполнении ёмкости, вода поступает через всасывающий фильтр в центробежный водяной насос и далее, этим же насосом подаётся за пределы кровли по сливному шлангу. В случае переполнения ёмкости водой, всплывает поплавок и установленный на нём клапан перекрывает всасывающую горловину вентилятора. Подача воздуха в ёмкость прекращается. По мере падения уровня воды в баке, поплавок опускается и клапан, установленный на нём открывается, после чего вновь начинается отсос воды с кровли.

Крупный мусор удаляется с поверхности вручную.

Для очистки поверхности от пыли выполняется продувка сжатым воздухом с помощью машины СО-106А при её обратной работе.

#### 3.3.3. Устройство слоя пароизоляции

По подготовленной поверхности устраивают оклеечную или обмазочную пароизоляцию.

Оклеечную пароизоляцию устраивают из подкладочного рубероида, который наклеивают на горячем битуме или на холодной битумнокукерсольной мастике. Вместо рубероида иногда применяют полиэтиленовую плёнку толщиной 200 мкм, наклеиваемую на битумнокукерсольной мастике.

В качестве окрасочной (обмазочной) пароизоляции используют слой горячего битума или холодной битумнокукерсольной мастики. Применяют также поливинилхлоридный или хлоркаучуковый лак, который наносят в два слоя. При этом второй слой наносят только после высыхания первого слоя.

### 3.3.4. Устройство теплоизоляционного слоя

Теплоизоляцию из сыпучих материалов устраивают по ровной сухой поверхности.

Сначала, через каждые 2...4 метра укладывают маячные рейки, а по ним полосами, толщиной не более 6 см – первый слой утеплителя. Если по проекту толщина слоя утеплителя превышает 6 см, следующие слои укладывают после уплотнения трамбовками или виброплощадками ранее уложенного слоя.

При укладке сыпучего утеплителя необходимо следить за тем, чтобы толщина его после уплотнения соответствовала проектной.

По утеплителю из сыпучих материалов устраивают стяжку.

### 3.3.5. Устройство слоя стяжки

Для выравнивания поверхности теплоизоляционного слоя из сыпучих материалов и полужестких плит, устраивают стяжки из цементно-песчаного раствора или асфальтобетона, либо в виде покрытий из бетонных плит.

При производстве работ в зимних условиях, для приготовления цементно-песчаного раствора применяют керамзитовый песок с добавками поташа в количестве 10...15% массы цемента. Раствор должен быть марки 100.

В стяжках следует устраивать температурно-усадочные швы шириной 5 мм, разделяющие поверхность стяжки из цементно-песчаного раствора на участки размером не более 6х6 м, а из песчаного асфальтобетона, – не более 4х4 м. В покрытии с теплоизоляционными плитами длиной 6 м, эти участки должны быть не более 3х3 м.

Температурно-усадочные швы в стяжках должны располагаться над торцевыми швами несущих плит и над температурно-усадочными швами в слоях монолитной теплоизоляции.

При устройстве асфальтобетонной стяжки для образования швов шириной 1 см, закладывают рейки.

Цементно-песчаную стяжку устраивают следующим образом.

По нивелиру выставляют маячные рейки. Основание обеспыливают, а при необходимости, - высушивают.

Полосу цементно-песчаного раствора укладывают двое рабочих, выравнивают уложенный раствор лопатами, после чего заглаживают поверхность раствора правилом или полутёрком, производя зигзагообразные движения. Если после одного прохода правила остаются не заглаженные участки, заглаживание повторяют.

Полосы стяжки делают шириной 2 м и выполняют поочерёдно после схватывания цементно-песчаного раствора в ранее уложенных полосах. При этом, края готовых полос используют как маяки.

### 3.3.6. Огрунтовка поверхности основания кровельного ковра

Поверхность основания выравнивают, заделывают все выбоины и раковины. Для повышения качества приклейки рулонных материалов, стяжки или поверхности железобетонных плит грунтуют холодными битумными грунтовками.

Готовая грунтовка при температуре 16...20°C должна быть жидкой и однородной, без видимых комков нерастворённого вяжущего и посторонних включений, свободно наноситься малярной кистью, а также легко транспортироваться по трубопроводу с помощью насоса.

Расход грунтовки – 200 г/м<sup>2</sup>.

При таком расходе, на огрунтованной поверхности не должно оставаться неогрунтованных или блестящих жирных участков.

Процесс варки и соответствие качества грунтовки требованиям нормативных документов, проверяет построечная лаборатория.

Готовую грунтовку хранят в герметичной таре, на которой указывается марка и дата изготовления грунтовки.

### 3.3.7. Устройство рулонного ковра

При 3-х слойном покрытии, поверх наклеенного полотнища шириной 250 мм от начальной кромки, настилают последовательно 2 уравнильных полотнища шириной 500 и 750 мм и одно полномерное, шириной 1000 мм.

Затем, с отступом на 220 мм от начальной кромки наклеивают второе полномерное полотнище. Следующие три полномерных полотнища, - третье, четвёртое и пятое, - наклеивают с отступом от начальной кромки второго полномерного полотнища через 250 мм.

Полотнища наклеивают с интервалами 220, 250, 250 и 250 мм.

Как и в предыдущем случае, нахлётка полотнищ одного на другое будет для всех случаев одинаковой –  $1000 - (220 + 250 + 250 + 250) = 30$  мм.

Далее, с интервалом 220 мм наклеивают шестое полотнище рулонного ковра.

Последующие три полномерных полотнища, - седьмое, восьмое и девятое, - наклеивают с интервалом 250 мм и так далее.

Нахлётка торцов полотнищ – 100 мм.

При одновременной укладке рулонного ковра, все рулонные полотнища наклеивают вручную.

Способ одновременной укладки может быть применён на покрытиях с уклоном до 25%. Однако, вследствие того, что наклеечная машина СО-99А может работать на основаниях с уклоном до 6%, в основном её используют для наклеивания ковров в поперечном направлении – вдоль ската.

На покрытиях с уклоном менее 10%, на которых стекающая вода имеет незначительную скорость, их водозащитные ковры должны быть более надёжными. Поэтому, их выполняют из следующих материалов: стеклорубероида марки С-РМ, рубероида марки РКП-350 (А,Б), подкладочного рубероида марки РПП-300 (А,Б), гидроизола марок ГИ-1 и ГИ-2.

На верхнем слое рулонного ковра из перечисленных материалов устраивают гравийный защитный слой.

### 3.3.8 Устройство защитного слоя

Для защитного слоя на плоских покрытиях применяют антисептированные битумные мастики.

Для устройства гравийного защитного слоя применяют чистый сухой гравий, состоящий из зёрен размерами 5...10 мм.

Материалы используют подогретыми до температуры 90°C..

Сушат и подогревают материалы во вращающихся барабанах с подогревом.

Защитный слой устраивают следующим образом.

Поверхность рулонного кровельного ковра заливают слоем горячей мастики. Мاستику наносят с помощью форсунки.

На горячую мастику набрасывают посыпку с некоторым избытком.

После остывания мастики избыток гравия сметают и таким же способом наносят второй слой.

### 3.3.9. Подсчет объёмов кровельных работ

1. Объём работ по очистке основания от строительного мусора и пыли:

- $V_O = 24 * 48 = 1152 \text{ м}^2$ ;
2. Объем работ по устройству пароизоляции:  
 $V_{\text{ПАР}} = 24 * 48 = 1152 \text{ м}^2$ ;
  3. Объем работ по устройству теплоизоляции:  
 $V_T = 24 * 48 = 1152 \text{ м}^2$ ;
  4. Объем работ по устройству цементно-песчаной стяжки:  
 $V_{\text{СТ}} = 24 * 48 = 1152 \text{ м}^2$ ;
  5. Объем работ по огрунтовке основания:  
 $V_{\text{ГР}} = 24 * 48 = 1152 \text{ м}^2$ ;
  6. Объем работ по устройству 3-х слойного рубероидного ковра:  
 $V_{\text{КОВ}} = 24 * 48 * 3 = 3456 \text{ м}^2$ ;
  7. Объем работ по устройству защитного слоя:  
 $V_{\text{ЗАЩ}} = 24 * 48 = 1152 \text{ м}^2$ ;
  8. Объем работ по устройству отделки свесов кровельным железом:  
 $V_O = 48 * 2 + 24 * 2 = 144 \text{ п.м}$ ;
  9. Объем работ по устройству водосточных воронок:  
Число воронок  $N = 14$  штук.

### 3.3.11. Расчет технико-экономических показателей

1. Затраты труда на устройство  $1 \text{ м}^2$  кровли:  
 $T = \sum T / V = 97,239 / 11,52 = 8,44 \text{ чел-смен} / \text{м}^2$ ;
2. Стоимость устройства  $1 \text{ м}^2$  кровли:  
 $T = \sum C / V = 1877631,71 / 11,52 = 162\,988,86 \text{ сум} / \text{м}^2$ ;
3. Выработка на одного рабочего в смену:  
 $T = V / \sum T = 11,52 / 97,239 = 0,12 \text{ м}^2$ ;
4. Продолжительность работ:  
 $\Pi = 24,35 \text{ дней}$ ;
5. Число рабочих, занятых на устройстве кровли (с учетом двухсменной работы):  
 $N = 36 \text{ человек}$ .

### 3.3.10. Калькуляция трудовых затрат и заработной платы рабочих

№	§ ШНК, ЕНиР	Наименование работ	Объём работ		Норма времени, чел-час	Расценка*, сум	Затраты труда, чел-смен	Суммарная зарплата рабочих, сум	Состав звена		Сменность	Рабочие дни
			Ед. изм.	Кол-во					Профессия разряд	Кол-во		
1	7-4	Очистка поверхности от мусора и влаги	100 м <sup>2</sup>	11,52	1,05	(0-64) 2084,67	1,51	24015,42	Кровельщик 2 разр. – 1	1x2	2	0,35
2	7-13	Устройство пароизоляции на битумной мастике	100 м <sup>2</sup>	11,52	1,0	(3-67) 11954,29	1,94	137713,43	Кровельщики 3 разр. – 1 2 разр. – 1	2x2	2	0,5
3	7-14	Устройство слоя утеплителя (керамзит толщиной 150 мм)	100 м <sup>2</sup>	11,52	12,6	(6-58) 21433,03	18,144	246908,51	Кровельщики 4 разр. – 1 3 разр. – 2	3x2	2	4,5
4	7-15	Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м <sup>2</sup>	11,52	27,3	(16-12) 52507,68	39,3	604888,43	Кровельщики 4 разр. – 1 3 разр. – 1 2 разр. – 1	3x2	2	10
5	7-4	Отделка водосточных воронок	1 шт	14	1,3	(1-18) 3843,61	2,275	53810,60	Кровельщик 4 разр. – 1	1x2	2	0,5
6	7-4	Огрунтовка поверхности стяжки битумной мастикой	100 м <sup>2</sup>	11,52	0,65	(0-51,4) 1674,25	0,9	19287,38	Кровельщик 4 разр. – 1	1x2	2	0,25
7	7-1	Устройство 3-х слойного рубероидного ковра	100 м <sup>2</sup>	34,56	6,20	(5-10) 16612,23	26,8	574118,67	Кровельщики 5 разр. – 1 4 разр. – 2 2 разр. – 1	3x2	2	3,75
8	7-4	Устройство	100 м <sup>2</sup>	11,52	2,3	(4-28)	3,31	160603,13	Кровельщики	3x2	2	0,75

№	§ ШНК, ЕНиР	Наименование ра- бот	Объём работ		Норма времени, чел-час	Расценка*, сум	Затраты труда, чел-смен	Суммарная зарплата рабо- чих, сум	Состав звена		Смен- ность	Рабочие дни
			Ед. изм.	Кол-во					Профессия разряд	Кол- во		
		защитного слоя из гравия на битумной мастике				13941,24			4 разр. – 1 3 разр. – 1 2 разр. – 1			
9	7-6	Обделка парапета кровельной сталью	1 п.м.	144	0,17	(0-12) 390,88	3,06	56286,14	Кровельщики 4 разр. – 1	1x2	2	0,75
<b>Итого</b>							<b>97,239</b>	<b>1877631,71</b>		<b>18x2= 36</b>		<b>24,3 5</b>

\*Примечания:

1. Расценки, указанные в скобках, приведены в ценах 1991 г.;

2. Расценки, указанные вне скобок, определены с учетом действующего коэффициента цен, установленного следующим образом:

$K_{цен} = З.п.(2015)/З.п.(1991) = 293\ 158,4 / 90 = 3257.3$ , где З.п.(2015) = 293 158,4 сум – зарплата, соответствующая 1-му разряду, установленная с 15 декабря 2014 г как произведение минимальной зарплаты 118 400 и соответствующего тарифного коэффициента  $K_t = 2,476$ ; З.п.(1991) = 90 сум – минимальная зарплата, установленная в ценах 1991 г.

Отмеченный коэффициент индексации цен не является постоянным и зависит от официального значения минимальной заработной платы.

**РАЗДЕЛ 4**  
**ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ**

В данном разделе приведены мероприятия по охране труда и организации безопасных условий производства работ, рассмотренных в составе разработанных в Разделе 3 технологических карт, а именно : земляных, монтажных, изоляционных и кровельных работ.

#### **4.1. Мероприятия по охране труда и технике безопасности при выполнении земляных работ**

До начала производства земляных работ в местах расположения действующих подземных коммуникаций должны быть разработаны и согласованы с организациям, эксплуатирующими эти коммуникации, мероприятия по безопасным условиям труда, а расположение подземных коммуникаций на местности обозначено соответствующими знаками или надписями.

Производство земляных работ в зоне действующих подземных коммуникаций следует осуществлять под непосредственным руководством прораба или мастера, а в охранной зоне кабелей, находящихся под напряжением, или действующего газопровода, кроме того, под наблюдением работников электро- или газового хозяйства.

При обнаружении взрывоопасных материалов земляные работы в этих местах следует немедленно прекратить до получения разрешения от соответствующих органов.

Котлованы должен быть огражден защитным ограждением. На ограждении необходимо устанавливать предупредительные надписи и знаки, а в ночное время — сигнальное освещение.

Места спуска людей в котлован и прохода людей рядом с котлованом должны быть оборудованы переходными мостиками, освещаемыми в ночное время.

Разрабатывать грунт в котловане "подкопом" не допускается.

Валуны и камни, а также отслоения грунта, обнаруженные на откосах, должны быть удалены.

При разработке котлована следует соблюдать принятую в проекте крутизну и величину заложения откосов.

Производство работ в котловане в случае увлажнения откосов, разрешается только после тщательного осмотра производителем работ (мастером) состояния грунта откосов и обрушения неустойчивого грунта в местах, где обнаружены "kozyрьки" или трещины (отслоения).

Перед допуском рабочих в котлован должна быть проверена устойчивость откосов.

При разработке котлована в зимнее время, при наступлении оттепели, откосы должны быть осмотрены, а по результатам осмотра должны быть приняты меры к обеспечению их устойчивости.

Погрузка грунта на автосамосвалы должна производиться со стороны заднего или бокового борта.

При разработке, транспортировании, разгрузке, планировке и уплотнении грунта двумя бульдозерами, идущими один за другим, расстояние между ними должно быть не менее 10 м.

#### **4.2. Мероприятия по охране труда и технике безопасности при выполнении монтажных работ**

На захватке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

При возведении здания выполнять работы, связанные с нахождением людей в одной секции (захватке, участке) на этажах (ярусах), над которыми производятся перемещение, установка и временное закрепление элементов сборных конструкций или оборудования.

Одновременное выполнение монтажных и других строительных работ на разных этажах (ярусах) допускается при наличии между ними надежных (обоснованных соответствующим расчетом на действие ударных нагрузок) междуэтажных перекрытий по письменному распоряжению главного инженера после осуществления мероприятий, обеспечивающих безопасное

производство работ, и при условии пребывания непосредственно на месте работ специально назначенных лиц, ответственных за безопасное производство монтажа и перемещение грузов кранами, а также за осуществление контроля за выполнением крановщиком, стропальщиком и сигнальщиком производственных инструкций по охране труда.

Способы строповки элементов конструкций и оборудования должны обеспечивать их подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

Запрещается подъем сборных железобетонных конструкций, не имеющих монтажных петель или меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.

Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи и наледи следует производить до их подъема.

Строповку конструкций и оборудования следует производить грузозахватными средствами, удовлетворяющими соответствующим требованиям и обеспечивающими возможность дистанционной расстроповки с рабочего горизонта в случаях, когда высота до замка грузозахватного средства превышает 2 м.

Элементы монтируемых конструкций или оборудования во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками.

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 и оборудования на весу.

Расчалки для временного закрепления монтируемых конструкций должны быть прикреплены к надежным опорам (фундаментам, якорям и т.п.). Количество расчалок, их материалы и сечение, способы натяжения и места закрепления устанавливаются проектом производства работ. Расчалки должны быть расположены за пределами габаритов движения транспорта и строительных машин.

Расчалки не должны касаться острых углов других конструкций. Перегибание расчалок в местах соприкосновения их с элементами других конструкций допускается лишь после проверки прочности и устойчивости этих элементов под воздействием усилий от расчалок.

Для перехода монтажников с одной конструкции на другую следует применять инвентарные лестницы, переходные мостики и трапы, имеющие ограждение.

Не допускается переход монтажников по установленным конструкциям и их элементам (фермам, ригелям и т.п.), на которых невозможно установить ограждение, обеспечивающее необходимую ширину прохода, без применения специальных предохранительных приспособлений (надежно натянутого вдоль ригеля каната для закрепления карабина предохранительного пояса и др.).

Установленные в проектное положение элементы конструкций или оборудования должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость.

Расстроповку элементов конструкций и оборудования, установленных в проектное положение, следует производить после постоянного или временного надежного их закрепления. Перемещать установленные элементы конструкций или оборудования после их расстроповки, за исключением случаев, обоснованных ППР, не допускается.

Не допускается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более при гололедице, грозе или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ. Работы по перемещению и установке элементов, имеющих большую парусность (значительную площадь в вертикальном положении - крупных щитов, панелей и подобных им конструкций) следует прекращать при скорости ветра 10 м/с и более.

Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций и оборудования до установки их в проектное положение и закрепления.

При необходимости нахождения работающих под монтируемым оборудованием (конструкциями), а также на оборудовании (конструкциях) должны осуществляться специальные мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих.

Навесные монтажные площадки, лестницы и другие приспособления, необходимые для ра-

боты монтажников на высоте, следует устанавливать и закреплять на монтируемых конструкциях до их подъема.

До выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена условными сигналами между лицом, руководящим монтажом, и машинистом (мотористом). Все сигналы подаются только одним лицом (бригадиром монтажной бригады, звеньевым, такелажником-стропальщиком), кроме сигнала "Стоп", который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность.

Монтаж конструкций каждого последующего яруса (участка) здания или сооружения следует производить только после надежного закрепления всех элементов предыдущего яруса (участка) согласно проекту.

Навесные металлические лестницы высотой более 5 м должны быть ограждены металлическими дугами с вертикальными связями и надежно прикреплены к конструкции или к оборудованию. Подъем рабочих по навесным лестницам на высоту более 10 м допускается в том случае, если лестницы оборудованы площадками отдыха не реже чем через каждые 10 м по высоте.

При монтаже устанавливать последующий ярус допускается только после установки ограждающих конструкций или временных ограждений на предыдущем ярусе.

В процессе монтажа конструкций, монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания.

Монтаж лестничных маршей и площадок должен осуществляться одновременно с монтажом стен здания. На смонтированных лестничных маршах следует незамедлительно устанавливать ограждения.

Окраску и антикоррозионную защиту конструкций в случаях, когда они выполняются на строительной площадке, следует производить, до их подъема на проектную отметку. После подъема производить окраску или антикоррозионную защиту следует только в местах стыков или соединений конструкций.

Распаковка и расконсервация подлежащего монтажу оборудования должны производиться в зоне, отведенной в соответствии с проектом производства работ, и осуществляться на специальных стеллажах или подкладках высотой не менее 100 мм.

При расконсервации оборудования не допускается применение материалов со взрыво- и пожароопасными свойствами.

Укрупнительная сборка и доизготовление подлежащих монтажу конструкций и оборудования (нарезка резьбы на трубах, гнутье труб, подгонка стыков и тому подобные работы) должны выполняться на специально предназначенных для этого местах.

В процессе выполнения сборочных операций совмещение отверстий и проверка их совпадения в монтируемых деталях должны производиться с использованием специального инструмента (конусных оправок, сборочных пробок и др.). Проверять совпадение отверстий в монтируемых деталях пальцами рук не допускается.

При монтаже оборудования должна быть исключена возможность самопроизвольного или случайного его включения.

При перемещении конструкций или оборудования расстояние между ними и выступающими частями смонтированного оборудования или других конструкций должно быть по горизонтали не менее 1 м, по вертикали - 0,5 м.

Углы отклонения от вертикали грузовых канатов и полиспастов грузоподъемных средств в процессе монтажа не должны превышать величину, указанную в паспорте, утвержденном проекте или технических условиях на это грузоподъемное средство.

При спуске конструкций по наклонной плоскости следует применять тормозные средства, обеспечивающие необходимое регулирование скорости спуска.

Установка и снятие перемычек (связей) между смонтированным и действующим оборудованием, а также подключение временных установок к действующим системам (электрическим, паровым, технологическим и т.д.) без письменного разрешения генерального подрядчика и заказчика не допускается.

При демонтаже конструкций следует выполнять требования, предъявляемые к монтажным

работам.

Одновременная разборка конструкций или демонтаж оборудования в двух или более ярусах по одной вертикали не допускается.

#### **4.3. Мероприятия по охране труда и технике безопасности при выполнении изоляционных работ**

При выполнении изоляционных работ с применением огнеопасных материалов, а также выделяющих вредные вещества следует обеспечить защиту работающих от воздействия вредных веществ, а также от термических и химических ожогов.

Битумную мастику следует доставлять к рабочим местам при помощи грузоподъемных машин. При необходимости перемещения горячего битума на рабочих местах вручную следует применять металлические бачки, имеющие форму усеченного конуса, обращенного широкой частью вниз, с плотно закрывающимися крышками и запорными устройствами.

Не допускается использовать в работе битумные мастики температурой выше 180°C.

Котлы для варки и разогрева битумных мастик должны быть оборудованы приборами для замера температуры мастики и плотно закрывающимися крышками. Загружаемый в котел наполнитель должен быть сухим. Недопустимо попадание в котел льда и снега. Возле варочного котла должны быть средства пожаротушения.

Для подогрева битумных составов внутри помещений не допускается применять устройства с открытым огнем.

При проведении изоляционных работ закрытых помещений должно быть обеспечено их проветривание и местное электроосвещение от электросети напряжением не выше 12 В с арматурой во взрывобезопасном исполнении.

При выполнении работ с применением горячего битума несколькими рабочими звеньями расстояние между ними должно быть не менее 10 м.

Стекловату и шлаковату следует подавать к месту работы в контейнерах или пакетах, соблюдая условия, исключающие распыление.

На поверхностях конструкций после покрытия их теплоизоляционными материалами, закрепленными вязальной проволокой с целью подготовки под обмазочную изоляцию, не должно быть выступающих концов проволоки.

Теплоизоляционные работы на технологическом оборудовании и трубопроводах должны выполняться, как правило, до их установки или после постоянного закрепления в соответствии с проектом.

При приготовлении грунтовки, состоящей из растворителя и битума, следует расплавленный битум вливать в растворитель.

Не допускается вливать растворитель в расплавленный битум.

#### **4.4. Мероприятия по охране труда и технике безопасности при выполнении работ по устройству кровли**

Допуск рабочих к выполнению кровельных работ разрешается после осмотра прорабом или мастером совместно с бригадиром исправности несущих конструкций крыши и ограждений.

При выполнении работ на крыше рабочие должны применять предохранительные пояса. Места закрепления предохранительных поясов должны быть указаны мастером или прорабом.

Для прохода рабочих, выполняющих работы на крыше необходимо устраивать трапы шириной не менее 0,3 м с поперечными планками для упора ног. Трапы на время работы должны быть закреплены.

Размещать на крыше материалы допускается только в местах, предусмотренных проектом производства работ, с принятием мер против их падения, в том числе от воздействия ветра.

Во время перерывов в работе технологические приспособления, инструмент и материалы

должны быть закреплены или убраны с крыши.

Не допускается выполнение кровельных работ во время гололеда, тумана, исключаяющего видимость в пределах фронта работ, грозы и ветра скоростью 15 м/с и более.

Элементы и детали кровель, в том числе компенсаторы в швах, защитные фартуки, звенья водосточных труб, сливы, свесы и т.п. следует подавать на рабочие места в заготовленном виде.

Заготовка указанных элементов и деталей непосредственно на крыше не допускается.

При выполнении кровельных работ с применением битумных мастик помещения для отдыха, обогрева людей, хранения и приема пищи следует размещать не ближе 10 м от рабочих мест.

Все рабочие и технический персонал должны твердо знать правила техники безопасности при соответствующих работах, сдать экзамены и получить соответствующие удостоверения.

## **РАЗДЕЛ 5**

# **ОРГАНИЗАЦИОННО – СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ**

## 5.1. Общие положения

Разработка проекта производства работ (ППР) производится в соответствии с требованиями норм ШНК 3.01.01-03 «Организация строительного производства». При этом учитываются : особенности проектных решений; ППР разрабатываются на строительство отдельных зданий и их частей; выполнение отдельных видов работ.

Календарный план строительства разрабатывается для обеспечения рациональной организации строительства, распределения ресурсов и средств по этапам строительства.

При разработке календарного плана строительства, предусмотрено, что все объекты подсобного и вспомогательного назначения возводятся совмещенными потоками в пределах сроков строительства основных производственных объектов и не влияют на общую продолжительность строительства.

В данном разделе дипломного проекта рассмотрены вопросы разработки стройгенплана на период возведения надземной части здания кинотеатра.

## 5.2. Проектирование стройгенплана

Стройгенплан определяет состав и размещение объектов строительного хозяйства.

Общие принципы проектирования стройгенплана :

- стройгенплан является частью комплексной документации на строительство и его решения должны быть увязаны с остальными разделами проекта;
- решения стройгенплана должны отвечать требованиям строительных нормативов;
- стройгенплан должен обеспечивать наиболее полное удовлетворение бытовых нужд работающих на строительстве;
- временные здания, сооружения и сети временных инженерных коммуникаций располагают на территориях, не предназначенных под застройку до конца строительства;
- принятые в стройгенплане решения должны отвечать требованиям техники безопасности;
- затраты на временное строительство должны быть минимальными.

Состав разработки стройгенплана :

1. Определение требуемой площади зданий административно-бытового назначения из расчета оптимизированного графика движения рабочих;
2. Определение требуемой площади складов по основным видам материалов, изделий и конструкций;
3. Расчет и проектирование временного электроснабжения с определением трансформатора;
4. Расчет и проектирование временного водоснабжения с определением диаметра временного водопровода;
5. Расчет технико-экономических показателей стройгенплана.

### 5.2.1. Расчет площадей временных зданий административно-бытового назначения

Площади временных зданий рассчитывается в зависимости от количества рабочих, МОП и ИТР, занятых на строительстве здания. При этом, площадь временных зданий должна удовлетворять требуемой площади на весь период строительства, учитывая неравномерность движения рабочей силы.

Исходя из количества рабочих, занятых на производстве СМР по трём рассмотренным технологическим картам, имеем, что максимальное число рабочих имеет место при выполнении монтажа конструкций (см. п. 3.2), т.е. 75 человек.

$$N_{\text{раб}} = 75 \text{ человек};$$

$$N_{\text{ИТР}} = 3 \text{ человек};$$

$$N_{\text{служ}} = 1 \text{ человек};$$

$$N_{\text{МОП}} = 1 \text{ человек};$$

Всего – 80 человек. В том числе : мужчин - 66 человек (82 %); женщин - 14 человек (18 %). Расчет площади временных зданий приведен в таблице 5.1.

Таблица 5.1.

Расчет площади временных зданий

№ п/п	Наименования объектов	Кол-во работающих	Количество пользующихся данным помещением, %	Площадь помещения, м <sup>2</sup>		Размер здания, м	Тип временного здания
				на одного работающего	общая		
1	Прорабская	4	100	4	16	6x2,7=16,2	Передвижной вагон
2	Комната отдыха	80	100	0,75	60	(9x2,7)*3=72,9	Передвижной вагон
3	Гардеробная мужская	66	70	0,7	32,4	(6x2,7)*2	Передвижной вагон
4	Душевая мужская	66	50	0,54	17,82	9x2,7=24,3	Передвижной вагон
	Умывальная мужская	66	50	0,2	6		
5	Гардеробная женская	14	50	0,7	4,9	6x2,7=16,2	Передвижной вагон
6	Душевая женская	14	50	0,54	3,78		
	Умывальная женская	14	50	0,2	1,4		
7	Столовая	80	50	0,8	25,6	(6x2,7)*2=32,4	Передвижной вагон
8	Туалет с умывальной	80	100	0,1	8	3x3=9	Контейнер
10	Проходная	-	-	-	6...9	2x3=6	Сборно-разборное
<b>Итого:</b>						<b>209,4 м<sup>2</sup></b>	

5.2.2. Определение площадей складов

Площадь складов рассчитывается по количеству материалов :

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{общ}} / T * \alpha * n * k,$$

где  $Q_{\text{зап}}$  – запас материалов на складе;

$Q_{\text{общ}}$  – общее количество материалов;

$T$  – продолжительность расчетного периода (дней);

$\alpha$  - коэффициент неравномерного поступления материалов на склады, принимаемый для автомобильного и железнодорожного транспорта равным 1,1;

$k$  – коэффициент неравномерного потребления материалов, принимаемый равным 1,3;

$n$  – норма запаса материалов в днях.

Принимаются следующие нормы запаса материалов : местных - 2...5 дней (кирпич, щебень, песок, сборные ж/б конструкции); привозные – 10...15 дней (цемент, известь, стекло, рулонные материалы и т.д.).

Полезная площадь склада без проходов определяется по формуле :

$$A = Q_{\text{зап}} / q,$$

где  $q$  – количество материалов укладываемых на 1 м<sup>2</sup> склада.

Общая площадь склада определяется по формуле :

$$S = A/\beta,$$

где  $\beta$  – коэффициент использования площади, характеризующийся отношением полезной площади склада к общей (коэффициент на проходы).

Коэффициент на проходы принимается :

- для закрытых складов – 0,6 ... 0,7;
- для навесов – 0,5 ... 0,6;
- для открытых складов лесоматериалов – 0,4 ... 0,5;
- нерудных строительных материалов - 0,6 ... 0,7.

Справочные данные для расчетов площадей складов приведены в таблице 67 [ ].

Подсчитываем общую площадь :

#### **1 – для колонн**

Qобщ =  $0,4 * 0,4 * 7,67 * 47 = 54 \text{ м}^3$  (47 колонн, Q = 140,8 т);

T =  $(25,575/2) \approx 13$  дней (по калькуляции);

Qзап =  $(54/13) * 1,1 * 2 * 1,3 = 11,88 \text{ м}^3$ ;

A =  $11,88/0,8 = 14,85 \text{ м}^2$ , где q = 0,79 ... 0,82 (табл. 67 [ ]).

S =  $14,85/0,6 = 24,75 \text{ м}^2$ . Принимаем открытую площадку  $5 \times 5 = 25 \text{ м}^2$ .

#### **2 – для ригелей**

Qобщ =  $289,12/2,5 = 115,65 \text{ м}^3$  (56 ригелей, Q = 289,12 т);

T =  $(37,8/2) \approx 19$  дней (по калькуляции);

Qзап =  $(115,65/19) * 1,1 * 2 * 1,3 = 17,41 \text{ м}^3$ ;

A =  $17,41/0,35 = 49,74 \text{ м}^2$ , где q = 0,3 ... 0,4 (табл. 67 [ ]).

S =  $49,74/0,7 = 71,06 \text{ м}^2$ . Принимаем открытую площадку  $6 \times 12 = 72 \text{ м}^2$ .

#### **3 – для плит перекрытия и покрытия** (см. табл. 3.1 технологической части)

Qобщ =  $578,32/2,5 = 231,33 \text{ м}^3$  (126 плит, Q = 578,32 т);

T =  $(10,26+11,88)/2 \approx 11$  дней (по калькуляции);

Qзап =  $(231,33/11) * 1,1 * 2 * 1,3 = 60,15 \text{ м}^3$ ;

A =  $60,15/0,5 = 120,3 \text{ м}^2$ , где q = 0,45 ... 0,5 (табл. 67 [ ]).

S =  $120,3/0,7 = 171,86 \text{ м}^2$ . Принимаем открытую площадку  $6 \times 29 = 174 \text{ м}^2$ .

#### **4 – для стеновых панелей** (см. табл. 3.1 технологической части)

Qобщ =  $318,08/2,0 = 159,04 \text{ м}^3$  (168 стеновых панелей, Q = 318,08 т);

T =  $46,96/2 \approx 24$  дня (по калькуляции);

Qзап =  $(159,04/24) * 1,1 * 3 * 1,3 = 28,43 \text{ м}^3$ ;

A =  $28,43/0,5 = 56,86 \text{ м}^2$ , где q = 0,5 ... 0,6 (табл. 67 [ ]).

S =  $56,86/0,7 = 81,23 \text{ м}^2$ . Принимаем открытую площадку  $6 \times 14 = 84 \text{ м}^2$ .

**5 – для элементов лестничных клеток (лестничных маршей, площадок и рам)** (см. архитектурно-строительную часть)

Qобщ =  $(10,08+2,12+36)/2,5 = 19,28 \text{ м}^3$  (6 элементов, Q = 48,2 т);

T =  $(1,5+0,38+0,054+0,925+0,2)/2 \approx 3$  дня;

Qзап =  $(19,28/3) * 1,1 * 1 * 1,3 = 9,2 \text{ м}^3$ ;

A =  $9,2/0,5 = 18,4 \text{ м}^2$ , где q = 0,5 ... 0,6 (табл. 67 [ ]).

S =  $18,4/0,7 = 26,3 \text{ м}^2$ . Принимаем открытую площадку  $6 \times 4,5 = 27 \text{ м}^2$ .

#### **6 – цемент**

Qобщ = 292 т;

T = 17 дней;

Qзап =  $(292/17) * 1,1 * 10 * 1,3 = 245,62 \text{ т}$ ;

A =  $245,62/16 = 15,35 \text{ м}^2$ , где q = 16 – при хранении цемента в мешках (табл. 67 [ ]).

S =  $15,35/0,7 = 21,93 \text{ м}^2$ . Принимаем закрытый склад  $3 \times 7,5 = 22,5 \text{ м}^2$ .

#### **7 – кирпич**

Qобщ = 7700 шт;

T = 10 дней;

Qзап =  $(7700/10) * 1,1 * 5 * 1,3 = 5506 \text{ шт}$ ;

$A = 5,506/0,7 = 7,9 \text{ м}^2$ , где  $q = 0,7$  (табл. 67 [ ]).

$S = 7,9/0,7 = 11,244 \text{ м}^2$ . Принимаем открытую площадку  $3 \times 5 = 15 \text{ м}^2$ .

#### **8 – щебень, песок**

$Q_{\text{общ}} = 188 \text{ м}^3$ ;

$T = 17$  дней;

$Q_{\text{зап}} = (188/17) * 1,1 * 5 * 1,3 = 79,1 \text{ м}^3$ ;

$A = 79,1/1,5 = 52,7 \text{ м}^2$ , где  $q = 1,5$  (табл. 67 [ ]).

$S = 52,7/0,7 = 75,3 \text{ м}^2$ . Принимаем открытую площадку  $6 \times 13 = 78 \text{ м}^2$ .

#### **9 – арматурная сталь**

$Q_{\text{общ}} = 57,7 \text{ т}$ ;

$T = 17$  дней;

$Q_{\text{зап}} = (57,7/17) * 1,1 * 10 * 1,3 = 48,53 \text{ т}$ ;

$A = 48,53/4 = 12,13 \text{ м}^2$ , где  $q = 3,7 \dots 4,2$  (табл. 67 [ ]).

$S = 12,13/0,5 = 24,26 \text{ м}^2$ . Принимаем навес  $6 \times 4,57 = 27 \text{ м}^2$ .

#### **10 – окна, двери** (см. архитектурно-строительную часть)

$Q_{\text{общ}} = 420,4 \text{ м}^2$ ;

$T = 10$  дней;

$Q_{\text{зап}} = (420,4/10) * 1,1 * 10 * 1,3 = 601,17 \text{ м}^2$ ;

$A = 601,17/45 = 13,36 \text{ м}^2$ , где  $q = 44 \dots 45$  (табл. 67 [ ]).

$S = 13,36/0,5 = 26,72 \text{ м}^2$ . Принимаем навес  $6 \times 4,5 = 27 \text{ м}^2$ .

#### **11 – рубероид** (см. табл. 3.3 технологической части)

$Q_{\text{общ}} = 3002,88 \text{ м}^2$ ;

$T = 6,76/2 \approx 3,5$  дня;

$Q_{\text{зап}} = (3002,88/3,5) * 1,1 * 10 * 1,3 = 12268,91,4 \text{ м}^2$ ;

$A = 12268,91/300 = 40,9 \text{ м}^2$ , где  $q = 200 \dots 360$  (табл. 67 [ ]).

$S = 40,9/0,5 = 81,8 \text{ м}^2$ . Принимаем навес  $6 \times 14 = 84 \text{ м}^2$ .

#### **12 – стекло** (см. архитектурно-строительную часть)

$Q_{\text{общ}} = 257,5 \text{ м}^2$ ;

$T = 8$  дней;

$Q_{\text{зап}} = (257,5/8) * 1,1 * 8 * 1,3 = 368,225 \text{ м}^2$ ;

$A = 368,225/170 = 2,17 \text{ м}^2$ , где  $q = 170 \dots 200$  (табл. 67 [ ]).

$S = 2,17/0,7 = 3,1 \text{ м}^2$ . Принимаем закрытый склад  $3,5 \times 1 = 3,5 \text{ м}^2$ .

### **5.2.3. Обеспечение строительства электроэнергией**

Расчет временного электроснабжения сводится к определению мощности трансформатора. Для этого необходимо выявить потребителей электроэнергии на стройплощадке.

Расчет нагрузок по установленной мощностей электроприемников и коэффициентам спроса с дифференциацией по видам потребителей определяем по формуле :

$$W_{\text{тр}} = \alpha * (W_{\text{пр}} + W_{\text{но}} + W_{\text{во}}), \text{ кВт}$$

где  $\alpha$  – 1,1 – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети;

$W_{\text{пр}}$  – мощность силовой установки для производственных нужд, определяемая по формуле

$$W_{\text{пр}} = \sum P_{\text{тр}} * k_c / \cos \phi.$$

Здесь:  $K_c$  – коэффициент спроса (таблица 78 [ ]);

$\cos \phi$  – коэффициент мощности (таблица 78 [ ]);

$W_{\text{но}}$  – мощность сети наружного освещения, определяемая по формуле

$$W_{\text{но}} = k_c \sum P_{\text{но}};$$

$W_{\text{во}}$  – мощность сети внутреннего освещения, определяемая по формуле

$$W_{\text{во}} = k_c \sum P_{\text{во}};$$

Определяем мощность и марку трансформатора.

**1 – вибраторы** - глубинные марки И-18, 2 штуки :

$R_{пр} = 0,8$  кВт;

Итого,  $\sum R_{вибр} = 0,8 * 2 = 1,6$  кВт.

**2 – сварочный аппарат СТН – 350, 2 штуки :**

$R_{пр} = 25$  кВт;

Итого  $\sum R_{са} = 25 * 2 = 50$  кВт.

**3 – понизительные трансформаторы 6 штук :**

$R_{пр} = 1$  кВт;

Итого  $\sum R_{пт} = 1 * 6 = 6$  кВт.

Тогда :  $W_{пр} = \sum R_{вибр} * k_c / \cos \alpha + \sum R_{са} * k_c / \cos \alpha + \sum R_{пт} * k_c / \cos \alpha =$   
 $= 1,6 * 0,1/0,4 + 50 * 0,35/0,4 + 6 * 0,35/0,4 = 0,4 + 43,75 + 5,25 = 49,4$  кВт.

Определяем мощность силовой установки для наружного освещения **W<sub>но</sub>**.

1. Прожекторы ПЗС-35

Количество прожекторов определяем по формуле :

$$n = (P * E * S) / P_{л} = 0,25 * 0,5 * 9715,2 / 500 = 2,43 \text{ шт.}$$

где  $P_{л}$  – удельная мощность освещения –  $0,25$  Вт/м<sup>2</sup> для ПЗС-35;

$E = 0,5$  кВт – норма освещенности;

$S = 101,2 * 96 = 9715,2$  м<sup>2</sup> – площадь, подлежащая освещению;

$P_{л} = 500$  Вт – удельная мощность лампы.

Принимаем 3 прожектора.

Дальнейший расчет выполняется в таблице 5.2.

Таблица 5.2.

#### Расчет параметров освещенности

№	Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Кол-во	Норма освещенности, кВт	Мощность, кВт
1	Прожекторы	шт	2	0,5	1,0
2	Монтаж сборных конструкций (переносные освещ. мачты)	1000 м <sup>2</sup>	1	2,4	2,4
3	Открытые склады	1000м <sup>2</sup>	0,475	0,8 ... 1,2	0,57
4	Внутрипостроечные дороги	км	0,3944	2,0 ... 2,5	0,986
5	Охранное освещение	км	0,41	1,0 ... 1,5	0,615
<b>Итого:</b>				$\sum P_{но}$	5,571

$$W_{но} = k_c * \sum P_{но} = 1 * 5,571 = 5,571 \text{ кВт.}$$

Подсчет параметров освещения рабочих мест (внутреннее освещение) приведен в таблице 5.3.

Таблица 5.3.

#### Расчет параметров освещения рабочих мест

№	Потребитель электроэнергии	Ед. изм.	Кол-во	Норма освещенности, кВт	Мощность, кВт
1	Прорабская	100 м <sup>2</sup>	0,162	1,0 ... 1,5	0,243
2	Комната отдыха	100 м <sup>2</sup>	0,729	1,0 ... 1,5	1,0935
3	Гардеробная (муж + жен)	100 м <sup>2</sup>	0,243	1,0 ... 1,5	0,3645
4	Душевая (муж + жен)	100 м <sup>2</sup>	0,243	0,8 ... 1,0	0,243
5	Столовая	100 м <sup>2</sup>	0,324	0,8 ... 1,0	0,324
6	Туалет	100 м <sup>2</sup>	0,09	0,8 ... 1,0	0,09
7	Проходная	100 м <sup>2</sup>	0,06	0,8 ... 1,0	0,06
8	Склады, навесы	100 м <sup>2</sup>	1,54	0,8 ... 1,0	1,54
<b>Итого :</b>				$\sum P_{во}$	3,958

$$W_{\text{во}} = k_c \sum P_{\text{во}} = 1 * 3,958 = 3,958 \text{ кВт.}$$

Общая мощность электропотребителей :

$$W_{\text{общ}} = 49,4 + 5,571 + 3,958 = 58,929 \text{ кВт.}$$

Мощность трансформатора :

$$W_{\text{тр}} = 1,1 * 58,929 = 64,82 \text{ кВт.}$$

Принимаем трансформатор трёхфазный масляный марки ТМ100/6 мощностью 100 кВт. Максимальное напряжение 6 кВ, масса с маслом – 830 кг (таблица 83 [ ]).

#### 5.2.4. Расчет потребности строительства в воде

При решении вопроса о временном водоснабжении строительной площадки, задача заключается в определении схемы расположения сети и диаметра водопровода, подающего воду на следующие объекты :

- производственные ( $V_{\text{пр}}$ );
- хозяйственно бытовая ( $V_{\text{хоз}}$ );
- душевые установки ( $V_{\text{душ}}$ );
- пожаротушения ( $V_{\text{пож}}$ ).

Полная потребность в воде составит :

$$V_{\text{общ}} = 0,5 * (V_{\text{пр}} + V_{\text{хоз}} + V_{\text{душ}}) + V_{\text{пож}}.$$

Расход воды на производственные нужды определяется на основании календарного плана и норм расходов воды (таблица 72 [ ]).

Результаты расчета представлены в таблице 5.4.

Таблица 5.4.

#### График потребления воды для производственных нужд

Потребитель воды	Ед. изм.	Кол-во в смену	Удельный расход, л	Общий расход воды в смену, л
Приготовление бетона	м <sup>3</sup>	6	200 ... 400	1800
Поливка кирпича	1000 шт	1,5	90 ... 230	300
Уход за бетоном	м <sup>3</sup>	6	200 ... 400	1800
Отделочные работы	м <sup>3</sup>	82	7 ... 8	656
<b>Итого:</b>				4556

По максимальной потребности находим секундный расход воды на производственные нужды, л/с :

$$V_{\text{пр}} = \sum V_{\text{макс}}^{(1)} * k_1 / (t_1 * 3600),$$

где  $V_{\text{макс}}^{(1)}$  – максимальный расход воды;

$k_1$  - коэффициент неравномерности потребления воды; для строительных работ равен 1,5 ;

$t_1$  – время (количество часов) работы, к которому отнесен расход воды.

В нашем случае :

$$V_{\text{пр}} = 4556 * 1,5 / 8 * 3600 = 0,238 \text{ л/сек.}$$

Количество воды на хозяйственно-бытовые нужды определяем на основании запроектированного стройгенплана; количество работающих, нормы воды приведены в таблице 74 [ ] .

Результаты расчета представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5.

## График потребления воды на хозяйственно-бытовые нужды

Потребитель воды	Ед. изм.	Кол-во	Норма расхода, л	Общий расход воды в смену, л	Коэффициент неравномерности
Хозяйственно-питьевые нужды стройплощадки с канализацией	Один работающий	64	20 ... 25	1600	2

Секундный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды :

$$V_{\text{хоз}} = \sum V_{\text{макс}}^{(2)} * k_2 / (t_2 * 3600) = 1600 * 2 / 8 * 3600 = 0,1 \text{ л/сек.}$$

Расход воды по душевым установкам :

$$V_{\text{душ}} = \sum V_{\text{макс}}^{(3)} * k_3 / (t_3 * 3600),$$

где  $V_{\text{макс}}^{(3)}$  – максимальный расход воды на душевые установки;

$t_3$  – продолжительность работы душевой установки; обычно 45 мин, или 0,75 ч;

$k_3 = 1.0/$

Тогда,  $\sum V_{\text{макс}}^{(3)} = 80 * 0,5 * 40 = 1600 \text{ л.}$

$$V_{\text{душ}} = 1600 * 1 / 0,75 * 3600 = 0,59 \text{ л/сек.}$$

Количество воды на пожаротушение принимается из расчета 5 литров в секунду на каждый гидрант; всего 10 литров на секунду.

В связи с тем, что промышленность выпускает пожарные гидранты с минимальным диаметром 100 мм, строители вынуждены диаметры труб временного водопровода принимать такими же, однако это не целесообразно. Поэтому гидранты рекомендуется проектировать на постоянной линии водопровода, а диаметр временного водопровода рассчитывать без учета пожаротушения.

Таким образом :

$$V_{\text{общ}} = 0,5 * (0,238 + 0,1 + 0,59) = 0,464 \text{ л/сек.}$$

Диаметр трубопровода для временного водопровода рассчитываем по формуле :

$$D = \sqrt{4 * 1000 * V_{\text{расч}}} / (\pi * V).$$

Так как  $\pi$  и 1000 - постоянные величины, то :

$$D = 35,69 * \sqrt{V_{\text{расч}}} / V = 35,69 * \sqrt{0,464} / 0,7 = 29,05 \text{ мм,}$$

где  $V$  - скорость воды;

$V = 1,5 \dots 2 \text{ л/с}$  - для больших диаметров;  $V = 0,5 \dots 1,2 \text{ л/с}$  - для малых диаметров.

$$V_{\text{рас}} = V_{\text{общ}}$$

Принимаем трубу диаметром 32 мм (табл. 75 [ ]).

Технико-экономические показатели стройгенплана приведены на листе № 6 графической части проекта.

## 5.2.5. Технико-экономические показатели стройгенплана

Таблица 5.6.

№	Наименования показателей	Единицы измерения	Количество
1	Площадь строительной территории $A_1$	$\text{м}^2$	9715,2
2	Площадь застройки $A_2$	$\text{м}^2$	972
3	Коэффициент застройки $K = A_1 / A_2$	-	0,1
4	Площадь временных дорог	$\text{м}^2$	2760,8
5	Протяженность временных коммуникаций		
	временный водопровод	п.м.	146,8
	временная линия освещения	п.м.	394,4
	временные электросиловые линии	п.м.	34,0
	временное ограждение	п.м.	394,4
	временная канализация	п.м.	50

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Темой дипломного проекта является «Строительство здания почтамта в г. Карши».

Район строительства расположен в I снеговом районе и III ветровом районе.

Сейсмичность района строительства – 7 баллов.

Грунты на площадке строительства – просадочные.

Категория грунтов по сейсмическим свойствам – II.

Проектируемое здание расположено на территории железнодорожной станции в г. Карши.

**1. В архитектурно-строительной части** дипломного проекта разработан генплан территории почтамта, где показано проектируемое здание, а также другие здания и объекты. Приведена экспликация, условные обозначения и ТЭП генплана.

Кроме того, в архитектурно-строительной части проекта разработаны объёмно-планировочное и конструктивное решения здания (листы № 1 и № 2 графической части).

Здание в плане имеет размеры 48 x 24 м. Здание почтамта решено 3-х этажным с высотой этажей 4,8 м.

Функционально, 1-й этаж используется для размещения помещений непосредственного обслуживания клиентов, а на втором и третьем этажах располагаются помещения технических служб почтамта, помещения для обработки почтовой корреспонденции, а также бытовые и вспомогательные помещения персонала.

Сообщение между этажами осуществляется через лестничную клетку, а также через два грузопассажирских лифта.

Несущая конструктивная система цеха – каркасная, решенная в сборных железобетонных конструкциях по серии 1.020.1-2С.

Несущая конструктивная схема здания принята рамной в поперечном направлении и неполной рамной в продольном направлении (с установкой по продольным наружным осям ригелей, а по внутренним продольным осям, - связевых панелей перекрытий)

Колонны приняты сечением 40 x 40 см и имеют разрезку на 2 этажа и на 1 этаж. Ригели - сборные железобетонные пролётами 6 м и 3 м. Плиты перекрытия и покрытия приняты сборные железобетонные пустотные пролётом 6 м. Наружные стены - сборные керамзитобетонные стеновые панели толщиной 20 см.

Кроме того, в архитектурно-строительной части разработаны также поперечный разрез здания, планы перекрытия и покрытия, разработан узел сопряжения колонны со стеновыми панелями. Составлена экспликация помещений, спецификация сборных железобетонных элементов и конструкций, спецификация заполнения оконных и дверных проёмов.

**2. В расчетно-конструктивной части** дипломного проекта выполнен расчет поперечной рамы на ЭВМ с учетом сейсмических воздействий.

По результатам этого расчета выполнено конструирование ригеля перекрытия среднего пролёта. Бетон ригелей класса В20. Рабочая арматура класса А-III мм. Поперечная и конструктивная арматура класса А-I и Вр- I.

В разделе МГО и Ф приведён план стройплощадки и геологический разрез.

Территория стройплощадки сложена следующими грунтами:

1-й слой – растительный, с мощностью слоя до 1 м;

2-й слой – лёссовидные суглинки мощностью до 9,6 м;

3-й слой – нерасадочные грунты.

Уровень грунтовых вод зафиксирован на глубине 14,0 м от поверхности земли.

Грунты основания – просадочные. По просадочности относятся ко II типу ( $S_{sl} > 5$  см). В качестве мероприятий по созданию искусственного основания принят метод устройства грунтовой подушки.

На усилия, полученные из расчета рамы на ЭВМ, выполнен расчет фундамента под сред-

ную колонну и подсчитана его осадка. Осадка фундамента составляет 2,13 см, что не превышает предельно допустимое значение 8 см.

Разработан план фундаментов.

**3. В технологической части** дипломного проекта разработаны 3 технологические карты:

- на производство работ «нулевого» цикла;
- на производство работ по монтажу конструкций надземной части цеха;
- на производство работ кровельных работ.

В составе технологической карты на производство работ «нулевого» цикла рассмотрены следующие виды работ:

- срезка растительного слоя и вертикальная планировка площадки, выполняемая бульдозерами марки Shangtui SD16 (подсчет объемов работ по вертикальной стройплощадки выполнен на ЭВМ по программе «ZEML», разработанной на кафедре ЭиОС СамГАСИ);
- уплотнение насыпи, выполняемое катком марки ДУ-39А;
- разработка котлована, выполняемая экскаваторами;
- устройство грунтовой подушки толщиной 2 м, выполняемое катком марки ДУ-39А;
- монтаж фундаментных блоков и балок выполняется автомобильным краном СМК-10 на базе автомобиля ЗИЛ;
- далее выполняется обмазочная гидроизоляция фундаментных блоков;
- обратная засыпка фундаментов выполняется бульдозером марки Shangtui SD16;
- уплотнение грунта обратной засыпкой выполняется катком марки ДУ-31А, а в труднодоступных местах и стесненных условиях – ручными электротрамбовками марки ИЭ-4502.

Выбранные комплекты машин были приняты на основе технико-экономического сопоставления вариантов.

Учитывая, что сетка колонн имеет размеры 6х6 м (т.е. довольно стесненные условия работ), а также с целью сокращения типов кранов, используемых для возведения здания, принят башенный кран КБ-503, который будет обслуживать все процессы возведения здания, как на «нулевом» цикле, так и на монтаже конструкций здания.

На рассмотренные виды работ составлена калькуляция трудовых затрат и заработной платы рабочих. Составлен график производства работ.

Продолжительность работ нулевого цикла составляет 23 дня. Число рабочих, занятых на производстве СМР – 34 человека в смену.

В составе технологической карты на производство работ по монтажу конструкций надземной части здания (лист № 5 графической части проекта) рассмотрены работы по возведению каркаса здания.

Для рациональной организации СМР, фронт монтажных работ разбит на потоки, обслуживаемые краном КБ-503 :

- 1 поток – монтаж колонн - выполняется отдельным (дифференцированным) методом;
- 2 поток – монтаж ригелей - выполняется отдельным (дифференцированным) методом;
- 3 поток – монтаж конструкций лестничных клеток, плит перекрытия и покрытия - выполняется отдельным (дифференцированным) методом;
- 4 поток – монтаж стеновых панелей - выполняется отдельным (дифференцированным) методом.

Кран подобран с использованием ЭВМ по требуемой грузоподъемности (Q), вылету крюка крана ( $L_{стр}$ ) и высоте подъема стрелы (H), а также на основе технико-экономического сопоставления вариантов, по программе «BASHNIA», разработанной на кафедре ЭиОС СамГАСИ.

На рассмотренные виды работ составлена калькуляция трудовых затрат и заработной платы рабочих. Составлен график производства работ.

Продолжительность работ по монтажу здания составляет 93 дня; число рабочих, занятых на производстве работ – **180** человек.

В составе технологической карты на устройство кровли (лист № 6 графической части проекта) рассмотрены следующие виды работ:

- очистка поверхности от мусора и пыли;
- устройство обмазочной пароизоляции;
- устройство слоя утеплителя из керамзита;
- устройство слоя цементно-песчаной стяжки;
- обделка водосточных воронок;
- оштукатуривание поверхности цементно-песчаной стяжки;
- устройство 3-х слойного рубероидного ковра;
- устройство защитного слоя из гравия, втопленного в битумную мастику;
- обделка парапета кровельной сталью.

Для обеспечения отмеченных видов работ подобран комплект соответствующих машин и механизмов, составлена калькуляция трудовых затрат и заработной платы рабочих, построен график производства работ.

Продолжительность работ по устройству кровельного покрытия здания составляет 24,5 дня; число рабочих, занятых на производстве работ – **36 человек** (с учетом двухсменной работы).

В разделе «Охрана труда и техника безопасности» разработаны мероприятия по организации безопасных условий производства земляных, арматурных, опалубочных, бетонных, монтажных, изоляционных, каменных и кровельных работ.

В «Организационно-строительной части» проекта разработан стройгенплан на период выполнения монтажных работ.

Выполнен расчет требуемых площадей временных зданий, а также расчет сетей временных инженерных коммуникаций (временного водоснабжения и электроснабжения), построена сеть временной канализации.

Подсчитаны требуемые площади закрытых складов и открытых площадок складирования конструкций, изделий и материалов.

Открытые площадки складирования размещены в пределах зоны работ кранов.

Временные бытовые помещения размещены компактно за пределами опасной зоны.

При расположении отмеченных объектов на стройплощадке учтены характеристики розы ветров.

Определены границы опасных зон работы кранов.

Выполнено построение временных дорог.

Исходя из правил размещения отмеченных объектов на стройплощадке, определены её размеры.

Стройплощадка обнесена временным забором. В ночное время предусмотрено освещение 4 прожекторами ПЗС-35, установленными на прожекторных мачтах.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Список нормативных документов

1. ШНК 1.03.02-04. Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения градостроительной документации о планировании развития и застройки территорий / Госкомархитекстрой РУз. – Ташкент. 2004 г.
2. ШНК 1.03.01-03. Состав, порядок разработки, согласования и утверждения проектной документации на капитальное строительство предприятий, зданий и сооружений / Госкомархитекстрой РУз. – Ташкент. 2003 г.
3. СНиП 1.04.03-85. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. 1987 г. 522 стр.
4. КМК 1.02.07-97. Инженерные изыскания для строительства / Госкомархитекстрой РУз. – Ташкент. 1998, 300 стр.
5. КМК 2.01.03-96. Строительство в сейсмических районах. / Госкомархитекстрой РУз. - Ташкент, 1997, 127 стр.
6. КМК 2.01.07-96. Нагрузки и воздействия./ Госкомархитекстрой РУз. - Ташкент, 1996,126 стр.
7. ШНК 2.08.02-09. Общественные здания и сооружения.
8. КМК 3.02.01-97. Земляные сооружения, основания и фундаменты.
9. ШНК 4.02.11-06. Полы.
10. КМК 2.03.10-95. Крыши и кровли / Госкомархитекстрой РУз. – Ташкент. 1995 г.
11. ШНК 4.02.12-06. Кровли.
12. ШНК 2.01.02-04. Пожарная безопасность зданий и сооружений
13. КМК 2.02.01-98. Основания зданий и сооружений / Госкомархитекстрой Руз. – Ташкент, 1999. – 144 с.
14. КМК 2.03.01-96. Бетонные и железобетонные конструкции. / Госкомархитекстрой РУз. - Ташкент, 1998, 215 стр.
15. ШНК 4.02.06-04. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные.
16. ШНК 4.02.09-06. Металлические конструкции.
17. ШНК 4.02.10-06. Деревянные конструкции.
18. КМК 2.03.07-98. Каменные и армокаменные конструкции
19. КМК 3.03.01-98. Несущие и ограждающие конструкции.
20. КМК 3.01.05-99. Правила производства и приемки работ. Благоустройство территорий.
21. ШНК 4.02.01-04. Земляные работы/ Госкомархитекстрой РУз. – Ташкент. 2004 г.
22. ШНК 4.02.51-07. Земляные работы. Ремонтно–строительные работы.
23. ШНК 4.02.53-07. Стены. Ремонтно-строительные работы.
24. ШНК 4.02.54-07. Перекрытия. Ремонтно-строительные работы.
25. ШНК 4.02.56-07. Проемы. Ремонтно-строительные работы.
26. ШНК 4.02.57-07. Полы. Ремонтно-строительные работы.
27. ШНК 4.02.58-07. Крыши, кровли. Ремонтно-строительные работы.
28. ШНК 4.02.59-07. Лестницы, крыльца. Ремонтно–строительные работы.
29. ШНК 4.02.61-07. Штукатурные работы. Ремонтно-строительные работы.
30. ШНК 4.02.62-07. Малярные работы. Ремонтно-строительные работы
31. Градостроительного Кодекса Республики Узбекистан.
32. ШНК 4.02.64-07. Лепные работы. Ремонтно-строительные работы
33. ШНК 4.02.26-05. Теплоизоляционные работы / Госкомархитекстрой РУз. – Ташкент. 2005 г.
34. КМК 2.03.11-96. Защита строительных конструкций от коррозии / Госкомархитекстрой РУз. – Ташкент. 2000 г.
35. ШНК 4.02.13-04. Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии.
36. ШНК 4.02.67-07. Электромонтажные работы. Ремонтно-строительные работы
37. ШНК 4.02.68-07. Благоустройство. Ремонтно-строительные работы
38. ШНК 4.02.69-07. Прочие ремонтно-строительные работы.

39. КМК 3.03.02-98. Metalлоконструкции. Правила производства и приемка работ.
40. ШНК 4.17.03-07. Сборник 3. Подъемно-транспортное оборудование.
41. ШНК 3.01.01-03. Организация строительного производства. Госкомархитекстрой РУз. – Т.: 2003 г.
42. ШНК 4.02.21-07. Временные сборно-разборные здания и сооружения.
43. ШНК 4.02.70-05. Сборник 70. Общие положения по применению элементных ресурсных сметных норм на ремонтно-строительные работы.
44. ШНК 4.02.00-04. Общие положения по разработке и применению ресурсных сметных норм на строительные работы.
45. ШНК 4.13.00-05. Общие положения по разработке и применению ресурсных сметных норм на оборудование и инвентарь общественных и административных зданий
46. ШНК 4.03.01-04. Сборник сметных ресурсных норм на эксплуатацию строительных машин и механизмов.
47. ШНК 3.01.04-04. Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов / Госкомархитекстрой РУз. – Ташкент. 2004 г.
48. КМК 3.01.02-00. Техника безопасности в строительстве / Госкомархитекстрой РУз. – Ташкент. 2000 г.

#### Госты и стандарты

49. РСТ Уз 862-98. Формы стальные для изготовления железобетонных изделий. Проемообразователи и вкладыши.
50. РСТ Уз 2.303-97. Единая система конструкторской документации. Линии.
51. РСТ Уз 2.311-97. Единая система конструкторской документации Изображение резьбы.
52. ГОСТ 7945-86. Ковши для отделочных работ.
53. ГОСТ 10140-03. Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты на битумном вяжущем.
54. ГОСТ 30459-08. Добавки для бетонов и строительных растворов (определение и оценка эффективности).
55. ГОСТ 24211-08. Добавки для бетонов и строительных растворов (общие технические условия).

#### Методические рекомендации, положения, изменения, руководства (Госархитекстроя РУз)

56. Указатель действующих нормативных документов в области строительства (2009 г.).
57. Инструкция о порядке проведения государственной экспертизы ТЭО, проектов строительства и градостроительной документации.
58. КМК 1.03.07-96 «Положение об авторском и техническом надзоре за строительством».
59. Методические рекомендации по определению расчетных текущих цен на эксплуатацию строительных машин и механизмов.
60. Положение о порядке определения стоимости проектно-изыскательских работ на строительство объектов в договорных текущих ценах (2008).
61. Изменения № 1 к КМК 2.01.03-96 «Строительство в сейсмических районах». Утверждены Приказом № 90 Госархитекстроя Республики Узбекистан от 30 декабря 2003 г. Введены в действие 1 апреля 2004 г. Ташкент: ИВЦ «АQATM» Госархитекстроя РУз. – 20 с.
62. Изменение №1 к КМК 2.01.07-96 «Нагрузки и воздействия».
63. Изменение №1 к КМК 2.02.01-98 «Основания зданий и сооружений».
64. Изменение №1 КМК 1.01.04-98 «Архитектурно-строительная терминология».
65. Методические рекомендации по проектированию оснований зданий и сооружений на структурно-неустойчивых грунтах.
66. Руководство по производству бетонных работ при устройстве фундаментов, стен подвалов и подземных сооружений в монолитном строительстве.

#### Учебная литература

67. Сборник документов об основных направлениях дальнейшего углубления экономических реформ в капитальном строительстве. Сборник постановлений кабинета министров с

- изменениями и дополнениями. Государственный комитет по архитектуре и строительству Республики Узбекистан. ИВЦ «АҚАТМ» Госархитектроя РЎз. 2009 г. (2 тома).
68. Технология строительного производства: Учебник для ВУЗов. Под общ. Ред. С.С. Атаева. М.: Стройиздат, 1975. 519 с.
69. Технология строительного производства: Учебник для ВУЗов. Под общ. Ред. Н.Н. Данилова. М.: Стройиздат, 1977. 519 с. с ил.
70. Технология строительного производства. Учебник / О.О. Литвинов и др. Киев: Вища школа, 1972. 544 с.
71. Штоль Т.М. и др. Технология возведения подземной части зданий и сооружений: Учеб. пособие для вузов: Спец.: «Пром. и гражд. стр-во»/ Т.М. Штоль, В.И. Теличко, В.И. Феклин. – М.: Стройиздат, 1990. – 288 с.: ил.
72. Швиденко В.И. Монтаж строительных конструкций: Уч. пос. М.: Высшая школа, 1987.
73. Монахов Н.И. Справочное пособие заказчика-застройщика, В 2 т. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1990. Т. 1 – 511 с., Т. 2 – 384 с.
74. Афонин И.А., Евстратов Г.И., Штоль Г.М. "Технология, организация монтажа специальных сооружений: Уч. пос. М.: Высшая школа, 1986.
75. Беляков Ю.И., Снежко А.П. Реконструкция промышленных предприятий, Уч. пос. Киев, Вища школа, 1988
76. Кудрявцев Е.М. Комплексная механизация, автоматизация и механовооруженность строительства, Уч. пос. М., Стройиздат, 1989.
77. Максимаенко В.А. Индустриальные инженерно-технические системы жилых и общественных зданий: Уч. пос. М.: Высшая школа, 1987.
78. Технология строительного производства: Учебник / Л.Д. Акимова, Н.Г. Аммосов, Г.М. Бадьин и др./ Под ред. Г.М. Бадьиной, А.В. Мещерякова, -Л.: Стройиздат, 1987.
79. Штоль Г.М., Евстратов Г.И. Строительство зданий и сооружений в условиях жаркого климата: Уч. пос. М.: Стройиздат, 1984.
80. Хамзин С.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. Учеб. пособие для строит. спец. Вузов. – м.: Высш. шк. – 1989. – 216 с.: ил.
81. Стаценко А. Технология и организация строительного производства. 2002 г. Раздел 1. Технология строительного производства. [http://www.bizbook.ru/detail.htm?book\\_id](http://www.bizbook.ru/detail.htm?book_id).
82. Белецкий Б.Ф. Технология строительного производства: Учебник для Вузов. 2002. <http://www.zzemfira.com/shop/>.
- Список использованных Internet-сайтов**
83. [www.gkas.uz](http://www.gkas.uz) – сайт Госархитектроя Республики Узбекистан и ИВЦ «АҚАТМ».
84. [http://www.uzbekgo.com/view\\_subsection.php?id\\_subsection=212](http://www.uzbekgo.com/view_subsection.php?id_subsection=212) - сайт строительной техники по Республике Узбекистан.
85. <http://www.spr.uz/samarkand-i-samarkandskiy-gorodskoy-okrug/> - сайт г. Самарканда и Самаркандского городского округа.

САМАРКАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ МИРЗО УЛУГБЕКА

**РЕЦЕНЗИЯ**

на дипломный проект студента группы 404 – С3 и С

Ким Рустама

Диплом лойихасининг мавзуси: «Строительство здания почтамта в г. Карши»

Тақризнинг мазмуни: Представленный на рецензию проект состоит из пояснительной записки объемом 95 страниц компьютерного текста и графической части, выполненной на 6 листах формата А2.

Пояснительная записка состоит из Введения, 5 разделов, Заключения и Списка литературы.

Во Введении приведено обоснование актуальности темы дипломного проекта.

В архитектурно-строительной части проекта (Раздел 1) разработан стройгенплан, а также объемно-планировочное и конструктивное решение здания исходя из требований технологического процесса. Разработан план здания, а также поперечный разрез, планы покрытия и кровли. Составлена экспликация помещений, спецификация сборных железобетонных конструкций и заполнения оконных и дверных проёмов.

В расчетно-конструктивной части проекта (Раздел 2) выполнен расчет поперечной рамы каркаса здания с учетом сейсмических воздействий и конструирование ригеля среднего пролёта. Определен тип грунтовых условий по просадочности, построен геологический разрез и разработаны мероприятия по устройству искусственного основания. Выполнен расчет фундамента под среднюю колонну и расчет осадок фундамента.

В строительно-технологической части проекта (Раздел 3) разработаны 3 технологические карты : технологическая карта на производство работ «нулевого» цикла; технологическая карта на производство работ по монтажу основных конструкций надземной части здания; технологическая карта на производство работ по устройству кровли.

В 4-м разделе приводятся мероприятия по ОТ и ТБ при выполнении работ, рассмотренных в составе разработанных технологических карт.

В организационно-строительной части проекта (Раздел 5) разработан стройгенплан на период возведения надземной части здания. Выполнен расчет требуемых площадей бытовых зданий, складов, а также расчет сетей временного электро- и водоснабжения.

В Заключении приводятся основные сведения по разделам проекта и ТЭП.

Следует отметить тщательность и детальность разработки всех разделов проекта. Расчетно-конструктивная и технологическая части проекта выполнены с использованием ЭВМ и соответствующего программного обеспечения. Пояснительная записка выполнена в редакторе Word, составлена технически грамотно и аккуратно. Графическая часть дипломного проекта также выполнена качественно и на высоком уровне с детальной проработкой всех необходимых вопросов.

В качестве замечаний следует отметить : 1. На стройгенплане (лист № 6) следует указать места расположения пожарных гидрантов и питьевых фонтанчиков, продумав вопросы оптимального их размещения.

2. На листе № 5 графической части проекта необходимо проставить недостающие размеры, отражающие высоту подъёма и вылет стрелы монтажных кранов по потокам.

Отмеченные замечания легко устранимы и не снижают общий уровень проекта.

Вывод : представленный дипломный проект заслуживает отличной оценки, а его автор, - студент Ким Рустам - присвоения квалификации бакалавра по направлению образования 5340200 - «Строительство зданий и сооружений».

Рецензент : Главный архитектор ООО “UNIVERSAL PROEKT PLUS”

Мелиев Х.

МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ  
САМАРҚАНД ДАВЛАТ АРХИТЕКТУРА- ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ

Диплом лойиҳаси тақризига

**Й Ў Л Л А Н М А**

Курилиш факултети IV курс 404-Б ва ИК гуруҳ талабаси  
Ким Рустам

(ф.и.ш)

томонидан бажарилган диплом лойиҳаси тақризчиси

МЧЖ «UNIVERSAL PROEKT PLUS» бош архитектору Мелиев Х. га.

(ф.и.ш)

**Хурматли ўртоқ!**

Тақриз ёзишда «Курилиш технологияси ва уни ташкил этиши» кафедраси кўйидаги масалаларни ёритишингизни сўрайди:

1. Диплом лойиҳаси долзарблиги ва илмий-техник даражаси;
2. Лойиҳа натижалари қандай илмий ва техник кадр-қимматга эга?
3. Лойиҳанинг асосий ютуқлари ва камчиликлари;
4. Тушинтириш ёзувининг сифати (муҳандислик услуги, саводли тилда ёзилганлиги, расмийлаштириш даражаси);
5. График материалларнинг расмийлаштириш сифати қандай? Чизмалар амалдаги Давлат стандартлари бўйича расмийлаш-тирилганми?

Бундан ташқари «Курилиш технологияси ва уни ташкил этиши» кафедраси диплом лойиҳасининг исталган бошқа бўлимининг таҳлили учун Сиздан миннатдор бўлади. Кафедра лойиҳани тўрт балли системада баҳолашингизни сўрайди («аъло», «яхши», «қониқарли», «қониқарсиз»).

Тақризни 3.07.2015 гача тақдим этишингиз лозим.

Диплом лойиҳаси ҳимоясида қатнашсангиз миннатдор бўлар эдик.

**Тақризчи тўғрисида қисқача маълумот:**

Фамилияси, исми, шарифи \_\_\_\_\_

Туғилган йили \_\_\_\_\_ Маълумоти \_\_\_\_\_

Илмий унвони \_\_\_\_\_ Илмий даражаси \_\_\_\_\_

Иш жойи ва лавозими \_\_\_\_\_

Болалар сони \_\_\_\_\_ Турар манзили \_\_\_\_\_

Паспорт серияси \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_ томонидан берилган.

Факультет декани: т.ф.н. Саидмуратов Б.И.

СамДАКИ 404 – СЗ и С -гурӯх IV боскичи талабаси  
Ким Рустам нинг  
Диплом лойихаси берилган рахбарнинг

## МУЛОХАЗАСИ

1. Диплом лойихаси мазмуни «Строительство здания почтамта в г. Карши»  
Дипломный проект состоит из графической части, представленной на 6 листах формата А-2 и расчетно-пояснительной записки объемом 95 страниц компьютерного текста.  
Разделы дипломного проекта выполнены в полном объеме согласно задания кафедры и в соответствии с действующими нормативными документами.  
Пояснительная записка выполнена в редакторе Word, составлена технически грамотно и аккуратно.  
Графическая часть дипломного проекта также выполнена на высоком уровне.  
В период выполнения дипломного проекта студент Ким Рустам показал самостоятельность, исполнительность и аккуратность.  
Расчетно-конструктивный и технологический разделы проекта выполнены с использованием компьютерной техники и соответствующего программного обеспечения.  
Студент Ким Рустам на достаточном уровне владеет вопросами проектирования и расчета строительных конструкций, вопросами технологии и организации выполнения различных видов СМР, имеет навыки работы на современной компьютерной технике.
3. Хулоса :  
Дипломный проект заслуживает отличной оценки, а его автор – студент Ким Рустам - присвоения квалификации бакалавра по направлению образования 5340200 «Строительство зданий и сооружений»

Диплом лойихасининг рахбари: к.т.н. доцент Кондратьев В.А.