

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет» (НИУ)
Институт открытого и дистанционного образования
Кафедра «Техника и технологии в металлургии»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА
Рецензент, начальник ОКС
_____ Л.И.Трясцына
«__» _____ 2017 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой,
к.т.н., доцент
_____ Т.В. Баяндина
«__» _____ 2017 г.

Строительство спортивного комплекса в г.Бакал

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ – 08.03.01.2017.689 ПЗ.ВКР

Консультант раздела БЖД,
к.ф-м.н., доцент
_____ И.А. Бабина
«__» _____ 2017 г.

Руководитель, ст. препод.
_____ Т.В.Мушаева
«__» _____ 2017 г.

Автор работы
Студент группы ДО – 485
_____ К.А.Туфатуллина
«__» _____ 2017 г.

Нормоконтролер,
к.т.н., доцент
_____ Т.В. Баяндина
«__» _____ 2017 г.

Челябинск 2017

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (НИУ)
Институт открытого и дистанционного образования
Кафедра «Техника и технологии в металлургии»
Направление 08.03.01 «Строительство»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ к.т.н., Т.В. Баяндина
28 апреля 2017 г.

ЗАДАНИЕ
на выпускную квалификационную работу студентки
Туфатуллиной Ксении Александровны

Группа ДО–485

1 Тема работы: Строительство спортивного комплекса в г. Бакал

утверждена приказом по университету от 28.04.2017г. № 835

2 Срок сдачи студентом законченной работы 01.07.2017 г.

3 Исходные данные к работе

1	Задание для выполнения выпускной квалификационной работы
2	Альбомы типовых проектов
3	Нормативно-техническая литература
4	Материалы курсовых проектов
5	Отчеты по производственной и преддипломной практики

4 Содержание расчетно-пояснительной записки

1	Титульный лист
2	Задание на выпускную квалификационную работу
3	Аннотация
4	Содержание
5	Введение
6	Исходные данные для проектирования
7	Архитектурно-строительный раздел
8	Конструктивно-расчетный раздел

9	Технологический раздел
10	Организация строительного производства
11	Безопасность жизнедеятельности
12	Экономика строительства
13	Заключение
14	Библиографический список
15	Приложение

5 Перечень вопросов, подлежащих разработке

1	Анализ градостроительной ситуации района строительства
2	Сбор исходных данных для разработки выпускной квалификационной работы
3	Изучение зарубежного и отечественного опыта строительства
4	Рассмотрение типовых проектов зданий или сооружений
5	Изучение технической литературы и нормативной документации (ГОСТ ЕСКД, ГОСТ СПДС, СНиП, СанПиН, ЕНиР и т.д.)
6	Выбор конструктивной системы здания и объемно-планировочного решения
7	Выбор и расчет несущих конструкций
8	Разработка стройгенплана, календарного плана
9	Разработка мероприятий по технике безопасности
10	Составление объектной и локальной смет на строительство

6 Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей, плакатов в листах формата А1)

1	Генплан, план благоустройства территории застройки (фрагмент генплана, ситуационный план), – чертеж, 1 лист.
2	Архитектурно-строительное решение: – фасады, планы этажей, разрезы – чертежи, 4 листа;
3	Стройгенплан, технология строительства, календарный план – чертеж, 1 лист.

7 Консультанты по работе, с указанием относящихся к ним разделов работы

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		задание выдал (консультант)	Задание принял (студент)
1 Архитектурно-строительный раздел	Ст. преподаватель Т.В. Мушаева	28.04.2017 г.	
2 Конструктивно-расчетный раздел		29.04.2017 г.	
3 Технологический раздел		30.04.2017 г.	
4 Организация строительного производства		15.05.2017 г.	
5 Экономика строительства		16.05.2017 г.	
6 Безопасность жизнедеятельности	К.ф-м.н., доцент И.А. Бабина	15.05.2017 г.	

8. Календарный план выполнения ВКР

№ п/п	Наименование этапов выполнения выпускной квалификационной работы	Срок выполнения этапов работы
1.	Поиск и исследование литературы по теме выпускной квалификационной работы	28.04.2017–06.05.2017
2.	Разработка и согласование с руководителем 1 и 2–горазделов ВКР, чертежей АР	07.05.2017–15.05.2017
3.	Подбор, изучение и проработка практических материалов, разработка и согласование с руководителем 3 и 4–го разделов ВКР	16.05.2017–15.06.2017
4.	Согласование с руководителем введения, выводов и предложений	16.06.2017–20.06.2017
5.	Сдача ВКР для нормоконтроля	21.06.2017–29.06.2017
6.	Проверка ВКР на заимствование в системе «Антиплагиат»	29.06.2017–01.07.2017
7.	Представление ВКР на кафедру	01.07.2017
9.	Проведение предварительной защиты ВКР	08.07.2017
10.	Защита выпускной квалификационной работы	11.07.2017–12.07.2017

8 Дата выдачи задания 28.04.2017 г.

Руководитель ВКР _____
(подпись) (И.О. Ф.)

Задание принял
к исполнению _____
(подпись студента) (И.О. Ф.)

АННОТАЦИЯ

Туфатуллина К.А. Строительство спортивного комплекса в г.Бакал – Челябинск: ЮУрГУ, ТТМ., 2017, 118с., 7 ил., 11 табл., 1 прил., 6 листов чертежей ф. А1.

Библиографический список–30 наименований.

В выпускной квалификационной работе рассмотрена тема строительство спортивного комплекса в г. Бакал. Тема является актуальной для города, так как не хватает специализированных зданий для спортивного развития. В работе предложены индивидуальные архитектурно-планировочные и объемно-планировочные решения для здания спортивного комплекса. Проведен расчет основных конструкций проектируемого здания, расчет основных технико-экономических показателей строительства. Проблемой строительства здания в выбранной местности является неустойчивый подтопляемый грунт, поэтому был выбран специальный тип фундамента, что является в своем роде новизной, для строительства подобных зданий в районе. Целью выпускной квалификационной работы является строительство здания, подходящего для данной местности и отвечающего всем предъявляемым требованиям к спортивному комплексу. Цели и задачи поставленные в данной работе выполнены.

					<i>08.03.01.2017.689.00.00.ПЗ</i>			
<i>Изм</i>	<i>Дата</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>	<i>Туфатуллина К.А.</i>				<i>Строительство спортивного комплекса в г.Бакал</i>	<i>Литера</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Проверил</i>	<i>Мушаева Т.В.</i>					<i>ВКР</i>	<i>5</i>	<i>118</i>
<i>Н.контр.</i>	<i>Баяндина Т.В.</i>					<i>ЮУрГУ каф.ТТМ</i>		
<i>Утв.</i>	<i>Баяндина Т.В.</i>							

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	10
1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ	
1.1 Назначение здания.....	11
1.2 Место строительства.....	11
1.3 Инженерно-геологические условия строительной площадки.....	11
1.4 Климатическая характеристика района строительства.....	12
1.5 Рельеф участка строительства.....	12
1.6 Электроснабжение.....	13
1.7 Водоснабжение	13
1.8 Канализация.....	15
1.9 Телефонизация и радиофикация.....	17
1.10 Условия снабжения строительства материалами и готовыми изделиями.....	18
1.11 Обеспечение строительства кадрами.....	18
1.12 Сведения о техническом оборудовании, имеющемся у строительной организации.....	19
2 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ	
2.1 Архитектурно-планировочные решения.....	22
2.2 Генеральный план и благоустройство.....	23
2.3 Объемно-планировочные решения.....	23
2.4 Теплотехника здания.....	23
2.5 Обоснование архитектурного решения фасада.....	25
2.6 Обоснование инженерного оборудования.....	26
2.7 Указания по антикоррозийной защите.....	29
2.8 Указания по гидроизоляции стен.....	29
2.9 Обоснование технико-экономических показателей.....	30
3 КОНСТРУКТИВНО-РАСЧЕТНЫЙ РАЗДЕЛ	

3.1 Обоснование выбранного конструктивного решения и материала конструкций.....	32
3.2 Расчет конструкций балочной клетки	
3.2.1 Обоснование расчетной схемы.....	33
3.2.2 Сбор нагрузок.....	33
3.2.3 Определение усилий.....	34
3.3 Проектирование центрально сжатой колонны	
3.3.1 Расчет сечений и их конструирование.....	35
3.3.2 Расчет базы колонны.....	37
3.4 Расчет плиты перекрытия типового этажа.....	38
3.5 Расчет свайного фундамента	
3.5.1 Расчетная схема.....	39
3.5.2 Определение несущей способности свай.....	40
3.5.3 Конструирование фундамента.....	40
3.6 Расчет буронабивной свай.....	41
4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	
4.1 Номенклатура и подсчет объемов СМР.....	45
4.2 Подсчет объемов земляных работ.....	45
4.3 Подсчет объемов свайных работ.....	46
4.4 Ведомость объемов бетонных работ.....	47
4.5 Ведомость объемов арматурных изделий	47
4.6 Ведомость опалубочных щитов.....	48
4.7 Спецификация сборных элементов.....	48
4.8 Подсчет объемов кровельных работ.....	51
4.9 Выбор метода производства работ.....	51
4.10 Выбор метода производства монтажных работ.....	52
4.11 Выбор типа и конструктивной системы опалубки.....	55
4.12 Ведомость основных технологических средств для монтажа сборных элементов.....	57

4.13	Выбор состава бетонной смеси.....	57
4.14	Подборка основных машин и механизмов.....	59
4.15	Подбор экскаватора.....	59
4.16	Подбор автотранспорта для транспортировки грунта.....	60
4.17	Подбор установки для погружения свай.....	60
4.18	Подбор грузозахватных средств и монтажа приспособлений.....	61
4.19	Подбор крана.....	63
4.20	Технико-экономические показатели ППР.....	63
4.21	Технологическая карта на производство кровельных работ.....	64
4.21.1	Подготовка основания под кровлю.....	65
4.21.2	Техническое описание рулонного кровельного материала.....	67
4.21.3	Устройство изоляции кровли из рулонных материалов.....	68
4.21.4	Проектирование производства кровельных работ.....	70
4.21.5	Определение количественного состава бригады.....	71
4.21.6	Контроль качества кровельных работ.....	71
5 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА		
5.1	Календарный план.....	73
5.1.1	Порядок разработки календарного плана.....	73
5.1.2	Определение объемов работ, затрат труда и количества машин.....	75
5.1.3	Определение последовательности и нормативной продолжительности выполнения работ и числа рабочих.....	76
5.1.4	Построение графической части календарного плана.....	76
5.1.5	Технико-экономические показатели календарного плана.....	77
5.2	Строительный генеральный план.....	78
5.2.1	Порядок разработки стройгенплана.....	79
5.2.2	Расчет потребности в приобъектных складах и временных зданиях.....	79

5.2.3	Размещение строительных кранов и временных зданий.....	84
5.2.4	Определение мощности трансформатора.....	85
5.2.5	Внеплощадные и внутреплощадные работы подготовительного периода.....	86
5.2.6	Расположение постоянных и временных инженерных сетей.....	87
5.2.7	Технико-экономические показатели стройгенплана.....	88
6 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ		
6.1	Охрана труда.....	89
6.1.1	Анализ последствий взаимодействия опасных и вредных производственных факторов.....	90
6.1.2	Техника безопасности при производстве земляных работ.....	91
6.1.3	Техника безопасности при устройстве фундамента.....	92
6.1.4	Техника безопасности при производстве бетонных работ.....	93
6.1.5	Отделочные работы.....	95
6.1.6	Электробезопасность.....	96
6.1.7	Пожарная безопасность в ходе строительства.....	98
6.2	Система предотвращения пожаров и взрывов.....	99
6.3	Эвакуация людей из помещения.....	101
6.4	Охрана окружающей среды.....	105
7 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА		
7.1	Технико-экономическое обоснование.....	108
7.2	Локальная смета на общестроительные работы.....	109
7.3	Объектная смета.....	109
7.4	Расчет основных технико-экономических показателей проекта.....	110
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....		111
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....		113
ПРИЛОЖЕНИЕ.....		115

ВВЕДЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа завершает теоретическую часть обучения студентов.

Выпускная квалификационная работа является самостоятельной и творческой работой студентов, имеющей целью закрепить и обобщить полученные теоретические знания; научиться самостоятельно применять их для комплексного решения конкретных практических задач; привить навыки проектирования, производства расчетов, самостоятельного проведения научных исследований и обоснования принимаемых решений.

Выпускная квалификационная работа разрабатывается по рабочим чертежам сооружений на основании задания, которое составляется руководителем выпускной квалификационной работы.

Темой ВКР является Строительство спортивного комплекса в г.Бакал. Эта тема актуальна для данной населенной местности, так как на территории города нет специализированных спортивно-развлекательных учреждений.

Целью данной ВКР является расширение и закрепление знаний, навыков и умений, полученных при изучении дисциплин во время аудиторных занятий, а также подобное изучение темы ВКР Строительство спортивного комплекса в г.Бакал. Расчет затрат и разработка чертежей на возведение двухэтажного спортивного комплекса в городе Бакал.

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

1.1 Назначение здания

Проектирование двухэтажного спортивного комплекса в городе Бакал оборудованное сооружение крытого типа, обеспечивающее возможность проведения спортивных соревнований, учебно-тренировочного процесса, физкультурно-оздоровительных и спортивно развлекательных работ по различным видам спорта. Данный комплекс содержит в себе бассейн, спортивные площадки и другой различный спортивный инвентарь.

1.2 Место строительства

Бакал – город в Саткинском районе Челябинской области России. Административный центр Бакальского городского поселения. Город расположен на западном склоне Южного Урала, между хребтами Сулея и Большая Сука в 258 км к западу от Челябинска.

Участок, отведенный под размещение спортивных и оздоровительных учреждений, расположен в г. Бакал Саткинского муниципального района Челябинской области на пустыре между ул. 50 лет ВЛКСМ и ул. Кирова, южнее территории школы № 9. Рельеф участка частично нарушен небольшими откосами и навалами грунта.

1.3 Инженерно-геологические условия строительной площадки

На основании отчета по инженерно-геологическим изысканиям участок застройки приурочен к Златоустовскому району, характеризующемуся расположением на границе Центрально-Уральского и Восточно-Уральского поднятий, разделенных зоной Главного Уральского глубинного разлома.

Первичные осадочные и вулканические породы под воздействием высоких температур и давления изменились с образованием метаморфических пород. По

совокупности геологических, геоморфологических, техногенных и гидрогеологических факторов район относится ко второй категории сложности геологического строения. По данным бурения геологическое строение скважин представлено грунтами:

- суглинок коричневого цвета, от твердой до полутвердой консистенции, влажный, с включением дресвы и щебня до 15 % (ИГЭ – 1) 2,6–10,0 м;
- суглинок красно-коричневого цвета, от полутвердой до тупластичной консистенции, влажный, с включением щебня и валунов крупных до 40 % (ИГЭ – 2) 7,0–17,0 м.

Основанием фундаментов служат суглинки (ИГЭ – 1, ИГЭ – 2).

1.4 Климатическая характеристика района строительства

Климат района – континентальный.

Снежный покров держится с ноября по март.

Среднегодовое количество осадков – около 600 мм.

Климатический район – 1 В.

Расчетная температура наружного воздуха: (– 34) °С.

Ветровое давление – 30 кг/м².

Расчетный вес снегового покрова – 180 кг/м².

1.5 Рельеф участка строительства

Рельеф участка частично нарушен небольшими откосами и навалами грунта. Перепад абсолютных отметок на протяжении участка составляет 590,15–595,6 м с уклоном с юго-востока на северо-запад. Участок частично покрыт деревьями (тополь высотой 15–18 м).

1.6 Электроснабжение

Обеспечение оптимальной освещённости помещений в общественных зданиях является важной народнохозяйственной задачей. От того, как освещено помещение зависит психологическое состояние людей, их работоспособность, производительность труда, отдых, экономия электроэнергии и др.

Основную информацию человек получает через органы зрения. Для полноценного восприятия зрительной информации необходимо соответствующее освещение.

Условие труда, а зачастую и отдыха заставляют людей длительное время находиться в помещениях. Поэтому рациональное освещение является одним из основных факторов продуктивной работы и эффективного отдыха. Для создания используются системы естественного и искусственного освещения.

В помещениях нормированная освещённость должна быть на протяжении светового дня, длительностью 8–10 часов. Естественное освещение обеспечивает только 70 % требуемой продолжительности освещения, а в осенне-зимний период и того меньше. Для обеспечения оптимальной продолжительности светового дня используют искусственное освещение.

Выбор источника света производится с учётом требования к качеству освещения относительной экономичности, архитектурно-художественных соображений, условий эксплуатации.

Светильники аварийного освещения выделяются из числа светильников рабочего освещения в количестве, обеспечивающем освещённость по линиям основных проходов не менее 0,3 лк.

1.7 Водоснабжение

Конструирование системы внутреннего водопровода заключается в выборе мест расположения стояков, подводок, разводящих магистралей, вводов с водомерными узлами, повысительных установок.

Для внутренних трубопроводов холодной воды следует принимать пластмассовые трубы и фасонные изделия из полиэтилена, полипропилена, поливинилхлорида, полибутилена, металлополимерные, из стеклопластика, и других пластмассовых материалов. Для всех сетей допускается применять медные, бронзовые и латунные трубы и фасонные изделия, а также стальные с внутренним и наружным защитным антикоррозионным покрытием.

Необходимо стремиться к тому, чтобы длина проводок к приборам была минимальной. Стояки хозяйственно-питьевого водопровода – в туалетах.

Стояки обозначают:

хозяйственно-питьевого водопровода: СтВ1–1, СтВ1–2, СтВ1–3, СтВ1–4.

Подводки от стояков к водопроводной арматуре прокладываются вдоль стен и перегородок:

- 0,4–0,5 м ниже пола этажа с отпуском труб к водозаборной арматуре;
- 1,0 м от уровня пола;
- 0,2–0,3 м выше пола с подъемом труб к водозаборной арматуре.

В жилых зданиях – на уровне санитарных приборов и над полом этажа.

Прокладка пластмассовых труб должна предусматривать преимущественно скрытой: в плинтусах, шахтах, каналах. Допускается открытая прокладка подводок к санитарно-техническим приборам в местах, где исключается механическое повреждение пластмассовых трубопроводов.

Разводящие магистрали прокладывают вдоль капитальных стен в подвале или технического подполье на 0,4–0,5 м потолка.

Ввод устраивают симметрично относительно раздачи воды в здании и под прямым углом к фасаду здания в подвал. Он прокладывается с уклоном 0,002 – 0,005 в сторону уличной водопроводной сети на глубине её заложения или на 0,5 м ниже глубины промерзания грунта. В точке подключения ввода к уличной сети устраивают колодец с задвижкой. Ввод заканчивается в здании водомерным узлом.

Водозаборная арматура устанавливается над санитарными приборами на высоте, считая от уровня чистого пола до её оси:

- кран кухонной раковины – 1,1 м;
- смеситель умывальника или кухонной мойки – 1,0 м;
- смеситель ванны – 0,7 м;
- шаровой клапан низко располагаемого бачка унитаза – 0,6 м;
- то же высоко располагаемого бачка унитаза – 2,0 м;
- сетка душевой установки – 2,1 м.

Запорная арматура устанавливается: на подключение ввода уличной сети; у основания стояков в зданиях в три этажа и более; на ответвлениях, питающих пять и более водозаборных точек; на подводках в каждую квартиру: на подводках к сливным бачкам; в водомерном узле.

1.8 Канализация

Внутренняя канализация — система трубопроводов и устройств в объеме, ограниченном наружными поверхностями ограждающих конструкций и выпусками до первого смотрового колодца, обеспечивающая отведение сточных вод от санитарно-технических приборов и технологического оборудования и при необходимости локальными очистными сооружениями, а также дождевых и талых вод в сеть канализации соответствующего назначения населенного пункта или промышленного предприятия.

Приготовление горячей воды следует предусматривать на установках в соответствии с указаниями по проектированию тепловых пунктов и тепловых узлов.

Установки локальной очистки сточных вод следует проектировать в соответствии со СНиП 2.04.0385 и ведомственными строительными нормами. Во всех типах зданий, возводимых в канализованных районах, следует предусматривать системы внутреннего водоснабжения и канализации.

Разработку конструкции системы канализации рекомендуется проводить в такой последовательности:

- на планах подвала и этажей здания наносятся условными знаками санитарные приборы наносятся стояки системы канализации;
- наносятся канализационные выпуски;
- вычерчиваются развертка или аксонометрическая схема по заданному канализационному стояку.

При вычерчивании трубопроводов на планах здания нужно учитывать их взаимное расположение и увязывать их со строительными конструкциями. Санитарные приборы и стояки располагаются так, чтобы длина отводных линий была наименьшей. Диаметры отводных линий принимают 50 или 100 мм. Стояки размещают в санузлах.

Канализационные стояки на всех схемах и планах помечаются условными обозначениями СтК1–1, СтК1–2, СтК –3, СтК1–4, а все санитарные приборы обозначаются порядковыми номерами.

Для ликвидации засоров на стояках устанавливаются ревизии. Ревизии установлены на первом и на пятом этаже.

Сети бытовой и производственной канализации должны вентилироваться через вытяжки, выводимые на 0,5 м не эксплуатируемой кровли здания, заканчивающиеся обрезом трубы без установки флюгарки. Диаметр вытяжной трубы от одного канализационного стояка должен быть равен диаметру этого стояка.

Канализационный стояк заканчивается выпуском. Переход стояков в выпуск осуществляется установкой последовательно двух отводов под углом 135 °.

Канализационные выпуски по возможности должны быть прямолинейными и выходить наружу под углом 90 ° к наружной стене. Выпуски следует присоединять к дворовой сети под углом не менее 90 °, считая против движения сточных вод в дворовой сети, способом «шелыга в шелыгу».

Глубину выпуска принимают на 0,3 м выше глубины промерзания грунта, но не меньше 0,7 м. Выпуски целесообразно устраивать с одной стороны здания.

Выпуски прокладывают с уклоном не менее 0,02 , длиной не более 8 м при диаметре 50 мм и не более 12–15 м при диаметре 100–150 мм, измеренной от стояка или прочистки до оси смотрового колодца, который должен быть размещен от фундамента здания не менее чем на 3 м. Выпуски прокладываются на чугунных раструбных канализационных трубах.

Развертку канализационного стояка или аксонометрическая схема выполняется в условных знаках с указанием всех фасонных частей, необходимых для монтажа стояка. Развертка включает в себя внутриквартирные трубопроводы и выпуск с дворовым канализационным колодцем.

На развертке или аксонометрической схеме по заданному канализационному стояку показывают:

- номер стояка с указанием диаметра;
- вытяжку с указанием диаметра и длины;
- отводные линии с указанием диаметров, уклонов, длин и отметок лотков трубопроводов в местах пересечения с осями наружных стен здания колодцах дворовой канализации;
- колодца.

1.9 Телефонизация и радиофикация

Радиофикация предусматривается от проектируемого радиоузла типа ТУПВ – 0,25 × 2, размещаемого в проектируемом здании конторы в приспособленном под радиоузел помещении.

Радиофицируются все объекты административно-хозяйственного, культурно-бытового и производственного назначения в соответствии с типовыми проектами и жилые дома в соответствии с СН 293-64.

Фидерные и абонентские радиосети подвешиваются по опорам ВЛ – 0,4 кВ изолированным проводом ПРСП или голым проводом на собственных опорах и стойках.

Общее потребное количество радиоточек составит 380 шт, в том числе на I очередь строительства 300 шт.

Существующий радиоузел и сети частично подлежат демонтажу.

Проектом предусматривается внутрихозяйственная телефонная связь и телефонизация объектов жилищно-гражданского и производственного назначения.

Согласно действующим нормам телефонной плотности из расчета 100 телефонных аппаратов на 1000 человек населения, на первую очередь предлагается установить автоматическую телефонную станцию системы АТСК – 50 / 200 на 100 №№. На расчетный срок телефонизация села решена из расчета 190 телефонов на 1000 человек.

Проектом предполагается установить автоматическую телефонную станцию типа АТСК – 50 / 200 на 100 №№ с подключением к районной сети.

Размещение телефонной станции предусмотрено в здании конторы в приспособленном под АТС помещении.

1.10 Условия снабжения строительства материалами и готовыми изделиями

Снабжение строительства материалами рекомендуется производить с предприятий строительной области расположенных в непосредственной близости со строящимся объектом, с целью уменьшения транспортных расходов.

1.11 Обеспечение строительства кадрами

Кадрами, необходимыми для строительства объекта будет обеспечивать Совдел-Строй. Рабочие и инженерно-технические работники будут обеспечены бытовками в количестве, предусмотренном требованиями СНиП. Совдел-Строй обеспечен оборудованием, необходимым для ведения строительного-монтажных

работ. В случае необходимости каких-либо машин, механизмов, или оборудования они выписываются на основании заявок.

1.12 Сведения о техническом оборудовании, имеющемся у строительной организации

В распоряжении строительной организации, находятся: автомобильный парк, современное спецоборудование и оснащение, качественный инструмент, применяемый высококвалифицированными специалистами. Кроме того, компании часто заключают долгосрочные договоры на аренду грузовой техники с автомобильно-транспортным предприятиями, а также соглашения на аренду тяжелой техники.

Инвентарная опалубка и леса

Опалубка для монолитного строительства

Опалубочная система серии "ГАММА" используется для возведения различных вертикальных конструкций зданий из монолитного бетона, таких как стены, колонны, фундаменты и пр., а так же опалубка для бетонирования перекрытий любой сложности.

Строительные инвентарные леса

Строительные леса АРИС – 200 представляют собой леса строительные приставные рамные высотой 20м выполненные в соответствии с ГОСТ 27321-87 и предназначенные для отделочных и ремонтных работ на фасадах зданий.

Строительная и автотехника

Экскаватор-погрузчик JCB 3 СХ

Экскаватор-погрузчик JCB 3СХ оборудован механической системой компенсации угла наклона ковша при подъеме стрелы, исключая просыпание

материала при погрузке. Гидросистема, установленная на этих моделях экскаваторов-погрузчиков, обеспечивает максимальную грузоподъемность и усилие отрыва на шестиоперационных ковшах и ковшах общего назначения емкостью от 1 до 1,3 м³, а так же при использовании погрузочных вилок.

Автомобиль FORD Transit

Благодаря своим компактным размерам Transit прекрасно подходит для работы в городе.

Оборудование для телекоммуникационных систем и сетей

Кабельный тестер OMNI Scanner 2

OmniScanner позволяет обнаружить неисправность кабельной системы и провести сертификационные испытания неэкранированной витой пары (UTP) категории 5, 5e, 6,7. OmniScanner измеряет длину кабеля, затухания, перекрестные наводки в двух витых парах (NEXT, ELFEXT, PSELFEXT).

Сварочный аппарат для оптики Jilong KL – 260C

Jilong KL – 260C является надежным, простым в управлении автоматическим сварочным аппаратом для волоконно-оптических линий связи. Сварка происходит одним нажатием кнопки "Auto". Аппарат работает с русскоязычным меню, в комплекте идет прецизионный скалыватель. Существует возможность работы сварочного аппарата от автомобильного прикуривателя.

Набор инструментов для оптики

В набор инструментов Jilong KL-08A входят все необходимые инструменты для разделки волоконно-оптического кабеля и подготовки волокна для дальнейшего сваривания. Все инструменты упакованы в противоударный кейс с алюминиевым каркасом и стальными наугольниками. Инструменты производства Японии, Германии, США, Тайваня и Китая.

Устройство для подготовки волокна IIsintech (IIsin) Multipack S

Аппарат для подготовки волокна IIsintech Multipack S совмещает в себе автоматический термостриппер, прецизионный скалыватель и бутыль-помпу для изопропилового спирта. Устройство предназначено для комплексной подготовки оптического волокна к сварке и идеально для полевых условий.

Оптический рефлектометр Yokogawa (ANDO) AQ7270 конфигурация 735022

Портативный рефлектометр (OTDR) AQ7270 максимально облегчает работу на участке. Достаточно включить питание прибора, и прибор готов к выполнению измерений, причем время анализа и сохранения результатов измерений минимально. Данные могут быть легко переданы на компьютер через USB интерфейс или Ethernet, а программное обеспечение (опция) позволяет подготовить отчет.

2 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Архитектурно-планировочные решения

Архитектурно-планировочные решения запроектированы в соответствии со строительными нормами и правилами, а так же по рекомендациям из «Пособия по проектированию общественных зданий и сооружений (к СНиП 2.08.02-85)»

Мусороудаление осуществляется в мусорные баки, установленные на территории здания.

Ограждающие конструкции здания (наружные стены и покрытия) запроектированы по II уровню теплозащиты. Здание имеет:

- стены многослойной конструкции, с использованием утепляющей плиты «ИзоБорд»;
- вентилируемый фасад;
- тамбуры перед всеми основными входами;
- уплотнение притворов в заполнениях оконных и дверных проемов;
- перегородки – из андезитобазальтовых блоков тол. 90 (мм), перегородки между торговыми секциями – сборные остекленные «Ирлайн», ООО «Петроконструкция»;
- перекрытия – монолитные железобетонные;
- покрытие – монолитное железобетонное;
- полы – керамический гранит, линолеум на теплозвукоизоляционной основе, цементные, бетонные.
- оконные блоки – алюминиевые, с двухкамерным стеклопакетом, выпускаемые ООО «Приморские окна».
- кровля – эксплуатируемая, с организованным внутренним водостоком (полы с дренирующим слоем); неэксплуатируемая с внутренним организованным водостоком.

2.2 Генеральный план и благоустройство

Генеральный план и благоустройство выполнены в соответствии со СНиП 2.07.01.-89* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».

За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа.

Отвод поверхностных вод с территории комплекса производится открытым способом в проектируемую систему водоотвода.

Покрытие проездов - асфальтобетонное.

Покрытие тротуаров предусмотрено из фигурной бетонной плитки

Территория комплекса благоустраивается созданием газонов, цветников, посадкой деревьев и кустарников. Свободная от застройки, проездов и площадок территория засеивается газонными травами.

2.3 Объемно-планировочные решения

Объемно-планировочные решения запроектированы в соответствии со строительными нормами и правилами, а так же по рекомендациям из «Пособия по проектированию общественных зданий и сооружений (к СНиП 2.08.02-85)»

2.4 Теплотехника здания

Теплотехнический расчёт конструкций здания выполняется в соответствии со - СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника»;

Теплотехнический расчет наружной стены

Градусо-сутки отопительного периода Dd , °C · сут определяем по формуле:

$$Dd = (t_{int} - t_{ht.}) \cdot Z_{ht.} = (18 + 3,9) \cdot 196 = 4292,4^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}, \quad (2.1)$$

где t_{int} – расчетная средняя температура внутреннего воздуха, °C; $t_{ht.}$ – средняя температура наружного воздуха, °C; $Z_{ht.}$ – продолжительность отопительного периода, сут.

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции R_{reg} , $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$ определяем по формуле:

$$R_{reg} = aDd + b = 0,0003 \cdot 4292,4 + 1,2 = 2,488 m^2 \cdot ^\circ C / Bm, (2.2)$$

где a и b коэффициенты, принимаемые по таблице 4, СНиП 23-02-2003.

Конструкция стены состоит из следующих слоев, мм:

- 1 слой: плита «Изоборд» – 120;
- 2 слой: андезитобазальтовый блок – 190;
- 3 слой: штукатурка – 20.

Термическое сопротивление слоя многослойной ограждающей конструкции определяем по формуле:

$$R = \frac{\delta}{\lambda}. (2.3)$$

Определяем приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции RO , $(m^2 \cdot ^\circ C) / Bm$:

$$RO = R1 + \dots + Rn = 2,666 + 0,310 + 0,022 = 2,998 (m^2 \cdot ^\circ C) / Bm. (2.4)$$

Принимаем коэффициент теплотехнической неоднородности ограждающей конструкции 0,95. $RO = 2,998 \cdot 0,95 = 2,848$.

Получаем $RO = 2,848 > R_{reg} = 2,488$.

Расчетный температурный перепад Δt_0 между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции определяем по формуле:

$$\Delta t_0 = (n(t_{int} - t_{ext})) / RO_{\alpha}, (2.5)$$

где n – коэффициент, принимаемый по таблице 6, СНиП 23-02-2003; t_{int} – расчетная средняя температура внутреннего воздуха, $^\circ C$; t_{ext} – расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, $^\circ C$, принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью

0,92 по СНиП 23-01-99; $\alpha_{в}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций Вт / (м² · °С), принимаемый по таблице 7, СНиП 23-02-2003.

Получаем

$$\Delta t_0 = 1,695 \langle \Delta t_n = 4,5, \quad (2.6)$$

где Δt_n – нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции принимаемый по таблице 5, СНиП 23-02-2003.

Из расчёта видно, что запроектированная конструкция полностью удовлетворяет требованиям СНиП.

Теплозащита

Для нормального температурного режима здания предусмотрены тамбуры на входах, это мероприятие является необходимым по климатическим условиям района. Для улучшения теплотехнических показателей применяется эффективная конструкция стен. На теплопроводность и воздухопроницаемость кладки большое влияние оказывает качество кладки – швы должны быть хорошо заполнены раствором. Для минимальной воздухопроницаемости по периметру оконных и дверных блоков прокладывают герметик. Для исключения миграции капиллярной грунтовой и атмосферной влаги вверх по стенам в месте примыкания стены здания к перекрытию устраивают горизонтальную гидроизоляцию из цементно-песчаного раствора состава 1:2.

2.5 Обоснование архитектурного решения фасада

Здание запроектировано в многогранном, что экономит место в общей городской застройке. Три сегмента несут в себе своё собственное назначение, каждый в отдельности. Нехватка последнего сегмента (четверти) плана здания сделана намеренно для экономии места (на этом месте располагается парковка и

основной вход в здание). Для выразительности фасада и эстетики, высота последнего этажа юго-западного сегмента плана принята меньшей на 0,6 метра, чем высота остальных этажей здания; так же выделяется расположенный над основным входом в здание переход, из юго-восточного в северо-западный сектор вследствие высоко спроектированной части этого перехода.

В конструкциях здания принят вентилируемый фасад, поэтому используются композитные плиты ALCOMEX. На закруглённых частях здания намеренно приняты вертикальные панели (сделанные под стекло), для того, чтоб со стороны четко прослеживалась закруглённость здания.

На эксплуатируемой кровле отлично выражены красивые кованые ограждения, которые придают свой тон и несут в себе защитную функцию от падения.

Композитные плиты ALCOMEX выполнены в ярком варианте, что придаёт зданию простой и очень красивый вид («ничего лишнего»). Панели устраиваются по металлическому каркасу.

На входе устраивается навесной козырек. На входе предусмотрены как автоматические раздвижные двери, так и обычные; выполнены двери в прозрачном варианте – из пластика и прочного стекла. Предусмотрены пандусы, как для инвалидов, так и для свозки товаров в корзинах к машинам.

Кровля здания плоская с покрытием из рулонного материала. Металлические элементы ограждений крылец и кровли окрашиваются эмалью за два раза.

2.6 Обоснование инженерного оборудования

В качестве внешнего источника тепла служит ТЭЦ 1, теплоносителем служит вода. Система теплоснабжения относительно внешнего источника тепла – открытая. Подключение системы отопления принято по зависимой схеме. Система отопления предусматривается по двухтрубной системе с нижней разводкой магистралей по техподполью. В техподполье предусматривается

индивидуальный тепловой пункт, в котором находятся узлы учета расхода тепла здания. Предусматривается тепловая изоляция трубопроводов, фланцевых соединений, компенсаторов, опор, труб. Материалы, трубы и арматура для тепловых сетей, независимо от параметров теплоносителя приняты в соответствии с «Правилами устройства и безопасности эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды Госгортехнадзора»

В офисных помещениях первого этажа проектом предусмотрена общеобменная приточная вентиляция (электрощитовая, мусорокамера, машинное отделение) – естественная вытяжная вентиляция. Приточный воздух подается непосредственно в административные помещения с помощью регулируемых приточных решеток.

Водоснабжение и канализация

Подача воды в здание осуществляется двумя вводами. Подключение вводов осуществляется к наружным кольцевым сетям. Для учета расхода на вводе устанавливается водомерный узел с водомером.

Стояки внутреннего водопровода прокладываются в нишах, расположенных в коридорах блок-секций, в этих нишах также устанавливаются квартирные водомерные узлы. Трубопроводы от квартирных водомерных узлов до санузлов и кухонь квартир прокладываются в конструкции пола.

Для сетей водопровода, проходящих в помещениях техподполья и чердака, предусмотрена тепловая изоляция с саморегулирующим (нагревательным кабелем).

Сточные воды по системе самотечных трубопроводов поступают в наружную сеть канализации. Сеть канализации запроектированы из полиэтиленовых канализационных труб диаметром 50–100 мм по

ГОСТ 22689.0-89. Сети канализации прокладываются над полом и подключаются к канализационным стоякам жилого дома.

Водоотведение дождевых стоков

Дождевые и талые воды с кровли жилого дома отводятся внутренними водостоками в наружную сеть дождевой канализации. Стояки сети дождевой канализации запроектированы из чугунных напорных труб диаметром 100 мм по ГОСТ 9583-85. Стояки проходят в коридорах блок-секций в нишах. В техподполье для дождевой канализации прокладываются по стенам из чугунных канализационных труб диаметром 100–150 мм ГОСТ 6942-98.

Пожаротушение

Противопожарная система здания принята объединённая с хоз-питьевым водопроводом. Необходимый напор обеспечивается пожарными насосами. В здании на стояках устанавливаются пожарные шкафы с пожарными кранами ЕЮОмм, длина рукава 20 м. Для откачки воды при тушении пожара предусматривается дренажная насосная станция.

Электроснабжение

Основными потребителями электроэнергии проектируемого здания являются электроприемники технологического, санитарно-технического, электро-технического освещения. Питание потребителей электроэнергии выполняется от вводно-распределительного устройства типа ВРУ и панелей Щ0 – 0, размещаемых в РУ – 0,4 кВ ТП.

Распределительные и групповые щиты типа ПР11, ПР8804, ПР8503 размещаются по возможности в центре нагрузок.

Для электроприемников в качестве пусковой аппаратуры устанавливаются по месту пускатели ПМА. ПМЛ с кнопками управления.

Детские игровые площадки, а также площадки для отдыха от проездов и прочей территории ограждаются штакетником высотой 0,35 и из металлических труб.

В пределах площадок для отдыха, а также перед входами в спортивный комплекс предусматривается установка садовых скамеек и урн для мусора. В пределах площадок для отдыха предусматривается устройство теневого навеса, а на площадках кроме того – установка игрового оборудования.

2.7 Указания по антикоррозийной защите

Металлическая поверхность, подготовленная к производству антикоррозионных работ, не должна иметь заусенцев, острых кромок, сварочных брызг, наплывов, прожогов, остатков флюса, дефектов, возникающих при прокатке и литье в виде неметаллических макровключений, раковин, трещин, неровностей, а также солей, жиров и загрязнений.

Перед нанесением защитных покрытий поверхности стальных строительных конструкций, аппаратов, газоходов и трубопроводов следует очистить от оксидов струйным способом с применением дробеструйных установок, механическими щетками или преобразователями ржавчины. Способы очистки поверхности указывают в технической документации.

Поверхности стальных строительных конструкций, предусмотренных к обработке преобразователями (модификаторами) ржавчины, должны очищаться только от отслаивающихся пленок ржавчины или окалины. Допускаемая для модификации толщина продуктов коррозии, как правило, составляет не более 100 мкм.

2.8 Указания по гидроизоляции стен

Главными факторами разрушения защитного слоя бетонных конструкций являются нарушение гидроизоляции и агрессивные воздействия (выхлопные газы автомобилей, "кислотные дожди"). Как следствие пропитывание конструкций жидкостями, насыщенными солью из антиобледенительных составов, растворенными в воде кислотами. Эти факторы губительны для любых конструкций зданий, но особенно опасны для подземных, не только потому, что

зачастую не сразу заметны, но и потому, что ремонт их исключительно сложен, а иногда и невозможен.

Очень важно обеспечить защиту поверхностного слоя бетона в полах подвальных помещений, так как они часто подвергаются затоплению внутренними, в том числе фекальными водами в жилых и общественных зданиях. Поэтому поверхностной пропитке уделено особое внимание.

Опыт строительства и натурные исследования убедительно показали, что наиболее ответственной и наименее изученной является проблема гидрозащиты подземных конструкций зданий, а также объектов, эксплуатирующихся в водной среде.

Казалось бы, для сооружений из железобетона, марка которого по водонепроницаемости W4, должна обеспечиваться водонепроницаемость при давлении столба воды до 40 м. Однако даже монолитный железобетон оказывается водопроницаем из – за швов бетонирования и зон контактов вертикальных и горизонтальных конструкций, а также неизбежных строительных дефектов (трещин, раковин и пор). А уж в сборном железобетоне, который, казалось бы, водонепроницаем при W8, а стыковые соединения и деформационные швы, да те же дефекты при строительстве и возможные деформации в связи с осадкой (просадкой) оснований, сводит гидрозащиту подземных конструкций к нулю.

Поэтому при возведении фундаментов зданий основное внимание следует уделять устройству гидроизоляции и отводу грунтовых и поверхностных вод. Дренажные конструкции подлежат расчету и в проекте обязательно указывать место расположения, конструктивное решение и материалы дренажной системы и поверхностного водоотвода.

2.9 Обоснование технико-экономических показателей

Общая площадь проектируемого здания составляет 5425,8 м². Данная площадь включает в себя: торговую площадь, площадь оздоровительных

учреждений, развлекательных учреждений, площадь эксплуатируемой кровли, площадь офисных помещений, а так же коридоров, рекреации. Ниже приведены основные цифры технико-экономических показателей здания.

Основные технико-экономические показатели:

Площадь застройки, м ²	2120,1
Общая площадь здания, м ²	5425,8
Площадь оздоровительных учреждений, м ²	599,06
Площадь развлекательных учреждений, м ²	945,86
Площадь эксплуатируемой кровли, м ²	600
Площадь офисных помещений	181,32
Остальная площадь (коридоры, проходы, рекреация), м ²	633,76
Строительный объем, м ³	26281
в том числе выше отм. 0,000, м ³	26281
Число этажей:	2

3 КОНСТРУКТИВНО-РАСЧЕТНЫЙ РАЗДЕЛ

3.1 Обоснование выбранного конструктивного решения и материала конструкций

Выбор железобетона как основного материала несущих конструкций здания обусловлен:

- надёжностью и долговечностью конструкций из железобетона;
- более свободными планировочными решениями внутри здания – при использовании железобетонного каркаса с колоннами;
- дешевизной строительных работ и сравнительно малыми сроками строительства;
- наличием возможности бесперебойно (по плану) поставлять строительные материалы, смеси, арматурные изделия на строительную площадку.

В данном разделе выполнен расчет элементов надземной части монолитного каркаса многофункционального здания в г. Бакал: междуэтажного перекрытия, средней колонны; а так же подземной части: фундамента под колонну.

Здание проектируется каркасной системы с самонесущими наружными стенами. Конструктивное решение здания – связевой каркас, горизонтальные нагрузки через диск перекрытия передаются на диафрагму жесткости. В здании со связевой схемой каркаса колонны рассчитываются как отдельно стоящие стойки, которые воспринимают вертикальную нагрузку и передают её на фундамент и на основание.

Расчёт производится в последовательности: сбор нагрузок от покрытия и перекрытия, включая снеговую нагрузку; расчёт элемента здания.

3.2 Расчет конструкций балочной клетки

3.2.1 Обоснование расчетной схемы, метода расчета, геометрических параметров

На рисунке 3.1 представлена расчетная схема конструкций балочной клетки.

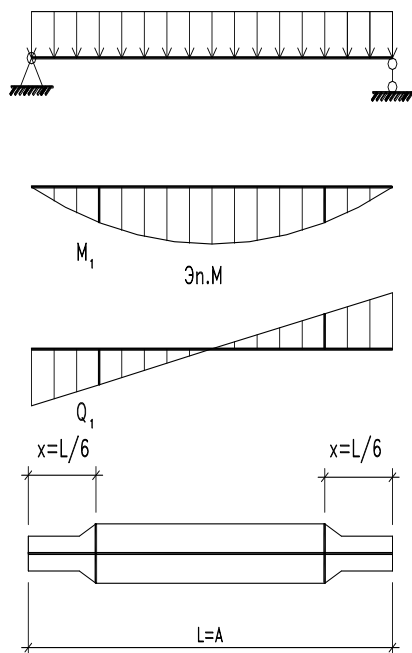


Рисунок 3.1 – Расчётная схема

3.2.2 Сбор нагрузок

В таблице 3.1 приведен расчет сбора нагрузок на 1 м^2 перекрытия здания.

Таблица 3.1 – Сбор нагрузки на 1 м² перекрытия здания

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ²
А. Постоянная.			
Линолеум ($\delta = 0,005 \text{ м}, \gamma = 18 \text{ кН / м}^3$)	0,09	1,2	0,108
ДВП полутвёрдая (ГОСТ-8904), ($\delta = 0,015, \gamma = 8 \text{ кН/м}^3$)	0,12	1,2	0,144
Цементная стяжка ($\delta = 0,01, \gamma = 20 \text{ кН/м}^3$)	0,2	1,3	0,26
Монолитная плита ($\delta = 0,2, \gamma = 25 \text{ кН/м}^3$)	5,00	1,2	6
Итого	6,01	-	7,232
Б. Временная	4	1,2	4,8
В. Суммарная	10,01	-	12,032

3.2.3 Определение усилий

Нагрузки на наиболее нагруженные балки по средним осям:

$$q_n = 1,05 \cdot (G_1 + P_n) \cdot B = 133,483, \text{кН/м.} \quad (3.1)$$

$$q = 159,215 \text{ кН / м.}$$

Момент в середине пролёта:

$$M = \frac{q \cdot A^2}{8} = \frac{159,215 \cdot 16^2}{8} = 5094,88, \text{кН/м.} \quad (3.2)$$

Поперечная сила на концах:

$$Q = \frac{q \cdot A}{2} = \frac{159,215 \cdot 16}{2} = 1273,72 \text{ кН.} \quad (3.3)$$

Относим главную балку к II группе конструкций по [4] и назначаем для неё сталь 18ПС (С245) с расчётным сопротивлением $R_y = 240 \text{ МПа} (24 \text{ кН} / \text{см}^2)$.

3.3 Проектирование центрально сжатой колонны

3.3.1 Расчет сечений и их конструирование

Колонна относится к III группе конструкций, назначим для неё сталь 18кп (С245) с $R_y = 24 \text{ кН} / \text{см}^2$.

Определяем требуемую площадь поперечного сечения:

$$A_{mp} = \frac{N}{\varphi \cdot R_y \cdot \gamma_c}, \text{ см}^2. \quad (3.4)$$

Задаёмся параметром гибкости из опыта проектирования:

$$\lambda = 70, \text{ тогда } \varphi = 0,754 \Rightarrow$$

$$A_{mp} = \frac{2674,812}{0,754 \cdot 24 \cdot 1} = 147,812 \text{ см}^2. \quad (3.5)$$

Площадь сечения 1 ветви:

$$A_{с.мп} = \frac{A}{2} = \frac{147,812}{2} = 73,906 \text{ см}^2. \quad (3.6)$$

Зададимся профилем.

$$i = \frac{l_{ef}}{\lambda} = \frac{794,4}{70} = 11,349 \text{ см}. \quad (3.7)$$

Назначим по сортаменту I 40Б2:

$$с A_g = 69,72 \text{ см}^2;$$

$$i_x = 16,3 \text{ см};$$

$$i_y = 3,52 \text{ см};$$

$$Y_y = 865 \text{ см}^4;$$

$$b_n = 165 \text{ мм},$$

$h = 396 \text{ мм}$.

Определим гибкость относительно материальной оси:

$$\lambda_x = \frac{l_{ef}}{i_x} = \frac{794,4}{16,3} = 48,736 \Rightarrow \varphi_x = 0,860. \quad (3.8)$$

Условие устойчивости:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi_x \cdot A \cdot \gamma_c} = \frac{2674,812}{0,860 \cdot 2 \cdot 69,72 \cdot 1} = 22,305 \text{ кН/см}^2 < R_y \cdot \gamma_c = 24 \cdot 1 = 24 \text{ кН/см}^2. \quad (3.9)$$

Зададимся гибкостью ветви: $\lambda_g = 20$

Определим расстояние между планками в свету:

$$l_1 = \lambda_g \cdot i_y = 20 \cdot 3,52 = 70,4 \approx 70 \text{ см}. \quad (3.10)$$

Следовательно, назначаем $l_1 = 70 \text{ см}$.

Определим требуемую гибкость колонны относительно не материальной оси:

$$\lambda_{y,mp} = \sqrt{\lambda_x^2 - \lambda_g^2} = \sqrt{48,736^2 - 20^2} = 44,44. \quad (3.11)$$

Определим радиус инерции:

$$i_{y,mp} = \frac{l_{ef}}{\lambda_{y,mp}} = \frac{794,4}{44,44} = 17,876 \text{ см}. \quad (3.12)$$

$$\alpha_2 = 0,52 \Rightarrow b_{mp} = \frac{i_{y,mp}}{\alpha_2} = \frac{17,876}{0,52} = 34,38 = 34 \text{ см}. \quad (3.13)$$

Конструктивное условие:

$$b_n = b - b_l = 34 - 16,5 = 17,5 > 15 \text{ см}. \quad (3.14)$$

По формуле (3.14) – условие удовлетворяется.

Назначаем размеры планок:

$$b_{пл} = 0,7 \cdot b = 0,7 \cdot 34 = 23,8 = 24 \text{ см}. \quad (3.15)$$

Толщина планки:

$$t_{nl} = 0.8 \text{ см}.$$

Проверка принятого сечения.

Определим геометрические характеристики:

$$Y_y = 2 \cdot \left(Y_{y1} + A_g \cdot \left(\frac{b}{2} \right)^2 \right) = 2 \cdot \left(865 + 69,72 \cdot \left(\frac{34}{2} \right)^2 \right) = 42028,16 \text{ см}^4. \quad (3.16)$$

$$i_y = \sqrt{\frac{Y_y}{2 \cdot A_g}} = \sqrt{\frac{42028,16}{2 \cdot 69,72}} = 17,361 \text{ см} \approx i_{y,mp} = 17,876 \quad (3.17)$$

По вычислениям из формулы (3.17) – условие удовлетворяется.

Для определения гибкости колонны относительно свободной оси, находим соотношение погонных жёсткостей планки и ветви:

$$n = \frac{Y_n \cdot l_2}{b \cdot Y_y} = \frac{921,6 \cdot 94}{34 \cdot 865} = 2,946, \quad (3.18)$$

где

$$Y_n = \frac{t_{nl} \cdot b_{nl}^3}{12} = \frac{0,8 \cdot 24^3}{12} = 921,6 \text{ см}^4. \quad (3.19)$$

$$l_2 = l_1 + b_{nl} = 70 + 24 = 94. \quad (3.20)$$

Условие экономичности:

$$\lambda_{ef} = \sqrt{\lambda_y^2 + \lambda_g^2} = \sqrt{44,44^2 + 20^2} = 48,733 \approx \lambda_x = 48,736. \quad (3.21)$$

Условие экономичности по формуле (3.21) удовлетворяется.

3.3.2 Расчет базы колонны

Требуемая площадь плиты:

$$F_{TP} \geq \frac{P}{[\sigma]_{\phi}} = \frac{6510}{70} = 93 \text{ см}^2, \quad (3.22)$$

где $[\sigma]_{\phi} = 70 \text{ кгс/см}^2$ – допустимое напряжение на фундамент.

Принимаем конструктивно плиту $40 \times 40 \times 2 \text{ см}$, $F_{\text{пл}} = 1600 \text{ см}^2$.

Плиту крепим к фундаменту на 4 анкерных болта М20. Схема сечения плиты приведена на рисунке 3.2.

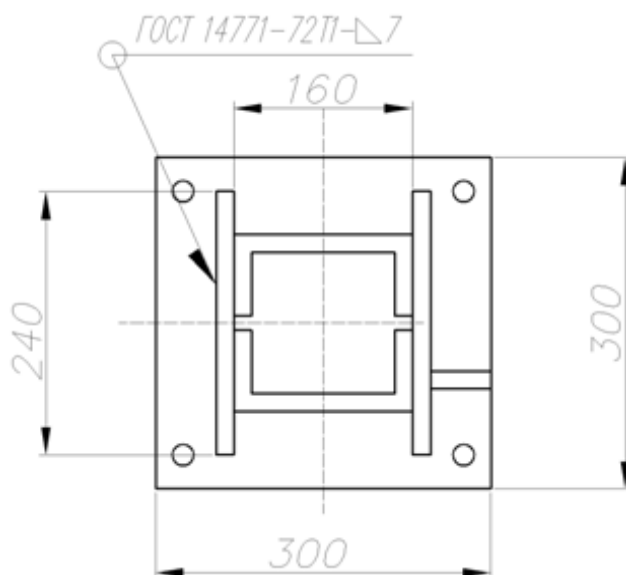


Рис.3.2 – Схема сечение плиты (вид сверху)

3.4 Расчет плиты перекрытия типового этажа

Нагрузка от веса ограждающих конструкций здания моделируется линейной по периметру плит перекрытия.

Вес 1 м^2 плоскости ограждающей конструкции на плиту перекрытия этажа:

– Кирпичная кладка толщ. 250 мм: $0,25 \cdot 1900 = 475 \text{ кгс/м}^2$

При весе 1 м^2 плоскости ограждающей конструкции 475 кгс/м^2 , линейная нагрузка на перекрытия типовых этажей $475 \cdot 3,4 = 1615 \text{ кгс/м}$. При шаге сетки триангуляции контура плиты перекрытия $0,5 \times 0,5 \text{ м}$, нагрузка в граничный узел плиты равна $1615 / 2 = 807,5 \text{ кгс}$.

Линейная нагрузка на плиты покрытий от парапета:

– Блоки «Аэробель» толщ. 300 мм, высотой 1000 мм: $0,3 \cdot 1 \cdot 800 = 240 \text{ кгс / м}$.

При шаге сетки триангуляции контура плиты перекрытия $0,5 \times 0,5\text{м}$, нагрузка в граничный узел плиты равна $240 / 2 = 120$ кгс.

3.5 Расчет свайного фундамента

3.5.1 Расчетная схема

На рисунке 3.3. приведена схема для расчета буронабивных свай противооползневого сооружения.

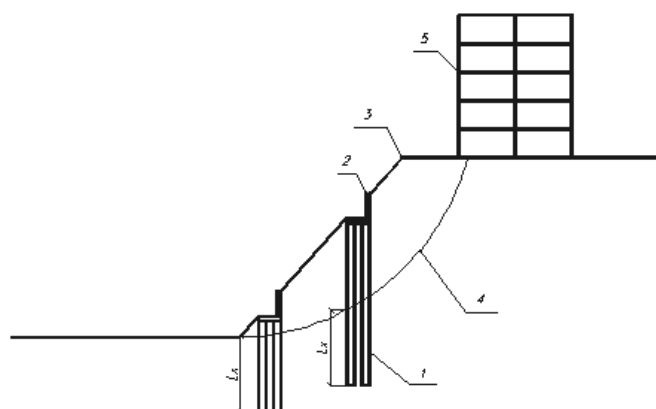


Рис.3.3 – Схема к расчету буронабивных свай противооползневого сооружения

1 – буронабивные сваи, 2 – железобетонный ростверк, 3 – линия склона, 4 – линия скольжения, 5 – здание на склоне

3.5.2 Определение несущей способности свай

Несущая способность свай по материалу

$$F_d = \gamma_c \varphi (R_{np} A_c + R_{a.c} A_a), \quad (3.23)$$

где $\gamma_c = 0,9$ – коэффициент условий работы свай; $\varphi = 1$ – коэффициент, учитывающий условия погружения; $R_{np} = 9000$ кПа – расчетное сопротивление бетона при осевом сжатии; $R_{a.c} = 210000$ кПа – расчетное сопротивление арматуры сжатию; $A_c = 0,04$ м² – площадь поперечного сечения свай; $A_a = 4,52 \cdot 10^{-4}$ м² – площадь поперечного сечения всех продольных стержней арматуры.

$$F_d = \gamma_c \varphi (R_{np} A_c + R_{a.c} A_a) = 0,9 \cdot 1 (9000 \cdot 0,04 + 210000 \cdot 0,000452) = 409,43 \text{ кН}. \quad (3.24)$$

Несущая способность висячей сваи по грунту

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} RA + U \sum \gamma_{cf} f_i l_i), \quad (3.25)$$

где $\gamma_c = 1$ – коэффициент условий работы сваи в грунте; $R = 2100$ к Па – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи; $A = 0,04 \text{ м}^2$ – площадь опирания на грунт сваи; $U = 0,8$ м – наружный периметр поперечного сечения ствола сваи; f_i – расчетное сопротивление i -го слоя грунта основания по боковой поверхности сваи: $f_{3.1\text{сл}} = 20$ кПа, $f_{3.2\text{сл}} = 22,8$ кПа, $f_{4\text{сл}} = 40,8$ кПа; l_i – толщина i -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью: $l_{3.1\text{сл}} = 2$ м, $l_{3.2\text{сл}} = 0,8$ м, $l_{4\text{сл}} = 1,2$ м; $\gamma_{cR} = 1,1$ – коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи; $\gamma_{cf} = 1$ – коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности сваи.

Таким образом, $F_d = 179,16$ кН.

Наименьшее значение несущей способности по грунту $178,16$ кН используем в дальнейших расчетах.

3.5.3 Конструирование фундамента

Конструируем фундамент в соответствии с типовыми размерами фундаментных блоков и плит, глубиной заложения и площадью подошвы фундамента:

- блоки бетонные ФБС 24.5.6 (ГОСТ 13579-78);
- плиты железобетонные для ленточных фундаментов ФЛ16.24 (серия 1.112-1 вып.1, ГОСТ 13580-68).

Пример конструкции фундамента изображен на рисунке 3.4.

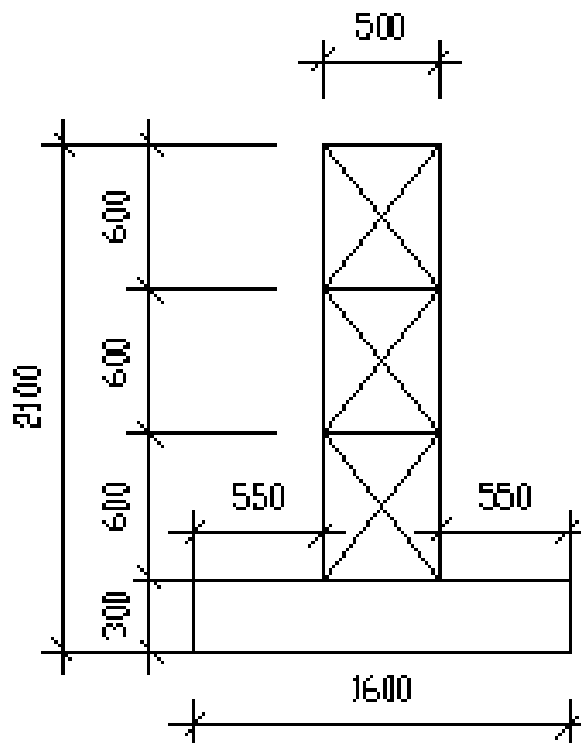


Рис 3.4–Конструкция ленточного фундамента

3.6 Расчет буронабивной сваи

Для обеспечения устойчивости буронабивной сваи в грунтовом массиве от действий горизонтальных сдвигающих сил, что изображено на рисунке 3.3, производится расчет требуемой длины анкеровки буронабивной железобетонной сваи в грунтовой массив, ниже линии круглоцилиндрической поверхности скольжения. Расчет длины заделки буронабивной сваи ниже поверхности скольжения производится по формуле:

$$L_x = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{4E_6 J_{red}}{k_s d}}, \quad (3.26)$$

где $E_6 = 3310 \text{ т/м}^2$ – модуль упругости бетона марки В30 буронабивной сваи;

$d = 0.8 \text{ м}$ – диаметр буронабивной сваи; $k_s = 200 \text{ т / м}^4$ – коэффициент постели грунта.

$$I_{red} = \frac{\pi R^4}{4} + A_s (y - a)^2 = \frac{\pi \cdot (0.4 \text{ м})^4}{4} + 1608 \cdot 10^{-6} (0,196 - 0,05)^2 = 0,02 \text{ м}^4. \quad (3.27)$$

В формуле (3.27) представлен приведенный момент инерции сечения буронабивной сваи.

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{200000}{32500} = 6,154 \quad (3.28)$$

$$A_{red} = \pi R^2 + \alpha A_s' = \pi \cdot 0,4^2 + 6,154 \cdot 1608 \cdot 10^{-6} = 0,513 \text{ м}^2. \quad (3.29)$$

$$S_{red} = \frac{\pi R^3}{2} + \alpha A_s' a = \frac{\pi \cdot 0,4^3}{2} + 6,154 \cdot 1608 \cdot 10^{-6} \cdot 0,05 = 0,1005 \text{ м}^2. \quad (3.30)$$

$$y = \frac{S_{red}}{A_{red}} = \frac{0,1005}{0,513} = 0,196 \text{ м} \quad (3.31)$$

$$L_x = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{4 \cdot 3310 \cdot 0,02}{200 \cdot 0,8}} = 2,02 \text{ м}. \quad (3.32)$$

Из условия анкеровки сваи в грунт принимаем $L_x = 8$ м.

Расчет несущей способности буронабивных свай

Рассматривается одностадийная работа свай в грунте. Несущая способность свай на совместное действие вертикальной и горизонтальной силы оценивается исходя из условия:

$$T_{cd} \leq \frac{H_k}{\gamma_k}, \quad (3.33)$$

где H_k – расчетное сопротивление куста свай при жесткой заделке свай в ростверк.

$$H_k = H \cdot n \cdot K_{BB}, \quad (3.34)$$

где n – число свай на 1 п.м. длины противооползневого сооружения;

K_{BB} – безразмерный коэффициент взаимодействия свай, принимается по табл. 7.24 [5], γ_k – коэффициент надежности основания; H – несущая способность свай в

грунте при действии горизонтальной нагрузки, в зависимости от несущей способности по нормальному сечению.

Несущая способность свай в грунте определяется в соответствие с [5]

$$H = C_u \cdot d^2 \cdot \beta_c, \quad (3.35)$$

где C_u – расчетное среднее значение недренированного сопротивления грунта сдвигу, определяемое в соответствие с п. 7.4.21 [5] для участка от поверхности земли до глубины $10d$. $C_u = 4,106 \text{ т / м}^2$, d – диаметр ствола сваи, м; β_c – безразмерный коэффициент прочности ствола сваи, принимаемый по таблице 7.22 [5] в зависимости от безразмерного показателя m_c и вида заделки головы сваи в ростверк, $\beta_c = 59,04$.

$$m_c = \frac{M_p}{C_u d^3}, \quad (3.36)$$

где M_p – предельный изгибающий момент по нормальному сечению ствола сваи.

$$M_p = A_R \cdot R_b \cdot b h_0^2 + R_{sc} A'_s, \quad (3.37)$$

где

$$A_R = \xi_R (1 - 0.5 \xi_R), \quad (3.38)$$

где ξ_R - предельное значение относительной высоты сжатой зоны сечения,

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{R_s}{400} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)}. \quad (3.39)$$

$R_b = 1730 \text{ т / м}^2 = 17 \text{ мПа}$ – расчетное сопротивление бетона на сжатие.

$$\omega = 0,85 - 0,008 R_b = 0,85 - 0,008 \cdot 17 = 0,714. \quad (3.40)$$

$R_{sc} = 27500 \text{ т / м}^2 = 270 \text{ мПа}$ – расчетное сопротивление продольной арматуры свай на сжатие (А-II);

$b = 0,8 \text{ м}$ – ширина сечения ствола сваи;

$h_0 = 0,76$ м – рабочая высота сечения сваи;

$A'_s = 1608$ мм² – суммарная площадь сжатых продольных стержней ствола сваи (8Ø16).

$$\xi_R = \frac{0,714}{1 + \frac{270}{400} \left(1 - \frac{0,714}{1,1}\right)} = 0,577. \quad (3.39)$$

$$A_R = 0,577(1 - 0,5 \cdot 0,577) = 0,41. \quad (3.38)$$

$$M_p = 0,41 \cdot 1730 \cdot 0,8 \cdot 0,75^2 + 27500 \cdot 0,001608 = 363,4 \text{ м} \cdot \text{м} \quad (3.37)$$

$$m_c = \frac{363,4 \text{ м} \cdot \text{м}}{4,106 \text{ м} / \text{м}^2 \cdot (0,8 \text{ м})^3} = 172,86 \quad (3.36)$$

Несущая способность свай в грунте:

$$H = C_u \cdot d^2 \cdot \beta_c = 4,106 \text{ м} / \text{м}^2 \cdot (0,8 \text{ м})^2 \cdot 70,634 = 185,615 \text{ м}. \quad (3.35)$$

$$H_k = 185,615 \text{ м} \cdot 4 \cdot 0,68 = 504,873 \text{ м}. \quad (3.34)$$

$$126,089 \text{ м} \leq \frac{547,59 \text{ м}}{1,4} = 360,62. \quad (3.33)$$

4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

4.1 Номенклатура и подсчет объемов СМР

В результате применения поточного метода работ мы получили:

- сокращение сроков строительства (которое обуславливает положительный эффект от досрочного ввода объекта в эксплуатацию и сокращение накладных расходов, зависящих от сроков строительства);
- уменьшение количества рабочих;
- использование минимального количества строительных машин (2 крана, бульдозер и экскаватор);
- сокращение сроков использования наиболее дорогостоящих строительных машин;
- минимальное количество простоев;
- достаточно равномерное потребление трудовых ресурсов, характеризующееся коэффициентом k_n , не превышающим нормативных значений;
- ритмичность выпуска готовой продукции.

Рациональное потребление трудовых ресурсов в процессе производства СМР позволило сократить потребность во временных зданиях и сооружениях, что повлияло на сокращение накладных расходов как прямо (снижение затрат на устройство временного городка), так и косвенно (уменьшение площади городка и, как следствие, снижение платы за используемую территорию). Также благодаря этому удалось снизить потребности в воде и электроэнергии.

4.2 Подсчет объемов земляных работ

В таблице 4.1 представлен подсчёт объемов земляных работ при разработке траншеи с наклонными откосами.

Таблица 4.1 – Подсчёт объёмов земляных работ

Пикеты	Втр1, м	H, м	m	F, м ²	(F1+F2) / 2	l, м	Vтр, м ³
1	2	3	4	5	6	7	8
0	1	2,0	1	6	7,7	100	770
1	1	2,6	1	9,4	14,6	100	1460
2	1	3,6	1,25	19,8	14,6	100	1460
3	1	2,6	1	9,4	7,7	100	770
4	1	2,0	1	6	—	Сумма = 400	Сумма = 4360

Объём земляных работ на каждом участке в графе 8 определяют путём умножения данных графы 6 на данные графы 7 и затем их суммируют.

При отрывке траншей экскаваторами у дна их также оставляют необходимый недобор грунта, который в основном зачищают вручную. Кроме этого на дне траншей устраивают прямки, облегчающие работы по заделке стыков труб. Прямки также чаще всего отрывают вручную.

4.3 Подсчет объема свайных работ

Свайные работы включают в себя следующие операции: строповку, подъем сваи, заводку в наголовник, разворот и установку на точку, перемещение агрегата, погружение сваи и срубку голов свай пневматическими молотами или гидроустановками клещевого типа.

Исходя из условий задания, ростверк делается монолитным.

Объем работ по погружению свай определяется общим количеством свай на здании,

Определяем объем свай

$$V_c = k_p \cdot N, \quad (4.1)$$

где k_p – количество ростверков в здании

$$V_{CB}=368 \text{ шт.}$$

Объем работ по установке опалубки

$$V_{oona} = F_{oona} \cdot k_p, \quad (4.2)$$

где F_{oona} – площадь боковых граней ростверка; k_p – количество ростверков.

$$F_{oona} = 0,72 \text{ м}^2.$$

$$V_{oona} = 0,72 \cdot 184 = 132,5 \text{ м}^3.$$

Объём распалубки

$$V_{расн} = V_{oona} = 132,5 \text{ м}^3.$$

4.4 Ведомость объемов бетонных работ

Объем работ по укладке бетонной смеси

Объем бетонирования равен объему фундамента

$$V_{бет} = V_{\phi} = 59,6 \text{ м}^3, \quad (4.3)$$

где $V_{\phi} = 59,6 \text{ м}^3$.

Объем работ по уплотнению грунта

Объем грунта, подлежащего уплотнению, равен объему грунта обратной засыпки.

4.5 Ведомость объемов арматурных изделий

Принимаем условно ,не вдаваясь в детализацию, т.к. фундамент ленточный, то на 6 погонных метров приходится 0,3 т арматуры. На 330 м фундамента объем арматурных работ будет равен:

$$V_{арм} = \frac{0,3 \cdot 330}{6} = 16,5 \text{ т} \cdot \text{м}. \quad (4.4)$$

$$V_{упл} = V_{оз} = 1618 \text{ м}^3. \quad (4.5)$$

4.6 Ведомость опалубочных щитов

В таблице 4.2 представлена ведомость опалубочных щитов.

Таблица 4.2 – Ведомость опалубочных щитов

1	Подготовка опалубки к монтажу: смазка опалубочных щитов	м ²	534,6	9088,2	Площадь монолитных железобетонных несущих стен · 2 поверхности тела стен 267,3 · 2 = 534,6 м ² .
2	Установка щитов опалубки с подкосами	м ²	534,6	9088,2	Площадь поверхности стен с 2-х сторон

4.7 Спецификация сборных элементов

В таблице 4.3 приведена спецификация сборных элементов конструкций.

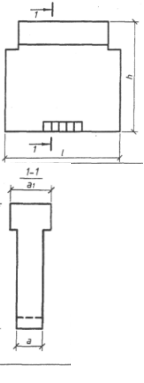

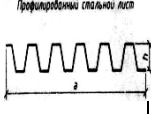
Таблица 4.3 – Спецификация сборных элементов

№ п/п	Наименование элементов	Марка элемента	Эскиз	Размеры		Масса одного элемента, т	Кол-во элементов на все здание	Суммарная масса, т
				Длина	Ширина или высота			
МНОГОЭТАЖНАЯ ЧАСТЬ								
1	Колонна крайнего ряда	К-2К			5250	2.14	20	42.8
		К-4К			6600	2.44	40	97.6
		К-4К1			5840	1.95	20	39.0

Продолжение таблицы 4.3

№ п/п	Наименование элементов	Марка элемента	Эскиз	Размеры		Масса одного элемента, т	Кол-во элементов на все здание	Суммарная масса, т
				Длина	Ширина или высота			
2	Колонна среднего ряда	К-2С			5250	2,19	34	65,7
		К-4С			6600	2,75	68	165,0
		К-4С1			5840	2,40	34	72,0
3	ригели	Р-1		5560	450	1,88	224	421,12
		Р-2		5560 2560	450 450	1,56 0,7	56 28	87,36 19,6
4	плиты перекрытий	П-1		5780	1490	2,7	532	1436,4
		П-2		5780	1490	2,7	210	567,0
		П-3		600	1500	2,7	140	378
5	стеновые панели	Пс		6000	1500	1,7	36	61,2
				4500	1500	1,0	72	7,2
				6000	900	1,7	234	397,8
				4500	900	1,0	72	7,2
6	лестничная площадка			2880	1200	1,2	28	33,6
7	лестничный марш			3300	1140	1,1	14	15,4
				3600		1,3	2	2,6

Окончание таблицы 4.3

№ п/п	Наименование элементов	Марка элемента	Эскиз	Размеры		Масса одного элемента, т	Кол-во элементов на все здание	Суммарная масса, т
				Длина	Ширина или высота			
8	диафрагма жесткости	Д.Ж.-1		2770	3600	4,70	14	65,8
		Д.Ж.-2			3300			
ОДНОЭТАЖНАЯ ЧАСТЬ								
1,	колонны крайнего ряда	50ШШ	Шаг - 6м 		7200	1,74	14	2436
2	стропильная ферма			24000	3150	1,8	7	12,6
3	прогоны	Швеллер №16		6000	160	0,051	119	6,069
4	профилированн ый стальной лист	НС35- 1000	Профилированный стальной лист 	6000	1060	0,090	168	15,12
5	стеновые панели	Пс		6000	1485	1,7	56	95,2

4.8 Подсчет объемов кровельных работ

При подсчете объемов работ по устройству черепичной кровли и кровли из волокнистых асбестоцементных листов обыкновенных и среднего профиля устройство обрешетки отдельно не подсчитывают. При устройстве кровли из асбестоцементных листов унифицированных и усиленного профиля необходимо дополнительно предусматривать обрешетку.

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

Длину ската кровли принимают от конька до крайней грани карниза: в кровлях без настенных желобов – с добавлением 0,07 м на спуск кровли над карнизом; в кровлях с карнизными свесами и настенными желобами – с уменьшением на 0,7 м.

Исчисление объемов работ на устройство свесов и настенных желобов производится отдельно при применении комплексных норм и расценок. Примыкания кровли из рулонных материалов к стенам, парапетам, фонарям, температурным швам, трубам и т. д., а также устройств, фартуков предусмотрены нормами и при исчислении площади кровли отдельно не учитываются.

4.9 Выбор метода производства работ

Организация строительного производства должна обеспечивать целенаправленность всех организационных, технологических и технических решений на достижение конечного результата – ввода в действие объекта с необходимым качеством и в установленные сроки.

Технология и организация строительства объекта представляют собой проект производства работ (ППР) отдельного здания.

Основным направлением развития строительного производства является его индустриализация, в результате чего добивается резкое сокращение сроков строительства и снижения его стоимости.

Сложность современного механизированного производства строительномонтажных работ по возведению объектов требует предварительной разработки ППР, в которых на основе технико-экономических показателей выбираются наиболее эффективные методы ведения работ, комплекты машин и механизмов, определяется техническая последовательность выполнения отдельных процессов.

I хватка – в осях 4–9;

II хватка – в осях 1–3;

III хватка – в осях 9–12.

Принимаемые методы производства работ соответствует передовому опыту и требованиям технического прогресса в строительстве, обеспечивают неизменяемость, устойчивость и прочность каждой смонтированной части здания.

Строительно-монтажные работы ведутся стреловым краном, марка которого подобрана ниже.

Принятые методы производства работ предусматривают комплексную механизацию и использования высокопроизводительных строительных машин, обеспечивают высокое качество работ и безопасность труда, поточность и бесперебойность строительного процесса.

4.10 Выбор метода производства монтажных работ

Различают комплексный и смешанный методы монтажа зданий.

При комплексном методе, монтаж всех конструктивных элементов производят в одном потоке в пределах одной или нескольких ячеек здания, образующих жесткую монтажную устойчивость.

Выделение монтажных потоков

При комбинированном методе монтаж ведут несколькими

специализированными технологическими потоками, каждому из которых придается монтажный кран и монтажная оснастка.

Для монтажа здания, принятого в данном курсовом проекте логично выделить следующие монтажные потоки.

I монтажный поток – монтаж колонн, монтаж стропильных ферм, плит покрытий и фахверковых колонн. Выделение данных конструктивных элементов для комплексного монтажа в отдельном потоке связано с конструктивными особенностями типового решения здания.

II монтажный поток – монтаж стеновых и оконных панелей.

Выбор типов монтажных кранов

Сборные элементы одноэтажных промышленных зданий монтируются, как правило, самоходными кранами на гусеничном или пневмоколесном ходу. Это связано с тем, что данные типы кранов применяют для выполнения больших объемов монтажных работ, где используются строительные конструкции и технологическое оборудование большой массы, в том числе в виде блоков. Сравнительная характеристика гусеничных и пневмоколесных кранов показывает, что пневмоколесный кран более эффективен при относительно малой продолжительности работ (вследствие его более высокой мобильности и меньшей стоимости перебазировки), иначе более целесообразно применение гусеничного крана (вследствие меньшей себестоимости машино-часа).

Направления развития монтажного процесса

Направление развития монтажного процесса для данного здания принимаем продольное вдоль пролетов здания (продольный способ монтажа).

Выбор способов раскладки сборных элементов в зоне монтажа

В связи с возведением здания с помощью самоходных стреловых кранов, применяем монтаж с предварительной раскладкой элементов у места монтажа.

Монтаж колонн в данном курсовом проекте ведется с предварительной

раскладкой вершинами к фундаментам (ввиду их небольшой массы).

Стеновые панели складываются по периметру здания в специальных кассетах, кран располагается между кассетой и стеной.

Для возведения многоэтажного здания принимаем горизонтальный поярусный (поэтажный) способ, так как он обеспечивает большую жесткость и устойчивость каркаса на всех стадиях монтажа, а также более равномерную осадку фундамента. Горизонтальный способ принимаем также и потому, что при монтаже сборных железобетонных элементов заделка стыков ведется вслед за установкой конструкций. При этом после окончания сборки яруса, когда бетон в стыках конструкций наберет 70 % проектной прочности, начинают монтаж следующего яруса.

Монтаж каркаса выполняем по отдельной схеме, так как используем при установке колонн одиночные кондукторы. Сначала в пределах одной захватки устанавливаем все колонны, выверяем и закрепляем на сварке, заделываем стыки.

После установки ригелей, сварки и замоноличивания их узлов приступаем к монтажу элементов лестничных клеток и укладке плит перекрытий. Сначала укладываем распорные плиты между колоннами, затем основные или промежуточные. Все плиты надежно привариваем к ригелям, и швы между элементами заделываем бетоном.

До установки колонн на каждом ярусе на оголовках нижестоящих колонн закрепляем с помощью винтов кондукторы. Поднятую краном колонну заводим в хомуты кондуктора и плавно опускаем на оголовок нижестоящей колонны. Колонны приводим в проектное положение с помощью винтов кондуктора, обеспечивая соосность устанавливаемой и нижестоящей колонн. По вертикали колонны выверяем с помощью верхних винтов кондуктора. Точность приведения колонны в вертикальное положение контролируем теодолитом по двум осям. Несоосность установленных и нижестоящих колонн после выверки не должна превышать 5 мм, а отклонение по вертикали не более 3 мм.

После выверки приступаем к укладке ригелей и сварке закладных деталей

ригелей и колонн. Кондукторы можно переставлять на следующую позицию только после сварки стыков колонн, укладки и сварки ригелей, укладки плит перекрытия.

4.11 Выбор типа и конструктивной системы опалубки

Архитектурно-планировочное решение позволяет применить при возведении объемно-переставную опалубку (катучая, иначе «туннельная», «горизонтально-перемещаемая»). Отдельные элементы бетонируются с использованием мелкощитовой опалубки.

Бетонную смесь укладывают между «туннелями» опалубки для образования стен и на секции при бетонировании перекрытий. При демонтаже секции опалубки как бы сжимаются, для чего сдвигают внутрь забетонированного «туннеля» боковые щиты опалубки (щиты стен), перемещают вниз горизонтальный щит (перекрытий). Затем секцию перекачивают по перекрытию к открытому фасаду или проему в перекрытии и извлекают краном.

Боковые щиты могут перемещаться относительно рамы, удаляясь от нее при установке в рабочее положение и приближаясь при распалубке. Горизонтальный щит перемещается относительно рамы или вместе с ней. В последнем случае на раме установлены домкраты, с помощью которых можно поднимать и опускать всю секцию.

Секции безрамной конструкции состоят из боковых и горизонтального щитов Г-образной формы. Для увеличения жесткости такие щиты оборудуют подкосами, фермами и т.д.; они могут изменять свое положение при установке и распалубке.

Секция опалубки фирмы «Mesa» имеет ширину 1,5 м, высоту 2,5 м и переменную длину до 5,7 м в зависимости от принятого шага поперечных стен. Масса секции от 900 до 1350 кг, масса 1 м² составляет 85 кг. Оборачивается эта опалубка до 700 раз. Трудоемкость опалубочных работ составляет 0,15 чел.-ч/м². Секция опалубки состоит из двух жестких полукаркасов, на которых болтами

закреплены щиты опалубки, два вертикальных и один горизонтальный, разделенный по середине пролета. В центральной части горизонтальный щит соединен при помощи специального замка.

Секция опалубки состоит из Г-образных жестких щитов, включающих боковые поверхности и часть горизонтальных. Щиты соединены регулируемыми подкосами. Г-образные щиты соединены между собой шестизвенным шарнирным механизмом с помощью закрепленных шарнирно подкосов, регулируемых по длине. На шарнирном механизме горизонтально установлены винтовой регулятор и центральная вставка. В нижней части боковых щитов установлены поворотные катки и винтовые домкраты. Г-образные щиты соединены, кроме того, поверху горизонтальной связью. Для установки торцовых щитов применены консольные подмости, навешиваемые на стену. Для бетонирования коридоров применяют коридорные секции. Стропуют секции за строповочные пальцы. Для пропуска их используют отверстия в горизонтальном щите, которые применяют для установки опалубки маяков. Строповочный палец с головкой пропускают в отверстие щита, откидывают поворотный упор в нижней части, положение которого определяется фиксатором.

Поверхности секций устанавливают в рабочее положение с помощью винтовых домкратов, установленных на боковых щитах, и шарнирного механизма.

При распалубке поднимают винтовые домкраты и вращением винтового регулятора Г-образные щиты отрываются от бетона, сближаются и всю секцию опускают на катки. Перед сближением щитов центральную вставку опускают вниз.

Секции между собой по длине туннеля соединяют с помощью центрирующих замков.

Щиты для точной установки регулируют с помощью подкосов, опирающихся на подмости.

4.12 Ведомость основных технических средств для монтажа

сборных элементов, опалубки и бетонирования конструкций

В таблице 4.4 приведен перечень основных средств монтажа сборных элементов и подсчет их количества.

Таблица 4.4 – Основные средства монтажа сборных элементов

№ п/п	Наименование конструктивных элементов, процессов	Ед. изм.	Количество	
			На этаж	На всё здание
1	Установка опалубки под перекрытие	м ²	282	2820
2	Установка сеток для перекрытия	т	4,3	43
3	Бетонирование перекрытия	м ³	56,4	564
4	Установка опалубки под стены	м ²	494,3	4943,5
5	Установка арматуры стен	т	1,97	19,7
6	Бетонирование стен	м ³	103,9	1039

4.13 Подбор состава бетонной смеси

Бетон на неорганических вяжущих веществах представляет собой искусственный каменный материал, получаемый в результате формования и твердения правильно подобранной бетонной смеси, состоящей из вяжущего вещества, воды, заполнителей и специальных добавок.

Бетонной смесью называют рационально составленную и тщательно перемешанную смесь компонентов бетона до начала процессов схватывания и

твердения. Состав бетонной смеси определяют, исходя из требований к самой смеси и к бетону.

Вяжущее вещество и вода являются активными составляющими бетона, так как вследствие происходящего между ними химического взаимодействия вяжущее тесто превращается в камневидное тело и цементирует при этом зерна крупного и мелкого заполнителей. Мелкий и крупный заполнители в бетоне называются инертными заполнителями, или инертными составляющими бетона. Их добавляют к вяжущему тесту для создания прочного скелета, препятствующего сильной усадке бетона, а также для сокращения расхода вяжущего.

В качестве вяжущего вещества для приготовления бетонов чаще всего применяют портландцемент и другие цементы (пуццолановый портландцемент, шлакопортландцемент, быстротвердеющий цемент, известково-золевый цемент) как в чистом виде, так и с добавкой других вяжущих, обладающих достаточно высокой активностью; применяют также известь (в виде известкового теста, молотой кипелки или пушонки) и строительный гипс.

Известь – слабое и медленно твердеющее вяжущее, поэтому для повышения прочности бетона к ней прибавляют цемент. Целесообразно использовать для приготовления бетона молотую известь-кипелку в смеси с известковым тестом. Присутствие извести-кипелки ускоряет процесс твердения бетона.

Портландцемент – гидравлическое вяжущее, представляющее собой продукт тонкого помола цементного клинкера.

Пуццолановый портландцемент – гидравлическое вяжущее, получаемое в результате совместного тонкого помола портландцементного клинкера и какой-либо кислой гидравлической добавки (трепела, диатомита, пемзы и др.)

Шлакопортландцемент получают совместным тонким помолом портландцементного клинкера и гранулированного доменного шлака, образующегося в доменных печах при выплавке чугуна из железной руды. Широкое распространение получило известково-кремнеземистое вяжущее,

получаемое сверхтонким помолом на вибромельнице негашеной извести и кварцевого песка или кварцевой опоки.

4.14 Подборка основных машин и механизмов

Краны марки ЭО2621; КС2561, подобраны верно поскольку грузоподъёмность не превышает грузоподъёмность на расчетном вылете стрелы, то есть выполняется условие, что грузоподъёмность крана на расчётном вылете стрелы больше веса трубной секции.

Для транспортировки труб подобран грузовой автомобиль марки ЗИЛ – 130, грузоподъёмность которого составляет 5 тонн.

Для разгрузки труб из трубовоза используют двухветочный строп, а для выкладки секций в траншею – два мелких стропа (полотнища).

4.15 Подбор экскаватора

Разработка грунта в котловане производится одноковшовым экскаватором, оборудованным «обратной лопатой», ёмкостью ковша 0.5 м³, который разрабатывает грунт ниже уровня своей стоянки с погрузкой в транспортное средство и отвал независимо от уровня грунтовых вод. Глубина котлована до 3 м.

Разработка ведётся экскаватором Э – 5015А.

Характеристика экскаватора Э – 5015А

Объём ковша 0,5 м³

Наибольшая глубина копания 4,5 м

Наибольшая высота выгрузки 3,9 м)

Максимальный радиус копания 7,3 м

Мощность, 59 (80) кВт (л.с.)

Масса 13 т

4.16 Подбор автотранспорта для транспортировки грунта

При расстоянии транспортировки грунта свыше 500 м используются автосамосвалы.

Подбор автосамосвалов для вывоза излишнего грунта из котлованов и траншей заключается в определении их марки, грузоподъемности, вместимости кузова и количества в комплекте.

В первом приближении вид автотранспорта выбираем по вместимости кузова самосвала (3–6 ковшей экскаватора).

Количество автосамосвалов определяется из условия бесперебойной работы экскаватора. Здесь необходимо отметить, что установить точное нужное количество автосамосвалов сложно, т.к. их производительность зависит от многих конкретных условий: производительности экскаватора, дальности транспортировки грунта и его физико-механических характеристик, состояния дорожного покрытия и т.д.

4.17 Подбор установки для погружения свай

Иногда тип оборудования однозначно диктуется типом свай. Так, для завинчивающихся свай возможно применение только кабестанов, а при устройстве скважин для набивных свай – только машин для бурения скважин. В этом случае подбор оборудования заключается в выборе в пределах одного типа такой марки, которая обеспечивала бы требуемые технические параметры процесса. Иногда один и тот же процесс можно вести различными типами механизмов. Так, погружение свай в непосредственной близости к зданию возможно вибропогружателями или вдавливанием, погружение забивных свай на достаточном расстоянии от зданий – вибропогружателями, вдавливанием или различного типа молотами с применением различных типов копров, трамбование набивных свай – трамбовками на лебедках, вибротрамбовками или пневмотрамбовками.

В этом случае подбирают по одной – две марки механизмов различных типов, которые затем сравнивают по экономическим показателям.

При подборе молотов следует иметь в виду, что дизель-молоты нецелесообразно применять при слабых грунтах. Для работы молота необходимо, чтобы сопротивление сваи погружению при ударе было достаточным для сжатия горючей смеси в молоте. Кроме того, молоты подбирают по требуемой энергии удара

При подборе вибропогружателей следует учитывать, что вибропогружатели целесообразно применять для погружения свай в малосвязных грунтах и особенно в песчаных, насыщенных водой. Низкочастотные вибропогружатели применяют при погружении тяжелых железобетонных свай, высокочастотные – для погружения легких свай и шпунта.

По мощности электропривода вибратора определяют его марку.

При подборе машин для вдавливания свай сравнивают требуемые характеристики по данным сваи с фактическими характеристиками машин. Основным условием выбора типа вдавливающих машин – вибродавливатель или установки статического вдавливания является соотношение массы установки к массе сваи. Если это соотношение в пределах 4–6, то используют вибродавливатель; если в пределах 26–35, то применяют установки статического действия.

Копры подбирают в зависимости от длины и массы сваи и массы молота. Высота копра должна быть примерно на 3 м больше длины сваи. Грузоподъемность лебедки копра должна быть достаточной для подъема наиболее тяжелого элемента (сваи с оголовком или молота). При погружении сваи вибропогружателем грузоподъемность лебедки должна обеспечивать подъем сваи со смонтированным на ней вибропогружателем.

4.18 Подбор грузозахватных средств и монтажа приспособлений

При монтаже строительных конструкций используют грузозахватные устройства (траверсы, стропы) для подъема сборных элементов; технические средства для выверки и предварительного закрепления конструкций; оснастку,

обеспечивающую удобную и безопасную работу монтажников на высоте.

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

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

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

Стеновые панели крупнопанельных зданий предварительно закрепляют и выверяют с помощью подкоса со струбциной, горизонтальными связями с фиксаторами и другой оснасткой. Рабочее место монтажника на высоте оборудуют переносными подмостями (при высоте до 5 м), переносными лестницами с площадкой (при высоте до 8 м), навесными монтажными площадками с подвесными лестницами (при высотах более 8 м). Монтажные площадки имеют ограждения для безопасного ведения работ.

4.19 Выбор крана

Выбор монтажных кранов выполняют в два этапа: на первом – устанавливают техническую возможность применения кранов, а на втором – определяют экономическую целесообразность использования их.

К основным техническим параметрам кранов относятся: грузоподъемность, грузовой момент, вылет стрелы, высота подъема крюка и др.

Грузоподъемность – наибольшая масса груза, которая может быть поднята краном при условии его устойчивости и прочности конструкций.

Грузовой момент – произведение грузоподъемности на соответствующий вылет стрелы.

Высота подъема крюка стрелы – расстояние по вертикали от уровня стоянки до грузозахватного крюка, находящегося в верхнем рабочем положении.

Длина стрелы – расстояние между центром оси стрелы и осью обоймы грузового крюка.

Производительность крана можно определить в кубах или количеством сборных элементов, устанавливаемых за единицу времени, а также количеством перемещаемого груза в тоннах.

4.20 Технико-экономические показатели ППР

Обычно разрабатывают несколько вариантов ПОС и ППР, из которых затем выбирают наиболее эффективный. Сравнение идет в первую очередь по затратам финансовых средств, времени, труда и материально-технических ресурсов, рассматриваются основные технико-экономические показатели:

- стоимость производства, т. е. себестоимость работ в целом или единицы строительной продукции (1 м² площади здания, 1 м³ объема здания или несущих и ограждающих конструкций и т. п.);
- продолжительность строительства объекта;
- трудоемкость работ, т. е. общие затраты труда или удельная трудоемкость (на 1 м², 1 м³, 1 т и др.).

Варианты ПОС и ППР также сравнивают по себестоимости, которая складывается из расходов на:

- материалы и конструкции (заготовительно-складские расходы и стоимость доставки);
- эксплуатацию машин, механизмов и установок;
- заработную плату рабочих;
- транспортные расходы;
- накладные расходы (административно-хозяйственные, расходы на содержание пожарной и сторожевой охраны, износ инвентаря, инструмента и др).

4.21 Технологическая карта на производство кровельных работ

Работы должны выполняться по рабочим чертежам и проекту производства работ.

При проектировании и устройстве кровель с применением Техноэласта, кроме настоящих рекомендаций должны выполняться требования СНиП 11-26-76 "Кровли. Нормы проектирования" СНиП 3.04.01-87 "Изоляционные и отделочные покрытия" ГОСТ 12.3.040-86 "Работы кровельные и гидроизоляционные. Требования безопасности" СНиП 111-4-80 "Техника безопасности в строительстве" СНиП 2.01.02-85 "Противопожарные нормы".

До начала устройства кровли должны быть выполнены и приняты: все строительные-монтажные работы, включая замоноличивание швов между сборными железобетонными плитами, установку и закрепление к несущим плитам водосточных воронок, компенсаторов деформационных швов, патрубков (или стаканов) для пропуска инженерного оборудования, анкерных болтов, антисептированных деревянных брусков (или реек) для закрепления изоляционных слоев и защитных фартуков; слои паро- и теплоизоляции, выравнивающие.

Технологический процесс устройства кровли состоит из следующих операций:

- подготовка поверхности основания;

- устройство кровельного ковра.

Подготовка поверхности основания включает в себя устранение имеющихся дефектов, образующихся при устройстве выравнивающих стяжек.

Устройство кровельного ковра должно выполняться в следующей технологической последовательности:

- оклеивание воронок внутренних водостоков с дополнительным слоем;
- оклеивание карнизных участков кровель дополнительным слоем;
- наклеивание слоев основного кровельного ковра;
- оклеивание примыканий к вертикальным конструкциям дополнительными слоями.

Приклейка Техноэласта осуществляется путем разогрева (расплавления) слоя мастики горелками, которые работают на сжиженном газе пропан – бутане (ГВ–1–02П) или жидком топливе (ПВ – 1).

Технологические приемы наклейки Техноэласта выполняют в следующей последовательности. На подготовленное на участке приклейки основание раскатывают 5–7 рулонов на 2 м с целью уточнения направления и нахлестки, затем обратно скатывают в рулоны (при значительном охлаждении полотнищ в зимний период эти операции производят при легком подогреве ручной горелкой наружной поверхности рулона).

Вначале к основанию приклеивают конец полотна, разогревая покровный материал и основание ручной горелкой. Основное полотно приклеивают при постепенном раскатывании рулона, плотно прижимая его к основанию. Одновременно производят уплотнение нахлесток. Прикатка рулона в местах нахлесток осуществляется катком ИР – 735.

4.21.1 Подготовка основания под кровлю

Основанием под рулонные и мастичные кровли являются поверхности сборных железобетонных плит и теплоизоляции без стяжки или с цементной или асфальтовой стяжкой по ней. Под кровлю из штучных материалов применяют

деревянные основания (сплошные и разреженные) из брусков или брусьев и досок.

Основания под кровли устраивают по горизонтальным, вертикальным и наклонным поверхностям здания, выступающим над крышей (парапетным стенкам, трубам, шахтам).

Выравнивающую стяжку под рулонный ковер устраивают из цементно-песчаного раствора марки 50–100, песчаного асфальтобетона или устраивают сборную стяжку из асбестоцементных листов. Толщина стяжки из раствора при укладке по бетону 10–15 мм, по жестким монолитным и плитным утеплителям 15–25 мм, по сыпучим и нежестким плитным утеплителям 25–30 мм. Сборная стяжка – асбестоцементный лист толщиной 10 мм.

Асфальтобетонное основание под кровлю должно быть разрезано температурно-усадочными швами шириной 10 мм на квадратные участки со сторонами 4 м. Швы покрывают полосками из рулонного материала шириной 150 мм, приклеивая их с одной стороны шва во избежание разрыва рулонного ковра при деформации основания. Поверхности оснований независимо от материала, из которого они выполнены, должны быть ровными и не прогибающимися.

Не допускаются местные обратные уклоны и впадины, которые могут вызвать застой воды на кровле.

Просветы между поверхностью основания под кровли из рулонных материалов и контрольной трехметровой рейкой не должны превышать 5 мм при укладке рейки вдоль ската и 10 мм – при укладке ее поперек ската; просветы между поверхностью основания под кровли из штучных материалов и контрольной трехметровой рейкой не должны быть более 5 мм в обоих направлениях. Просветы допускаются только плавно нарастающие, не более одного на 1 м длины.

Деревянные сплошные основания укладывают под асбестоцементные листы. Основания под плитки выполняют в один слой с зазором между досками не более 10 мм.

Деревянные разреженные основания из брусков сечением 50 × 50 мм и досок сечением 50 × 200 мм устраивают под покрытие волнистыми асбестоцементными листами ВО, листовой сталью, черепицей и деревянными изделиями.

4.21.2 Техническое описание рулонного кровельного материала

В таблице 4.5 представлено техническое описание используемого рулонного кровельного материала.

Таблица 4.5 – Описание рулонного кровельного материала

Основа	Температура плавления, °С	Гибкость на бруске, мм	Теплостойкость, °С	Усилие на разрыв, Н
Полиэстер 160 г/м ²	160	–10°С/d20	130	650
Полиэстер + стекловолокно, 150 г/м ²	160	–18 °С /d20	130	650
Полиэстер, 180 г/м ²	160	–18 °С/d20	130	630
Полиэстер + стекловолокно, 150 г/м ²	160	–18 °С/d20	130	700
Полиэстер, 170 г/м ²	110	–25 °С/d100	100	700
Стеклохолст, 60 г/м ²	150	–18 °С/d25	80	400

4.21.3 Устройство изоляции кровли из рулонных материалов

Кровельный и гидроизоляционный ковры из рулонных материалов с заранее наплавленным в заводских условиях мастичным слоем необходимо наклеивать на предварительно оштукатуренное основание методом расплавления или разжижения (пластификации) мастичного слоя материала без применения приклеивающих мастик. Прочность приклейки должна составлять не менее 0,5 МПа.

Разжижение мастичного слоя должно производиться при температуре воздуха не ниже 5 °С с одновременной укладкой рулонного ковра или до его укладки (в зависимости от температуры окружающей среды).

Расплавление мастичного слоя должно производиться одновременно с раскладкой полотнищ (температура расплавленной мастики – 140–160 °С). Каждый уложенный слой кровли необходимо прикатать катком до устройства последующего.

Рулонные материалы перед наклейкой необходимо разметить по месту укладки; раскладка полотнищ рулонных материалов должна обеспечивать соблюдение величин их нахлестки при наклейке.

Мастика должна в соответствии с проектом наноситься равномерным сплошным, без пропусков или полосовым слоем. При точечной приклейке полотнищ к основанию мастику следует наносить после раскатки полотнищ в местах расположения отверстий.

При устройстве рулонной изоляции или кровли с применением клеящих составов горячие мастики должны наноситься на оштукатуренное основание непосредственно перед наклейкой полотнищ. Холодные мастики (клеи) следует наносить на основание или полотнище заблаговременно. Между нанесением приклеивающих составов и приклейкой полотнищ необходимо соблюдать технологические перерывы, обеспечивающие прочное сцепление приклеивающих составов с основанием.

Каждый слой следует укладывать после отверждения мастик и достижения прочного сцепления с основанием предыдущего слоя.

Полотнища рулонных материалов при устройстве кровель должны наклеиваться:

в направлении от пониженных участков к повышенным с расположением полотнищ по длине перпендикулярно стоку воды при уклонах крыш до 15 %;

в направлении стока — при уклонах крыш более 15 %.

Перекрестная наклейка полотнищ изоляции и кровли не допускается.

Вид наклейки рулонного ковра (сплошная, полосовая или точечная) должен соответствовать проекту.

При наклейке полотнища изоляции и кровли должны укладываться внахлестку на 100 мм (70 мм по ширине полотнищ нижних слоев кровли крыш с уклоном более 1,5 %).

Стеклоткань при устройстве изоляции или кровли необходимо расстилать, укладывая без образования волн, сразу после нанесения горячей мастики и покрывать мастикой толщиной не менее 2 мм.

Последующие слои должны укладываться аналогично после остывания мастики нижнего слоя.

Температурно-усадочные швы в стяжках и стыки между плитами покрытий необходимо перекрывать полосами рулонного материала шириной до 150 мм и приклеивать с одной стороны шва (стыка).

В местах примыкания к выступающим поверхностям крыши (парапетам, трубопроводам и т. д.) кровельный ковер должен быть поднят до верха бортика стяжки, приклеен на мастике с прошпателькой верхних горизонтальных швов. Приклеивку дополнительных слоев кровли следует выполнять после устройства верхнего слоя кровли сразу после нанесения приклеивающей мастики сплошным слоем.

При наклейке полотнищ кровельного ковра вдоль ската крыши верхняя часть полотнища нижнего слоя должна перекрывать противоположный скат не менее чем на 1000 мм. Мастику следует наносить непосредственно под

раскатываемый рулон тремя полосами шириной по 80–100 мм. Последующие слои необходимо наклеивать на сплошном слое мастики.

4.21.4 Проектирование производства кровельных работ

Производственные опасности при выполнении кровельных работ могут быть связаны с возможностью падения людей с высоты, приготовлением, транспортировкой и нанесением горячих битумных мастик. Необходимо также учитывать возможность ожогов (характерных травм для кровельщиков), вредное влияние на организм человека токсичных материалов, входящих в состав кровельных мастик и эмульсий.

Поэтому при разработке технологических карт необходимо предусматривать: способы ограждения рабочих мест (ГОСТ 23407-78, ГОСТ 12.4.059-89); рациональные средства подмащивания (ГОСТ 24258-80); способы безопасного приготовления битумных мастик (ГОСТ 12.3.010-82, ГОСТ 12.1.005-88, ГОСТ 12.1.007-76 *) средства индивидуальной защиты (ГОСТ 12.4.011-89, ГОСТ 12.4.026-76, ГОСТ 12.4.087-84, ГОСТ 12.4.089-86, ГОСТ 12.3.040-86).

При исправном парапетном ограждении и на склоне кровли менее 20 ° применения предохранительных поясов не требуется. Для выполнения работ на плоских крышах без постоянных ограждений необходимо устанавливать временные переносные предохранительные сетчатые экраны высотой 1 м, которые крепятся к балкам, кровли струбцинами или другим применением.

При выполнении работ на крыше уклоном более 20 ° работники обеспечиваются предохранительными поясами, страховочными канатами, нескользящей обувью. Места крепления предохранительных поясов должны быть указаны руководителем работ. Для прохода работающих на кровле с уклоном более 20 °, а также на крышу с покрытием, не рассчитанным на нагрузки от веса работающих, на мокрой или покрытой инеем (снегом) кровли необходимо устроить трапы шириной не менее 0,3 м с поперечной планками для упора ног. Трапы должны быть надежно укреплены.

4.21.5 Определение количественного состава бригады

$Q_{\text{чел-ч}} = 1285,21$ чел-ч – общие трудозатраты по всем работам.

$Q_{\text{маш-ч}} = 179,14$ маш-ч – общие трудозатраты по всем работам.

Трудозатраты отдельных специальностей:

Каменщики – $Q_{\text{чел-ч}} = 517,08$ чел-ч

Монтажники – $Q_{\text{чел-ч}} = 204,16$ чел-ч

Плотники – $Q_{\text{чел-ч}} = 7,39$ чел-ч

Электросварщик – $Q_{\text{чел-ч}} = 14,80$ чел-ч

Изолировщики – $Q_{\text{чел-ч}} = 131,04$ чел-ч

Такелажники – $Q_{\text{чел-ч}} = 555,74$ чел-ч

Каменщики – 43 %; Монтажники – 10,43 %; Плотники – 0,6 %;
Электросварщик – 0,6 %; Изолировщики – 7,21 %; Такелажники – 30,0 %;

Количественный состав бригады

Каменщики – 2; Монтажники – 2; Плотники – 1; Электросварщик – 1;
Изолировщики – 2; Такелажники – 1.

4.21.6 Контроль качества кровельных работ

Соответствие крыши и покрытия требованиям Норм и проекту обеспечивается проведением входного, операционного и приемочного контроля.

Руководитель работ тщательно изучает рабочие чертежи, а при необходимости согласовывает с проектной организацией и представителем заказчика изменения в конструкции крыши или покрытия.

Для приемки материалов и изделий на строительной площадке назначаются ответственные лица. На объекте необходимо иметь контрольно-измерительный инструмент. Приемку осуществляют с учетом требований ГОСТ.

Рабочие выполняют контрольный обмер, внешний осмотр, измерения, проверку паспорта и сертификата. Материалы и изделия, не соответствующие требованиям ГОСТ, использовать не следует.

Материалы и изделия

При приемке рулонных материалов проверяют соответствие марки проекту, целостность полотнищ, отсутствие слипания в рулоне, качество полотнищ и посыпки. Из каждых 100 доставленных рулонов отбирают пять и проверяют соответствие их качества ГОСТ. При помощи метра измеряют ширину полотнища, а развернув рулон, осматривают и измеряют толщину полотнища и слоя мастики на наплавляемом рубероиде.

Приготавливая мастику, важно использовать вяжущие, рекомендованные Нормами и Инструкцией. В процессе приготовления мастики необходимо постоянно следить за температурой массы в котле. Нельзя допускать завышения температуры. Наполнитель вводится в расплавленный битум при постоянном перемешивании.

Асбестоцементные волнистые листы должны отвечать требованиям. Из каждой пятой стопы листов типа ВО (в одной 160 шт.) отбирают по 5 листов, осматривают и выполняют контрольные измерения длины, ширины, толщины листа, высоты волны.

5 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

5.1 Календарный план строительства

На рисунке 5.1 изображен календарный план строительства.

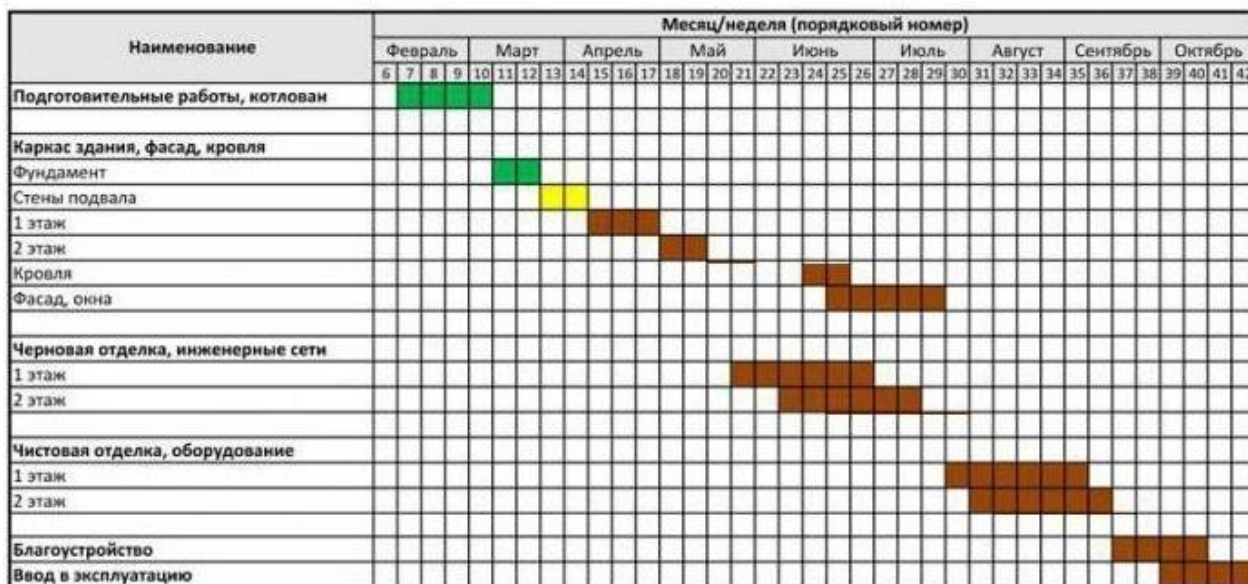


Рисунок 5.1 – Календарный план

5.1.1. Порядок разработки календарного плана

1. Определение объемов работ.
2. Выбор метода производства основных работ и ведущих машин.
3. Расчет нормативной трудоемкости в чел · дн и маш · см в соответствии с ЕНиР.
4. Определение состава бригад и звеньев.
5. Выявление технологической последовательности выполненных работ.
6. Установление сменности работ.
7. Определение продолжительности отдельных работ и их совмещение между собой.

Сопоставление расчетной трудоемкости с расчетной нормативной и введение нормативных поправок.

Разработка графика движения рабочих по строительной площадке.

Перечень работ заполняется в технологической последовательности выполнения с группировкой их по видам и периодам работ. Объемы работ определяют по рабочей документации и сметам. Трудоемкость работ определяют по различным нормам в соответствии со СНиП или ЕНиР.

Продолжительность механизированных работ:

$$T = n / N \text{ (дн.)}, \quad (5.1)$$

где n – количество машиномен; N – количество смен;

При ручном производстве работ определяющим является фронт работы, на котором одновременно может работать определенное количество рабочих:

$$T = Q / (NKp) \text{ (дн.)}, \quad (5.2)$$

где Q – количество чел · дн; Kp – количество рабочих в смену;

Немеханизированные работы обычно проектируются в 1-ую смену, механизированные в 2-ую. Численность работы в смену и состав бригады определяют в соответствии с трудоемкостью и продолжительностью работ.

Среднее количество рабочих в смену:

$$N_{cp} = Q_{cm} / T, \quad (5.3)$$

где Q_{cm} – сметная трудоемкость (площадь графика); T – продолжительность строительства в днях.

График производства работ наглядно отражает ход работ во времени, последовательность и увязку работ между собой. Основным методом сокращения сроков строительства объектов является поточное выполнение работ.

Работы не связанные между собой выполняются независимо друг от друга, а связанные непрерывно. Для этого строительный объект целесообразно разбивать на захватки.

Составление календарного графика производства работ начинают с ведущего процесса и уже к нему привязывают сроки остальных процессов.

По календарному графику продолжительность составляет 288 дней, а по нормам СНиП 1.04.03-85 "Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений" для универсального спортивного комплекса 320 дней.

5.1.2 Определение объемов работ, затрат труда и количества машиносмен

Разработку ведём следующим образом:

- определяем перечень комплексов работ, выполняемых в подготовительный период и перечень объектных потоков основного периода застройки;
- рассчитываем объемы работ и их трудоемкость, продолжительность и сметную стоимость по каждому потоку;
- устанавливаем технологическую последовательность потоков;
- определяем сроки подготовительного, основного периодов и опережение прокладки инженерных коммуникаций по отношению к потокам возведения основных (жилых) объектов;
- рассчитываем интенсивность комплексного, объектных и специализированных потоков и определяем необходимое количество параллельных потоков;
- устанавливаем продолжительность каждого объектного потока в целом по трем циклам: нулевой (подземный), надземный (монтажный) и отделочный.
- намечаем календарные сроки осуществления каждого объектного потока;
- определяем необходимые ресурсы по каждому периоду.

5.1.3 Определение последовательности и нормативной продолжительности выполнения работ и числа рабочих

Нормативная продолжительность возведения объекта определяется по действующим нормам («Региональные нормы продолжительности строительства зданий и сооружений в городе Москва 2007г.», СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений»). При этом зачастую применяются поправочные коэффициенты.

Действующая в настоящее время конкурсная система заключения договоров строительного подряда ("тендер") побуждает подрядчиков изыскивать пути сокращения продолжительности возведения объектов.

Расчетная продолжительность строительства определяется на основании расчета параметров модели возведения объекта – графика производства работ.

5.1.4 Построение графической части календарного плана

Построение графической части календарного плана как и разработка всей графической части проекта выполняются в программе «Компас».

На рисунке 5.2 изображен график производства работ.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	График работ																															
								Рабочие недели																															
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
40	3600	18																																					
24	2520	14																																					
25	2100	12																																					
40	2600	13																																					
20	1600	16																																					
12	840	14																																					
50	3750	15																																					
20	1400	14																																					

Примечание:
 * - перечень основных
 строительно-монтажных
 работ см. в прил. 2

18410

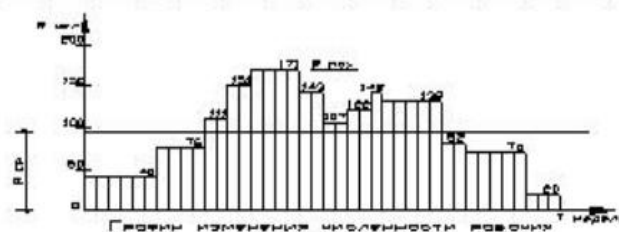


Рисунок 5.2 – График производства работ

5.1.5 Техничко-экономические показатели календарного плана

Варианты календарных планов разрабатываются с целью выполнения строительно-монтажных работ в кратчайшие сроки с минимальными затратами материальных и трудовых ресурсов при минимальном расходовании денежных средств.

Техничко-экономические показатели, определяемые по календарному плану, подразделяются на основные и дополнительные. К основным относятся продолжительность строительства, себестоимость строительно-монтажных работ и их трудоемкость.

Продолжительность строительства характеризуется отрезком времени от начала подготовительных работ, установленных в календарном плане, до сдачи объекта в эксплуатацию, отмеченной актом Государственной приемочной комиссии.

На уменьшение коэффициента продолжительности, что является положительным признаком варианта, оказывает влияние сменность, совмещение строительного-монтажных процессов во времени, равномерность движения рабочих.

Себестоимость строительного-монтажных работ определяется суммарными затратами на их выполнение и подсчитывается по калькуляциям на отдельные виды работ. На этот показатель календарного плана оказывают влияние выработка и трудоемкость работ. Трудоемкость определяется затратами труда на единицу строительной продукции, выработка подсчитывается путем деления фактической себестоимости работ на их фактическую трудоемкость.

Показатели по выработке на общестроительных и специальных работах определяются отдельно. Увеличение выработки на 1 чел.-дн. уменьшает себестоимость строительства.

5.2 Строительный генеральный план

Строительный генеральный план (стройгенплан) – технический документ, который является составной частью проекта организации строительства и проектов производства работ.

Стройгенплан представляет собой генеральный план площадки строящегося предприятия, на котором наряду со строящимися постоянными зданиями и сооружениями наносятся временные здания: механизированные установки, склады, инженерные коммуникации и другие устройства по состоянию на определенный период строительства.

В общем виде генеральный план – проект комплекса увязанных между собой всех технологических, хозяйственных и бытовых зданий и сооружений на поверхности, включая все транспортные устройства и различные коммуникации.

Для необходимой полноты освещения методов организации строительного производства общеплощадочный стройгенплан дополняют строительными

планами основных объектов строящегося предприятия, в которых детально решены вопросы, связанные со строительством каждого объекта.

Размещение на стройгенплане постоянных зданий, сооружений, путей, проездов и коммуникаций создает основу для принятия наиболее целесообразных решений в части размещения временных объектов, принятых в проекте организации строительства.

5.2.1 Порядок разработки стройгенплана

Порядок разработки строй генплана в значительной мере зависит от применяемого вида транспорта. Особое значение для строй генплана имеет обеспечение удобного подхода транспортных средств к объектам для подвоза материалов и конструкций.

Размещая склады, механизированные установки (для приготовления бетона, раствора, асфальта и др.), нужно стремиться к тому, чтобы перевозки и погрузочно-разгрузочные работы на площадке были минимальными.

Экономичность запроектированного варианта строй генплана оценивается системой технико-экономических показателей, принятых решений и путем сравнения с эталоном или другими вариантами. На стадии проектирования строй генплан согласовывают с генеральным подрядчиком, а при строительстве — с районным или городским архитектором, с органами пожарной охраны, государственной санитарной инспекции и другими заинтересованными организациями.

5.2.2 Расчет потребности в приобъектных складах и временных зданиях

Расчет потребности в ресурсах (конструкций, полуфабрикаты, материалы) производим следующим образом:

- определяем среднесуточную потребность в ресурсах данного вида:

$$R_{общ} / T, \text{ м}^3 / \text{дн}, \quad (5.4)$$

где $R_{общ}$ – общая потребность на расчетный период, м³; T – продолжительность потребления, дн.

- расчетный запас материалов:

$$T_{расч} = T_n \cdot K1 \cdot K2 = 25 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 35, \quad (5.5)$$

где T_n – нормативный запас ресурса на складе, дн; $K1=1,1$, $K2=1,3$ – коэффициенты неравномерности потребления и поступления,

- расчетный запас материалов, подлежащих складированию:

$$P_{скл} = \frac{R_{общ}}{T} \cdot T_{расч}, м^3. \quad (5.6)$$

- расчет последней площади:

$$S_m = S_n = P_{скл} \cdot q, м^2. \quad (5.7)$$

Общая площадь:

$$S = K_n \cdot S_m = 768 м^2, \quad (5.8)$$

где K_n – коэффициент, учитывающий проезды, проходы и вспомогательные помещения, равен 1,1.

Для неосновных материалов и изделий (кровельные, облицовочные, столярные и плотничные):

$$S_{мп} = S_n \cdot C \cdot K, м^2, \quad (5.9)$$

где C – годовой объем СМР, млн. руб. (по графику строительства); K – коэффициент приведения сметной стоимости СМР к сметной стоимости строительства в районе с территориальным коэффициентом 1, $K=1,65$; S_n – нормативная площадь (м² / млн. руб. стоимости СМР); q – норма складирования на 1 м² площади склада с учетом проездов и проходов, 1 / м.

1. Площадки под рулонные материалы:

- $P_{скл} = 90 \cdot 156 \cdot 0,06 = 842,2 тм^3$

- $S_n = P_{скл} / q = 842,2 / 22 = 38 м^2$

– $S_{потр} = S_n \cdot K_n = 38 \cdot 1,1 = 41 м^2$

2. Площадки под стеновые панели:

– $P_{скл} = 6 \cdot 1,8 \cdot 281 = 3034 м^3$

– $S_n = P_{скл} / q = 3034 / 5 = 604 м^2$

– $S_{потр} = S_n \cdot K_n = 604 \cdot 1,1 = 665 м^2$

3. Площадки под оконные блоки:

– $P_{скл} = 3 \cdot 1,8 \cdot 484 = 2614 м^3$

– $S_n = P_{скл} / q = 2614 / 45 = 57 м^2$

– $S_{потр} = S_n \cdot K_n = 57 \cdot 1,1 = 62 м^2$

Расчет временных зданий:

Рабочие – 45 чел.

ИТР – 7 чел.

Служащие – 2 чел.

МОЛ – 1 чел.

В таблице 5.1 представлен расчет площади временных зданий.

Таблица 5.1 – Расчет временных зданий

№ п/п	Наименование	Числ-ть персон. чел.	Норма на человека		Расчетная площадь
			На ед.	Треб.п лощ.	
1.	Контора	7	м ²	4	28
2.	Диспетчерская	1	м ²	7	7
3.	Бытовые помещения	25	м ²	0,7	17,5
4.	Помещения для обогрева	45	м ²	0,1	4,5

Окончание таблицы 5.1

№ п/п	Наименование	Числ-ть персон. чел.	Норма на человека		Расчетная площадь
			На ед.	Треб.п лощ.	
5.	Помещения для сушки одежды	45	м ²	0,2	9,0
6.	Душевые	55	м ²	0,54	29,7
7.	Пункт приема пищи	55	м ²	0,7	38,5
8.	Уборные	25	м ²	0,7	17,5
9.	Медпункт	45	м ²	0,7	31,5

Таблица 5.2 – Экспликация временных зданий

№ п/п	Наименование	Кол.ед.	Расч. площ., м ²	Размер в плане, м	Приним. площадь, м ²	Исполн. тип проект.
1.	Кантора	1	28	5 × 6	30	1
2.	Диспетчерская	1	7	4 × 3	12	2
3.	Бытовые помещения	2	17,5	3 × 3	18	3
4.	Помещения для обогрева	1	4,5	6 × 3	18	4
5.	Помещения для сушки одежды	1	9	3 × 4	12	5
6.	Душевые	2	29,7	6 × 3	36	6
7.	Пункт приема пищи	2	38,5	5 × 4	40	7
8.	Уборные	2	17,5	3 × 3,3	20	8
9.	Медпункт	1	31,5	8 × 4	32	9

5.2.3 Размещение строительных кранов и временных зданий

ППРк – проект производства работ кранами – разрабатывают прошедшие обучение люди из производственного отдела – обязательно проходит экспертизу. ППРк и экспертиза должны быть зарегистрированы в региональных органах ГОСГОРТЕХНАДЗОРА.

ППРк согласовывается с владельцем ЛЭП, если кран работает ближе 30 метров от них, утверждается руководителем организации, которая выполняет работы; должен быть выдан на объект за пять дней до начала работ.

С ППРк под роспись должны быть ознакомлены ответственные за работу с грузоподъемными машинами лица (прораб, назначаемый приказом по организации, стропальщики, машинист крана).

Компоновку СГП необходимо начинать с размещения (привязки) крана. В зоне действия крана должны быть размещены: возводимый объект и приобъектный склад.

За пределами опасной зоны размещают: временные бытовые здания, забор, воздушную ЛЭП, трансформаторную подстанцию. В случае стесненных условий строительной площадки предусматривают ограничение действие крана с устройством сигнальных ограждений на местности. Достигается это за счет принудительного ограничения поворота стрелы и рабочего вылета. В особых случаях указывают маршрут перемещения груза.

В ряде случаев возникает необходимость работы на объекте нескольких кранов, в этом случае:

- стрелы кранов располагать на разных уровнях по высоте;
- планирование работ на отдельных фронтах (захватках) должно быть таким, что бы краны работали друг за другом.

На рисунке 5.3 приведена схема привязки башенного крана к строящемуся зданию:

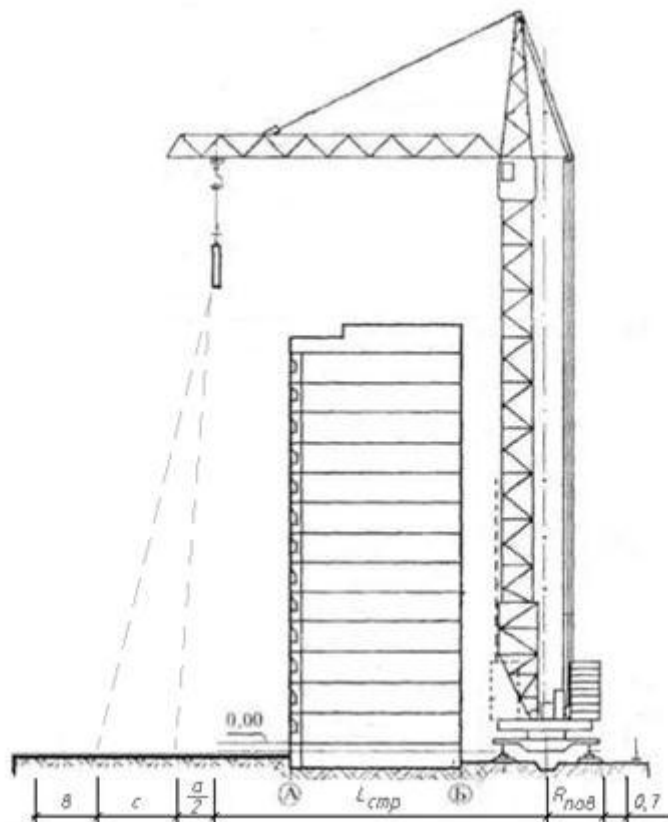


Рисунок 5. 3– Привязка башенного крана к строящемуся зданию

5.2.4 Определение мощности трансформатора

Исходные данные:

Входное напряжение $U_1 = 220\text{В}$

Выходное напряжение $U_2 = 22\text{В}$

Максимальный ток нагрузки $I_2 = 10\text{А}$

Мощность вторичной цепи определяем из формулы:

$$P_2 = U_2 \cdot I_2 = 220 \text{ Вт.} \quad (5.10)$$

Имеется кольцевой ленточный магнитопровод с размерами: $b = 4 \text{ см}$, $c = 7,5 \text{ см}$, $a = 2 \text{ см}$.

$$S_{ок} = p \cdot R_2 = 3,14 \cdot 3,752 = 44,1 \text{ см}^2. \quad (5.11)$$

$$S_{ст} = a \cdot b = 2 \cdot 4 = 8 \text{ см}^2. \quad (5.12)$$

Воспользовавшись формулой мощности и таблицами по [17], определяем, какую максимальную мощность можно снять с данного магнитопровода:

$$P_{вых} = V_{мах} \cdot J \cdot K_{ок} \cdot K_{ст} \cdot S_{ст} \cdot S_{ок} / 0,901 = 1,65 \cdot 3,5 \cdot 0,27 \cdot 0,88 \cdot 8 \cdot 41,1 / 0,901 = 537,3 \text{ Вт.} \quad (5.13)$$

Расчетная величина превышает необходимую по исходным данным ($P_2 = 220 \text{ Вт}$), что позволяет применить данный магнитопровод для намотки нужного трансформатора, но если требуются минимальные габариты трансформатора, то железо магнитопровода можно взять меньших размеров (или снять часть ленты), в соответствии с расчетом.

Номинальный ток первичной обмотки: $I_1 = 1,13 \text{ А}$

Сечение провода в обмотках: $S_1 = 0,32 \text{ мм}^2$; $S_2 = 2,86 \text{ мм}^2$

Диаметр провода в обмотках: $d_1 = 0,64 \text{ мм}$; $d_2 = 1,91 \text{ мм}$

Выбираем ближайшие диаметры провода из ряда стандартных размеров, выпускаемых промышленностью: 0,64 и 2 мм, типа ПЭВ или ПЭЛ.

5.2.5 Внеплощадные и внутриплощадные работы подготовительного периода

К внеплощадочным подготовительным работам относятся следующие основные виды работ:

- строительство подъездных путей к строительной площадке;
- строительство линий связи, электропередачи, водопровода, канализационных сооружений; присоединение к источникам получения воды и газа, пара; закладка карьера по добыче песка, гравия, камня.

К внутриплощадочным подготовительным работам (третий этап) относятся:

- создание геодезической разбивочной основы для строительства (установка высотных реперов, прокладка главных осей зданий, (красных линий));
- расчистка территории строительной площадки, снос не используемых в процессе строительства строений, пересадка деревьев, срезка и складирование

растительного слоя грунта; планировка территории; создание складского хозяйства для строительных материалов и конструкций; устройство средств пожаротушения, связи и сигнализации.

На строительных площадках с относительно небольшим числом объектов второй и третий этапы подготовки, как правило, совмещаются.

Внеплощадочные и внутриплощадочные подготовительные работы получили название технической (инженерной) подготовки.

Время проведения внеплощадочных и внутриплощадочных подготовительных работ называется подготовительным периодом.

5.2.6 Размещение постоянных и временных инженерных сетей

Проектирование сети временного электроснабжения выполняют в два этапа. Прежде всего, необходимо найти оптимальную точку размещения источника, которая совпадает с центром нагрузок, при этом протяженность сетей, масса проводов и их стоимость будут минимальными. После этого намечается трассировка сети. Расстояние от источника питания до потребителя не должно превышать 200–250 м. Питание осветительных и силовых токоприемников осуществляется от общих магистралей.

Системы временного теплоснабжения, как правило, рассчитаны только на период строительства и подлежат демонтажу после окончания строительства. В состав систем временного теплоснабжения и концевые устройства (отопительные приборы, агрегаты, бойлеры, калориферы и пр.) оптимальным вариантом подачи тепла является использование постоянных теплотрасс; если они не готовы, следует наметить такую трассировку и конструкцию теплопроводов, которая бы обеспечивала минимальные затраты средств и труда.

Временные теплосети выполняют, как правило, тупиковыми бесканально в траншеях с засыпкой изоляцией из шлака

При проектировании сети временного водоснабжения необходимо учитывать возможность последовательного наращивания и перекладки

трубопроводов по мере развития строительства. Сети временного водоснабжения устраивают по кольцевой или тупиковой схеме. Кольцевая система с замкнутым контуром обеспечивает бесперебойную подачу воды при возможных повреждениях на одном из участков, и является более надежной. В данном случае обеспечение стройплощадки водой, предусматривается от существующей водонапорной сети.

Временная канализация на стройплощадке устраивается для отвода фекальных вод от временных зданий. Сточные воды отводятся в ближайший колодец существующей канализационной сети. Временные канализационные сети выполняют из пластиковых труб, что повышает их надежность от электрохимической коррозии.

5.2.7 Техничко-экономические показатели стройгенплана

В таблице 5.3 представлен перечень технико-экономические показатели стройгенплана, их значения и формулы для подсчёта.

Таблица 5.3 – Техничко-экономические показатели стройгенплана

Наименование показателей	Ед. изм	Значение	Формула подсчёта
1 Площадь строительной площадки	м ²	6516	$F=A \cdot B$
2 Площадь застройки проектируемого здания	м ²	541,1	$F_3=A \cdot B$
3 Площадь застройки временами зданиями и сооружениями	м ²	224	$\sum F_{вз}$
4 Протяженность временных дорог	м	242	Ширина 3,5 м
5 Протяженность временного водопровода	м	29,8	d 50 мм

Окончание таблицы 5.3

Наименование показателей	Ед. изм	Значение	Формула подсчёта
6 Протяженность временной канализации	м	15,3	Из керамических труб d 150 mm
7 Протяженность временной высоковольтной линии	м	37,7	Заглубляется на глубину 0,5 м
8 Протяженность временной электросиловой линии	м	360,1	На столбах высотой 7 м
9 Протяженность временного ограждения	м	325	Инвентарный забор
10 Коэффициент застройки		0,08	F_n / F
11 Коэффициент использования территории		0,12	$(F_n + F_c + F_b) / F$

6 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

6.1 Охрана труда

Охрана труда в строительстве представляет собой систему взаимосвязанных законодательных, социально-экономических, технических, гигиенических и организационных мероприятий, цель которых оградить здоровье трудящихся от производственных вредностей и несчастных случаев и обеспечить наиболее благоприятные условия, способствующие повышению производительности труда и качества работ.

Охрана труда включает в себя вопросы трудового законодательства техники безопасности, санитарно-гигиенических мероприятий, противопожарной безопасности, а также надзор и контроль за выполнением требований норм и правил по охране труда.

Трудовое законодательство (Кодекс законов о труде) регламентирует порядок взаимоотношений между работниками и администрацией, режим рабочего времени и отдыха трудящихся, условия труда женщин и подростков, порядок приема, перевода и увольнения работников, различные льготы и преимущества для различных категорий рабочих и др.

Техника безопасности представляет собой совокупность организационных и технических мероприятий и средств, предотвращающих воздействие на работающих опасных производственных факторов. Опасный производственный фактор — такой фактор, воздействие которого на работающего приводит к травме или другому внезапному ухудшению здоровья.

Нормы и правила техники безопасности, распространяющиеся на строительно-монтажные и специальные строительные работы, независимо от ведомственной подчиненности организаций, выполняющих эти работы, содержатся в СНиП III-4-80 «Техника безопасности в строительстве». Инженерно-технические работники строек, а также бригадиры должны хорошо знать и строго соблюдать приведенные в СНиП указания об ответственности

административно-технического персонала строек за технику безопасности и производственную санитарию, определяющих порядок осуществления мероприятий по, охране труда.

6.1.1 Анализ последствий воздействия опасных и вредных производственных факторов и мероприятия по предупреждению

Существуют следующие виды опасных и вредных производственных факторов:

- физические;
- химические;
- биологические;
- психофизиологические.

Рассмотрим каждую группу факторов.

Опасные производственные факторы. К их числу относятся такие факторы как:

- транспорт;
- электрический ток, замыкание которого может пройти через тело человека;
- острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности оборудования, инструмента;
- ядовитые химические вещества, входящие в состав специальных жидкостей и попавшие в организм человека.

Вредные производственные факторы, к ним относятся:

- недостаточная освещенность;
- высокий уровень шума;
- электромагнитные излучения;
- загазованность или запыленность воздуха.

Для предупреждения заболеваемости, в том числе профессиональной, существует производственная санитария, которая представляет собой систему организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих или уменьшающих воздействие вредных факторов на работающих.

6.1.2 Техника безопасности при производстве земляных работ

При выполнении земляных и других работ, связанных с размещением рабочих мест в выемках и траншеях, необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников опасных факторов (обрушающиеся горные породы; падающие предметы; движущиеся машины и их рабочие органы; расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более; повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека; химически опасные и вредные производственные факторы).

При наличии опасных и вредных производственных факторов, безопасность земляных работ должна обеспечиваться на основе выполнения (ПОС, ППР и др.) решений по охране труда (определение безопасной крутизны откосов котлованов, с учетом нагрузки от машин и грунта; определение конструкции крепления стенок котлованов; выбор типов машин; дополнительные мероприятия по контролю и обеспечению устойчивости откосов в связи с сезонными изменениями; определение мест установки и типов ограждений котлованов, лестниц для спуска работников).

С целью исключения размыва грунта, образования оползней, обрушения стенок выемок в местах производства земляных работ до их начала необходимо обеспечить отвод поверхностных и подземных вод. Место производства работ должно быть очищено от валунов, деревьев, строительного мусора.

Производство земляных работ в охранной зоне кабелей высокого напряжения, газопровода, других коммуникаций, на участках с возможным патогенным заражением почвы необходимо осуществлять по наряду-допуску

после получения разрешения от организации, эксплуатирующей эти коммуникации или органа санитарного надзора. Производство этих работ следует осуществлять под непосредственным наблюдением руководителя работ, работников организаций, эксплуатирующих эти коммуникации.

Разработка грунта в непосредственной близости от действующих подземных коммуникаций допускается только при помощи лопат, без помощи ударных инструментов. Применение землеройных машин в местах пересечения выемок с действующими коммуникациями, не защищенными от механических повреждений, разрешается по согласованию с организациями - владельцами коммуникаций.

В случае обнаружения в процессе производства земляных работ не указанных в проекте коммуникаций или взрывоопасных материалов земляные работы должны быть приостановлены, до получения разрешения соответствующих органов.

6.1.3 Техника безопасности при устройстве фундаментов

К выполнению работ по устройству фундаментов допускаются рабочие по профессиям плотник, арматурщик, электросварщик, бетонщик, монтажник железобетонных конструкций, лица, достигшие 18–летнего возраста, прошедшие предварительный и периодические медицинские осмотры в установленном порядке, обученные и проинструктированные в соответствии с требованиями руководящих документов по вопросам охраны труда.

К числу опасных и вредных производственных факторов при устройстве фундаментов относятся:

- вращающиеся части машин и оборудования;
- перемещаемые грузы;
- электрический ток;
- острые концы арматурных стержней;
- вибрация;

- возможность обрушения штабелей блоков и стен из блоков, грунта.

Перед началом работы в обязательном порядке проверяются рабочие места и проходы к ним на соответствие следующим требованиям:

- при работе на высоте от уровня земли свыше 1,3 м рабочие места должны быть оборудованы подмостями шириной не менее 2 м
- для каменных работ, 1 м для монтажных;
- для прохода к рабочим местам, находящимся в котлованах и траншеях, а также для перехода по участкам уложенной арматуры должны быть установлены лестницы, переходные мостики и трапы с ограждениями:
 - зона электропрогрева бетона должна иметь ограждение и обозначение
 - на предупредительными надписями и плакатами;
 - на эстакадах для подачи бетонной смеси автосамосвалами между отбойным брусом и ограждением должны быть оборудованы проходы шириной не менее 0,6 м;
 - ограждения вращающихся частей машин и оборудования должны
 - находиться в исправности и надежно закреплены;
 - корпуса сварочных трансформаторов, электродвигателей и приборов управления должны быть заземлены;
 - сигнализирующие устройства должны быть исправными;
 - в темное время суток необходимо хорошее освещение рабочих мест.

При сборке элементов опалубки в несколько ярусов каждый последующий ярус следует устанавливать только после закрепления нижнего.

6.1.4 Техника безопасности при производстве бетонных работ.

Приготовление и транспортировка бетонной смеси

Цемент необходимо хранить в силосах, бункерах, ларях и других закрытых емкостях, принимая меры против распыления в процессе загрузки и выгрузки.

Загрузочные отверстия должны быть закрыты защитными решетками, а люки в защитных решетках закрыты на замок.

При использовании пара для прогрева инертных материалов, находящихся в бункерах или других емкостях, следует применять меры, предотвращающие проникновение пара в рабочие помещения.

Спуск рабочих в камеры, обогреваемые паром, допускается после отключения подачи пара, а также охлаждения камеры и находящихся в ней материалов и изделий до 40 °С.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных ППР, а также нахождение людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на установленных конструкциях опалубки, не допускается.

Для перехода работников с одного рабочего места на другое необходимо применять лестницы, переходные мостики и трапы, соответствующие требованиям СНиП 12-03.

При устройстве сборной опалубки стен, ригелей и сводов необходимо предусматривать устройство рабочих настилов шириной не менее 0,8 м с ограждениями.

Опалубка перекрытий должна быть ограждена по всему периметру. Все отверстия в рабочем полу опалубки должны быть закрыты. При необходимости оставлять эти отверстия открытыми их следует затягивать проволочной сеткой.

После отсечения части скользящей опалубки и подвесных лесов торцевые стороны должны быть ограждены.

Для защиты работников от падения предметов на подвесных лесах по наружному периметру скользящей и переставной опалубки следует устанавливать козырьки шириной не менее ширины лесов.

Ходить по уложенной арматуре допускается только по специальным настилам шириной не менее 0,6 м, уложенным на арматурный каркас.

Съемные грузозахватные приспособления, стропы и тара, предназначенные для подачи бетонной смеси грузоподъемными кранами, должны быть изготовлены и освидетельствованы согласно ПБ 10 – 382.

На участках натяжения арматуры в местах прохода людей должны быть установлены защитные ограждения высотой не менее 1,8 м.

Устройства для натяжения арматуры должны быть оборудованы сигнализацией, приводимой в действие при включении привода натяжного устройства.

Запрещается пребывание людей на расстоянии ближе 1 м от арматурных стержней, нагреваемых электротоком.

При применении бетонных смесей с химическими добавками следует использовать защитные перчатки и очки.

Работники, укладывающие бетонную смесь на поверхности, имеющей уклон более 20, должны пользоваться предохранительными поясами.

Эстакада для подачи бетонной смеси автосамосвалами должна быть оборудована отбойными брусками. Между отбойными брусками и ограждениями должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 0,6 м. На тупиковых эстакадах должны быть установлены поперечные отбойные бруска.

При очистке кузовов автосамосвалов от остатков бетонной смеси работникам запрещается находиться в кузове транспортного средства.

Заготовка и укрупнительная сборка арматуры должна выполняться в специально предназначенных для этого местах.

Зона электропрогрева бетона должна иметь защитное ограждение, удовлетворяющее требованиям государственной стандартизации, световую сигнализацию и знаки безопасности.

6.1.5 Отделочные работы

Основными причинами производственного травматизма при штукатурных работах могут быть падение работающих с высоты или обрушение лесов,

подмостей и люлек, вредное воздействие на рабочих извести и других химических материалов, применяемых при работе в зимний период, ожоги при применении растворов с негашеной известью и т.д.

Внутренние штукатурные работы, а также исправление оштукатуренных поверхностей (стен, потолков) в случае необходимости производят, как правило, с передвижных столиков и подмостей, а в лестничных клетках – со специальных подмостей (столиков), имеющих разную длину опорных стоек. Наружные штукатурные работы осуществляют, как правило, с металлических трубчатых или деревянных лесов.

Для зданий большой высоты применяют и подвесные леса и люльки.

В некоторых случаях наружные откосы зданий оштукатуривают с выпускных лесов или настилов, выступающих из проемов.

При оштукатуривании фасадов зданий высотой до трех этажей применяют передвижные вышки. При штукатурных работах нельзя использовать для подмащивания случайные предметы (приборы отопления, раковины, бочки).

Особые меры безопасности соблюдаются при эксплуатации растворонасосов и других машин, работающих под давлением.

Помещения которые оштукатуривают в зимний период, если невозможно использовать систему отопления, просушивают специальными нагревательными приборами (калориферами типа УТ – 130, газовыми горелками, электрокалориферами или воздухонагревателями, работающими на жидком топливе).

6.1.6 Электробезопасность

Электробезопасность – это система организационных, технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, а также электромагнитного поля и статического электричества. Из перечисленных факторов опасности,

наиболее опасным и характерным для строительства является электрический ток и электрическая дуга.

Статистика электропоражений в строительстве выше, чем в других отраслях промышленности вследствие того, что работы часто ведутся вне помещений и персонал, обслуживающий механизмы с электроприводом, не всегда обладает достаточной подготовленностью в вопросах электробезопасности.

Воздействие электрического тока на организм человека может привести к тяжелым последствиям, т.к. поражаются жизненно важные системы - кровообращения и дыхания. Исход поражения зависит от электрического сопротивления тела человека, величины и частоты тока, продолжительности протекания тока, рода тока, путей протекания, состояния здоровья (заболевания сердечнососудистые, кожные, органов дыхания).

Сопротивление тела человека электрическому току, измеренное при напряжении 15–20 В промышленной частоты, составляет примерно 3000–5000 Ом и более. Если поверхностный слой кожи (эпидермис) в месте контакта с токоведущими частями будет удалён, то сопротивление уменьшается до 1000 Ом.

Эта величина и принимается в качестве расчетной при расследовании электропоражений. Кроме толщины поверхностного слоя кожи, на величину сопротивления влияет также температура и влажность окружающего воздуха, величина приложенного напряжения, индивидуальные особенности человека и еще ряд факторов.

Основным поражающим фактором является величина тока. Человек начинает ощущать действие электрического тока промышленной частоты, протекающего по пути рука – рука, при значениях 0,5–1,6 мА. Это так называемый пороговый осязаемый ток, который в месте контакта с токоведущим проводником вызывает покалывание, легкое жжение. При увеличении тока действие его распространяется на мышцы кистей рук и при значениях 10–15 мА возникает эффект «неотпускания» (пораженный не может самостоятельно освободиться от действия тока). Дальнейшее возрастание тока приводит к

усилению действия, затрудняется дыхание, и токи порядка 80–100 мА вызывают явление фибрилляции (хаотичное сокращение желудочков сердца). Если в данном случае человеку не оказать своевременную помощь, то исход может быть смертельным.

6.1.7 Пожарная безопасность в ходе строительства

Чтобы защитить людей, материалы, оборудование, технику и строительный объект от пожара, необходимо выполнить следующие требования:

Исправное водоснабжение от пожарных гидрантов на водопроводной сети или из резервуаров (водоемов).

При наличии естественных источников воды, требуется обустройство подъездов и пирсов для пожарных автомобилей. В зимнее время потребуются «незамерзающие» проруби.

Направление на пожарные гидранты, резервуары и водоемы должно быть задано с помощью световых или флуоресцентных указателей.

Противопожарный внутренний водопровод и автоматические системы пожаротушения монтируются параллельно с возведением объекта.

В строящихся, временных и подсобных зданиях и сооружениях должны быть исправные огнетушители, которые в зимнее время следует хранить в утепленных помещениях на расстоянии не более 50 м друг от друга. Утепленные помещения также требуются под размещение пожарных и пожарной техники.

Если проект предусматривает наличие пожарных депо, они возводятся в первую очередь и не используются под другие нужды.

Требуется оснащение помещений пожарной сигнализацией, которая должна поддерживаться в работоспособном состоянии.

Сигнал выводится на фасад сооружения.

На стройке необходимо иметь средства связи для обеспечения круглосуточного вызова пожарных частей.

6.2 Система предотвращения пожаров и взрывов

Пожарная безопасность производственных объектов и взрывобезопасность производственных процессов обеспечиваются разработкой и осуществлением систем предотвращения пожаров и взрывов и систем пожарной защиты и взрывозащиты.

Система предотвращения пожара должна разрабатываться по каждому конкретному объекту из расчета, что нормативная вероятность возникновения пожара и взрыва принимается равной не более 10^{-6} в год в расчете на отдельный пожароопасный узел (элемент) данного объекта (ГОСТ 12.1.004) или взрывоопасный участок (ГОСТ 12.1.01).

Вероятность воздействия опасных факторов взрыва на людей в течение года также не должна превышать 10^{-6} на человека (ГОСТ 12.1.010).

Для предотвращения пожаров и взрывов необходимо, прежде всего, исключить возможность образования горючей и взрывоопасной среды, а также предотвратить возникновение в горючей среде (или внесение в нее) источников (импульсов) зажигания. Эти задачи решаются как на стадии проектирования технологических процессов и производственного оборудования, так и в процессе эксплуатации предприятий.

Для предотвращения образования горючей среды в помещениях, горных выработках и т. п. необходимо поддерживать в воздухе безопасную концентрацию горючего газа, пара или пыли. Эта концентрация не должна превышать (с учетом коэффициента безопасности) нижнего концентрационного предела воспламенения данного вещества в воздухе.

Если горючая среда может образоваться внутри оборудования, то безопасность обеспечивается при содержании горючего ниже нижнего предела воспламенения или выше верхнего предела воспламенения с учетом коэффициентов безопасности. Кроме того, следует регламентировать допустимую концентрацию кислорода или другого окислителя в газе, горючесть веществ.

Условия пожаровзрывобезопасности при применении горючих веществ, а также методы определения коэффициентов безопасности к показателям пожаровзрывобезопасности приведены в ГОСТ 12.1.017.

Предотвращение образования горючей среды обеспечивается:

- применением герметичного производственного оборудования;
- максимально возможной заменой в технологических процессах горючих веществ и материалов негорючими;
- ограничением количества применяемых и хранимых горючих и взрывоопасных веществ, а также правильным их размещением;
- изоляцией горючей и взрывоопасной среды;
- организацией контроля за составом воздуха в помещениях и контроля за составом среды в аппаратуре;
- применением рабочей и аварийной вентиляции; отводом горючей среды в специальные устройства и безопасные места; использованием ингибирующих и флегматизирующих (инертных) добавок; выбором безопасных скоростных режимов движения среды и др.

Предотвращение образования в горючей среде источников зажигания достигается:

- соответствующей эксплуатацией машин, механизмов и другого оборудования, которые могут явиться источниками зажигания горючей среды;
- применением электрооборудования, соответствующего классу пожаро- и взрывоопасных зон, категории и группе взрывоопасной смеси;
- применением технологического процесса и оборудования, удовлетворяющих требованиям электростатической безопасности;
- устройством молниезащиты зданий, сооружений и оборудования;
- регламентацией максимально допустимой температуры нагрева поверхностей оборудования, изделий и материалов, могущих войти в контакт с горючей средой;

- регламентацией максимально допустимой энергии искрового разряда в горючей среде;
- регламентацией максимально допустимой температуры нагрева горючих веществ, материалов и конструкций;
- применением неискрящего инструмента при работе с легковоспламеняющимися веществами; ликвидацией условий для теплового, химического, микробиологического самовозгорания образующихся веществ, материалов, изделий и конструкций;
- устранением контакта с воздухом пирофорных веществ и веществ, нагретых выше безопасной температуры;
- регламентацией огневых работ и др.

6.3 Эвакуация людей из помещения

Эвакуация людей из здания в случае пожара представляет собой процесс упорядоченного и организованного самостоятельного движения людей из помещений, в которых возможно воздействие опасных факторов пожара.

Выходы являются эвакуационными, если они ведут:

а) из помещений первого этажа наружу:

- непосредственно;
- через коридор;
- через вестибюль (фойе);
- через лестничную клетку;
- через коридор и вестибюль (фойе);
- через коридор и лестничную клетку.

б) из помещений любого этажа, кроме первого:

- непосредственно в лестничную клетку или на лестницу 3-го типа;
- в коридор, ведущий непосредственно в лестничную клетку или на лестницу 3-го типа;

- в холл (фойе), имеющий выход непосредственно в лестничную клетку или на лестницу 3-го типа;
- в соседнее помещение на том же этаже, обеспеченное выходами, указанными в а) и б).

Выходы из подвальных и цокольных этажей, являющиеся эвакуационными как правило, следует предусматривать непосредственно наружу обособленными от общих лестничных клеток здания.

Однако нормы допускают возможность устраивать эвакуационные выходы из подвалов через общие лестничные клетки с обособленным выходом наружу, отделенным от остальной части лестничной клетки глухой противопожарной перегородкой 1-го типа. Возможно также предусматривать выходы из фойе, гардеробных, курительных и санитарных узлов, размещенных в подвалах или цокольных этажах зданий классов Ф2, Ф3 и Ф4 (банков), на первый этаж по отдельным лестницам 2-го типа.

Эвакуационными не считаются выходы, если в их проемах установлены раздвижные и подъемно-опускные двери и ворота, вращающиеся двери и турникеты.

Для обеспечения безопасной эвакуации людей при пожаре нормами устанавливается количество эвакуационных выходов и их ширина в зависимости от количества людей и функциональной пожарной опасности помещений.

Не менее 2-х эвакуационных выходов должны иметь этажи зданий класса Ф4 (банки), подвальные и цокольные этажи при их площади более 300 м² или предназначенные для одновременного пребывания более 15 человек, помещения, предназначенные для одновременного пребывания более 50 человек.

Допускается предусматривать один эвакуационный выход с этажей 2-х этажных зданий класса Ф4 при условии, что высота расположения этажа не превышает 6 метров, при этом численность людей на этаже не должна превышать 20 человек.

Количество эвакуационных выходов с этажа должно быть не менее двух, если на нем располагается помещение, которое должно иметь не менее 2-х эвакуационных выходов.

Количество эвакуационных выходов из здания должно быть не менее количества эвакуационных выходов с любого этажа здания.

При наличии 2-х и более эвакуационных выходов они должны быть расположены рассредоточено.

Высота эвакуационных выходов в свету должна быть не менее 1,9 м, ширина не менее: 1,2 м – из помещений и зданий при количестве эвакуирующихся 50 и более чел.; 0,8 м – во всех остальных случаях.

Во всех случаях ширина эвакуационного выхода должна обеспечить возможность беспрепятственного проноса носилок с лежащим на них человеком.

Двери эвакуационных выходов и другие двери на путях эвакуации должны открываться по направлению выхода из здания.

Не нормируется направление открывания дверей для помещений с одновременным пребыванием не более 15 чел., кладовых площадью не более 200 м² без постоянных рабочих мест, санитарных узлов, выходов на площадки лестниц 3-го типа, наружных дверей зданий в северной строительной климатической зоне.

Двери лестничных клеток, ведущие в общие коридоры, двери лифтовых холлов и двери тамбур-шлюзов с постоянным подпором воздуха должны иметь приспособления для самозакрывания и уплотнения в притворах, а двери тамбур-шлюзов с подпором воздуха при пожаре и двери помещений с принудительной противодымной защитой должны иметь автоматические устройства для их закрывания при пожаре и уплотнение в притворах.

Эвакуационные пути не должны включать лифты и эскалаторы, а также участки, ведущие:

– через коридоры с выходами из лифтовых шахт, через лифтовые холлы и тамбуры перед лифтами, если ограждающие конструкции шахт лифтов, включая

двери шахт лифтов, не отвечают требованиям, предъявляемым к противопожарным преградам;

- через «проходные» лестничные клетки, когда площадка лестничной клетки является частью коридора;
- по кровле зданий;
- по лестницам 2-го типа, соединяющим более 2-х этажей, а также ведущим из подвалов и цокольных этажей.

В зданиях всех степеней огнестойкости и классов конструктивной пожарной опасности на путях эвакуации не допускается применять материалы с более высокой пожарной опасностью, чем:

- Г1, В1, Д2, Т2 – для отделки стен, потолков и заполнения подвесных потолков в вестибюлях, лестничных клетках, лифтовых холлах;
- Г2, В2, Д3, Т3, или Г2, В3, Д2, Т2 – для отделки стен, потолков и заполнения подвесных потолков в общих коридорах, холлах и фойе;
- Г2, РП2, Д2, Т2 – для покрытий пола в вестибюлях, лестничных клетках, лифтовых холлах;
- В2, РП2, Д3, Т2 – для покрытий пола в общих коридорах.

Каркасы подвесных потолков в помещениях и на путях эвакуации выполняются только из негорючих материалов.

Все вещества и материалы (отделочные и облицовочные листы, плиты, покрытия пола, кровельные материалы), строительные конструкции и изделия, устройства и приборы электротехнические (кабельная продукция, устройства защитного отключения – УЗО), аппараты теплогенерирующие в соответствии с Перечнем продукции, подлежащей обязательной сертификации в области пожарной безопасности, должны иметь сертификаты пожарной безопасности.

Высота горизонтальных участков путей эвакуации в свету должна быть не менее 2-х метров, ширина горизонтальных участков путей эвакуации и пандусов должна быть не менее:

- 1,2 м – для общих коридоров, по которым могут эвакуироваться из помещений банковских учреждений более 50 человек;
- 0,7 м – для проходов к одиночным рабочим местам;
- 1,0 м – во всех остальных случаях.

6.4 Охрана окружающей среды

При составлении строительной технологической документации и выборе технологий выполнения тех или иных строительных процессов необходимо учитывать следующие факторы:

- наличие повышенного шумового фона, сопровождающего почти все механизированные строительные-монтажные работы;
- динамическое воздействие работающих механизмов на окружающие строения и грунты;
- выброс в атмосферу большого количества пылевых частиц различных фракций и газов от двигателей внутреннего сгорания;
- выработка большого количества строительных отходов (в том числе строительного мусора);
- разнообразные временные стоки в существующие сети водоотведения и на почву (включая токсичные);
- нарушения целостности сложившихся геологических условий и гидрологического режима.

С целью уменьшения воздействия вышеназванных факторов на стадии разработки строительных технологий принимаются технические решения, которые отражаются в проектах производства работ.

Для снижения уровня шума на строительной площадке применяются машины и механизмы с наиболее низкими шумовыми характеристиками, малая механизация переводится на электропривод, вводится временное ограждение (запрет работ ночью) для наиболее шумных работ, взрывные работы ведутся только в утреннее время.

Например: погружение свай ударным способом заменяется вибропогружением или применением бурозавинчивающих свай; пневматические отбойные молотки заменяет на электромеханические.

Для снижения динамического воздействия работающих машин используются различные виброизоляторы и виброгасители.

Наиболее современные из них – рулонные многослойные виброизоляционные материалы, которые укладываются по основанию и стенам подвала снаружи. Этот слой воспринимает как вертикальные, так и горизонтальные динамические колебания и гасит их.

Для снижения динамических нагрузок на грунты и основание в зонах установки кранов, бетоноподающих и других машин, вызывающих динамические воздействия, монтируют демпфирующие (принудительно гасящие колебания) инженерные сооружения, значительно снижающие распространение динамических колебаний на окружающую грунтовую среду.

Выброс в атмосферу пылевых частиц средних и мелких фракций – наиболее сложно контролируемый параметр.

Максимальное количество пылевых частиц выбрасывается в атмосферу в основном при отделочных работах, таких как шпатлёвка, затирка, покраска, снятие старых отделочных покрытий. Поэтому обеспечив поставку на строительную площадку предварительно окрашенные изделия и оборудование, можно свести до минимума выброс строительной пыли. Кроме того в процессах, связанных с механическим воздействием на твердые материалы (бурение, шлифовка, выдалбливание и др.) рекомендуется в процессе работы производить увлажнение обрабатываемой поверхности. Это приводит к осаждению пылевых частиц, связыванию их водой и последующей уборке вместе с строительным мусором.

Газовые выбросы от двигателей внутреннего сгорания строго контролируются санитарными органами. Поэтому в проектно-сметной документации разрабатывается специальный раздел «Охрана окружающей среды» в котором

производится точный учёт всех источников газовыделений. Суммарная концентрация сравнивается с предельно допустимой и согласовывается с органами санитарного надзора.

С самого начала строительства объекта скапливается огромное количество строительного мусора, что может привести к загрязнению прилегающих территорий.

Поэтому необходимо наладить чёткую систему сбора и вывоза бытового и строительного мусора с объекта. На территории строительной площадки устанавливаются стоящие отдельно контейнеры под строительный мусор, в том числе и под сдаваемые отходы, такие, как металлолом, бой стекла, кирпича, бытовой мусор.

По мере наполнения контейнеры вывозят на городские свалки, полигоны или пункты приёма отходов строй-материалов. Подрядные организации заключают договора с местными администрациями на использование свалок и полигонов, с указанием планируемых объёмов отходов.

7 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

7.1 Технико-экономическое обоснование

При определении сметной стоимости строительных и монтажных работ начисляются в установленных размерах и порядке накладные расходы и плановые накопления.

Накладные расходы определяются в рублях по формуле:

$$НР = \frac{k_{нр} \cdot (ЗП_p + ЗП_m)}{100}, \quad (7.1)$$

где $k_{нр}$ – норма накладных расходов для строительных, монтажных и специальных работ при строительстве объектов подрядным способом [1]; $k_{нр} = 135,6 \%$ для городского строительства, $k_{нр} = 159,7 \%$ для строительства в сельской местности; $ЗП_p$ – сметная величина основной заработной платы рабочих-строителей при выполнении общестроительных работ, руб.; $ЗП_m$ – сметная величина заработной платы машинистов при выполнении общестроительных работ, руб.

Плановые накопления рассчитываются по формуле:

$$ПН = \frac{k_{пн} \cdot (ЗП_p + ЗП_m)}{100}, \quad (7.2)$$

где $k_{пн}$ – норма плановых накоплений для строительных, монтажных и специальных работ при строительстве объектов подрядным способом [1]; $k_{пн} = 167,1 \%$ для городского строительства, $k_{пн} = 172,5 \%$ для строительства в сельской местности, %.

Общая трудоёмкость работ на общестроительные работы (в человеко-часах) определяется по формуле:

$$T = T_p + T_m, \quad (7.3)$$

где T_p – затраты труда рабочих-строителей, учтённые в ресурсно-сметных нормах на строительные конструкции и работы, чел.-ч.; T_m – затраты труда машинистов, учтённые в ресурсно-сметных нормах на строительные конструкции и работы,

чел.-ч. (маш.-ч.).

7.2 Локальная смета на общестроительные работы

Локальная смета на общестроительные работы приведена в приложении.

7.3 Объектная смета

В таблице 7.1 приведен расчет стоимости в объектной смете.

Таблица 7.1 – Объектная смета

№ пп	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, руб.					Средства на оплату труда, руб.	Показатели единичной стоимости
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Локальные сметные расчеты									
1	Локальный сметный расчет №1-1	Планировка территории	135512				135512	11023	
		Итого по разделу "Локальные сметные расчеты"	135512				135512	11023	
			135512				135512	11023	
Непредвиденные затраты									
		Итого по разделу "Непредвиденные затраты"							
		Всего по объектной смете	135512				135512	11023	

7.4 Расчет основных технико-экономических показателей проекта

В таблице 7.2 приведен анализ технико-экономических показателей проекта.

Таблица 7.2 – Технико-экономические показатели проекта и их анализ

1	Общая сметная стоимость строительства	1265251,72	тыс.руб.
1а	Строительно-монтажные работы	1234391,29	тыс.руб.
1б	Материальные ресурсы	99062,90	тыс.руб.
2	Общая трудоемкость	62440	чел-час.
3	Стоимость 1 м ² площади здания	390257	руб.
4	Стоимость 1 м ³ здания	22956	руб.
5	Построечные трудовые затраты на 1 м ² здания	6,25	чел-час.
6	Построечные трудовые затраты на 1 м ³ здания	0,37	чел-час.
7	Экономический эффект от замены базового варианта проектирования новым	14283471,1	руб.
8	Общая площадь здания	3242,1	м ²
9	Общестроительный объем здания	55115	м ³

В результате сравнения технико-экономических показателей определили, что в рассматриваемом варианте стоимость 1 м³ равна 22956руб., 1 м² равна 390257 руб.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель ВКР выполнена. Актуальность темы подтверждена опросом населения. Проектирование двухэтажного спортивного комплекса находится на территории в благоприятных природно-планировочных условиях – размещается достаточно близко от центра города Бакал от живописных природных ландшафтов, что является весомым фактором.

Территория характеризуется благоприятной экологической ситуацией.

Все эти факторы (при условии развития обслуживающей, транспортной и инженерной инфраструктур), определяют возможность формирования нового крупного комплекса города Бакал, который будет выполнять не только функции жилого района, но и иметь в своем составе планировочные элементы и объекты общегородского и культурно развлекательного значения.

Архитектурно-планировочное решение застройкой территории учитывает особенности прилегающей застройки и трассировку сложившейся улично-дорожной сети, базируется на природно-планировочных условиях района и прилегающих территорий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Адамович, В.В. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений / В.В. Адамович, Б.Г. Бархин, Ва. Варезкин, и др.. – Л.: Стройиздат; Издание 2-е, перераб. и доп., 2014. – 543 с.
2. Антошкин, В. Д. Архитектурно-строительное проектирование крупнопанельных общественных зданий. Учебное пособие / В.Д. Антошкин. – Москва: ИЛ, 2015. – 157 с.
3. Архитектура общественных зданий. – М.: Стройиздат, 2014. – 256 с.
4. Архитектурно-конструктивное проектирование зданий. Общественные здания и сооружения / Т.Г. Маклакова и др. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2015. – 432 с.
5. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений. – М.: Издательство литературы по строительству, 2013. – 304 с.
6. Багмут, С.И. Интерьер предприятий общественного питания / С.И. Багмут. – М.: Экономика, 2016. – 432 с.
7. Барановский, Г. В. Архитектурная энциклопедия второй половины XIX века. Том 2. Общественные здания. Книга 1. А–В / Г.В. Барановский. – М.: Арт-Родник, 2017. – 738 с.
8. Барановский, Г. В. Архитектурная энциклопедия второй половины XIX века. Том 2. Общественные здания. Книга 2. С–D / Г.В. Барановский. – М.: Арт-Родник, 2014. – 616 с.
9. Великие шедевры архитектуры. 100 зданий, которые восхитили мир. – Москва: РГГУ, 2014. – 352 с.
10. Великовский, Л. Б. Архитектура гражданских и промышленных зданий / Л.Б. Великовский. – М.: ЁЁ Медиа, 2016. – 343 с.
11. Вильчик, Н. П. Архитектура зданий / Н.П. Вильчик. – Москва: Гостехиздат, 2016. – 320 с.

12. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий.

СанПиН 2.2.1/ 2.1.1.1278-03. – М.: ДЕАН, 2015. – 422 с.

13. Гражданская архитектура. Части зданий. В 4 томах. – Москва: СИНТЕГ, 2014. – 110 с.

14. Гуляницкий, Н. Ф. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Том 1. История архитектуры / Н.Ф. Гуляницкий. – Москва: ИЛ, 2017. – 334 с.

15. Диллон, Патрик. Великие здания. Мировая архитектура в разрезе. От египетских пирамид до Центра Помпиду / Патрик Диллон , Стивен Бисти. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015. – 814 с.

16. Дыховичный, Ю. А. Жилые и общественные здания: краткий справочник инженера-конструктора. Том II Изд. дом АС / Ю.А. Дыховичный, В. Колчунов. – Москва: СИНТЕГ, 2015. – 395 с.

17. Жилые и общественные здания. Краткий справочник инженера-конструктора / ред. Ю.А. Дыховичный. – М.: Стройиздат; Издание 3–е, перераб. и доп., 2014. – 656 с.

18. Заварихин, С. П. Капитал и архитектура. История архитектуры и строительства банковских зданий России / С.П. Заварихин, Р.А. Фалтинский. – Москва: ИЛ, 2015. – 376 с.

19. Илинзер, Д.И. Анализ хозяйственной деятельности в общественном питании / Д.И. Илинзер. – М.: Экономика, 2013. – 144 с.

20. Каптиков, Анри Архитектура старых Нидерландов. Церкви. Замки. Городские укрепления. Площади. Торговые ряды. Беффруа. Ратуши. Здания гильдий. Дворцы. Дома / Анри Каптиков , Дарья Богданова. – М.: Татлин, 2013. – 184 с.

21. Кириков, Борис Архитектура петербургского модерна. Общественные здания. Книга 1 / Борис Кириков. - М.: Коло, 2014. – 592 с.

22. Лисицыан М.В. Интерьер общественных и жилых зданий / М.В Лисицыан. – М.: Стройиздат, 2016. – 135 с.

23. Новикова, Е. Б. Интерьер общественных зданий / Е.Б. Новикова. – М.: Стройиздат, 2014. – 368 с.
24. Отставнов, А. А. Водоснабжение и водоотведение общественных зданий (+ CD-ROM) / А.А. Отставнов. – М.: АВОК-ПРЕСС, 2014. – 404 с.
25. Пащенко, Ф.Н. Архитектура и строительство библиотечных зданий / Ф.Н. Пащенко. – М.: Госархиздат Академии Архитектуры СССР, 2014. – 296 с.
26. Смирнова, И.П. Альбом проектов сельских общественных зданий / И.П. Смирнова. – М.: Стройиздат, 2016. – 164 с.
27. Соловьев, А. К. Архитектура зданий. Учебник / А.К. Соловьев, В.М. Туснина. – М.: Academia, 2014. – 336 с.
28. Халпахчян, О.Х. Гражданское зодчество Армении (Жилые и общественные здания) / О.Х. Халпахчян. – М.: Стройиздат, 2015. – 248 с.
29. Шубин, Л. Ф. Архитектура гражданских и промышленных зданий. В 5 томах. Том 5. Промышленные здания / Л.Ф. Шубин. – Москва: Машиностроение, 2013. – 336 с.
30. Шубин, Л.Ф. Архитектура гражданских и промышленных зданий / Л.Ф. Шубин. – М.: ЁЁ Медиа, 2015. – 576 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.			Т/з осн. раб. на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. на ед.	Т/з мех. Всего		
					Всего	В том числе		Всего	В том числе							
						Осн.З/п	Эк.Ма ш		З/пМех	Осн. З/п					Эк.Маш	З/п Мех
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Раздел 1. Кровля																
1	ФЕРр58-7-6	Смена существующих рулонных кровель на покрытия из наплавленных материалов: в два слоя	100 м2 покрытия	8,64	13071,81	497,67	50,66	3,13	112940	4300	438	27	54,87	474,08	0,27	2,33
2	ФЕР12-01-016-02	Огрунтовка оснований из бетона или раствора под водоизоляционный кровельный ковер: готовой эмульсией битумной	100 м2 кровли	8,64	117,96	24,47	3,49		1019	211	30		2,8	24,19		

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.			Т/з осн. раб.на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех.н а ед.	Т/з мех. Всего		
					Всего	В том числе		Всего	В том числе							
						Осн.З/п	Эк.Ма ш		З/пМ ех	Осн. З/п					Эк.М аш	З/п Мех
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
3	ФЕР12-01-004-04	Устройство примыканий кровель из наплавляемых материалов к стенам и парапетам высотой: до 600 мм без фартуков	100 м примыканий	1,48	12274,64	325,89	95,39	9,59	18166	482	141	14	35,5	52,54	0,71	1,05
4	ФЕРр58-23-1	Установка стальной гильзы и фартука при обделке мест примыкания мягкой кровли	1 место	2	677,13	75,32	7,54		1354	151	15		8,83	17,66		
5	ФЕРр58-20-8	Смена обделок из листовой стали, примыканий: к вытяжным трубам	100 м	0,04	2185,17	792,1	5,36	0,7	87	32			92,86	3,71	0,06	
Итого по разделу 1 Кровля									678471					583,69		3,64

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.			Т/з осн. раб.на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. на ед.	Т/з мех. Всего		
					Всего	В том числе		Всего	В том числе							
						Осн.З/п	Эк.М аш		З/пМ ех	Осн. З/п					Эк.М аш	З/п Ме х
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Раздел 2. Разные работы																
6	ФСЦПЗ1 1-01-146- 1	Мусор строительный с погрузкой вручную: погрузка	тонна	6,75	32,93	4,15	28,78		222	28	194		0,578	3,9		
7	ФСЦПЗ1 0-3015-1	Перевозка грузов автомобилями- самосвалами грузоподъемностью 10 т работающих вне карьера: расстояние перевозки 15 км; нормативное время пробега 1,264 час; класс груза 1	1 тонна	6,75	12,51		12,51		84		84					
Итого по разделу 2 Разные работы									1945					3,9		

Окончание ПРИЛОЖЕНИЯ

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.			Т/з осн. раб.на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех.н а ед.	Т/з мех. Всего			
					Всего	В том числе		Всего	В том числе								
						Осн.З/п	Эк.Ма ш		З/пМ ех	Осн. З/п					Эк.М аш	З/п Мех	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:																	
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.										133872	5204	902	41		576,08		3,38
Итого прямые затраты по смете с учетом коэффициентов к итогам										134019	5308	945	45		587,59		3,64
Итого прямые затраты по смете с учетом индексов, в текущих ценах										624168	4469 4	4526	379		587,59		3,64
Накладные расходы										33327							
Сметная прибыль										22921							
Итого по смете:																	
Крыши, кровли (ремонтно-строительные)										578957					495,45		2,33
Кровли										99514					88,24		1,31
Погрузо-разгрузочные работы при автоперевозках										1543					3,9		
Перевозка автотранспортом										402							
Итого										680416					587,59		3,64
В том числе:																	
Материалы										574948							
Машины и механизмы										4526							
ФОТ										45073							
Накладные расходы										33327							
Сметная прибыль										22921							
Непредвиденные затраты 1%										6804							
Итого с непредвиденными										687220							
НДС 18%										123700							
ВСЕГО по смете										810920					587,59		3,64

