Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(научно-исследовательский университет)
Факультет «Заочно инженерно-экономический»
Кафедра «Технология строительного производства»

РАБОТА (ПРОЕКТ) ПРОВЕРЕНА
Рецензент, Инженер по тех. надзору
Салимов Р.К. (должность)
_____ (И.О. Ф.)
_____ 2016г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой ТСП
Григорий Александрович Пикус
07.06. 2016г.

Здание детского сада в г.Челябинске

(НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМЫ)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ (ПРОЕКТУ)
ЮУрГУ–270102.2016.671.ПЗ ВДР

Консультанты
Архитектура,
_____ (должность)
Валентин Данилович Оленьков
30.05. 2016 г.

Конструкции,
доцент (должность)
Анна Витальевна Ермакова
1.06 2016 г.

Технология,
доцент (должность)
Максим Вилленинович Молодцов
07.06. 2016 г.

Организация,
старший преподаватель (должность)
Евгений Александрович Угрюмов
30.05. 2016 г.

Экономика,
ст. преподаватель (должность)
Ольга Михайловна Андреева
30.05 2016 г.

Руководитель проекта,
доцент (должность)
Максим Вилленинович Молодцов
07.06. 2016 г.

Автор проекта
студент группы ЗФ-671___
Дмитрий Владимирович (И.О. Ф.)
Кадочников 2016 г.

Нормоконтролер,
доцент (должность)
Молодцов (И.О. Ф.)
07.06 2016 г.

Антиплагиат, 38,66%
доцент (должность)
Молодцов (И.О. Ф.)
2016 г.

Охрана труда,
доцент (должность)
Мария Николаевна Боровик
31.05. 2016 г.

Челябинск 2016

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(национальный исследовательский университет)

акультет Заочный инженерно-экономический

пециальность Промышленное и гражданское строительство

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

_____ Пикус Г.А.

"06" 06 2016 г.

З А Д А Н И Е

на выпускную квалификационную работу (проект) студента

группы ЗФ-671

.И.О. Кадочникова Дмитрия Владимировича

Тема проекта (работы) "Здание детского сада в г. Челябинск"

верждена приказом по университету от "____"_____ г. № _____

Срок сдачи студентом законченного проекта (работы) 04 июня 2016 г.

Исходные данные к проекту (работе) материалы преддипломной практики

рабочие чертежи проектов, нормативно-техническая литература

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

1. Архитектурный раздел (генплан, фасады, планы, разрезы (включая фундамент) и основные узлы возводимого здания) 4-5 листов
2. Технико-экономическое сравнение вариантов, ТЭП проекта 1 лист
3. Рабочие чертежи фундамента 2-3 листа
4. Технологическая карта на возведение надземной части и устройства кровли 3-4 листа
5. Календарный план и стройгенплан 2 листа

Итого: 12 листов

Консультанты по проекту (работе) с указанием относящихся к ним разделов проекта:

Раздел	Консультант	Подпись консультанта, дата	
		Задание выдал	Задание принял
Архитектура	Оленьков Валентин Данилович		
МК	Ермакова Анна Витальевна	21.05.16	1.06.16
ТСП	Молодцов Максим Вилленинович	02.03.16	
Организация	Угрюмов Евгений Александрович	07.06.16	07.06.16.
Экономика	Андреева Ольга Михайловна	17.05.16	
БЖД	Боровик Мария Николаевна		31.05.16.

7. **Дата выдачи задания** 2 марта 2016 г.

Руководитель Молодцов Максим Виллениинович

Задание принял к исполнению Кадочников Дмитрий Владимирович

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов дипломного проекта (работы)	Срок выполнения этапов проекта (работы)	Отметка о выполнен
1	Введение, сравнение вариантов	20 марта 2016	
2	Расчетный раздел	29 марта 2016	1.06.16
3	Архитектурный раздел	15 апреля 2016	
4	Технологический раздел	**25 апреля 2016**	
5	Организационный раздел	11 мая 2016	
6	Экономический раздел	20 мая 2016	
7	Охрана труда и техника безопасности, экология, энергоэффективность	**28 мая 2016**	
	Направление на рецензию	**31 мая 2016**	
	Процентовки:		
	В 15^{00} ауд. 507	**25 апреля**	60%
	В 11^{00} ауд. 507	**28 мая**	95%

Зав. кафедрой _____ (Пикус Г.А.)

Руководитель проекта _____ (Молодцов М.В.)

Студент-дипломник _____ (Кадочников Д.В.

Кадочников Д .В Здание детского сада в г.Челябинске

Челябинск:ЮУрГУ,2016 Пояснительная записка-172с.

Библиографический список 10 наименований.

12 листов чертежей ф.А1

В дипломном проекте рассмотрены вопросы возведения здания детского сада.Дано подробное описание обьемно планировочных и конструктивных решений, принятых в проекте. Основное внимание уделено расчету несущих конструкций :фундаменту.сваям.Вэкономическом разделе приведен сравнительный анализ вариантов перекрытия: монолитное и сборная плита перекрытия. Разработана тех карта на возведение надземной части здания.Разработан стройгенплан и календарный план строителтьства.

Содержание

1. Введен1

1.1. Общая характеристика и условия строительства.....4

2. Сравнение отечественных и зарубежных технологий и решений по конструкциям фундамента здания.....8

3. Архитектурный раздел.....9

3.1.Теплотехнический расчет конструкций стен.....9

3.2. Характеристика систем жизнеобеспечения.....13

4. Разработка энергетического паспорта здания.....31

5. Расчетно-конструктивный раздел.....36

Исходные данные……...

Конструктивные решения……...

Сбор нагрузок……..……...

. Грунты и выбор основания…….……....

. Расчет свайных фундаментов ……..…

. Расчет несущей способности свай……...

. Определение расчетных нагрузок на сваи фундаментов……..

. Расчет свайного фундамента по деформациям……...

. Определение осадки ленточных свайных фундаментов……..

. Расчет ленточных ростверков……..…

6.Технологическая часть.....62

6.1.Разработка технологической карты на устройство надземной части здания.62

6.2. Разработка технологической карты на устройство кровли..... 93

7. Организация строительства.....

7.1. Разработка стройгенплана и календарного плана на основной период строительства.....79

8.Экономический раздел.....136

9. Охрана труда и техника безопасности.....141

10. Охрана труда и техника безопасности

10.1 Действующие опасные и вредные производственные факторы

10.2 Вредные условия их нормативы и методы защиты.

10.3 Охрана труда при производстве строительно-монтажных работах.

10.4Микроклимат

10.5 Вредные вещества

10.6 Освещенность строительного обьекта

10.7 Электробезопасность

10.8 Пожаробезопасность

10.9Расчет опасной зоны крана

10.Экологическая защита территории строительства.....181

Приложения

1 .Введение

Одной из первостепенных задач демографической и семейной политики является стимулирование рождаемости. Для ее решения реализуется множество различных программ. Индикатором их эффективности является устойчивая динамика роста показателя рождаемости в области в течение ряда лет. В то же время, несмотря на ежегодное увеличение количества мест в дошкольных учреждениях, потребность всё еще не удовлетворяет спрос. Данный факт для многих семей является сдерживающим при планировании рождения последующих детей. Кроме того, трудности с определением ребёнка в детский сад в течение длительного времени после декретного отпуска препятствуют матери возобновить свою трудовую деятельность, снижают её востребованность на рынке труда в связи с утерей профессиональных навыков, что снижает качество жизни семьи и влияет на устойчивость её психологического климата. Поэтому вопрос обеспечения потребности в предоставлении мест в дошкольных образовательных учреждениях необходимо решать системно, в том числе с использованием форм частно-государственного партнёрства. Таким образом, возможно одновременное решение нескольких социально значимых задач: с одной стороны - с созданием дополнительных мест в ДОУ, с другой - многодетная мать обеспечивает себе трудовой стаж, её семья - стабильный денежный доход и повышение уровня благосостояния, а их дети - занятость в свободное от учёбы время.

Одной из первостепенных задач демографической и семейной политики является стимулирование рождаемости. Для ее решения реализуется множество различных программ. Индикатором их эффективности является устойчивая динамика роста показателя рождаемости в области в течение ряда лет. В то же время, несмотря на ежегодное увеличение количества мест в дошкольных учреждениях, потребность всё еще не удовлетворяет спрос. Данный факт для многих семей является сдерживающим при планировании рождения последующих детей. Кроме того, трудности с определением ребёнка

в детский сад в течение длительного времени после декретного отпуска препятствуют матери возобновить свою трудовую деятельность, снижают её востребованность на рынке труда в связи с утерей профессиональных навыков, что снижает качество жизни семьи и влияет на устойчивость её психологического климата.

Поэтому вопрос обеспечения потребности в предоставлении мест в дошкольных образовательных учреждениях необходимо решать системно, в том числе с использованием форм частно-государственного партнёрства. Таким образом, возможно одновременное решение нескольких социально значимых задач: с одной стороны - с созданием дополнительных мест в ДОУ, с другой - многодетная мать обеспечивает себе трудовой стаж, её семья - стабильный денежный доход и повышение уровня благосостояния, а их дети - занятость в свободное от учёбы время.

1.1Общая характеристика и условия строительства.

Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства:

Участок работ в административном отношении находится на территории г.Челябинска Проезд к участку работ возможен по автомобильной дороге. Рельеф площадки относительно ровный. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 215.86 до 215.44.

Площадь отведенного участка, согласно плана границ земельного участка кадастрового квартала, составляет 2049 м2.

Климатические условия района строительства.

Климат Южного Урала резко континентальный: холодная зима и жаркое лето. Зимой погоду определяет Азиатский антициклон, вторгающийся из Сибири, а летом приходят арктические воздушные масс, а также тропические ветры . Континентальность климата возрастает с северо-запада на юго-восток.

Зима– продолжительная, суровая, преобладают ясные солнечные дни. Бывают метели и бураны, особенно часто в феврале (2 - 16 дней в месяц с метелью). Среднемесячная температура воздуха в январе - 22º (миним. - 45º). Иногда атлантические циклоны приносят оттепели с мокрым снегом, дождем и туманом (1 - 6 дней с туманом в месяц). Снежный покров появляется в октябре, санный путь устанавливается во второй половине ноября. Высота снежного покрова в марте 40-80 см.

Веснапрохладная с заморозками. Характерно чередование пасмурных с дождем и мокрым снегом и ясных солнечных дней. Снежный покров сходит в середине апреля, в отдельные годы сохраняется до начала мая, весенняя распутица продолжается более одного месяца. Заморозки бывают до первой половины июля.Лето (июнь - август) умеренно теплое с частыми и обильными грозовыми дождями (7 - 11 дней с грозой в июне - июле). Среднемесячная температура воздуха в июле 19º (макс. 34º). В августе уменьшается количество осадков,

возрастает число ясных солнечных дней. Со второй декады августа начинаются заморозки.

Осень холодная, пасмурная, дождливая с сильными ветрами. Иногда сентябрь бывает сухим и солнечным с утренними заморозками. Осадки выпадают в виде затяжных дождей (5 - 15 дней с туманом в месяц) в виде мокрого снега.

Ветры в течение года западные, юго-западные, весной и летом, кроме того, северо-западные со средней скоростью 1,3 – 4,3 м/сек.

Осадков выпадает от 250 до 600-700 мм в год. Осадки распределяются неравномерно: на западных (наветренных) склонах Южного Урала выпадает больше осадков – от 450 до 750 мм, а местами больше, на восточных (подветренных) склонах меньше – 300 – 420 мм. Наиболее влажными являются летние месяцы, когда выпадает около половины годового количества осадков. На зимний период приходится не более 25% годовой суммы. Снежный покров мощный (до 50 см) и продолжительный (до 170 дней).

Средняя годовая скорость ветра, в среднем, составляет 6,2 м/с.

Климатический район строительства - IВ (СНиП 23-01-99)

Снеговой район – 3

Ветровой район – 2

Характеристика площадки строительства

На участке изысканий имеют распространение техногенные отложения современного возраста (tQIV) преимущественно песчаного состава.

Геологический разрез площадки, изученный до 15м представлен в следующем виде: песком светло-коричневым, мелким, средней плотности, средней степени водонасыщения, с примесью органических веществ, мощностью от 1,3 до 2,0м (а Q_{III-IV});

- песком серым, мелким, средней плотности, насыщенным водой, с включением гальки окатанной d=3-5 мм до 5%, мощностью от 13,0 до 13,7 м (а Q_{III-IV});

Гидрогеологические условия участка работ до исследованной глубины 15.0 метров характеризуется наличием одного водоносного горизонта:

Воды неглубокого залегания, приурочены к аллювиальным отложениям. Грунтовые воды вскрываются на глубинах от 1,30 до 2,00м, Воды деятельного слоя мутноваты, не имеют запах, по химическому составу гидрокарбонатно-сульфатно-хлоридно-натриваево-калиево-кальциевая. Воды пресные обладают высокой агрессивностью по отношению к свинцу и алюминию.

По степени агрессивного на бетон нормальной водонепроницаемости (согласно СНиП 2.03.11-85 таблица 5) – среднеагрессивная, на арматуру железобетонных конструкций (таблица 7) – неагрессивная.

В процессе строительства и эксплуатации сооружений гидрогеологические условия не претерпят значительных изменений.

Основные планировочные решения по размещению здания обусловлены рельефом местности, плановым и высотным положением существующей застройки, санитарно-гигиеническими и противопожарными нормами.

В западной части территории административного здания запроектирована хозяйственная зона с площадкой для сбора ТБО с установкой 2 мусорных контейнеров, установкой выгреба.

Площадь участка в границах землеотвода, га –0,2049

Площадь участка в границах благоустройства, га – 0.2442

Площадь застройки, га – 0,0663

Площадь покрытий, га – 0,1151

Площадь озеленения, га – 0,0501

Описание решений по благоустройству

Благоустройство территории предусматривает устройство проездов, тротуаров, озеленения территории и расстановки малых архитектурных форм.

Для пешеходов запроектированы тротуары, шириной не менее 1,5 м, с покрытием из тротуарной плитки и бортовым камнем. На участках, свободных от застройки и покрытий устраиваются газоны.

Обоснование схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства

Территория строительства имеет удобную транспортную связь со всеми районами города.. Система проездов обеспечивает доступ автотранспорта и пожарной спецтехники ко всем сторонам здания. С восточной стороны производится демонтаж ограждения для обеспечения доступа пожарной спецтехники к зданию.

Противопожарные мероприятия

Планировочные решения приняты с учётом противопожарных требований, указанных в «Техническом регламенте о требованиях пожарной безопасности» (ФЗ от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ).

На обеспечение пожарной безопасности направлены планировочные, конструктивные и инженерные решения проекта.

Планировочные мероприятия включают:

- соблюдение нормативных противопожарных расстояний между зданиями;
- устройство проездов и тротуаров шириной и конструкцией покрытия, допускающих проезд пожарной техники;
- устройство озеленённых участков, пешеходных путей, проездов, являющихся противопожарными разрывами;

2.Сравнение отечественных и зарубежных технологий и решений по конструкциям фундамента здания.

В строительстве определяют несколько видов фундаментов, которые в свою очередь подразделяются на подвиды:

Выделено 4 типа фундаментов:

- ленточные. Они располагаются по периметру всей конструкции в виде сплошной ленты; наиболее применимы при строительстве фундаментов сооружений из кирпича, блоков и т. д;
- столбчатые. Он расположен под колоннами здания, целесообразно применение при возведении здания с несущим каркасом;
- плитный. Представляет собой целостную плиту, как основание для будущего дома. Необходимость обусловлена невозможностью применения другого типа фундамента при значительных нагрузках надземной частью здания либо при неустойчивости пород;
- свайный — наиболее затратный вид фундамента, цена обусловлена необходимостью привлечения спецтехники.

Но виды фундамента под дом определяют еще и по технологии производства:

- железобетонные сборные — их применение будет целесообразно только в случае наличия предприятий, занимающихся производством таких изделий. В некоторых случаях их использование способно снизить затраты при обустройстве некоторых типов фундаментов за счет отсутствия расходов на прогрев бетона в холодный период года;
- монолитно-бетонные — незаменимы при использовании изделий с различными формами с применением армирования, независимо от массы и величины нагрузок возводимого строения. Существенным недостатком является необходимость постоянного соблюдения технологий и контроль за раствором в процессе отвердевания;
- бутобетонные — широко применяются в малоэтажном строительстве, особенно в строительстве домов с этажностью не более трех.

Рис. 2. **Морозозащищенные фундаменты мелкого заложения**:
а – отапливаемых зданий; б – неотапливаемых зданий; в – параметры теплоизоляционного слоя

Схема расположения теплоизоляционного слоя в плане представлена на рис. 2в. В зависимости от климатических условий и вида фундамента выбираются параметры теплоизоляционного слоя: толщина теплоизоляционного слоя, ширина теплоизоляционного слоя (А) вдоль стен, ширина слоя (В) на углах здания и ее протяженность (С). Чем холоднее климат, тем шире простирается теплоизоляция, и тем она толще. Таким образом, в зависимости от климатических условий района строительства, используя тепловые потоки от эксплуатируемого здания, путем изменения толщины и ширины теплоизоляции можно вывести границу промерзания грунта за пределы подошвы фундамента (рис. 3).

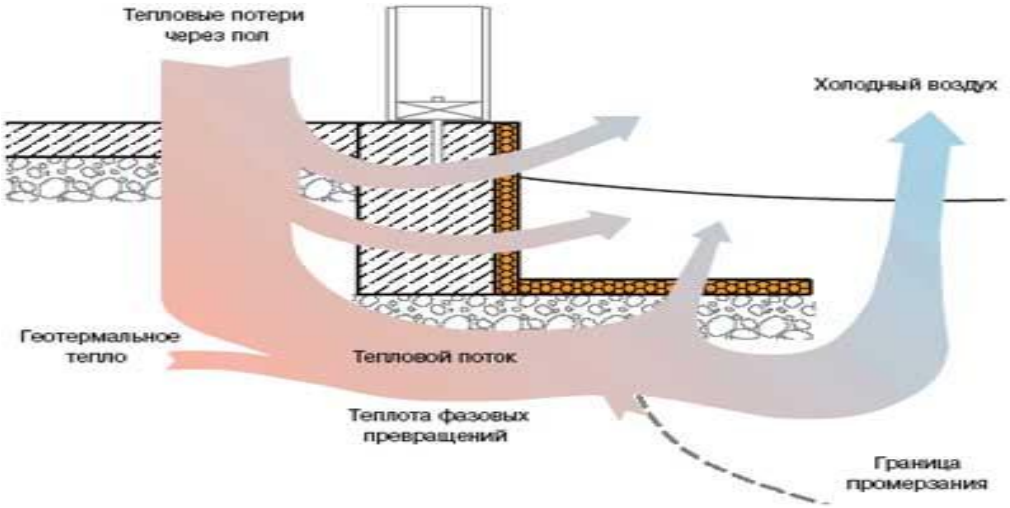


Рис. 3. **Схема тепловых потоков фундаментов зданий**

Поскольку теплоизоляционный материал используется ниже отметки земли, для этих целей в качестве теплоизоляции применяется экструзионный пенополистирол . МЗФМЗ могут применяться для строительства как отапливаемых, так и неотапливаемых зданий (рис. 2а, б). В соответствии с руководством по проектированию фундаментов выбор и требования к теплоизоляции фундаментов основываются на наихудшем варианте грунтовых условий без снежного покрова и органического слоя на поверхности почвы.

Таким образом, рекомендуемая теплоизоляция будет эффективно предотвращать промерзание всех видов пучинистых грунтов.

В России опыт применения МЗФМЗ сдерживался до 1999 г. из за отсутствия отечественного экструзионного пенополистирола и нормативной базы, несмотря на то что публикации на эту тему начали появляться с 1999 г. . В книге пособии автором рассматриваются проблемы строительства легких зданий и сооружений на промерзающих пучинистых грунтах в условиях Северо Запада России, приводится информация по особенностям свойств пучинистых грунтов в условиях Карелии, воздействию сил морозного пучения на традиционные и эффективные фундаменты (закладываемые на глубину 0,2–0,5 м от поверхности грунта) и стены малонагруженных зданий; конструкции и методика расчета эффективных фундаментов (незаглубленных и малозаглубленных в пучинистый грунт и на подсыпках толщиной 0,2–0,5 м из непучинистых материалов – песка, щебня, отходов производства, фундаментов в вытрамбованных котлованах) для зданий, имеющих сравнительно небольшую нагрузку (коттеджей, индивидуальных усадебных домов, зданий и сооружений агропромышленного и лесного комплексов, транспорта и др.), с учетом имеющегося опыта ведущих научно исследовательских институтов (НИИОСП, ДальНИИС, ЦНИИЭПсельстроя и др.) и др. Большое внимание в работе уделено финскому опыту проектирования и устройства малозаглубленных фундаментов в условиях пучинистых грунтов с применением различных утеплителей, в том числе пенополистиролов.Рассматриваемые в книге эффективные малозаглубленные фундаменты позволяют снизить по сравнению с традиционными заглубленными: расход бетона на 50–80%, трудозатраты на 40–70%, стоимость на 50% и более. В пособии на основании литературного обзора отечественных и зарубежных источников обобщен опыт проектирования и устройства малозаглубленных фундаментов с учетом анализа природно климатических, геологических и техногенных факторов: температуры воздуха, продолжительности периода с отрицательными

3. Архитектурный раздел.

3.1 Объемно-планировочное и архитектурное решения

Принятые в проекте компоновочные, объемно-планировочные и конструктивные решения продиктованы технологической целесообразностью, габаритами и формой площадки, градостроительными, а также действующими нормативными санитарными и противопожарными требованиями.

Здание запроектировано двухэтажным с подвальным этажом и чердаком. На первом и втором этажах расположены помещения административно-бытового назначения. В техподпольи находятся помещения технического назначения: электрощитовая, тепловой пункт, помещение приточной камеры.

В здании проектом предусмотрено устройство двух входов, обеспечивающих независимый доступ как в здание так и в подвал.

Основные строительные показатели сведены в таблицу 4.1

Таблица 4.1

Наименование	Количество	Всего	Примечание
Площадь застройки, $м^2$	662,86		
Строительный объем, $м^3$	5511,54		
Общая площадь, $м^2$	1662,0		
Полезная площадь, $м^2$	981,9		
Этажность	2		

Принятые в проекте технологические решения, рациональный режим работы и порядок обслуживания, материалы, рациональное размещение технологического оборудования с соблюдением норм расстановки оборудования, обеспечивают безопасные условия труда и соответствуют требованиям действующих нормативных документов по охране труда, технике безопасности, производственной санитарии и противопожарным мероприятиям.

Для создания комфортных условий работы, в проекте выполнена приточно-вытяжная вентиляция с естественным и механическим побуждением.

Предусмотрена освещенность помещений в соответствии с требованиями норм и правил для учреждений данного профиля.

Безопасность и охрана труда обеспечивается выполнением соответствующих инструкций по видам работ и контролем за выполнением этих инструкций, но, в первую очередь, обеспечением необходимой техникой и квалифицированными кадрами.

3.1Основные несущие и ограждающие конструкции

ФУНДАМЕНТЫ

В соответствии с результатами инженерно-геологических изысканий на площадке строительства, в проекте приняты свайные фундаменты из забивных сборных железобетонных свай длиной 8 метров. Длина свай определялась с учётом наибольшей нагрузки на сваю и максимальным учётом её несущей способностью по грунту. По характеру работы сваи висячие, расположение свай рядовое, одинарное.

1.1 Ростверки под стены выполнены ленточные монолитные из бетона класса В35; ростверки армируются плоскими каркасами из расчётной арматуры класса AIII и соединительной арматуры класса AI. Под ростверками предусмотрено устройство подготовки из бетона В7,5.

Соединение ростверков с оголовками свай жёсткое - конец сваи обрубается и заходит в тело ростверка на 5 см, выпуск продольной арматуры сваи в ростверк составляет 25 см.

СТЕНЫ Стены техподполья монтируются из сборных бетонных блоков ФБС на растворе.

Наружные стены трехслойные: до отм. 6.300—кладка из ячеистых блоков 500 мм по ГОСТ 21520—89 у=800кг/м3, выше отм 6.300-кирпич керамический по ГОСТ 530-2007 толщиной кладки380 мм. Утеплитель-мин плита URSA П—20, у = 35 кг/м^3. толщиной 100 мм. Отделка фасадов —композитное панели "Алюкобонд".Внутренние несущие стены— кирпич керамический ГОСТ 530—2007 -380 мм.

Места примыкания внутренних стен к наружным армировать сеткой 2 Вр I с ячейкой 100 х 100мм, шаг 600мм по высоте. Кладку внутренних стен выполнить из керамического пустотелого кирпича. КОРПу-1 НФ/75/1,4/25/ГОСТ 530-2007 на растворе М 50 под штукатурку.

Кирпичные перегородки выполнять из керамического кирпича толщиной 120мм марки КОРПо-1НФ/75/2.0/25/Г0СТ 530-2007 на растворе М-50 с

армированием 2Ф5Вр-1 через три ряда кладки по высоте под штукатурку, не доходя до перекрытия и металл балок на 20мм с последующей заделкой кладочном р-ром М 50.

При возведении кладки заложить деревянные антисептированные пробки размером 250 х 120 х 65 мм в откосы оконных и дверных проемов для крепления коробок, не менее двух штук с каждой стороны проема.

ПЕРЕКРЫТИЯ И ПОКРЫТИЕ

Перекрытия над техподпольем и 1-м этажом, покрытие 2-го этажа предусмотрены из сборных железобетонных пустотных панелей типа ПК; отдельные участки перекрытий и покрытия предусмотрены монолитными.

Панели укладываются по слою цементно-песчаного раствора, анкеруются между собой и в стены здания; номинальная длина панелей 7,2, 5,9 и 3,6 метров; ширина панелей принята в зависимости от их раскладки, диктуемой планировочными решениями.

ВНУТРЕННИЕ ЛЕСТНИЦЫ

Внутренние лестницы комбинированной конструкции - балки лестничных клеток из швеллеров № 24, косоуры из швеллеров №18, ступени и перекрытия площадок сборные железобетонные. Ограждения маршей и площадок стальные из квадрата 20х20 мм, высота ограждения от уровня пола (ступени) 1200 мм, шаг вертикальных элементов 100мм по осям,

Крепление ограждения производится на сварке к закладной детали на боковой грани каждой ступени и к балкам площадок.

Уклон эвакуационных маршей 1:2, высота ступени 150 мм, ширина проступи 300 миллиметров.

НАРУЖНЫЕ ЭВАКУАЦИОННЫЕ ЛЕСТНИЦЫ

Количество и расположение наружных эвакуационных лестниц задано технологической частью проекта.

Конструкция лестниц комбинированная - стойки, балки площадок, косоуры из стальных прокатных профилей:

- стойки из двух швеллеров №18, сваренных в коробку;

- лобовые балки площадок из двух швеллеров №24, сваренных в коробку, крайние из одинарных швеллеров №24;

- косоуры из одинарных швеллеров №18;

- косоуры из одинарных швеллеров №18;

ступени и перекрытия площадок сборные железобетонные.

Ограждение площадок и маршей выполнено из стального квадрата 20х20 мм -крепление ограждения, его высота и вертикальное членение элементами аналогично ограждению внутренних лестниц.

Уклон маршей 1:2, высота ступени 150 мм, ширина проступи 300 мм.

Стойки площадок опираются на монолитные столбчатые свайные ростверки и крепятся к ним через анкерные болты. Балки площадок одним концом опираются на стойки, другим заделываются в стену здания.

НАРУЖНЫЕ ВХОДЫ, КРЫЛЬЦА, ПРИЯМКИ

Все входы, крыльца и приямки выполнены из сборных железобетонных элементов: фундаментных плит и блоков, с перекрытиями из плоских и пустотных плит.

Ограждения входов и крылец выполнены аналогично ограждений внутренних и наружных лестниц; ступени сборные железобетонные, высота подъёма ступени 150 мм, ширина проступи 300 мм.

ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Количество и расположение внутренних лестничных клеток, наружных эвакуационных лестниц, выходов с первого этажа и из техподполья, а также выходов на кровлю установлено технологической частью проекта.

В целях безопасной эксплуатации здания и надёжности конструкций на случай пожара, в разделе предусмотрены следующие мероприятия:

- балки площадок и косоуры внутренних лестничных клеток штукатурятся цементно-песчаным раствором толщиной 30 мм по стальной сетке;

- из техподполья предусмотрены выходы наружу через люки 900x1200(h) мм, с приямком у каждого люка;

- в стенах техподполья запроектированы продухи 600x100(h) мм для дымоудаления из помещений;

- стальные элементы монолитных участков перекрытий защищены слоем бетона толщиной 20 мм по стальной сетке;

- уклон лестничных маршей нормирован в соотношении 1:2, настил на путях эвакуации сплошной, без разрывов; ширина эвакуационных проходов соответствует принятым технологическим решениям; высота подъёма ступеней на эвакуационных путях 150 мм, ширина проступей 300 мм

Вдоль наружных стен здания выполнить асфальтовую отмостку шириной 1500мм, толщиной 25 мм по щебеночному основанию толщиной 100мм на керамзитовой подушке толщитной 300мм и шириной 1500мм. В целях обеспечения сохранности отмосток и их теплоизоляционного эффекта рекомендуется применять керамзитобетон с объемным весом в сухом состоянии от 800до 1000кгс/мЗ при расчетной величине коэффициента теплопроводности соответственно в сухом состоянии 0,2-0,17 и водо-насыщенном 0,3-0,25 ккал/м.ч. Укладку отмостки из керамзитобетона следует производить только после тщательного уплотнения и планировки грунта возле фундаментов у наружных стен.

3.1.Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций.

Исходные данные для расчета:

- Здание отапливаемое, с неагрессивной газовой средой

- Влажность в помещениях –(φ = 50 – 60 %).

- Расчетная температура внутреннего воздуха – t_{int} = 21 ºС

- Влажностный режим помещений – нормальный (табл. 1 СНиП 23-02-2003 “Тепловая защита зданий”).

- Зона влажности территории России г. Челябинске - зона 3 – сухая (прил. В СНиП 23-02-2003 “Тепловая защита зданий”).

Условия эксплуатации ограждающих конструкций здания в основных помещениях – А (табл. 2 СНиП 23-02-2003 “Тепловая защита зданий”).

Расчетные параметры наружного воздуха для Челябинска определяем по табл. 1 [. СНиП 23-01-99* «Строительная климатология»] и сводим в табл. 1.

Таблица 1 Параметры наружного воздуха

5 Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92 t_{ext}, ºС	Период со среднесуточной температурой воздуха, равной или ниже 8ºС		19 Максимальная скорость ветра за январь, м/с
	11 продолжительность, z_{ht}, сут.	12 средняя температура, t_{ht}, ºС	
-38	218	-6,5	4,5

Характеристика ограждающих конструкций

Наружные стены здания запроектированы трехрехслойными (рис.1):

- Сайдинг, гнутый профиль С-0.8 – 0.8 мм,

- утеплитель - Урса П-20 ,Y=18-26 кг/м^3, δ = х мм., λ = 0.041 Вт/м ºС

- Кладка из керамического пустотелого кирпича δ = 0.38 м., Y = 1400 кг/м^3 , λ = 0.58 Вт/м ºС

- раствор цем.-песчаный - δ = 0.02 м., Y = 1800 кг/м^3 , λ = 0.93 Вт/м ºС

.

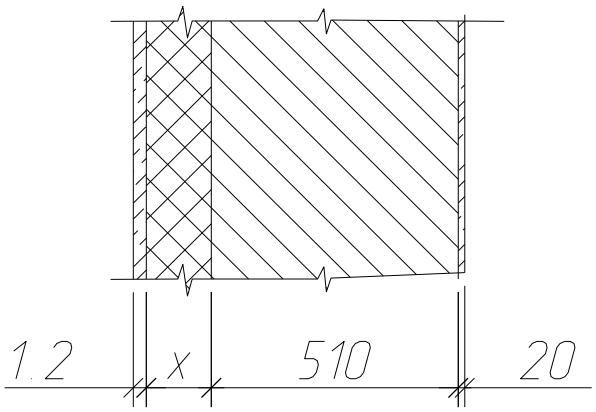


Рис.1

Расчет тепловой защиты

Требуемая величина сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания (формула 3 [СНиП 23-02-2003 “Тепловая защита зданий”:

$$R_{req} = \frac{n \cdot (t_{\text{int}} - t_{ext})}{\Delta t_n \cdot \alpha_{\text{int}}},$$

где n = 1 – коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху и приведенный в таблице 6 [СНиП 23-02-2003 “Тепловая защита зданий”];

t_{int} = + 21 ºС– расчетная температура внутри помещений;

t_{ext} = - 38 ºС – температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92;

Δt_n = 4 ºС , нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности стены, принимаемый по таблице 5 [СНиП 23-02-2003 “Тепловая защита зданий”];

Требуемая величина сопротивления теплопередаче стен здания в помещении контрастной ванны:

$$R_{req}^{нар.стен.} = \frac{n \cdot (t_{int} - t_{ext})}{\Delta t_n \cdot \alpha_{int}} = \frac{1 \cdot (21 + 38)}{4{,}0 \cdot 8{,}7} = 1{,}695\,(м^2 \cdot {}^\circ C) / Вт,$$

Градусо-сутки отопительного периода (формула 2 [СНиП 23-02-2003 “Тепловая защита зданий”]):

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht},$$

где t_{int} = +21 ^{0}C – расчетная температура внутри помещения;

t_{ht} = -6,5 ºC – средняя температура наружного воздуха для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C;

z_{ht} = 218 сут. – продолжительность отопительного периода (периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C).

Градусо-сутки отопительного периода

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht} = (21 + 6{,}5) \cdot 218 = 5995\ ^\circ C \cdot сут.,$$

Расчет тепловой защиты стенового ограждения

Теплотехнические характеристики материалов слоев стенового ограждения приведены в табл. 2.

Таблица 2. Характеристики материалов слоев

№ слоя	Наименование слоев ограждающей конструкции	Обозна-чение	Толщина слоя, м	Расчетный коэф. λ, Вт/(м ·°C)
1	Вентилируемый фасад (композитные панели "Алюкобонд") γ = 1400 кг/м^3	δ_1	0,0012	0,56
2	Урса П-30 γ = 28-36 кг/м^3	δ_2	?	0.052
3	Кладка из керамического пустотелого кирпича γ = 1400 кг/м^3	δ_3	0,64	0,58

4	Штукатурка из цементно-песчаного раствора, γ = 1800 кг/м^3	δ_4	0,02	0,76

Нормируемое сопротивление теплопередаче наружной стены при D_d = 5995 ˚С·сут., [СНиП 23-02-2003 “Тепловая защита зданий”, табл.4]:

$$R_{req} = a \cdot D_d + b = 0{,}00035 \cdot 5995 + 1{,}4 = 3{,}5 \text{ м}^2\cdot{}^\circ\text{С/Вт},$$

где a = 0,00035, b = 1,4 –коэффициенты для жилых здания.

Принимаем для дальнейшего расчета максимальное значение требуемого сопротивления теплопередаче: $R_{req} = 3{,}5$ м^2·˚С/Вт.

Минимальная толщина теплоизоляционного слоя стены δ_{min}, м, рассчитывается из равенства: $R_0 = R_{req}$,

где R_0 – сопротивление теплопередаче наружной стены: $R_0 = \dfrac{1}{\alpha_{\text{int}}} + R_k + \dfrac{1}{\alpha_{ext}}$,

где α_{ext} = 23 Вт/(м·°С) – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности; R_k – термическое сопротивление наружной стены, м^2·˚С/Вт

$$R_k = R_1 + R_2 + R_3 + R_4,$$

где R_i – термические сопротивления отдельных слоев: $R_{1,2,3,4} = \dfrac{\delta_i}{\lambda_i}$.

Таким образом, сопротивление теплопередаче стенового ограждения R_0:

$$R_0 = \frac{1}{8{,}7} + \frac{\delta_2}{0{,}041} + \frac{0{,}0012}{0{,}56} + \frac{0{,}64}{0{,}58} + \frac{0{,}02}{0{,}76} + \frac{1}{23} = 1{,}29 + \frac{\delta_2}{0{,}041}$$

Из условия $R_0 = R_{req}$ находим толщину среднего слоя стены:

$$3{,}5 = 1{,}29 + \frac{\delta_2}{0{,}041}, \qquad \delta_{2,\min} = 0{,}09 \text{ м.}$$

Принимаем толщину утеплителя 100 мм.

Фактическое значение сопротивления теплопередаче наружной стены:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,15}{0,041} + \frac{0,0012}{0,56} + \frac{0,64}{0,58} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{23} = 4,94 \text{ м}^2 \cdot {}^\circ\text{C/Вт}$$

3.2. Характеристика систем жизнеобеспечения.

Водоснабжение и канализация

Данный проект выполнен на основании СНиП 2.04.01-85* для проектирования внутренних сетей холодного, горячего и циркуляционного водонабжения в городе Челябинске и также для отвода бытовых сточных вод в местный выгреб объемом V=5м3.

Холодное, горячее и циркуляционное водоснабжение здания предусмотрено от наружных сетей от проектируемой камеры: ТК , (диаметры существующей сети в точки подключения ХВС-159мм, Т3-108мм, Т4-108мм).

Диаметры проектируемых сетей: холодного, горячего и циркуляционного водоснабжения , от проектируемой камеры ТК- до ввода в здание в приняты расчетом : ХВС-57мм, Т3-32мм, Т4-32мм.

Для учета расхода холодной и горячей воды предусмотрены счетчики на вводе в проектируемое здание, помещении № 0.4 - тепловой пункт - водомерные узлы.

Магистральные трубопроводы сетей: холодного, горячего и циркуляционного водоснабжения приняты стальные водогазопроводные оцинкованные по ГОСТ 3262-75*. Все подводки от стояков систем хололного и горячего водоснабжения В1, Т3 выполнить из металлопластиковых труб.

Магистральный трубопроводы: холодного, горячего и циркуляционного водоснабжения прокладываемые в подвале и стояки Т3, Т4 изолировать теплоизоляцией K-FLEX ST. Трубопроводы окрасить масляной краской за 2 раза.Поливочные краны: Плк. №1 и Плк. №2, в нишах стен здания установить по месту.

На каждом канализационном стояке проходящим через перекрытия установить муфту противопожарную, самосрабатывающую ОГРАСК-ПМ

производства компании "Унихимтек" в плотную к верхнему перекрытию, перед установкой муфты на трубу нанести рулонную гидроизоляцию ГИДРОИЗОЛ.

Канализационный магистральный трубопровод, проходящий в подвале выполнить из полипропиленовых труб Ф100мм, с подключением стояков: К1-1, К1-2, К1-3, К1-4 выполненных из полипропилена: Ф50, Ф100мм.

В подвале в помещении №0.4 (тепловой пункт) установить канализационный затвор с электроприводом Ф100, на канализационном полипропиленовом трубопроводе Ф100 после приямка с дренажным насосом, ниже по течению воды осуществить подключение канализации вышерасположенных этажей.

Выпуски хоз-бытовой канализации, проложенные в слое сезонного промерзания грунтов утепляются изоляцией пеноплэкс толщиной 60мм.

Стояки бытовой канализации в пределах чердака и кровли прокладываются в тепловой изоляции (маты прошивные из минеральной ваты теплоизоляционные М2-100-1000.60-1 ГОСТ21330-94 2слоя и стеклопластик рулонный марки РСТ-Ф430(Н)).

Канализационный выпуск Ф100, выполненный из полипропилена подключить к проектируемому колодцу Ф1500, с последующим подключением к проектируемому канализационному выгребу V=5 м3 фирмы ЭКОЛОС.

Крепление трубопроводов к стенам, колоннам и перекрытию выполнить по месту.Монтаж и испытание трубопроводов производить в соответствии со СНиП 3.05.01-85.

Отопление и вентиляция

Проект выполнен в соответствии со СНиП41.01-2003 ,СНиП31-03-2000 и технологическим заданием на проектирование.

Расчётная зимняя температура Тнар = -38С.

Расчётная летняя температура Тнар = +21,6С

Расчётные параметры внутреннего воздуха приняты по ГОСТ 30494-96 «Параметры микроклимата в помещениях».

Параметры теплоносителя внешней теплосети – 95-70С

Вентиляция.

Подача приточного воздуха принята по СНиП 31-05-2003, таблица 8.1: кабинеты –3м^3/ч на м^2; рабочие помещения сотрудников – 4м^3/час на м^2; кладовые, архив - 0,5об/час Воздушный баланс на этажах обеспечивается естественной вытяжной вентиляцией непосредственно из помещений в объёмах приточного воздуха, с учётом вентиляции из сан. узлов, КУИ. Вентиляция приточной венткамеры запроектирована приточная, 2х-кратная. Вентиляция электрощитовой-вытяжка 1-кратная, вентиляция ИТП – вытяжка 2х-кратная.

Электроосвещение и силовое оборудование

По степени надежности электроснабжения данный объект относится ко II категории электроснабжения; прибор ПС, щит автоматики, задвижка на канализации, камеры видеонаблюдения, аварийное освещение, цепи управления вентсистемами - к I категории электроснабжения. Расчет нагрузок выполнен в соответствии с СП31-110-2003г. На вводе в здание устанавливается вводно-распределительное устройство ВРУ21Л-(50+50)-201 УХЛ4 фирмы "Лидер" на 2 ввода. Для учета электроэнергии на вводах ВРУ-21Л предусмотрена установка 3-х фазных электронных счетчиков Меркурий 230 AR 10...100А, 380/220В, класс точности 1.0. Для подключения потребителей I категории предусмотрена установка АВР типа ВРУ21Л-25-300К.

Для подключения технологического оборудования и освещения приняты к установке распределительные щиты типа ЩРВ фирмы "ИЭК". Для подключения вентиляционного оборудования - щит ЩМП.

Проектом предусмотрено рабочее, аварийное, эвакуационное освещение на 220В, а также ремонтное освещение и освещение безопасности в электрощитовой и тепловом пункте.

Освещенность помещений принята согласно СНиП 23-05-95* и СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Тип и количество светильников определены в зависимости от характеристики помещений по условиям среды. Освещение помещений

выполнено светильниками с люминесцентными лампами, а также светильниками с лампами накаливания в подвале, на чердаке и в санузлах. В светильниках с лампами накаливания установлены энергосберегающие лампы эквивалентной мощности.

Тепловодоснабжение

Точка подключения к сети ТВС - проектируемая камера ТК.

Параметры теплоносителя в точке подключения – 95-70 °С, распалагаемый перепад Р=0,15 МПа.Параметры горячего водоснабжения в точке подключения – 65-50^{0}С. Проектом выполнена прокладка сетей ТВС от проектируемой камеры в точке А, согласно ТУ №367 до наружной стены административного здания. В одной траншее прокладываются сети: Т1, Т2 - 2d76 мм, В1 - d57мм, Т3, Т4- 2d32мм 1.10

Водоснабжение здания предусмотрено также от проектируемой камеры ТК, расположенного на существующей магистральной кольцевой сети хозпитьевого и противопожарного водопровода d159мм .

Гарантированный напор в сети хозпитьевого и противопожарного водопровода 45 м.Наружное пожаротушение административного здания осуществляется 2-мя пожарными гидрантами. Строительный объем здания – 5511,54 м3. Расход на наружное пожаротушение составляет 15 л/с. Прокладка трубопроводов подземная бесканальная с гидроизоляцией. Компенсация тепловых удлинений предусмотрена за счет углов поворота.

В качестве запорной арматуры применяются стальные шаровые краны с тефлоновым уплотнением, фирмы Hogfors (Финляндия).

Трубопроводы теплоснабжения прокладываются из стальных труб заводского изготовления в пенополиуретановой теплоизоляции с полиэтиленовой оболочкой по ГОСТ 30732. Для теплопроводов климатической зоны с расчетной температурой наружного воздуха -46°С принимается низколегированная сталь марки 09Г2С.Сети холодного водоснабжения В1 выполнить из стальных электросварных прямошовных труб по ГОСТ 10704-91 в

ППУ теплоизоляции (пенополиуретановая) по ТУ 4937-002-94361632-2006, толщиной 60мм. Диапазон рабочих температур ППУ от -160С до +150С. Сети горячего водоснабжения Т3, Т4 выполнить из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75 с цинковым покрытием, в ППУ теплоизоляции (пенополиуретановая) по ТУ 4937-002-94361632-2006. Диапазон рабочих температур ППУ от -160С до +150С. В пределах теплофикационной камеры предусмотрены трубы стальные электросварные по ГОСТ 10704-91 из низколегированной стали марки 09Г2С с антикоррозийным покрытием (Вектор 1025-2сл., Вектор 1214-1сл.) и ИЗОЛЛАТОМ(2сл.).На вводе в здание предусмотрена герметическая перегородка В II.Монтаж и испытание трубопроводов производить в соответствии с требованиями СНиП3.05.03-85.

Электроснабжени

Категория надежности эл.снабжения: 2.

Источник электроснабжения - ТП-32, РУ-0,4кВ, 1 и 2 секции шин.

Электроснабжение административного здания ЦРБ выполнить двумя взаиморезервируемыми кабельными линиями АВБбШв-4х50мм², проложенными в кабельных траншеях Т-2 на глубине 0,7м от уровня земли. Расстояние между траншеями должно быть не менее 1м. Под автомобильными проездами кабели проложить на глубине 1м. Проектом предусмотрено наружное освещение территории административного здания ЦРБ. Освещенность принята в соответствии со СНиП 23-05-95 (4лк).Освещение прилегающей территории административного здания выполнить светильниками "Классик" с энергосберегающими лампами 30Вт. Высота установки светильников составляет 3,6м от уровня земли. Включение уличного освещения производится автоматически при снижении уровня освещенности ниже 4лк. Ящик управления наружным освещением ЯУО.9602-3474-54У3 установлен в электрощитовой здания. Подключение ящика управления предусмотрено от вводного ВРУ-21Л-(50+50)-201 УХЛ4 (см. проект 14-10-11-ЭОМ). Электроснабжение уличного освещения выполнить кабельными

линиями АВБбШв-3х4 на напряжение 0,4 кВ, проложенными в земле на глубине 0,7 м от поверхности земли. Ответвления к светильникам выполнить кабелем ВВГ-3х1.5, без разрезания жил магистральной линии. Соединение кабеля магистрали с ответвлением выполнить при помощи сжимов У732У2 в протяжных коробках У995.Глубина погружения опор светильников "Классик" в грунт должна быть не менее 5,2м. В качестве фундаментов опор использовать железобетонные сваи С65.1-6нр.Прокладку кабелей в траншее и пересечки с инженерными коммуникациями выполнить по типовой серии А5.92. Под асфальтовым покрытием и на пересечках с инженерными коммуникациями кабели защитить от механических повреждений бетонными тротуарными плитками 300х300х100мм. Вводы кабелей в здание выполнить в асбестоцементных трубах D=100мм. Кабели рассчитаны по длительно допустимым токовым нагрузкам и проверены на допустимую потерю напряжения. Защита проверена на отключение при однофазном КЗ.В электроустановке применена система заземления TN-C-S. Светильники личного освещения заземлить путем присоединения к защитному проводнику питающих кабелей. Монтаж сети вести согласно СНиП и ПУЭ.

4. Разработка энергетического паспорта здания.

6. Расчетно-конструктивный раздел

Исходные данные

Площадка строительства – г. Челябинск

Расчетное значение веса снегового покрова – 180 кг/м^2 (для 3 снегового района);

Нормативное значение ветрового давления – 30 кг/м^2 (для 2 ветрового района);

Климатический район – Iд;

Расчетная температура наружного воздуха по наиболее холодной пятидневке -38˚С (обеспеченностью 0,92).

Конструктивные решения

. Под наружные и внутренние стены здания выполнен ленточный ростверк по забивным висячим сваям. Сопряжение сваи с ростверком выполняется путем заделки головы сваи в монолитный ростверк на глубину 50 мм с выпуском рабочей арматуры на длину анкеровки – 250 мм. Высота ростверка составляет 500 мм. Уровень верха фундамента принят на отм. –2,730 .

Ростверки запроектированы из тяжелого бетона класса по прочности В35 по морозостойкости F30 по водонепроницаемости W10 согласно табл. 9 СНиП 2.03.01-84* “Бетонные и железобетонные конструкции”.

Сбор нагрузок

На фундамент действует нагрузка от веса конструкций стены, кровли, пола, перекрытий, покрытия , полезная и снеговая нагрузки , а также от собственного веса ростверка. Нагрузки, действующие ростверк, представлены в таблице 1.

Таблица 1.

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативное значение q_n, кг/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетное значение q, кг/м^2
	Кровля			

1	Собственный вес кровли (с настилом и обрешеткой)	42	1,1	46,2
2	Снег	150	1,4	180
	Итого $g_{кр}$	192		246,2
	Кровля (со снег. мешком)			
1	Собственный вес кровли (с настилом и обрешеткой)	42	1,1	46,2
2	Снег	592		898
	Итого $g_{кр}$	634		944,2
	Перекрытие на отм. 6,300			
1	Полезная нагрузка	70	1,3	91
2	Цем-песч. армированная стяжка-40мм	72	1,3	93,6
3	Утеплитель техно Лайт - 240 мм	9	1,3	11,7
4	Пароизоляция - рубероид	10	1,3	13
5	Ж/б пустотная плита – 220 мм	300	1,1	330
	Итого $g_{чер}$	461		539,3
	Перекрытия (админ., служеб пом)			
1	Полезная нагрузка	200	1,2	240
2	Вес конструкций пола	127	1,3	165,1
3	Вес перегородок	140	1,2	168
4	Ж/б пустотная плита – 220 мм	300	1,1	330
	Итого $g_{пер}$	767		903,1
	Перекрытия (залы, коридоры, холлы)			

1	Полезная нагрузка	400	1,2	480
2	Вес конструкций пола	127	1,3	165,1
3	Ж/б пустотная плита – 220 мм	300	1,1	330
	Итого $g_{пер}$	827		975,1
	Лестничная клетка			
1	Полезная нагрузка	300	1,2	360
2	Ж/б марши и площадки	300	1,1	330
	Итого $g_{л.к.}$	600		690

Схемы нагрузок (сечений) на фундаменты в соответствии с вышеуказанными расчетами представлены на

рис.1.

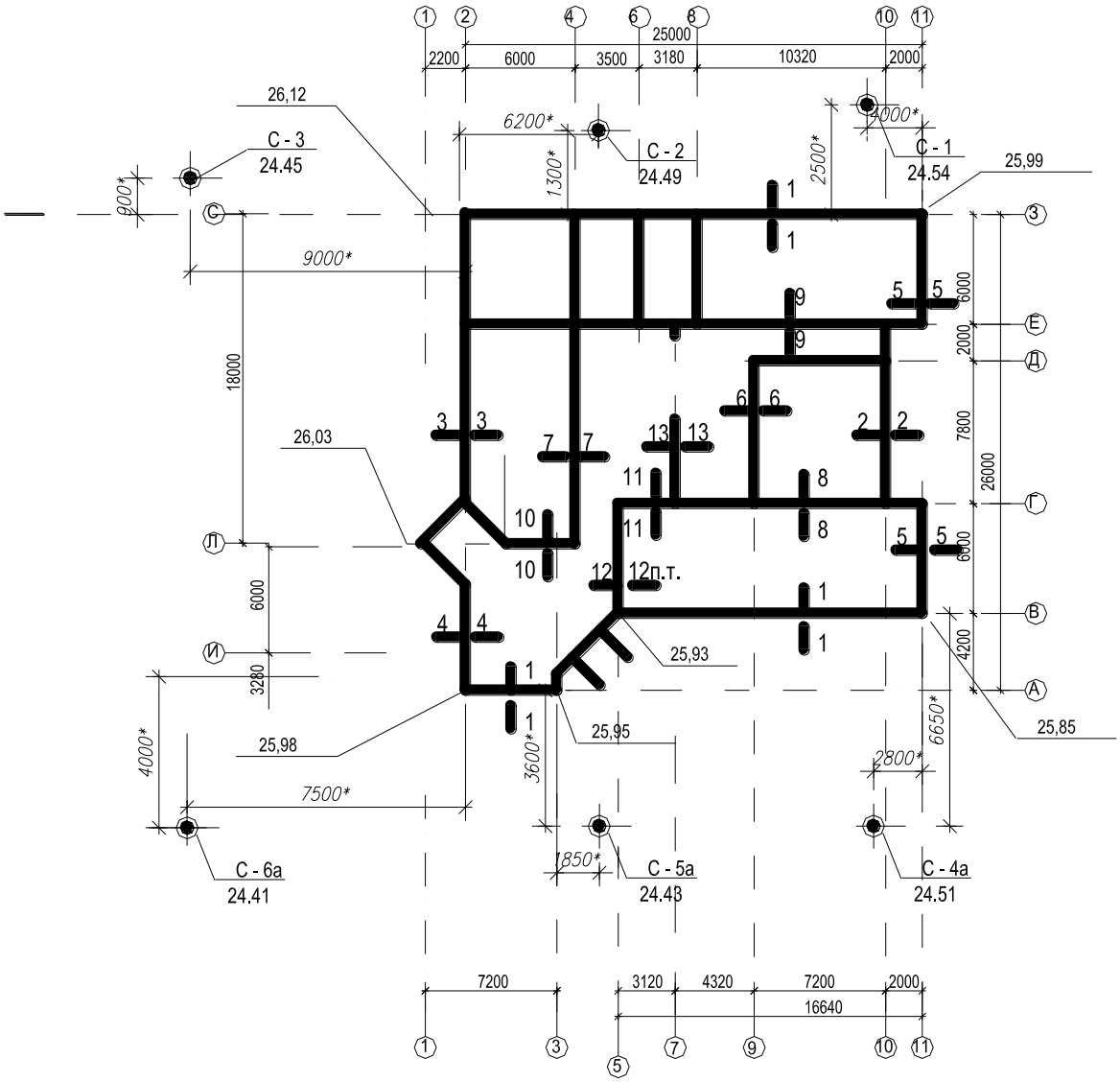


Рис.1 Схема нагрузок на фундаменты. Секция 1

Погонная нагрузка, действующая на ростверк представлена в таблице 2:

Таблица 2

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативное значение Nn, т/м	Расчетное значение Np, кг/м
	Сечение 1-1, 3-3		
1	От кровли	0,266*4,0=1,064	0,3662*4,0=1,465
2	От чердачного	0,461*3,0=1,383	0,5393*3,00=1,618

	перекрытия		
3	От перекрытий	0,767*3,0*2=4,602	0,9031*3,0*2=5,419
4	От стен	0.51 х 0.8 (7.5 + 0.31) +0.5х 2.4 х 2.42 = 6.09	0.51х 0.8х 7.81х 1.3+ 0.5х 2.4х 2.42х1.1=7.34
5	От конструкций отделки фасадов	0.013 х 8.7 = 0.12	0.12 х 1.3 = 0.16
6	От собственного веса ростверка	0.5 х 0.5 х 2.5 = 0.63	0.5 х 0.5 х 2.5 х 1.1 = 0.69
	Итого	**N n $^{1-1,\ 3-3}$ = 13,9 т /м**	**Np$^{1-1,\ 3-3}$ =16,7 т/м**
	Сечение 2-2		
1	От кровли	0,266*4,1=1,1	0,3662*4,1=1,5
2	От чердачного перекрытия	0,461*3,6=1,66	0,5393*3,6=1,94
3	От перекрытий	0,767*3,6*2=5,52	0,9031*3,6*2=6,5
4	От стен	0.51 х 0.8 (7.5 + 0.31) +0.5х 2.4 х 2.42 = 6.09	0.51х 0.8х 7.81х 1.3+ 0.5х 2.4х 2.42х1.1=7.34
5	От конструкций отделки фасадов	0.013 х 8.7 = 0.12	0.12 х 1.3 = 0.16
6	От собственного веса ростверка	0.5 х 0.5 х 2.5 = 0.63	0.5 х 0.5 х 2.5 х 1.1 = 0.69
	Итого	**N n $^{2-2}$ = 15,2 т /м**	**Np$^{2-2}$ =18,2 т/м**
	Сечение 4-4		
1	От чердачного перекрытия	0,461*3,0=1,383	0,5393*3,00=1,618
2	От перекрытий	0,767*3,0*2=4,602	0,9031*3,0*2=5,419
3	От стен	0.51 х 0.8 (7.5 + 0.31) +0.5х 2.4 х 4,39 = 8,45	0.51х 0.8х 7.81х 1.3+ 0.5х 2.4х 4,39х1.1=9,94
4	От собственного веса	0.5 х 0.5 х 2.5 = 0.63	0.5 х 0.5 х 2.5 х 1.1 = 0.69

	ростверка		
	Итого	**N n $^{4-4}$ = 15,1 т /м**	**Np$^{4-4}$ =17,7 т/м**
	Сечение 5-5		
1	От стен	0.51 х 0.8 х 10.9 +0.5х 2.4 х 2.42 = 7.35	0.51х 0.8х 10.9х 1.3+ 0.5х 2.4х 2.42х 1.1=8.98
2	От конструкций отделки фасадов	0.013 х 11.8 = 0.15	0.15 х 1.3 = 0.20
3	От собственного веса ростверка	0.5 х 0.5 х 2.5 = 0.63	0.5 х 0.5 х 2.5 х 1.1 = 0.69
	Итого	**N n $^{5-5}$ = 8,13 т /м**	**Np$^{5-5}$ =9,9 т/м**
	Сечение 6-6		
1	От кровли	0,777*4,1=3,19	1,096*4,1=4,5
2	От чердачного перекрытия	0,461*(2,15+3,6)=2,65	0,5393*(2,15+3,6)=3,1
3	От перекрытий	0,767*(2,15+3,6)*2=8,82	0,9031*(2,15+3,6)*2=10,39
4	От стен	0.38 х 1.9(12.5 + 1.82) +0.4х 2.4 х 0.6 = 10.92	10.92 х 1.1= 12,01
5	От конструкций отделки фасадов	0.013 х 2,1 = 0.02	0.12 х 1.3 = 0.04
6	От собственного веса ростверка	0.5 х 0.5 х 2.5 = 0.63	0.5 х 0.5 х 2.5 х 1.1 = 0.69
	Итого	**N n$^{6-6}$ = 26,3 т /м**	**Np$^{6-6}$ =30,85 т/м**
	Сечение 7-7		
1	От кровли	0,777*3,6=2,8	1,096*3,6=3,95
2	От чердачного перекрытия	0,461*(2,7+3,6)=2,9	0,5393*(2,7+3,6)=3,4
3	От перекрытий	0,767*(2,7+3,6)*2=9,7	0,9031*(2,7+3,6)*2=11,4
4	От стен	0.38 х 1.9(12.5 + 1.82)	10.92 х 1.1= 12,01

		+0.4x 2.4 x 0.6 = 10.92	
5	От конструкций отделки фасадов	0.013 x 2,1 = 0.02	0.02 x 1.3 = 0.04
6	От собственного веса ростверка	0.5 x 0.5 x 2.5 = 0.63	0.5 x 0.5 x 2.5 x 1.1 = 0.69
	Итого	**N n $^{7-7}$ = 27,0 т /м**	**Np$^{7-7}$ =31,5 т/м**
	Сечение 8-8, 9-9		
1	От кровли	0,777*3,6=2,8	1,096*3,6=3,95
2	От чердачного перекрытия	0,461*3,0=1,4	0,5393*3,0=1,62
3	От перекрытий	0,767*3,0*2=4,6	0,9031*3,0*2=5,42
4	От стен	0.38 x 1.9(12.5 + 1.82) +0.4x 2.4 x 0.6 = 10.92	10.92 x 1.1= 12,01
5	От конструкций отделки фасадов	0.013 x 2,1 = 0.02	0.12 x 1.3 = 0.04
6	От собственного веса ростверка	0.5 x 0.5 x 2.5 = 0.63	0.5 x 0.5 x 2.5 x 1.1 = 0.69
	Итого	**N n$^{8-8,\ 9-9}$ = 20,37 т /м**	**Np$^{8-8,\ 9-9}$ =23,73 т/м**
	Сечение 10-10		
1	От стен	0.38 x 1.9(7.2 + 0,31) = 5,42	5,42 x 1.1= 6,0
2	От собственного веса ростверка	0.5 x 0.5 x 2.5 = 0.63	0.5 x 0.5 x 2.5 x 1.1 = 0.69
	Итого	**N n$^{10-10}$ = 6,1 т /м**	**Np$^{10-10}$ =6,7 т/м**
	Сечение 11-11		
1	От кровли	0,777*3,6+0,266*5,5=4,3	1,096*3,6+0,3662*5,5=6,0
2	От чердачного перекрытия	0,461*3,0=1,4	0,5393*3,0=1,62

3	От перекрытий	0,767*3,0*2=4,6	0,9031*3,0*2=5,42
4	От стен	0.38 х 1.9 (10.2 +1.82) +0.4х 2.4 х 0.6 = 9.25	9.25 х 1.1 = 10.18
5	От конструкций отделки фасадов	0.013 х 2,1 = 0.02	0.12 х 1.3 = 0.04
6	От собственного веса ростверка	0.5 х 0.5 х 2.5 = 0.63	0.5 х 0.5 х 2.5 х 1.1 = 0.69
	Итого	**N n$^{11-11}$ = 20,2 т /м**	**Np$^{11-11}$ =23,95 т/м**
	Сечение 12-12		
1	От чердачного перекрытия	0,461*1,59=0,73	0,5393*1,59=0,86
2	От элементов лестничной клетки	0,6*1,59*2=1,91	0,69*1,59*2=2,2
3	От стен	.38 х 1.9 (6.6 +1.82) +0.4х 2.4 х 0.6 = 6.66	6.66 х 1.1 = 7.33
4	От собственного веса ростверка	0.5 х 0.5 х 2.5 = 0.63	0.5 х 0.5 х 2.5 х 1.1 = 0.69
	Итого	**N n $^{12-12}$ = 9,93 т /м**	**Np$^{12-12}$ =11,1 т/м**
	Сечение 13-13		
1	От чердачного перекрытия	0,461*(2,74+2,16)=2,26	0,5393*(2,74+2,16)=2,64
2	От перекрытий	0,767*(2,74+2,16)*2=7,52	0,9031*(2,74+2,16)*2=8,85
3	От стен	0.51 х 0.8 (7.5 + 0.31) +0.5х 2.4 х 4,39 = 8,45	0.51х 0.8х 7.81х 1.3+ 0.5х 2.4х 4,39х1.1=9,94
4	От собственного веса ростверка	0.5 х 0.5 х 2.5 = 0.63	0.5 х 0.5 х 2.5 х 1.1 = 0.69
	Итого	**N n $^{13-13}$ = 18,9 т /м**	**Np$^{13-13}$ =22,12 т/м**

Грунты и выбор основания.

Согласно "Техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях", выполненному ООО «Геология» геологический разрез площадки, изученный до 15м представлен в следующем виде:

- песком светло-коричневым, мелким, средней плотности, средней степени водонасыщения, с примесью органических веществ, мощностью от 1,3 до 2,0м (a QIII-IV);

- песком серым, мелким, средней плотности, насыщенным водой, с включением гальки окатанной d=3-5 мм до 5%, мощностью от 13,0 до 13,7 м (a QIII-IV);Гидрогеологические условия участка работ до исследованной глубины 15.0 метров характеризуется наличием одного водоносного горизонта:

Воды неглубокого залегания, приурочены к аллювиальным отложениям. Грунтовые воды вскрываются на глубинах от 1,30 до 2,00м. Воды пресные обладают высокой агрессивностью по отношению к свинцу и алюминию.

По степени агрессивного на бетон нормальной водонепроницаемости (согласно СНиП 2.03.11-85 таблица 5) – среднеагрессивная, на арматуру железобетонных конструкций (таблица 7) – неагрессивная.

Нормативная глубина сезонного промерзания составляет – 2,26 м. (Пособие к СНиП 2.02.01-83* п.2.124).

. По степени просадочности грунты относятся к непросадочным (ГОСТ 25100-95, пп.2.8). По степени набухаемости грунты – ненабухаемые (ГОСТ 25100-95, пп.2.7). При промерзании грунты обладают пучинистыми свойствами и характеризуются (ГОСТ 25100-95 табл. Б27): ИГЭ-1 слабопучинистые, ИГЭ-2 среднепучинистые

Нормативные и расчетные значения характеристик прочностных и деформационных свойств ИГЭ принимаются с коэффициентом надежности по грунту и приведены в таблицах 3, 4

-ИГЭ-1 Песок серый, мелкий, средней плотности, средней степени водонасыщения, с примесью органических веществ (a Q_{III-IV})

Таблица 3

Наименование определений	Индекс	Единицы измерения	Нормативное значение
Влажность природная	W	д.ед.	0.13
Влажность на границе текучести	WL	д.ед.	-
Влажность на границе раскатывания	Wp	д.ед.	-
Число пластичности	I p	д.ед.	-
Показатель текучести	I L	д.ед.	-
Плотность грунта	ρ	г/см3	1.84
Плотность сухого грунта	ρd	г/см3	1.62
Плотность частиц грунта	ρs	г/см3	2.65
Коэффициент пористости	e	д.ед	0.636
Коэффициент водонасыщение	Sr	д.ед.	0.55
Модуль деформации с учетом коэф.Мк=1.0	E	МПа	27.8
Угол внутреннего трения	φ н	град.	33
Угол внутреннего трения	φ II	град.	33
Угол внутреннего трения	φ I	град.	32
Сцепление	С н	МПа	0.002
Сцепление	С II	МПа	0.001
Сцепление	С I	МПа	0.000

-ИГЭ-2 Песок серый, мелкий, средней плотности, насыщенный водой, с включением гальки окатанной d=3-5 мм до 5% (а Q_{III-IV})

Таблица 4

Наименование определений	Индекс	Единицы измерения	Нормативное значение
Влажность природная	W	д.ед.	0.23

Влажность на границе текучести	WL	д.ед.	-
Влажность на границе раскатывания	Wp	д.ед.	-
Число пластичности	I p	д.ед.	-
Показатель текучести	I L	д.ед.	-
Плотность грунта	ρ	г/см3	1.90
Плотность сухого грунта	ρd	г/см3	1.55
Плотность частиц грунта	ρs	г/см3	2.65
Коэффициент пористости	e	д.ед	0.705
Коэффициент водонасыщение	Sr	д.ед.	0.85
Модуль деформации с учетом коэф.Мк=1,0	E	МПа	21.4
Угол внутреннего трения	φ н	град.	33
Угол внутреннего трения	φ II	град.	33
Угол внутреннего трения	φ I	град.	33
Сцепление	С н	МПа	0.003
Сцепление	С II	МПа	0.003
Сцепление	С I	МПа	0.002

Расчет свайных фундаментов. Расчет несущей способности свай.

В проекте приняты забивные сваи по серии 1.011.1-10 в.1 сечением 300х 300 длиной 8м.

А = 0,09 $м^2$ - площадь опирания сваи;

u = 1,2 м – периметр поперечного сечения ствола сваи.

Длина сваи – 8 м. Расчетная глубина погружения нижнего конца сваи – 8,73 м.

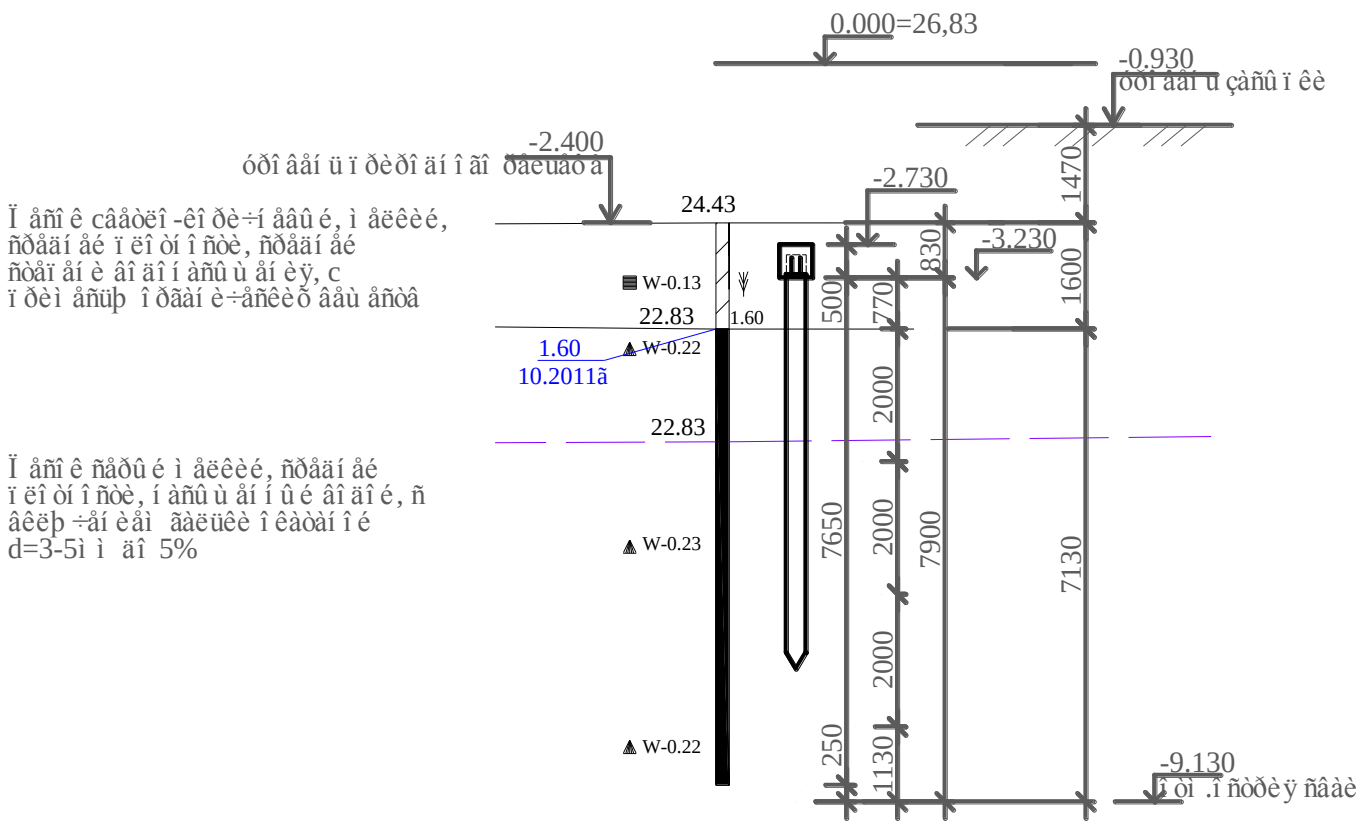


Рис. 2 Расчетная схема сваи

Несущую способность F_d, кН (тс) висячей забивной сваи, работающей на сжимающую нагрузку, определим согласно СНиП 2.02.03-85 [3] по формуле:

$$F_d = \gamma_{c(}(\gamma_{cR} RA + u\sum \gamma_{cf} f_i h_i)$$

γc = 1 – коэффициент условий работы сваи;

γ_{cR} = 1 – коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи;

γ_{cf} = 1 – коэффициент условий работы грунта на боковой поверхности сваи;

R = 253 т/м^2 – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, принимаемое по указаниям табл. 1 СНиП 2.02.03-85;

hi – толщина i-го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи, м;

fi – расчетное сопротивление i-го слоя грунта на боковой поверхности ствола сваи, кПа (тс/м^2), принимаемое по табл. 2 СНиП 2.02.03-85:

$z_1 = 1{,}215$ м	$h_1 = 0{,}77$ м	$f_1 = 3{,}6$ т/м^2
$z_2 = 2{,}6$ м	$h_2 = 2$ м	$f_2 = 3{,}31$ т/м^2
$z_3 = 4{,}6$ м	$h_3 = 2$ м	$f_3 = 3{,}89$ т/м^2
$z_4 = 6{,}6$ м	$h_4 = 2$ м	$f_4 = 4{,}27$ т/м^2
$z_4 = 8{,}165$ м	$h_4 = 1{,}13$ м	$f_4 = 4{,}41$ т/м^2

Несущая способность сваи:

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 253 \cdot 0{,}09 + 1{,}2 \cdot 1 \cdot (3{,}6 \cdot 0{,}77 + 3{,}31 \cdot 2 + 3{,}89 \cdot 2 + 4{,}27 \cdot 2 + 4{,}41 \cdot 1{,}13)) = 59{,}6 \text{ т.}$$

Несущая способность грунтов основания сваи рассчитываем исходя из условия: $N = \frac{F_d}{\gamma_л} = \frac{59{,}6}{1{,}4} = 42{,}57$ т.

$\gamma k = 1{,}4$ – коэффициент надежности.

5.2. Определение расчетных нагрузок на сваи фундаментов

Определение шага свай по сечениям:

Минимально допустимый шаг для забивных свай 300х300мм – 900 мм

1. Сечение 1-1, 3-3

Максимальный шаг свай u_{max}=N /N_p=42,57 / 16,7=2,5 м

2. Сечение 2-2

Максимальный шаг свай u_{max}=N /N_p=42,57 / 18,2=2,3 м

3. Сечение 4-4

Максимальный шаг свай u_{max}=N /N_p=42,57 / 17,7=2,4 м

4. Сечение 5-5

Максимальный шаг свай u_{max}=N /N_p=42,57 / 9,9=4,3 м

5. Сечение 6-6

Максимальный шаг свай u_{max}=N /N_p=42,57 / 30,85=1,37 м

6. Сечение 7-7

Максимальный шаг свай u_{max}=N /N_p=42,57 / 31,5=1,35 м

7. Сечение 8-8, 9-9

Максимальный шаг свай u_{max}=N /N_p=42,57 / 23,73=1,79 м

8. Сечение 10-10

Максимальный шаг свай u_{max}=N /N_p=42,57 / 6,7=6,35 м

9. Сечение 11-11

Максимальный шаг свай u_{max}=N /N_p=42,57 / 23,95=1,77 м

10. Сечение 12-12

Максимальный шаг свай u_{max}=N /N_p=42,57 / 11,1=3,83 м

11. Сечение 13-13

Максимальный шаг свай u_{max}=N /N_p=42,57 / 22,12=1,92 м

Расчет свайного фундамента по деформациям

Расчет фундамента из висячих свай и его основания по деформациям произведем как для условного фундамента на естественном основании в соответствии с требованиями СНиП 2.02.01-83.

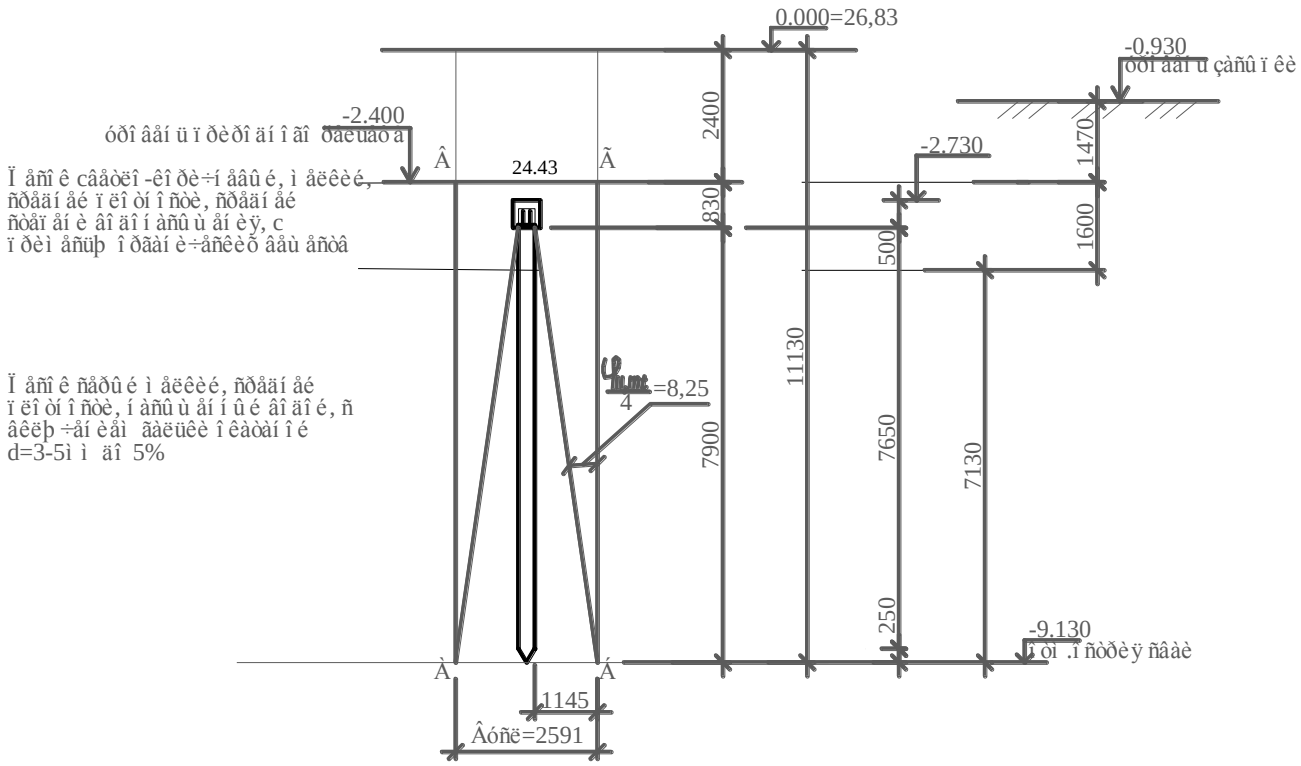


рис.3 Определение границ условного фундамента при расчете осадок свайных фундаментов

Границы условного фундамента (рис.3) определяются следующим образом:

снизу - плоскостью АБ, проходящей через нижние концы свай:

с боков - вертикальными плоскостями АВ и БГ, отстоящими от наружных граней крайних рядов вертикальных свай на расстоянии $h tg(\varphi_{II,mt}/4)$ (рис.3)

сверху - поверхностью планировки грунта ВГ, здесь $\varphi_{II,mt}$ - осредненное расчетное значение угла внутреннего трения грунта, определяемое по формуле

$$\varphi_{II,mt} = \frac{\sum_0^h \varphi_{II,i} h_i}{\sum h_i}, \qquad (29)$$

где $\varphi_{II,i}$ - расчетные значения углов внутреннего трения для отдельных пройденных сваями слоев грунта толщиной h_i;

h - глубина погружения свай в грунт.

$\varphi_{II,mt} = 33^0$

Рассмотрим наиболее нагруженное сечение 7-7

N_p^{7-7}=31,5 т/м, шаг свай принят 1,35 м

$N_з^{-3,23}$=31,5*1,35=42,5 т

Вес грунта в объеме условного фундамента:

$G_{гр}$=1,1*11,13*2,591*2,591*1,9=156,2 т

В объем условного фундамента включается работа двух свай. Среднее давление под подошвой условного фундамента:

$$p_{ср}=\frac{42,5*2+156,2}{2,591*2,591}=35,9 \text{ т/м}^2$$

Расчетное сопротивление грунта основания R, тс/м^2:

$$R=\frac{\gamma_{c1}\cdot\gamma_{c2}}{k}\cdot\left[M_\gamma\cdot k_z\cdot b\cdot\gamma_{II}+M_q\cdot d_I\cdot\gamma'_{II}+\left(M_q-1\right)\cdot d_b\cdot\gamma'_{Ii}+M_c\cdot c_{II}\right],$$

где γ_{c1} и γ_{c2} – коэффициенты условий работы, принимаемые для песков мелких γ_{c1} = 1,3 и γ_{c2} = 1 (см. таблицу 3 СНиП 2.02.01-83* “Основания зданий и сооружений” [4]);

k – коэффициент, принимаемый k = 1,1, т.к. прочностные характеристики грунта (φ и с) не определены непосредственными испытаниями;

M_γ=1,44, M_q= 6,76, M_c= 8,88 – коэффициенты, принимаемые по таблице 4 [4];

kz – коэффициент, принимаемый kz = 1, т.к. ширина подошвы фундамента b < 10 м.

γ_{II} =1,9 тс/м^3 – осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента, с учетом взвешивающего действия воды,;

γ'_{II} =1,9 тс/м^3 - то же, залегающих выше подошвы;

c_{II}=0,3 тс/м^2 – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, тс/м^2;

d_1 – приведенная глубина заложения наружных и внутренних фундаментов от пола подвала:

$$d_1 = h_s + h_{cf}\gamma_{cf} / \gamma'_{II},$$

d_1=6.83+0.2*1,8/1,9=7.0м

d_b =1,17м – глубина подвала расстояние от уровня планировки до пола повала, м

$$R = \frac{1{,}3 \cdot 1}{1{,}1} \cdot \left[1{,}44 \cdot 1 \cdot 2{,}591 \cdot 1{,}9 + 6{,}76 \cdot 7{,}0 \cdot 1{,}9 + (6{,}76 - 1) \cdot 1{,}17 \cdot 1{,}4 + 8{,}88 \cdot 0{,}3\right] = 128{,}9 \text{ т/м}^2$$

$p_{ср}$ =35,9 т/м^2 < R = 128,9 т/м^2- условие выполняется.

Определение осадки ленточных свайных фундаментов

Расчет выполняем в соответствии с приложением 3 СНиП 2.02.03-85.

Рассмотрим наиболее нагруженное сечение 7-7 с погонной нагрузкой 31,5 т/м

Осадка s, м (см), ленточных свайных фундаментов с одно- и двухрядным расположением свай (при расстоянии между сваями 3-4 d) определяется по формуле $s = \frac{n(1-\nu^2)}{\pi E}\delta_0,$

где n = 31,5+5,3 = 36,8 т/м = 368 кг/м- погонная нагрузка на свайный фундамент, кН/м (кгс/см), с учетом веса фундамента в виде массива грунта со сваями, ограниченного: сверху - поверхностью планировки; с боков - вертикальными плоскостями, проходящими по наружным граням крайних рядов свай; снизу - плоскостью, проходящей через нижние концы свай;

nт=E=214 кг/см^2- значения модуля деформации, кПа (кгс/см^2),

ν=0,3 коэффициента Пуассона грунта в пределах сжимаемой толщи, определяемые для указанного выше фундамента в соответствии с требованиями п.10 СНиП 2.02.01-83;

δ_0 =1,1- коэффициент, принимаемый по номограмме (см. прил. 3 СНиП) в зависимости от коэффициента Пуассона ν, приведенной ширины фундамента $\bar{b} = b/h$ =0,3/7,9=0,038 (где b - ширина фундамента, принимаемая по наружным граням крайних рядов свай; h - глубина погружения свай) и приведенной глубины сжимаемой толщи H_c/h = 9,4/7,9=1,19 (H_c =9+0,15*$B_{усл}$=9+0,15*2,591=9,4м- глубина сжимаемой толщи).

$$S=\frac{368*(1-0,3^2)}{3,14*214}*1,1=0,55 \text{ см} < S_{пр}=10 \text{ см}$$

Условие выполняется

Расчет ленточных ростверков

Ленточные ростверки рассчитываем как многопролетные неразрезные балки с учетом податливости связей на равномерно распределенную нагрузку .

Так как кладка и ростверк работают совместно, как балка-стенка, происходит перераспределение напряжений. Ростверк рассчитываем на эксплуатационные нагрузки и на нагрузки, возникающие в период строительства в соответствии с прил.9 «Руководства по проектированию свайных фундаментов».

Сечение ростверка 500х500мм из бетона класса В35 (R_b=199 кг/см^2).

Модуль упругости бетона ростверка - $E_b = 3,45 \cdot 10^5$ кг/см^2.

Момент инерции сечения ростверка:

$$I_b = \frac{50 \cdot 50^3}{12} = 52,08 \cdot 10^4 \text{ см}^4;$$

Модуль упругости кладки из блоков ФБС = 500 ·27 = 2,1*10^5 кг/см^2,

Ек = 0,5· Е0 = 0,5 · 13500 = 6750 кг/см^2.

Равномерно распределенная нагрузка q_0 = 16,7 т/м.

Длина полуоснования эпюры:

$$a = 3.14\sqrt[3]{\frac{E_b I_b}{E_r b_к}} = 3{,}14 \cdot \sqrt[3]{\frac{3{,}45 \cdot 10^5 \cdot 52{,}08 \cdot 10^4}{2{,}1 * 10^5 \cdot 50}} = 80{,}9\,\text{см} = 0{,}81\ \text{м}.$$

Схема свайного поля представлена на рис.4

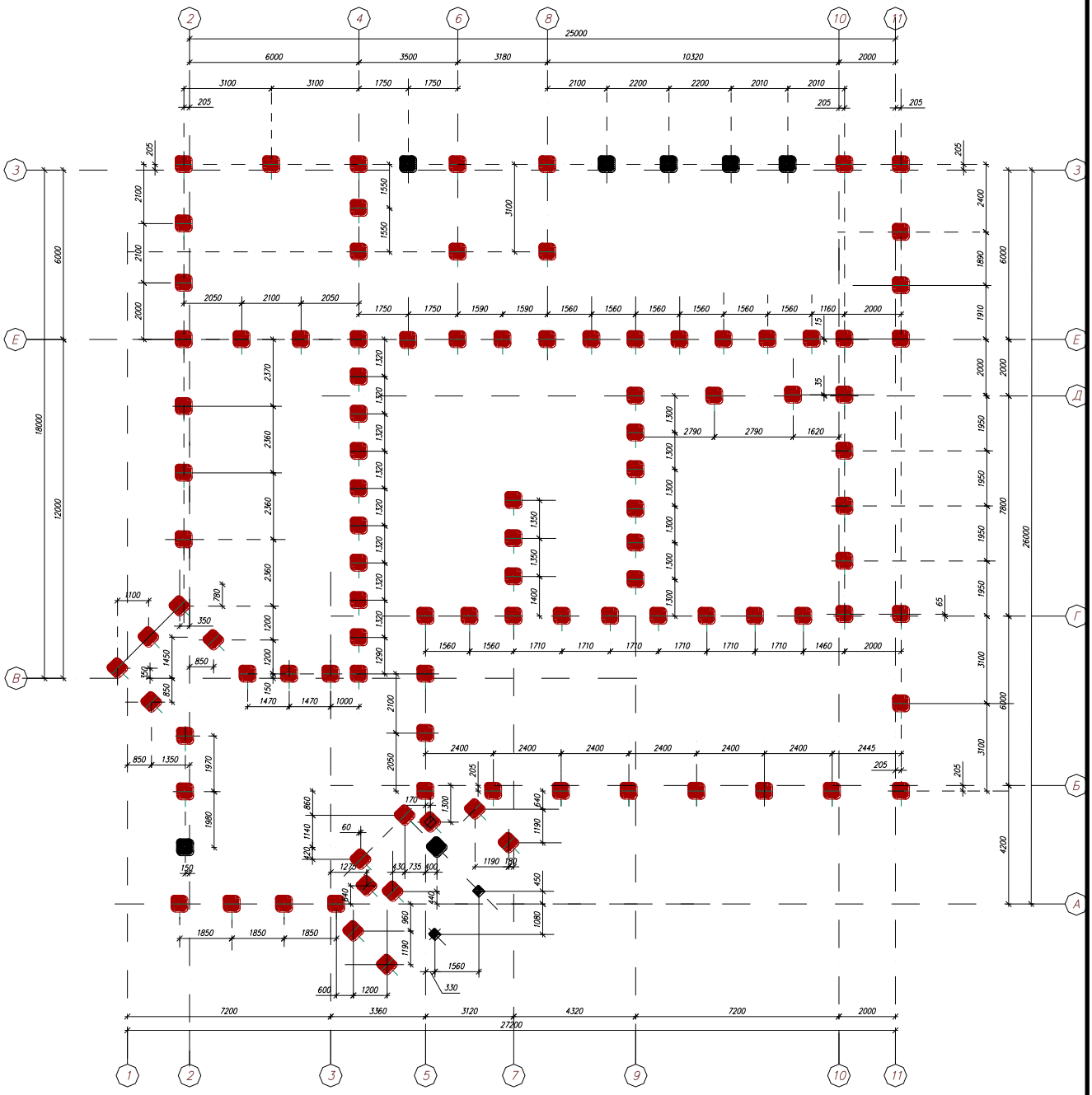


Рис.4 Схема свайного поля

Расчетная схема ростверка представлена на рис. 5

Сечение 1-1, 3-3

Т.к. а=0,81 м < $L_{св}$ /2=1,05м расчет ростверка ведем по схеме 1 табл.1 прил.9 Руководства.

где $L_{св}$ = 2,1 м – расстояние между сваями в свету;

L = 2,4м – расстояние между осями свай по линии ряда.

Расчет пролет $L_р$=1,05 $L_{св}$=1,05*2,1=2,205 м

Момент на опоре:

$$M_{on}^{1-1,3-3} = \frac{-q_0 a(2L_p - a)}{12} = \frac{-16,7*0,81*(2*2,205-0,81)}{12} = -4,3\,\text{тм}$$

Момент в середине пролета:

$$M_{np}^{1-1,3-3} = \frac{q_0 a^2}{12} = \frac{16,7*0,81^2}{12} = 0,91\ \text{тм}$$

Поперечная сила

$$Q_0^{1-1,3-3}\ \frac{q_0 L_p}{2} = \frac{16.7*2.205}{2} = 19.3\ \text{тс}$$

Сечение 2-2

Т.к. а=0,81 м < $L_{св}$ /2=1,0м расчет ростверка ведем по схеме 1 табл.1 прил.9 Руководства.

где $L_{св}$ = 2,0 м – расстояние между сваями в свету;

L = 2,3м – расстояние между осями свай по линии ряда.

Расчет пролет $L_р$=1,05 $L_{св}$=1,05*2,0=2,1 м

Момент на опоре:

$$M_{on}^{2-2} = \frac{-q_0 a(2L_p - a)}{12} = \frac{-18,2*0,81*(2*2,1-0,81)}{12} = -4,2\,\text{тм}$$

Момент в середине пролета:

$$M_{np}^{2-2} = \frac{q_0 a^2}{12} = \frac{18,2*0,81^2}{12} = 1,0\ \text{тм}$$

Поперечная сила

$$Q_0^{2-2}\ \frac{q_0 L_p}{2} = \frac{18.2*2.1}{2} = 19.1\ \text{тс}$$

Моменты и поперечная сила в **сечении 4-4** аналогичны сечениям 1-1…3-3

Сечение 5-5

Т.к. а=0,81 м < $L_{св}$ /2=1,4м расчет ростверка ведем по схеме 1 табл.1 прил.9 Руководства.

где $L_{св}$ = 2,8 м – расстояние между сваями в свету;

L = 3,1 м – расстояние между осями свай по линии ряда.

Расчет пролет $L_р$=1,05 $L_{св}$=1,05*2,8=2,94 м

Момент на опоре:

$$M_{on}^{5-5} = \frac{-q_0 a(2L_p - a)}{12} = \frac{-9{,}9*0{,}81*(2*2{,}94-0{,}81)}{12} = -3{,}4\,\text{тм}$$

Момент в середине пролета:

$$M_{np}^{5-5} = \frac{q_0 a^2}{12} = \frac{9{,}9*0{,}81^2}{12} = 0{,}54\ \text{тм}$$

Поперечная сила

$$Q_0^{5-5}\ \frac{q_0 L_p}{2} = \frac{9{,}9*2.94}{2} = 14{,}6\ \text{тс}$$

Сечение 6-6

Т.к. $L_{св}$ /2=0,5м < a=0,81 м < $L_{св}$ =1,0 м расчет ростверка ведем по схеме 3 табл.1 прил.9 Руководства.

где $L_{св}$ = 1,0 м – расстояние между сваями в свету;

L = 1,3 м – расстояние между осями свай по линии ряда.

Расчет пролет $L_р$=1,05 $L_{св}$=1,05*1,0=1,05 м

Момент на опоре:

$$M_{on}^{6-6} = \frac{-q_0 a(2L_p - a)}{12} = \frac{-30{,}85*0{,}81*(2*1{,}05-0{,}81)}{12} = -2{,}7\,\text{тм}$$

Момент в середине пролета:

$$M_{np}^{6-6} = \frac{q_0}{24}\left[2(6L_p^2 - 4aL_p + a^2) + \frac{L_p^3(L_p - 6a)}{a^2}\right] =$$

$$= \frac{30{,}85}{24}*\left[2*(6*1{,}05^2 - 4*0{,}81*1{,}05 + 0{,}81^2) + \frac{1{,}05^3*(1{,}05-6*0{,}81)}{0{,}81^2}\right] = 1.31\,тм$$

Поперечная сила

$$Q_0^{6-6}\ \frac{q_0 L_p}{2} = \frac{30{,}85*1{,}05}{2} = 16{,}2\ \text{тс}$$

Сечение 7-7

Т.к. $L_{св}$ /2=0,51м < a=0,81 м < $L_{св}$ =1,02 м расчет ростверка ведем по схеме 3 табл.1 прил.9 Руководства.

где $L_{св}$ = 1,02 м – расстояние между сваями в свету;

L = 1,32 м – расстояние между осями свай по линии ряда.

Расчет пролет $L_р$=1,05 $L_{св}$=1,05*1,02=1,071 м

Момент на опоре:

$$M_{on}^{7-7} = \frac{-q_0 a(2L_p - a)}{12} = \frac{-31{,}5*0{,}81*(2*1{,}071-0{,}81)}{12} = -2{,}83 \text{ тм}$$

Момент в середине пролета:

$$M_{np}^{7-7} = \frac{q_0}{24}\left[2(6L_p^2 - 4aL_p + a^2) + \frac{L_p^3(L_p - 6a)}{a^2}\right] =$$

$$= \frac{31{,}5}{24} * \left[2*(6*1{,}071^2 - 4*0{,}81*1{,}071 + 0{,}81^2) + \frac{1{,}071^3*(1{,}071 - 6*0{,}81)}{0{,}81^2}\right] = 1{,}35 тм$$

Поперечная сила

$$Q_0^{7-7}\ \frac{q_0 L_p}{2} = \frac{31{,}5*1{,}071}{2} = 16{,}9 \text{ тс}$$

Сечение 8-8. 9-9

Т.к. $L_{св}$ /2=0,705м < a=0,81 м < $L_{св}$ =1,41 м расчет ростверка ведем по схеме 3 табл.1 прил.9 Руководства.

где $L_{св}$ = 1,41 м – расстояние между сваями в свету;

L = 1,71 м – расстояние между осями свай по линии ряда.

Расчет пролет $L_р$=1,05 $L_{св}$=1,05*1,41=1,48 м

Момент на опоре:

$$M_{on}^{8-8,9-9} = \frac{-q_0 a(2L_p - a)}{12} = \frac{-23{,}73*0{,}81*(2*1{,}48-0{,}81)}{12} = -3{,}44 \text{ тм}$$

Момент в середине пролета:

$$M_{np}^{8-8,9-9} = \frac{q_0}{24}\left[2(6L_p^2 - 4aL_p + a^2) + \frac{L_p^3(L_p - 6a)}{a^2}\right] =$$

$$= \frac{23{,}73}{24} * \left[2*(6*1{,}48^2 - 4*0{,}81*1{,}48 + 0{,}81^2) + \frac{1{,}48^3*(1{,}48 - 6*0{,}81)}{0{,}81^2}\right] = 1{,}28 тм$$

Поперечная сила

$$Q_0^{8-8,9-9}\ \frac{q_0 L_p}{2} = \frac{23{,}73*1{,}48}{2} = 17{,}6 \text{ тс}$$

Моменты и поперечная сила в **сечении 10-10** аналогичны сечению 5-5**.**

Моменты и поперечная сила в **сечении 11-11** аналогичны сечениям 8-8, 9-9.

Сечение 12-12

Т.к. а=0,81 м < $L_{св}$ /2=1,4м расчет ростверка ведем где $L_{св}$ = 2,8 м – расстояние между сваями в свету;

L = 3,1 м – расстояние между осями свай по линии ряда.

Расчет пролет $L_р$=1,05 $L_{св}$=1,05*2,8=2,94 м

Момент на опоре:

$$M_{on}^{12-12} = \frac{-q_0 a(2L_p - a)}{12} = \frac{-11{,}1*0{,}81*(2*2{,}94-0{,}81)}{12} = -3{,}8\,\text{тм}$$

Момент в середине пролета:

$$M_{np}^{12-12} = \frac{q_0 a^2}{12} = \frac{11{,}1*0{,}81^2}{12} = 0{,}61\ \text{тм}$$

Поперечная сила $Q_0^{12-12}\ \frac{q_0 L_p}{2} = \frac{11{,}1*2.94}{2} = 16{,}32$ тс

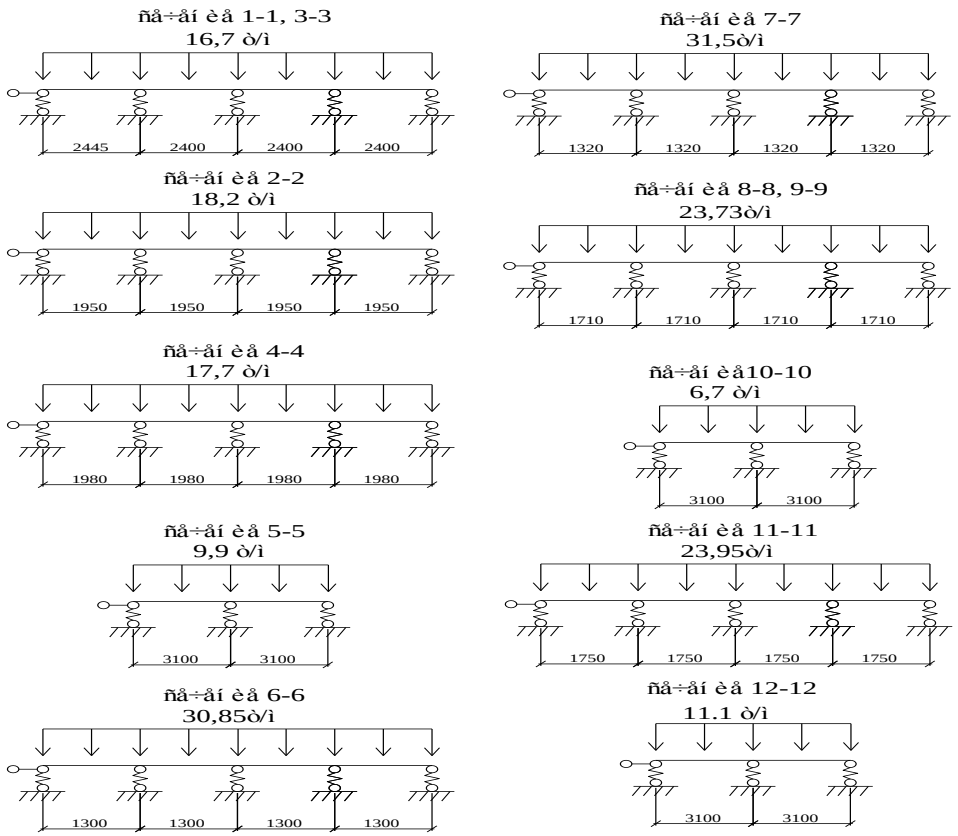


Рис.5 Расчетная схема ростверка

Армирование ростверка. Расчет поперечной арматуры

Расчет железобетонных элементов на действие поперечной силы производится по формуле:

$Q \le 0{,}3R_b bh_0 = 0{,}3*199*50*43{,}5=129847$ кг=129,8 тМаксимальная поперечная сила возникает в сечении 1-1, 3-3 Q=19,3 т < 129,8 т.Во всех сечения ростверка поперечной арматуры по расчету не требуется.

Расчет продольной арматуры

Бетон В35: α_R =0,405

Максимальный момент на опоре возникает в сечении 1-1, 3-3 $M_{max}^{оп}$= -4,3 тм

Максимальный момент в пролете возникает в сечении 7-7 $M_{max}^{пр}$=1,35 тм

Определяем площадь сечения верхней продольной рабочей арматуры:

$\alpha_m = \frac{M_{\max}^{оп}}{bh_0^2 R_b} = \frac{430000}{50*45{,}6^2*199} = 0{,}02 < \alpha_R \Rightarrow$ сжатой арматуры по расчету не требуется.

$\alpha_m = 0{,}02 \Rightarrow \zeta = 0{,}99$

$A_s^{верх.} = \frac{M_{\max}^{оп}}{\zeta h_0 R_s} = \frac{430000}{0{,}99*45{,}6\ *3750} = 2{,}54 см^2$

Данная площадь соответствует 3d12 AIII – 3,39 см^2.

Определяем площадь сечения нижней продольной рабочей арматуры:

$\alpha_m = \frac{M_{\max}^{пр}}{bh_0^2 R_b} = \frac{135000}{50*43{,}5^2*199} = 0{,}007 < \alpha_R \Rightarrow$ сжатой арматуры по расчету не требуется.

$\alpha_m = 0{,}007 \Rightarrow \zeta = 0{,}999$

$A_s^{ниж.} = \frac{M_{\max}^{пр}}{\zeta * h_0 * R_s} = \frac{135000}{0{,}999*43{,}5\ *3750} = 0{,}83 см^2$

Данная площадь соответствует 3d6 AIII – 0,85 см^2.

Схема армирования ростверка представлена на рис.5.

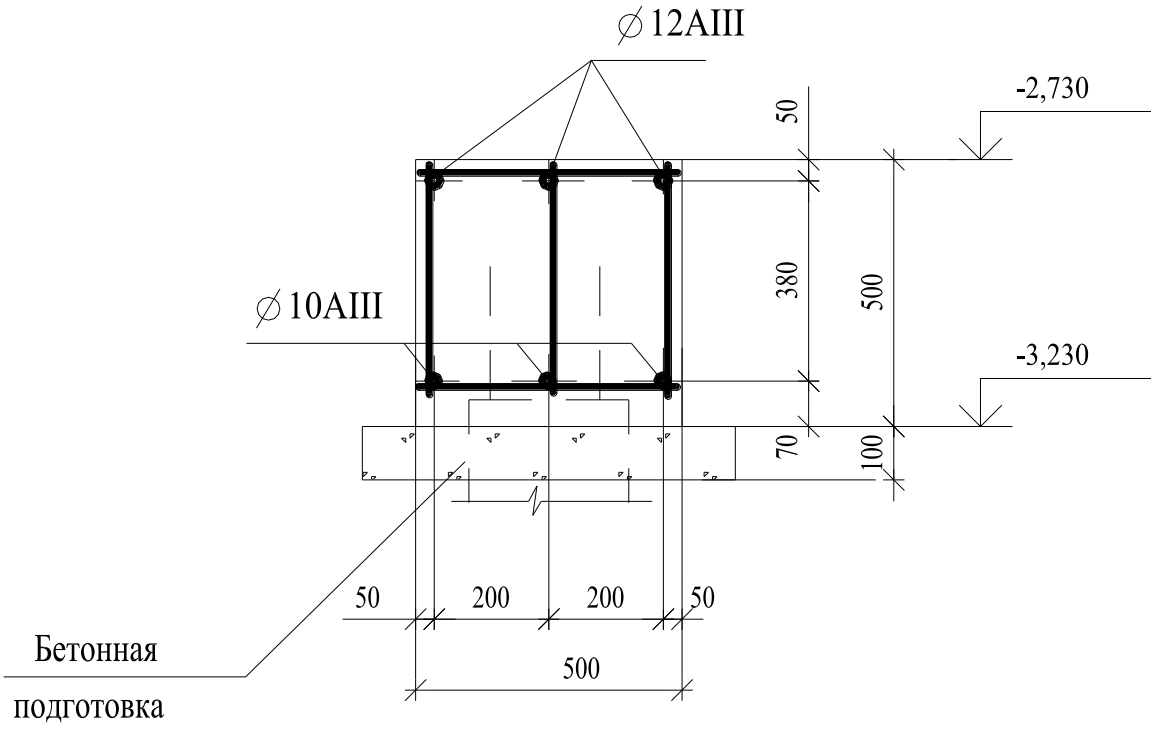


рис. 5 Схема армирования ростверка

Окончательно на основе полученных результатов армируем ростверк тремя верхними продольными рабочими стержнями AIII Ø12 мм, тремя нижними продольными рабочими стержнями поперечными стержнями AIII Ø10мм, , которые объединяют в пространственный каркас приваркой вертикальных и горизонтальных стержней AI Ø8 и 6 мм. Защитный слой от верхней грани ростверка до арматуры составляет 44 мм, от нижней грани ростерка – 65 мм. Схему армирования ростверка см. рис. 5.

7.1. Разработка технологической карты на устройство надземной части здания.

Технологическая часть проекта разработана на основании задания на проектирование в соответствии с требованиями существующих норм и правил.

Проектом предусмотрено 2-хэтажное здание.

Требования при производстве работ:

Предварительное складирование конструкций на приобъектных складах допускается только при соответствующем обосновании. Приобъектный склад должен быть расположен в зоне действия монтажного крана.

Приготовление и транспортирование бетонной смеси должны обеспечивать требуемые свойства: заданную температуру и подвижность бетонной смеси при выгрузке из бетоносмесителя у места укладки в конструкцию.

До укладки бетонной смеси в конструкцию необходим обогрев основания.

Для непрерывного бетонирования необходимо устройство:

- мест для обогрева рабочих на строительной площадке;
- осветительных прожекторов для обеспечения работ в тёмное время суток;
- рабочих швов (с использованием сетки «Рабица»)

Температура бетонной смеси, уложенной в опалубку, к началу выдерживания или термообработки должна устанавливаться расчетом, но при методах термообработки не может быть ниже 0 ^{0}С, а при термосе должна быть выше +5 ^{0}С.

Бетонирование следует вести непрерывно и высокими темпами, при этом ранее уложенный слой бетона должен быть перекрыт до того, как в нем температура будет ниже предусмотренной.

Для снижения возможности обледенения неопалубленную поверхность необходимо укрывать утеплителем, особое внимание уделять углам конструкции, так как в них остывание значительно интенсивнее.

Распалубливать вертикальные поверхности конструкции можно только при наборе бетоном требуемой прочности, обеспечивающей сохранение форм конструкции (в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87 прочность бетона монолитных конструкций к моменту замерзания должна составлять не менее 30 % для бетона без противоморозных добавок классов В 35.

Необходимо обеспечить производство работ электроэнергией и своевременной доставкой оборудования и специальных материалов.

Подсчёт объёмов работ и составление калькуляции затрат труда на все виды работ

Усредненный коэффициент к нормам времени, $К_{н.}$

- группа работ - I

- температурная зона - 6

- месяц - октябрь

$К_{н.}$ = 1,07

1.1 Опалубочные работы

1) Норма времени $Н_{вр}$ (ЕНиР 4-1-34(А))

$Н_{вр.\ уст}$ = 0,62 чел - ч. на 1 $м^2$

$Н_{вр.\ разб}$ = 0,15 чел - ч. на 1 $м^2$

2) Площадь опалубки, $S_{оп}$

$S^{общ\ \cdot}{}_{оп}$ = = 280 $м^2$

3) Трудоемкости, T

$$T = K_н \cdot H_{вр} \cdot S_{оп}$$

$$T_{уст} = (1{,}07 \cdot 0{,}62 \cdot 280) = 186 \text{ чел. ч}$$

$$T_{разб} = (1{,}07 \cdot 0{,}15 \cdot 280) = 45 \text{ чел. ч}$$

4) Состав звена , n

Установка опалубки

Плотники: 4 разр. - 1 человек.

2 разр. - 1 человек.

Количество звеньев – 1

n= 2 человека.

Разборка опалубки

Плотники: 3 разр. - 1 человек.

2 разр. - 1 человек.

Количество звеньев - 1

n= 2 человека.

5) Количество смен, $N_{см}$

$$N_{см} = \frac{T}{8 \cdot n}$$

По установки опалубки

$$N^{уст}{}_{см} = \frac{186}{8 \cdot 2} = 12 \text{ смен}$$

По разборке опалубки

$$N^{раз}{}_{см} = \frac{45}{8 \cdot 2} = 3 \text{ смены}$$

1.2 Арматурные работы

Норма времени, $H_{вр}$ (ЕНиР 4-1-46)$H_{вр\ 12}$ = 12 чел-ч. на 1 т.

3) Масса арматуры , m $m_{общ}$ = 2,498 тонн

4) Трудоемкость, T $T = K_н \cdot H_{вр} \cdot \mathrm{m}$

Т = 1.07·12 · 2,498 = 32 чел ч.

5) Состав звена, n

Арматурщики: 4 разр. - 1 человек.

2 разр. - 1 человек.

Количество звеньев - 1

n = 2 человека.

6) Количество смен, $N_{см}$

$$N_{см} = \frac{T}{8 \cdot n}$$

$N_{см} = 32 / 8 \cdot 2 = 2$ смены

1.3 Укладка бетонной смеси

Укладка бетонной смеси автобетононасосом (методическое указание п.4.2.)Норма времени получена расчетным путем исходя из средней производительности автобетононасоса.

1)Норма времени, $H_{вр}$

$H_{вр} = 0{,}1$ чел-ч. на 1 $м^3$.

2) Объем опалубки, $V_{оп}$,

$V^{\cdot}_{щбщ.} = 70$ $м^3$

3) Трудоемкость, T

$$T = K_н \cdot H_{вр} \cdot So$$

$$T = 1{,}07 \cdot 0{,}1 \cdot 70 = 8 \text{ чел ч}$$

4) Состав звена, n

Бетонщики: 5 разр. - 1 человек.

3 разр. - 2 человек.

Количество звеньев - 1

n=3 человека.

5) Количество смен, $N_{см}$

$$N_{см} = \frac{T}{8 \cdot n}$$

$N_{см} = 8/ 8 \cdot 3 = 0.5$ смены

Работы по утеплению

Утепление производится матами минераловатными прошивными (с=200кг/ $м^3$)

1) Норма времени $H_{вр}$ (ЕНиР 4-1-54)

$H_{вр.\ покр} = 0.21$ чел - ч. на 100 $м^2$

$H_{вр.\ снят} = 0.22$ чел - ч. на 100 $м^2$

2) Площадь утепляемой поверхности

$S_{ут}^{пов} = 140 м^2$ 1,4 м на 100м^2

$S_{бок} = 280\ м^2$

$S_{общ} = 420 м^2$

3) Трудоемкость укрытия и снятия утеплителя, Т

$T = K_н \cdot H_{вр} \cdot S_{ут}$

$T_{покр} = 1{,}07 \cdot 0{,}21 \cdot 1{,}4 = 0.4$ чел ч

$T_{снят} = 1{,}07 \cdot 0{,}22 \cdot 1.4 = 0{,}4$ чел ч

4) Состав звена, n

Бетонщики: 2 разр. - 1 чел.

Количество звеньев - 1

n=1 чел.

5) Количество смен, $N_{см}$

$$N_{см} = \frac{T}{8 \cdot n}$$

$$N_{см}^{покр} = \frac{0{,}4}{8 \cdot 1} = 0{,}05 \text{смен}$$

$$N_{см}^{снят} = \frac{0{,}4}{8 \cdot 1} = 0{,}05 \text{смен}$$

Контроль температуры

1) Норма времени, $H_{вр}$

$H_{вр.}$ = 0,1 чел. - ч. на 1 скважину

2) Количество замеров, $N_{зам}$

Модуль поверхности, $M_п$

$$M_п = \frac{2}{t_{пл}}$$

$$M_п = \frac{2}{0{,}5} = 4 м^{-1}$$

Количество температурных скважин будет не менее 40 на 100м^3

(учебное пособие табл.3). Бетонирование производится методом «электропрогрева», контроль температуры бетона осуществляется: в период подъема температуры каждые 2 часа, в период остывания 1 раз в сутки.

На данном объекте будет 28 скважины т.к. объем бетона равен 70 $м^3$.

Количество замеров в одной скважине:

$n_{сут} = \tau_{ост} / 24 = 40,4 / 24 = 1,68$ суток

$N_{зам} = 4$ замера.

Общее число замеров:

$N_{об.зам} = N_{скв} \cdot N_{зам}$

$N_{об.зам} = 28 \cdot 4 = 112$ замеров

3) Трудоемкость, Т

$$T = K_н \cdot H_{вр} \cdot N_{зам}$$

$T = 1,07 \cdot 0,1 \cdot 112 = 12$ чел.-ч

4) Состав звена, n

Бетонщик: 2 разр. - 2 человека.

n=2 человека.

Количество звеньев 1

n = 2 человека

5) Количество смен, $N_{см}$

$N_{см} = T/8*n$

$N_{см} = 12 / 8*2 = 0.75$ смен

Таблица 1

Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ		Примечание
			На один конструктивный элемент	На все сооружение	
1	Устройство опалубки	$м^2$	-	280	
2	Установка и вязка	т	-	2,498	

	арматурных стержней				
3	Укладка бетонной смеси	$м^3$	-	70	
4	Укрытие утеплителем неопалубленной поверхности	$100м^2$		1,4	
5	Контроль температуры	1 замер	4	12	
6	Работы по снятию утеплителя	$100\ м^2$	-	1,4	
7	Разборка опалубки	$м^2$	-	280	

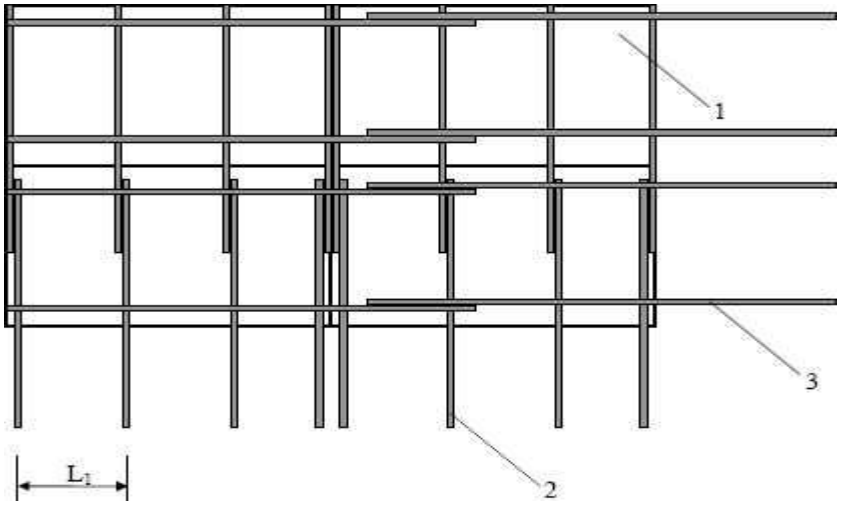
Таблица 2

Калькуляция трудовых затрат на производство бетонных работ

№ п\п	Наименование работ	Обоснование (ЕНиР)	Единицы измерения	Объем работ	Норма времени чел. - ч	Трудоемкость чел. - см.	Состав звена
1	Устройство опалубки	Е4-1-34(А)	$м^2$	280	0,62	23.25	Кол-во звеньев-1 Плотники4разр – 1; 2разр - 1
2	Установка и вязка арматурных стержней	Е4-1-46	т	2,498	12	4	Кол-во звеньев-1 Арматурщики 4разр – 1; 2разр – 1
3	Укладка бетонной смеси	методическое указание п.4.2.	$м^3$	70	0,1	1	Бетонщики: 5 разр. - 1 человек. 3 разр. - 2

							человек. Количество звеньев - 1
4	Укрытие утеплителем не опалубленной поверхности	Е4-1-54	100 $м^2$	1,4	0,21	0,05	Кол-во звеньев-1 Бетонщик 2 разр. – 1
5	Контроль температуры	методические указания п.3.2.6.	1 замер	12	0,1	1,5	Кол-во звеньев-1 Бетонщик 2 разр. – 2
6	Работы по снятию утеплителя	Е4-1-54	100 $м^2$	1,4	0,22	0,05	Кол-во звеньев-1 Бетонщик2разр – 1
7	Разборка опалубки	Е4-1-34(А)	$м^2$	280	0,15	5,6	Кол-во звеньев-1 Плотники 3 разр– 1 2 разр. - 1

Выбор целесообразного типа опалубки



Соединение щитов 1 - щиты, 2 - прогоны. 3 - схватки

Определяем боковое давление на вертикальные поверхности опалубки.

$P = \gamma \cdot H$, $H \leq R$,

P - максимальное боковое давление бетонной смеси. кПа; γ - объемная

масса бетонной смеси – 2500 кг/ $м^3$.; H - высота свежеуложенного слоя бетонной смеси – 0,5 м.;

R – радиус действия вибратора.

$P = 2500 \cdot 0,3 = 1250$ кг/ $м^2 = 12,5$ кПа.

В связи с необходимостью учитывать нагрузку от сотрясений при выгрузкебетонной смеси нормативная нагрузка, действующая на опалубку.

$P = P + q_д + q_в = (2500 \cdot 0,5)/ 100 + 4 + 4 = 2050$ кг/ $м^2 = 20,5$ кПа.

Расчетная нагрузка действующая на опалубку (с коэф. перегруз)

$P_р = P \cdot k_1 + q_д \cdot k_2 + q_в \cdot k_2 = 12.5 \cdot 1.2 + 4 \cdot 1.3 + 4 \cdot 1.3 = 25,4$ кПа = 2540 кг/$м^2$.

Условие прочности щита по несущей способности,

$M_{max}/W \leq R_и$, $R_и = 180$ кг/$см^2$ = 18000 кПа.

$M_{max} = (P_р \cdot L_1^2) / 8$; $W = 1 \cdot \delta^2 / 6$

$$L_1 \leq \sqrt{R_и \cdot \delta^2 8 / p_p}.6 = \sqrt{\frac{180 \cdot 2,4^2 \cdot 8}{0,254 \cdot 6}} = 73,8 см.$$

Условие прочности щита по деформации.(жесткости)

$f_{max}/L_1 \leq 1/400$, $f = \frac{5 \cdot P_н L_1^4}{384 \cdot E \cdot У}$; $У = \frac{1 \cdot \delta^3}{12}$

$$L_1 = \sqrt[3]{\frac{0,016 \cdot E \cdot \delta^3}{Pн}} = \sqrt[3]{\frac{0,016 \cdot 10^5 \cdot 2,4^3}{0,205}} = 47,6 см$$

Принимаем шаг прогона 45 см. при толщине опалубки 24 мм.

Рассчитываем расстояние между схватками.

$y_{пр} = (F_1 \cdot y_1 + F_2 \cdot y_2)/ F_1 + F_2 = (45 \cdot 2,4 \cdot 1,2 + 4 \cdot 4 \cdot (2,4+4/2)) /$

$/ 45 \cdot 2,4 + 4 \cdot 4 = 1,61$ см.

$У_{пр} = L_1\ \delta 3/12 + (y_{пр} - \delta/2)^2\ L_1\ \delta + E_2/E_1\ [У_2 + (y_{пр} - (\delta + z_0))^2\ F_2] =$

$= 45 \cdot (2{,}4)^3/12 + (1{,}61 - 2{,}4/2)^2 \cdot 45 \cdot 2{,}4 + (8{,}5 \cdot 10^4)/10^5\ [4 \cdot (4)^3/12 + (1{,}61 - (2{,}4 + 4/2))^2\ 4 \cdot 4] = 193{,}9$ см^4.

$W = У_{пр} / y_{max} = 193{,}9 / (4+2{,}4-1{,}61) = 40{,}5$ см^2.

$$L_2 \le \sqrt{R_и \cdot W_{пр} / 0{,}125 p_p} L_1 = = \sqrt{180 \cdot 40{,}5 / 0{,}125 \cdot 0{,}254 \cdot 45} = 71{,}4\,см.$$

Тип опалубки: разборно-переставная мелкощитовая с палубой из фанеры. Фанера ламинированная по ГОСТ 20850-84.

Применение инвентарной опалубки предусматривает обязательную смазку палубы щитов. Смазка уменьшает сцепление палубы с бетоном, облегчает распалубку и, как следствие, повышает долговечность опалубочных щитов. Смазку обновляют через 1...4 оборота.

Смазка ЭСО-ГИСИ-220. Компоненты: солидол синтетический – 25; парафин – 15; дибутилфталат – 40; 10%-ый водный раствор суперпластификатора «10-03» - 5%.

Выбор основных машин и механизмов.

Для подачи и распределения бетонной смеси используем автобетононасос

Тип автобетононасоса был выбран таким образом, чтобы вылет стрелы перекрывал объект бетонирования (стоянка 1-3). Соответствующими характеристиками обладает автобетононасос АБН65/21 (581510) на шасси повышенной проходимости Урал 4320 для эксплуатации в условиях бездорожья.

Объем бетона укладываемого в смену, $V_{см.}$

$$V_{см} = \frac{8 \cdot n}{H_{вр} \cdot K_н}$$

где n - состав звена, чел; $H_{вр.}$- норма времени на укладку бетона, чел.-ч (по ЕНиР), $k_н$ – усредненный коэффициент к нормам времени (по ЕНиР).

Бетонщики: 5 разряда – 1 человек

3 разряда – 2 человек

n = 3 $К_н = 1{,}07$ $Н_{вр}$=0,1 чел-ч. на 1 м^3.

$$V_{см} = \frac{8 \cdot 3}{0{,}1 \cdot 1{,}07} = 224\,м^3 > 70\ м^3$$

$$V_{см} = 70\,м^3$$

Автобетононасос АБН65/21 (581510)

Максимальная производительность, $м^3$\час 65

Высота подачи бетона, м 21,0

Дальность подачи бетона от оси вращения, м 20

Число секций стрелы, шт 4

Емкость приемного бункера, л 550

Требуемый вылет стрелы $L_{тр}$

$L_{тр}$= 27.2/2+3.5/2+4=19.35 м.

Для подачи арматуры и опалубки на дно котлована используем кран

Автомобильный кран КС-35714 «Ивановец» на шасси Урал 5557-1152

Гидравлический стреловой автомобильный кран КС-35714 ("Ивановец") грузоподъемностью 16 тонн смонтирован на шасси Урал 5557-1152.

Предназначен для погрузочно-разгрузочных и монтажных работ. Кран оснащен трехсекционной телескопической стрелой, возможно дооборудование удлинителем. Гидропривод с сервоуправлением обеспечивает легкость и простоту управления краном, высокую плавность работы механизмов, широкий диапазон скоростей, совмещение крановых операций.

Кран оборудован микропроцессорным ограничителем грузоподъемности с цифровой индикацией. Установленная в ограничителе память ("черный ящик") фиксирует рабочие параметры и степень нагрузки крана в течение всего срока службы крана. **Технические характеристики**

Подъемные характеристики:

Грузоподъемность, т ……..16

Вылет стрелы, м ……..1,9 — 17,0

Высота подъема (с гуськом), м …….9,1 — 18,4

Длина стрелы, м ……..8,0 — 18,0

Длина гуська, м ……7,0

Скорость подъёма-опускания номинального груза, м/мин 0,2-18,0

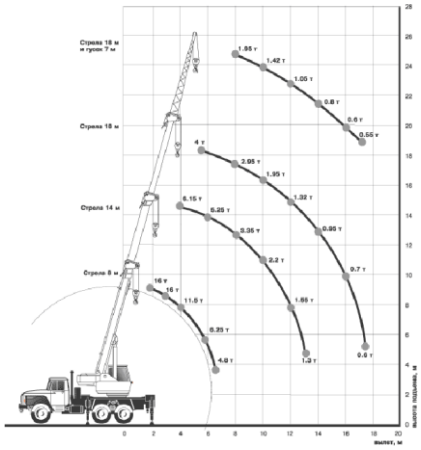
Габаритные размеры, мм

Длина 10000

Ширина 2500

Высота 3420

Грузовая характеристика крана КС -35714



Для доставки опалубочных щитов и арматурных стержней на место проведения работ, а также для доставки специального оборудования используем седельный тягач УрАЛ 44202-41

Седельный тягач УрАЛ 44202 – 41

Максимальная скорость – 70 км/ч.

Емкость топливного бака – 300+60 л.

Расход топлива, л/100 км при скорости 60 км/ч – 28.5 км/ч.

Габариты, мм:

высота 2950,

ширина 2500,

длина 5535.

Внешний габаритный радиус поворота – 11.5 м.

Масса перевозимого груза – 19870 кг.

Масса снаряженного автомобиля – 7765 кг.

Колесная формула – 6×6.

Число передач – 5/1.

Количество - 1 шт.

Доставку бетонной смеси при отрицательных температурах осуществляем утепленным автобетоносмесителем

Автобетоносмеситель СБ-92-В2 на базе КамАЗ-55111 шасси 6×4 является современным средством для доставки отдозированных сухих компонентов бетонной смеси, приготовления ее в пути следования или по прибытию на строительный объект, а также для доставки готовой бетонной смеси и выдаче ее потребителю.

Технические характеристики:

Вместимость по готовому замесу, $м^3$ 5

Скорость движения по асфальтобетонной дороге: груженой машины 30 км/ч, порожней – 50 (км/ ч)

Габариты, мм:

длина 7380

ширина 2500

высота 3480

Для определения количества автобетоносмесителей определим их сменную эксплуатационную производительность:

$$П_{тр.см.} = \frac{8 \cdot P \cdot k_B}{2400 \cdot (t_1 + \frac{L}{V_1} + \frac{L}{V_2} + t_2 + t_3)},$$

где P – грузоподъемность транспортного средства, т;

L – дальность транспортирования, км;

V_1,V_2 – скорость движения груженной и порожней машины соответственно, км/ч;

$k_в$ – коэффициент использования машины во времени ($k_в$=0,85);

t_1, t_3 – время, соответственно, погрузки и маневров транспортного средства, ч (можно принять t_1=0,1 ч, t_3=0,15 ч);

$$t_2 = \frac{8 \cdot q}{П_{абн.см}}$$

где q – полезная емкость автобетоносмесителя, м^3; $П_{абн.см}$ – требуемая производительность автобетононасоса (м^3/см). Требуемая производительность автобетононасоса назначается не по техническим паспортным данным, а по сменной выработке бригады (звена) бетонщиков, обслуживающей эту машину ($П_{абн.см}$ = $V_{СМ}$=70/0,5=140 м^3).

$$t_2 = \frac{8 \cdot 5}{70} = 0{,}57 ч$$

$$П_{тр.см} = \frac{8 \cdot 10200 \cdot 0{,}85}{2400 \cdot (0{,}1 + \frac{11{,}5}{30} + \frac{11{,}5}{50} + 0{,}57 + 0{,}15)} = 20.2 \text{ м}^3\text{/маш.см}$$

Тогда требуемое количество транспортных средств в смену:

$$N_{тр} = \frac{V_{см}}{П_{тр.см}}$$

$$N_{тр} = \frac{140}{20.2} = 6{,}93 \approx 7 \text{ шт.}$$

Для уплотнения бетонной смеси используется глубинный вибратор:

Количество вибраторов, $N_{вибр.}$

$$N_{тр} = \frac{V_{см}}{8 \cdot П_{вибр}} + 1$$

где $П_{вибр}$. – производительность вибратора, м^3/ч

$$N_{тр} = \frac{70}{8 \cdot 6} + 1 = 3 \text{ шт}$$

Глубинный вибратор ИВ-113. Предназначен для уплотнения бетонной смеси, уложенной в конструкцию, вибрированием, с целью улучшения качества и прочности бетона.

Технические характеристики:

Производительность 3…6 (м^3/ч), принята 6 (м^3/ч)

Радиус действия 0,20 (м)

Длина рабочей части 360 (мм)

Количество на стройплощадке: 3 шт.

Кроме того, обязательно должен быть один вибратор в резерве.

Расчет технологических параметров выдерживания бетона в зимнее время

Модуль поверхности

$$M_п = \frac{2}{t_{пл}}$$

$$M_п = \frac{2}{0,5} = 4м^{-1}$$

Метод «Термос»

1) Начальная температура бетона, уложенного в конструкцию, $t_{б.н.}$

$$t_{б.н.} = t_{б.см.} - (t_{б.см.} - t_{н.в}) \cdot 0,015 \cdot L_т,$$

где $t_{б.\,см.}$ – температура бетонной смеси при выходе с завода ($t_{б.см.} \leq 35$˚С)

$t_{н.\,в.}$ – температура наружного воздуха($t_{н.в.}$= - 12,4 ˚С);

$L_т$ – дальность транспортировки ($L_т$=11,5 км)

$$t_{б.н.} = 25 - (25 + 12,4) \cdot 0,015 \cdot 11,5 = 18,7°C$$

2) Время остывания бетона до 0 °С.

$$\tau_{ост} = \frac{1}{m} \cdot \ln \frac{t_{б.н} - t_{н.в}}{-t_{н.в}}$$

$$\tau_{ост} = \frac{1}{0,01962} \cdot \ln \frac{18,7 + 12,4}{12,4} = 49,5часов$$

где:m - темп остывания бетона до 0 ˚С

$$m = \frac{3.6 \cdot M_п \cdot \alpha_{прив}}{c_б \cdot \gamma_б \cdot (1 + 1.14 \cdot \frac{\alpha_{прив}}{\lambda_б \cdot M_п})}$$

$$m = \frac{3,6 \cdot 3,7 \cdot 6,63}{1,05 \cdot 2400 \cdot (1 + 1,14 \cdot \frac{6,63}{2,6 \cdot 3,7})} = 0,01962$$

где:

$c_б$ - удельная теплоемкость бетона (1,05 кДж/ кг°С)

$\gamma_б$ - объемная масса бетона (2400 кг/м^3)

$\lambda_б$ - коэффициент теплопроводности бетона (2,6 Вт/м ˚С)

$\alpha_{прив}$ - коэффициент теплопередачи опалубки (6,63 Вт/м · °С) (приложение 2, табл. 2; Учебное пособие к курсовому проектированию)

3) Средняя температура бетона за период остывания

$$t_{ср.ост} = \frac{t_{б.н}}{1.03 + 0.181 \cdot M_n + 0.006 \cdot t_{б.н}}$$

$$t_{ср.ост} = \frac{18,7}{1.03 + 0.181 \cdot 4 + 0.006 \cdot 18,7} = 10,3°C$$

4) Прочность бетона (%) за период остывания

$$R = 100 - A \cdot e^{-\frac{-B \cdot (0.6 + 0.02 \cdot t_{ср.ост})^n \cdot \tau_{ост}}{24}}$$

$$R = 100 - 76,3 \cdot e^{-\frac{0,165(0.6+0.02 \cdot 10,3)^{2,29} \cdot 49,5}{24}} = 38\ \%$$

где:А, В, n - коэффициенты, учитывающие интенсивность твердения бетона

$$A = \frac{292}{\sqrt[3]{R_3}}$$

$$B = \frac{7,3}{100 - R_3}$$

$$n = 1,4 + \frac{50}{R_3}$$

$$A = \frac{292}{\sqrt[3]{56}} = 76,3$$

$$B = \frac{7,3}{100 - 56} = 0,165$$

$$n = 1,4 + \frac{50}{43} = 2,29$$

где:R_3 - трехсуточная прочность бетона, %

Метод предварительного разогрева

1) Начальная температура бетона, уложенного в конструкцию, $t_{б.н.}$

$$t_{б.н.} = t_{раз} - (t_{раз.} - t_{н.в}) \cdot 0,1$$

$t_{б..н.}$ = 40 – (40 + 12,4)·0,1= 34,86˚С

где:$t_{раз}$- температура разогрева смеси, ˚С ($t_{раз}$ ≤80˚С)

$t_{н.\ в.}$ - температура наружного воздуха, (-12,4˚С)

2) Время остывания бетона до 0 °С.

$$\tau_{ост} = \frac{1}{m} \cdot \ln \frac{t_{б.н} - t_{н.в}}{- t_{н.в}}$$

$$\tau_{ост} = \frac{1}{0{,}02194} \cdot \ln \frac{34{,}86 + 12{,}4}{12{,}4} = 60{,}9 часов$$

где:m - темп остывания бетона до 0 ˚С

$$m = \frac{3.6 \cdot M_п \cdot \alpha_{прив}}{c_б \cdot \gamma_б \cdot (1 + 1.14 \cdot \frac{\alpha_{прив}}{\lambda_б \cdot M_п})}$$

$$m = \frac{3{,}6 \cdot 4 \cdot 6{,}63}{1{,}05 \cdot 2400 \cdot (1 + 1{,}14 \cdot \frac{6{,}63}{2{,}6 \cdot 4})} = 0{,}02194$$

где:$c_б$ - удельная теплоемкость бетона (1,05 кДж/ кг°С)

$\gamma_б$ - объемная масса бетона (2400 кг/м^3)

$\lambda_б$ - коэффициент теплопроводности бетона (2,6 Вт/м ˚С)

$\alpha_{прив}$ - коэффициент теплопередачи опалубки (6,63 Вт/м · °С) (приложение 2, табл. 2; Учебное пособие к курсовому проектированию)

3) Средняя температура бетона за период остывания

$$t_{ср.ост} = \frac{t_{б.н}}{1.03 + 0.181 \cdot M_п + 0.006 \cdot t_{б.н}}$$

$$t_{ср.ост} = \frac{34{,}86}{1.03 + 0.181 \cdot 4 + 0.006 \cdot 34{,}86} = 18{,}26°C$$

4) Прочность бетона (%) за период остывания

$$R = 100 - A \cdot e^{-\frac{B \cdot (0.6 + 0.02 \cdot t_{ср.ост})^n \cdot \tau_{ост}}{24}}$$

$$R = 100 - 76{,}3 \cdot e^{-\frac{0{,}165 (0.6 + 0.02 \cdot 18{,}26)^{2{,}29} \cdot 60.9}{24}} = 48{,}2\ \%$$

где:A, B, n - коэффициенты, учитывающие интенсивность твердения бетона

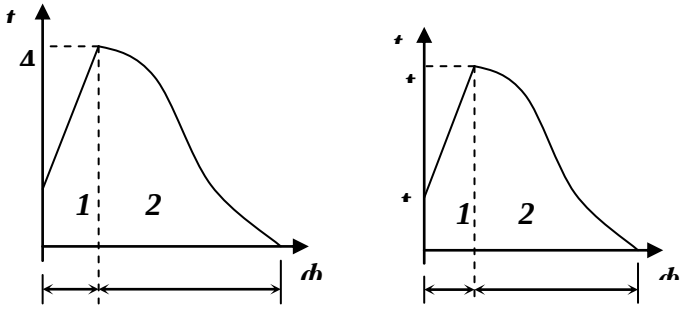
$$A = \frac{292}{\sqrt[3]{R_з}} \qquad A = \frac{292}{\sqrt[3]{56}} = 76{,}3$$

$$B = \frac{7{,}3}{100 - R_з} \qquad B = \frac{7{,}3}{100 - 56} = 0{,}165$$

$$n = 1{,}4 + \frac{50}{R_з} \qquad n = 1{,}4 + \frac{50}{43} = 2{,}29$$

где:R_3 - трехсуточная прочность бетона, %

Выдерживание бетона методом электропрогрева



Участок подъема температуры

Время подъема температуры, $\tau_{под}$

$$\tau_{под} = \frac{t_{из} - t_{б.н}}{V_{под}},$$

где $t_{из}$ – температура изотермического выдерживания (40˚С - 80˚С)

$V_{под}$ – скорость подъема температуры (≤10˚С/ч, при $M_п$ ≤10)

$5 \leq t_{б.н} \leq 15$

$\tau_{под}$ = (50-10)/10 = 4 часа

Средняя температура подъема

$$t_{ср.под.} = \frac{t_{б.н} + t_{из.}}{2}$$

$t_{ср.под.}$=(10+45)/2 =27,5^0 С

Участок остывания.Время остывания до 0˚С, $\tau_{ост}$

$$\tau_{ост} = \frac{1}{m} \cdot \ln \frac{t_{из} - t_{н.в}}{t_{н.в}}$$ где m – темп остывания бетона до 0 ˚С

$$m = \frac{3.6 \cdot M_п \cdot \alpha_{прив}}{k \cdot c_б \cdot \gamma_б \cdot (1 + 1.14 \cdot \frac{\alpha_{прив}}{\lambda_б \cdot M_п})}$$,где k – коэффициент, учитывающий влияние экзотермии при твердении бетона (k=0.8)

$$m = \frac{3{,}6 \cdot 4 \cdot 6{,}63}{0{,}8 \cdot 1{,}05 \cdot 2400 \cdot (1 + 1.14 \cdot \frac{6{,}63}{2{,}6 \cdot 4})} = 0{,}027425,$$

т.е $\tau_{ост} = \frac{1}{0,027425} \cdot \ln \frac{50-12,4}{12,4} = 40.4 часов$

Средняя температура бетона за период остывания, $t_{ср.ост.}$ по формуле

$$t_{ср.ост} = \frac{t_{из}}{1,03 + 0,181 \cdot M_n + 0,006 \cdot t_{из}} \qquad t_{ср.ост} = \frac{50}{1.03 + 0.181 \cdot 4 + 0.006 \cdot 50} = 25°C$$

Прочность бетона за период остывания, R

$$R = 100 - A \cdot e^{-\frac{B \cdot \left[(0.6 + 0.02 \cdot t_{ср.под})^n \cdot \tau_{под} + (0.6 + 0.02 \cdot t_{ср.ост})^n \cdot \tau_{ост}\right]}{24}}$$

$$R = 100 - 76.3 \cdot \ell^{-\frac{0,165 \cdot \left[(0.6 + 0.02 \cdot 27,5)^{2,29} \cdot 4 + (0.6 + 0.02 \cdot 25)^{2,29} \cdot 40,4\right]}{24}} = 48\ \%$$

Итог:Метод «Термос»: $\tau_{ост} = 49.5 часов$, $R = 38\%$.

Метод предварительного разогрева:

$\tau_{ост} = 60.9 часов$, $R = 48,2\%$.

Метод электропрогрева:

$\tau_{ост} = 40,4 часов$, $R = 48\%$

Вывод: Выбираем метод **«электропрогрев»**, т.к. время набора критической прочности при решении этим методом наименьшее.

Описание технологии производства работ

Опалубочные работы

До начала работ по монтажу опалубки должны быть выполнены следующие работы: установка арматурных сеток и каркаса; проверка комплектности завезенной опалубки; укрупнительная сборка щитов. Поступившие на строительную площадку элементы опалубки размещают в зоне действия крана. Опалубка – временная вспомогательная формообразующая конструкция.

Опалубка доставляется с завода на тягаче с прицепом УрАЛ 44202 – 41. Перед бетонированием поверхность арматуры и внутреннюю поверхность опалубки очищают от грязи, масел, снега и льда струей сжатого воздуха

Ростверки армируются плоскими каркасами из расчётной арматуры класса AIII и соединительной арматуры класса AI. Соединение ростверков с оголовками свай жёсткое - конец сваи обрубается и заходит в тело ростверка на 5 см, выпуск продольной арматуры сваи в ростверк составляет 25 см.

(арматурщик 4 разряда-1 чел. и арматурщик 2 разряда – 1 чел.).

Бетонные работы

До начала укладки бетонной смеси должны быть выполнены следующие работы: проверена правильность установленной арматуры опалубки; устранены все дефекты опалубки; проверено наличие приспособлений, обеспечивающих требуемую толщину защитного слоя бетона; приняты по акту все конструкции и их элементы, скрываемые в процесс бетонирования; очищены от мусора, грязи, ржавчины, снега и наледи с помощью струи сжатого воздуха (обработка паром запрещена) опалубка и арматура; проверена работа всех механизмов, исправность приспособлений и инструментов.

Перед укладкой бетонной смеси подготавливают основание, отогревают арматуру.

Бетонная смесь доставляется на строительную площадку утепленным автобетоносмесителем СБ – 92 – В2, укладывается автобетононасосом АБН65/21.После окончания монтажа опалубки и арматуры начинается процесс бетонирования. При бетонировании смесь укладывается горизонтальными слоями толщиной по 500 мм без разрывов с соблюдением направления укладки (в одну сторону).

Уплотнение бетонной смеси осуществляется глубинными вибраторами, при этом не допускается опирание вибраторов на арматуру. Глубина погружения вибратора в бетонную смесь должна обеспечивать углубление его в ранее уложенный слой на 5-10см. Вибрирование на одной позиции заканчивается при прекращении оседания и появления цементного молока на поверхности бетона.Работы по бетонированию выполняет звено из трех бетонщиков: один 5 разряда и два 3 разряда.

Работы по утеплению

После укладки бетонной смеси в опалубку необходимо создать благоприятные температурно-влажностные условия для твердения бетона, особое внимание уделять углам конструкции, так как в них остывание значительно интенсивнее. В качестве утеплителя используются маты минераловатные прошивные (с плотностью с = 200 кг/м3).

Работы по утеплению выполняет звено из одного бетонщика 2 разряда.

Контроль температур

Измерение температуры в конструкции производится обычными термометрами в точках подверженных наибольшему охлаждению (в углах конструкции) или наибольшему нагреву. Количество температурных скважин: 28. Бетонирование производится методом «электропрогревом», контроль температуры бетона осуществляется : в период подъема температуры каждые 2 часа, в период остывания один раз в сутки.

После набора прочности бетона R = 30 % контроль температуры прекращается.

Контроль температур выполняет звено из двух человека 2 разряда.

Распалубочные работы

Распалубливать вертикальные поверхности конструкции можно только при наборе бетоном требуемой прочности, обеспечивающей сохранение форм конструкции (в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87 прочность бетона монолитных конструкций к моменту замерзания должна составлять не менее 30 % проектной прочности для бетона без противоморозных добавок классов В30 и выше). Распалубливание конструкции следует производить аккуратно, с тем, чтобы избежать повреждений бетона и опалубки.

Работы по снятию утеплителя

Утеплитель снимается с неопалубленной поверхности при остывании бетона в конструкции до -5 ^{0}С, когда разность температур наружных слоев бетона и воздуха составит не более 20 ^{0}С.

.Технико-экономические показатели

Общая трудоемкость – 35,45 чел – см.

Продолжительность – 17 дней.

Максимальное число рабочих в смену– 4 человека.

Контроль качества и приемка работ

Виды контролей:

1. Внутренний контроль – функция административно-технического персонала строительной организации.

2. Внешний контроль – осуществляется заказчиком и проектной организацией.

3. Технический надзор – выполняет заказчик, который следит за соблюдением сроков работ, обеспечением качества работ, проверяет объём выполненных работ.

Контроль качества:

1. Входной контроль: визуальный осмотр элементов опалубки, арматурных стержней; проверка подвижности, прочности, плотности бетонной смеси.

2. Операционный контроль: сравнение фактических отклонений возводимой конструкции с предельно допустимыми.

3. Промежуточный контроль: скрытые работы (армирование, устройство закладных деталей).

4. Ежемесячный контроль: все работы, выполненные в смену.

5. Приёмочный контроль: соответствие выполненных работ проекту и их качество.

При поставке материалов на строительную площадку должны присутствовать следующие документы:

1. Паспорта арматуры с соответствием их маркировочным знакам.

2. Заводские технические паспорта на щиты и компоненты соединения с указанием их количества.

Должны производиться:

1. Визуальная оценка сохранности арматуры и опалубки.

2. Контроль качества, доставляемой с завода бетонной смеси с составлением результатов испытаний с паспортными данными (осуществляется строительной лабораторией).

В процессе армирования конструкций контроль осуществляется при приемке арматуры (наличие заводских марок и бирок, качество арматурной стали); при складировании и транспортировке (правильность складирования по маркам, сортам, размерам, сохранность при перевозке); при изготовлении арматурных элементов и конструкций (правильность формы и размеров, качество сварки).

Допускаются отклонения:

1. Размер поперечного сечения элементов + 6 мм; - 3 мм.

2. Расстояние между отдельно установленными рабочими стержнями для массивных конструкций: +/- 30 мм.

3. Расстояние между рядами арматуры: +/- 20 мм.

В процессе опалубливания должен производиться контроль правильности установки и крепления щитов, а так же плотность стыков в щитах; положения арматуры для получения защитного слоя.

В процессе бетонирования должны производиться испытания бетона на прочность (допускается контроль прочности по температуре бетона в процессе выдерживания), морозостойкость, плотность, водонепроницаемость и т.д. Контроль качества осуществляется испытанием образцов, изготовленных у места укладки (образцы, хранившиеся на морозе, перед испытанием выдерживают 2—4 ч при температуре 15—20 °С.).

Контролируется положение верхнего уровня уложенной бетонной смеси, он должен быть на 50 — 70 мм ниже верха щитов опалубки. Контролируется шаг перестановки глубинных вибраторов, он не должен превышать полуторного радиуса их действия.

При сдаче объекта на приёмочный контроль выполнения работ, должны присутствовать соответствующие документы:

1. Исполнительные чертежи;
2. Заводские технические паспорта на опалубочные щиты и комплекса соединений к ним;
3. Паспорта и номенклатура на арматуру;
4. Акты освидетельствования на арматуру;
5. Исполнительные геодезические схемы положения конструкции.

7.2. Разработка технологической карты на устройство кровли

3.1. В процессе подготовки и выполнения кровельных работ проверяют:

качество листов металлочерепицы;

отсутствие царапин, деформаций, изгибов, надломов, размеры по длине;

качество выполнения обрешетки - сечение обрешетин, расстояние между обрешетинами и соответствие проектному решению;

наличие прокладочного гидроизоляционного материала;

наличие торцевых, коньковых, карнизных планок;

готовность всех конструктивных элементов для выполнения кровельных работ; правильность выполнения всех примыканий к выступающим конструкциям;

правильность выполнения вентиляционного канала;

правильность выполнения конька, ендовы, карнизов;

правильность установки и закрепления лестницы, переходных мостиков, лестницы на крыше, правильность устройства системы водоотвода.
должно быть повреждений, изломов, вмятин, царапин.

3.4. Обнаруженные при осмотре готовой кровли производственные дефекты должны быть исправлены до сдачи дома в эксплуатацию.

3.5. Приемка готовой кровли должна быть оформлена актом с оценкой качества работ.

3.6. Приемка выполненных работ подлежит освидетельствованию актами скрытых работ, в том числе выполненной пароизоляции, теплоизоляции, гидроизоляционного слоя (если эти элементы конструкции имеются), устройство антенн, растяжек, стоек, мансардных окон.

Значения затрат труда (ч/час), выработки па одного рабочего в смену ($м^2$) и заработной платы рабочих (руб.) рассчитываются в целом на общий объем кровельных работ или по элементам конструкции на основании калькуляций, исходя из нормативных затрат труда.

5.1. Все кровельные работы следует выполнять в соответствии с требованиями утвержденного проекта производства работ, с которым он должен быть ознакомлен, проект производства работ должен находиться на строительной площадке.

более 20 независимо от уклона кровельщик должен пользоваться:

предохранительными поясами и страховочными канатами толщиной не менее 15 мм; места закрепления карабина должны быть указаны мастером или прорабом; канаты для закрепления поясов не должны тереться на острых гранях строительных конструкций, а в таких местах следует уложить предохранительные подкладки;

нескользящей обувью (войлочной, валяной).

5.4. Допуск рабочих на крыши осуществляется только после проверки исправности несущего основания.

5.5. В связи с возможным падением с крыши инструмента, материалов необходимо устраивать вдоль наружных стен зданий ограждение зоны в соответствии со СНИП 12-03-2001, СНИП 12-04-2002.

5.6. Ежедневно по окончании работы крышу следует очищать от остатков материала и мусора, загружая последние в контейнеры или бачки, и опускать их на землю с помощью крана или лебедок. Сбрасывать мусор с крыши не допускается.

5.7. Пускатель или рубильник для включения электромеханизмов должен находиться в ящик

е, запираемом на замок. При уходе с рабочего места все электромеханизмы и электроинструмент должны обесточиваться.

5.8.При работе на скатах со значительным уклоном (более 20°) при отсутствии ограждающих парапетов или решеток, необходимо пользоваться предохранительными поясами, привязывая их к устойчивой конструкции здания. При работе на свесах кровли привязывание необходимо независимо от величины уклона крыши.

5.9. Элементы и детали кровель из металлочерепицы подавать на рабочие места в заготовленном виде.

5.10. Во время перерывов в работе инструмент и материалы должны быть закреплены на крыше или убраны. Все работающие на объекте должны быть обеспечены защитными касками.

5.11. При выполнении работ, на которые выдается наряд-допуск, кровельщик должен пройти текущий инструктаж, который регистрируется в наряде-допуске.

5.12.После каждого вида инструктажа кровельщик должен пройти проверку знаний, усвоенных им при инструктаже, которую осуществляет лицо, проводившее инструктаж

5.13. Кровельщик, не усвоивший инструктаж или показавший при проверке знаний по безопасности труда неудовлетворительные знания, к самостоятельной работе не допускается, он обязан вновь пройти инструктаж и проверку знаний.

5.14. На крышах с уклоном от 0° до 30°, оборудованных парапетами или ограждениями, разрешается работать без привязывания. При работе на свесах кровли следует применять переносное предохранительное ограждение.

Затраты труда, чел-ка:

подъем листов металлочерепицы на кровлю (ед. изм. - 100 т)…17

укладка листв металлочерепицы (ед. изм. - 100 $м^2$ покрытия)…46

В технологической карте также даны: требования к качеству работ, калькуляции затрат труда, мероприятия по охране труда, пожарной безопасности.

Примечание. В случае отсутствия указанных в карте марок машин, механизмов, оснастки рекомендуется заменять их на другие, с аналогичными техническими характеристиками.

1. Для выполнения кровельных работ кровельщик должен быть обеспечен спецодеждой, спецобувью и индивидуальными защитными средствами в соответствии с действующими нормами.
2. При работе на высоте следует пользоваться предохранительным поясом с прочной веревкой.
3. На крышах со значительным уклоном рабочий, кроме того, должен быть снабжен валяной или войлочной обувью.
4. Если на крыше установлено тросовое ограждение, прикрепленное к стропилам вдоль карниза, то карабин цепи предохранительного пояса следует зацеплять за этот трос, если вместо цепи применяю веревку, то один конец ее прикрепляют к кольцу пояса, а другой к стропилам.
5. При работе на крышах с уклоном более 25 град., а также на мокрых или покрытых инеем (снегом) крышах (независимо от их уклона), помимо предохранительных поясов, необходимо применять переносные ходовые мостики из двух досок шириной 300 мм, скрепленных планками.
6. При работе на плоских крышах, не имеющих постоянного ограждения

(парапетной решетки и др.), надо устанавливать временные перильные ограждения высотой 1 м, с бортовой доской размерами 25х180 мм.

7. При любом уклоне крыши складирование па кровле штучных материалов, инструмента и емкостей с мастикой допускается только при условии прочного привязывания их, а также устройства для этой цели специальных площадок или подставок.

8. При отсутствии наружных лесов вокруг зданий производство кровельных работ следует производить при наличии внизу огражденной зоны шириной не менее 8 м.

9. Инструмент кровельщика должен быть исправным и храниться в инструментальном ящике или сумке, надеваемой через плечо.

10. Выполнять кровельные работы на крыше запрещается в случаях:

а) обледенения кровли, густого тумана, ливневого дождя или сильного снегопада;

б) ветра силой более 5 баллов;

в) наступления темноты, если нет необходимости искусственного освещения кровли и походов к ней.

11. При работе вблизи электросетей или действующего электрооборудования последние должны быть ограждены или обесточены.

12. Оставлять материалы, приспособления и инструмент на кровле по окончании смены или во время перерывов в работе, а также сбрасывать их с крыши запрещается.

13. Хранить растворители, грунтовки и мастики вблизи открытого огня, а также курить при работе с ними запрещается.

14. Люлька, применяемая для кровельных работ, должна быть испытана двойной рабочей нагрузкой, иметь сплошной пол и боковые ограждения.

15. Лебедка, предназначенная для подъема люльки, должна быть снабжена двойным тормозным устройством с безопасными рукоятками и иметь загрузочный балласт весом не менее двойного веса люльки с рабочей нагрузкой.

16. Люлька подвешивается на гибких стальных тросах при помощи блоков на выпускных консолях, прочно укрепленных за стропила.

Закреплять тросы за карнизы и другие части здания запрещается.

Обязанности кровельщика Перед началом работы

17. Надеть соответствующую действующим нормам спецодежду и спецобувь. При работе на мягких кровлях во избежание затекания горячих мастик в сапоги или ботинки, брюки необходимо надевать навыпуск, глаза следует защищать специальными очками.

18. Проверить исправность инструмента и приспособлений (ходовые мостики, лестницы), а также емкостей для варки и переноски разогретых мастик.

19. Убедиться в надежности подмостей и лесов, а на плоской кровле временного ограждения с бортовой доской. В случае применения тросового ограждения при устройстве жестких кровель проверить его устойчивость. Зимой участки кровли, на которых ведутся работы, надо очистить от снега и наледи.

20. Проверить исправность стропил обрешетки, опалубки, карнизных дощатых настилов и т. п.

21. Проверит, ограждено ли место работы внизу здания.

22. Надежно укрепить все материалы на крыше.

При устройстве кровли из рулонных материалов

23. При варке, транспортировании и нанесении горячих мастик необходимо во избежание ожогов соблюдать особую осторожность.

24. На участке работы, где производится варка мастики и наклейка рулонных материалов, нужно иметь аптечки с набором перевязочных материалов и медикаментов против ожогов.

25. Кровельные мастики следует варить в котлах, очищенных от гари и прочно закрепленных в корпусе печи, котлы должны иметь плотно закрывающиеся несгораемые крышки.

26. Котлы надо устанавливать на ровных площадках, удаленных от легко возгораемых зданий не менее чем на 50 м. Запас сырья и топлива следует

хранить на расстоянии не ближе 5 м от котла.

27. Котел можно наполнять не более чем на три четверти его емкости. Чтобы не вызвать разбрызгивания массы, куски битума надо осторожно и постепенно опускать по борту котла со стороны, противоположной топочному отверстию.

28. Если котел для варки мастики установлен на открытом воздухе, над ним следует устроить навес.

29.Мастика в котле надо перемешивать металлическим веслом с длинной ручкой, а разливать в емкости (бачки) ковшом с рукояткой длиной не менее 1,5 м.

30. Возле котла должен иметься компакт противопожарных средств (пенные огнетушители, лопаты, сухой песок в ящике, вода в бочках).

31. При воспламенении мастики котел следует плотно закрыть крышкой. Для тушения мастики надо применять огнетушители или песок, а горящие дрова заливать водой (засыпать снегом). Тушить горящую мастику водой запрещается.

32. При появлении течи в котле необходимо немедленно прекратить работы, очистить котел и отремонтировать его.

33. Горячие мастики следует поднимать на крыши, а также опускать вниз при помощи механизмов (скороподъемники, легкие краны и т. п.) в надежно закрытых емкостях. Во избежание несчастных случаев места подъема мастик должны быть ограждены.

34. Для приема бачков или других закрытых емкостей с горячей мастикой на крыше должна быть устроена приемная площадка с ограждением высотой 1 м и жестким бортом.

35. Доставлять разогретые мастики к рабочим местам следует в конических плотно закрытых крышками бачках, заполненных не более чем на три четверти емкости. При малом-объеме работ или нецелесообразности использования механизмов бачки можно перепоешь вручную. Бачки переносят двое рабочих, пользуясь специальными держателями с рукоятками. Переносить горячие мастики по лестницам и стремянкам запрещается.

36.При больших объёмах работ конические бачки или термосы с горячей мастикой следует транспортировать на само захватной двухколесной тележке.

37. Все проходы, по которым транспортируются мастики, должны содержаться в чистоте, зимой их следует очищать от снега и льда и посыпать песком проходы и чердачные помещения должны быть хорошо освещены.

38. При опиловке минераловатных и торфоизоляционных плит необходимо пользоваться защитными очками, респираторами и рукавицами из плотной ткани

39. При работе с зеленым маслом и изготовленными на нём холодными грунтовками и мастиками следует помнить о вредности этих материалов. Во избежание загрязнения кожи необходимо надеть защитную спецодежду, а также пользоваться инструментом и приспособлениями с длинными ручками (черпаками, ковшами, гребками, кистями и т. п.)

40. Во избежание попадания грунтовки, наносимой способом распыления, на лицо и руки нужно становится с наветренной стороны.

41. Попавшие на кожу битум, пек или мастику следует смывать теплой водой с пастой- мылом института имени Эрисмана или мыльно- ланолиновой пастой.

42. Укладку покрытия в рабочих захватах нужно вести на встречу подаче материалов, избегая их транспортирования по готовым участкам кровли.

43. При нанесении горячих мастик во избежание ожогов следует становиться с наветренной стороны и надевать защитные очки. Бачки с мастикой надо устанавливать на куске толя или рубероида, расположенных горизонтально, чтобы не допустить их опрокидывания и спекания мастики с кровли.

44. При ожоге следует немедленно обратиться к врачу медпункта или в поликлинику.

45. Работать следует только исправным инструментом и приспособлениями.

46. При эксплуатации электрокотелков КРМ-2 для подогревания и приготовления мастик необходимо работать в резиновых рукавицах и галошах (сапогах), не имеющих проколов, надрезов и других дефектов и соблюдать все

правила техники безопасности при работе на соответствующих строительных машинах.

47. До перемещения электрокотелков следует выключить все рубильники и освободить котелки от мастики.

48. При эксплуатации электрокотелков запрещается:

а) работать при отсутствии заземляющих устройств или неисправности котелков;

б) загружать котелки более чем на три четверти их емкости;

в) загружать битум руками;

г) загружать один котелок одновременно с выдачей мастики из другого;

д) ремонтировать котелки, содержащие расплавленный битум.

При покрытии деталей крыши листовой сталью

49. Все работы по огрунтовке (проолифке) черной листовой стали для картин, желобов, труб, воронок, колен и т. п. следует производить в специальных заготовительных мастерских, готовые детали необходимо доставлять на строительную площадку комплектно.

50. На ручных или рычажных ножницах, применяемых для резания кровельной стали, должны быть упоры или кольца, предохраняющие руки от ранения. Электроножницы необходимо заземлять.

51. Кровельные материалы следует поднимать при помощи подъемных кранов в специальной таре или прочно увязанными пакетами.

52. При установке и креплении воронок, водосточных труб, подвесных желобов, поясков и покрытий подоконников работать следует с выпускных лесов или люлек с обязательным использованием предохранительного пояса.

53. Для удобства и безопасности работы при навеске водосточных труб следует пользоваться люлькой на одного кровельщика, которая должна иметь удобное сиденье, опору для ног и место для укладки элементов труб и вспомогательных материалов.

54. При заточке инструмента на наждачном круге точильного станка

необходимо соблюдать следующие правила:

а) пользоваться предохранительными очками или защитным экраном;

б) стоять вполоборота к кругу.

Работать на непрочно укрепленном точильном станке без защитного кожуха и заземления электродвигателя, а также затачивать инструмент, если круг "бьет", запрещается.

55. Для безопасного хранения материалов на крыше следует устраивать специальные настилы или пользоваться инвентарными подставками.

56. На деревянных настилах крыши надо остерегаться торчащих гвоздей, их следует загибать или выдергивать.

61. Все оставшиеся после работы материалы и переносные стремянки следует уложить в чердачное помещение.

62. Люльку надо опустить вниз и снять рукоятки с ее лебедки.

63. Рабочее место необходимо очистить от остатков материала, мусора и пр.

64. Проверить, погашен ли огонь в топке котла для варки мастики. Если это не сделано, необходимо удалить дрова из топки, залить их водой или засыпать песком.

65. Предохранительный пояс вместе с ручным инструментом нужно сдать в кладовую.

66. Спецодежду и спецобувь следует очистить от грязи и сдать на хранение.

8. Организация строительства.

8.1. Разработка стройгенплана и календарного плана на основной период строительства.

Организация строительного производства – взаимоувязанная система подготовки к выполнению отдельных видов работ, установления и обеспечения общего порядка, очередности и сроков выполнения работ, снабжения всеми видами ресурсов для обеспечения эффективности, безопасности и качества выполнения отдельных видов работ или строительства объекта.

Организация строительного производства обеспечивает достижение конечного результата – ввод в эксплуатацию каждого объекта с необходимым качеством, запланированными расходами и в установленный срок.

Целью разработки дипломного проекта является закрепление теоретических знаний, полученных при изучении курса организации строительного производства, а также приобретение навыков принятия научно-обоснованных решений в области организации строительства и разработки основных документов организации строительства.

В процессе дипломного проектирования решаются следующие задачи:

- определение сроков очередности строительства зданий и сооружения;
- разбивка общего фронта работ на частные;
- подсчет объемов, трудоемкости и машиноемкости работ, формирование бригад;
- выбор рационального метода организации работ;
- разработка календарного плана здания и комплекса зданий;
- проектирование строительного генерального плана;
- разработка мероприятий по безопасной организации работ.

2. Исходные данные.

Характеристика возводимого здания. Табл. 1.

Тип здания	Общая площадь, $м^2$	Длина, м	Ширина, м	Кол-во этажей	Общая высота здания, м
Административное здание с внешними и внутренними несущими стенами из кирпича; перекрытие из сборных пустотных ж/б плит; кровля-металлочерепица по деревянной обрешетке.; лестничные марши и площадки-сборные ж/б; фундамент-свайные фундаменты с устройством ленточного ростверка..	662.86	27,20	26,00	2	12.86

3. Организация поточной структуры.

3.1. Структура комплексного потока.

Табл.2.

Цикл строительства	Специализированные потоки	Состав работ
Строительство подземной части здания	Земляные работы	Разработка котлована. Обратная засыпка
	Свайные работы	Устройство свай
	Бетонные работы	Устройство монолитных ростверков и стен подвалов
	Монтажные работы	Монтаж перекрытия над подвалом

Возведение надземной части здания	Возведение коробок зданий	Возведение стен, монтаж перекрытий, лестничных маршей и площадок, оконных и дверных
	Общестроительные работы 2-го цикла	Заполнение дверных и оконных проемов, устройство стяжки на полах, гидроизоляция санузлов с
	Устройство кровли	Работы по устройству кровли
	Сантехнические работы 1-го этапа	Устройство внутренних сетей теплоснабжения, водоснабжения и
	Электромонтажные работы 1-го этапа	Прокладка внутренних сетей
Отделочные работы	Стекольные работы	Остекление окон
	Штукатурные работы	Оштукатуривание поверхности стен
	Плиточные работы	Облицовка плиткой стен в санузле и КУИ
	Малярные работы 1-го этапа	Шпаклевка и окраска потолков. Подготовка по оклейку обоями и окраску стен
	Сантехнические работы 2-го этапа	Установка сантехнического оборудования
	Малярные работы 2-го этапа	Оклейка обоями и окраска стен и столярных изделий
	Устройство полов	Настилка паркета и линолеума
	Электромонтажные работы 2-го этапа	Установка выключателей, розеток, светильников и т.д.
Благоустройство территории		Озеленение. Устройство площадок, тротуаров. Проездов.

3.2. Ведомость объемов работ.

Табл.3.

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	
			На один этаж(подъезд)	Всего на здание

Возведение подземной части				
1	Отрывка котлована экскаватором с погрузкой грунта на автомобили-самосвалы	1000 $м^3$	--	1,55
2	Подчистка дна котлована бульдозером	1000 $м^3$	--	0,112
3	Погружение ж/б свай	$м^3$	--	82,06
4	Устройство монолитных ростверков и стен подвалов	$м^3$	--	70,33
5	Монтаж ж/б перекрытия над подвалом	шт.	--	81
6	Обратная засыпка пазух котлована бульдозером	1000 $м^3$	--	0,41
Возведение надземной части здания (на этаж)				
7	Возведение стен кирпичных: наружных внутренних перегородок	$м^3$	347,3 126,1 16,3	694.6 252.2 32.6
8	Монтаж плит перекрытия, лестничных маршей, площадок	шт.	79;84 4 4	163 8 8
9	Установка оконных, дверных блоков	$м^2$	59.4 47,4	118.8 94.8
10	Устр-во стяжки на полах, гидроизоляция санузлов	100 $м^3$	1,2	2,4
11	Устр-во внутренних сетей теплоснабжения, водоснабжения и канализации	100 $м^3$	21,18	42,36
12	Прокладка электросетей	100 $м^2$	21,18	42,36
13				
14	Уст-во кровли	100 $м^2$	--	7,07
Отделочные работы (на этаж)				
15	Остекление окон	100 $м^2$	0,64	1,28
16	Оштукатуривание стен, облицовка плиткой	100 $м^2$	8,6 0,9	17,2 1,8

17	Окраска потолков, окон, дверей	100 $м^2$	7,06 0,12 0,72	14,12 0,24 1,45
18	Установка сантехнического оборудования	100 $м^3$	13,05	26,1
19	Оклейка обоями стен	100 $м^2$	8,6	17,2
20	Установка электротехнического оборудования	100 $м^3$	13,05	26,1
21	Благоустройство территории	100 $м^2$	--	--

3.3. Калькуляция трудовых затрат и машинного времени.

Табл.4.

№ п/п	Наименование работ	Объем работ		Обоснование ГЭСН	Трудоемкость, чел-смен		Наименование машин	Машиноемкость, маш-смен	
		Ед. изм.	Кол-во		Нормат.	всего		Нормат.	Всего
Возведение подземной части здания									
1	Отрывка котлована с погрузкой грунта на самосвал	1000 $м^3$	1,55	01-01-020-1	3,54	5.48	ЭО-3322	28,32	8,16
2	Подчистка дна котлована	1000 $м^3$	0,112	01-02-027-1	0,1175	0.013	ДЗ-133	0,157	0,017
3	Погружение ж/б свай	$м^3$	82,06	05-01-002-5	0,505	41.44	ДМ	0,3	24,61
4	Устройство монолитных ростверков и стен подвалов	100 $м^3$	0,703	06-01-001-22	59,585	41.82	РДК-25.1	22,076	15,52
5	Электропро-грев бетона	1 $м^3$	70,33	06-01-017-1	0,135	9.49	Эл. трансфор-матор	0,225	15,8
6	Монтаж ж/б перекрытия над подвалом	100 шт.	0,81	07-01-006-6	33,43	27.09	РДК-25.1	6,73	5,45
7	Обратная засыпка пазух котлована бульдозером	1000 $м^3$	0,41	01-01-033-4	0,438	0.18	ДЗ-133	0,438	0,18
Возведение надземной части здания									

8	Возведение стен кирпичных наружных	$м^3$	694	08-02-001-01	0,725	503.15	РДК-25.1	0,05	34,7
9	Возведение стен кирпичных Внутренних	$м^3$	252,2	08-02-001-07	0,7	176.54	РДК-25.1	0,05	12,61
10	Кладка перегородок из кирпича	$100м^2$	2,71	08-02-002-03	21,8	59.08	РДК-25.1	0,53	1,43
11	Монтаж плит перекрытия	100 шт.	1,63	07-05-011-06	45,19	73.65	РДК-25.1	9,47	15,43
12									
13	Монтаж лестничных площадок	100 шт.	0,08	07-05-014-1	29,28	2.34	РДК-25.1	7,416	0,59
14	Монтаж лестничных маршей	100 шт.	0,08	07-05-014-3	34,05	2.72	РДК-25.1	7,965	0,63
15	Установка оконных блоков	$100 м^2$	1,18	10-01-027-04	23,83	28.11	РДК-25.1	2,32	2,73
16	Установка дверных блоков	$100 м^2$	0,948	10-01-039-01	14,7	13.93	РДК-25.1	1,88	1,8
17	Устройство стяжки на полах	$100 м^2$	12,34	11-01-011-01	5,098	62.9	РДК-25.1	1,34	16.54
18	Устр-во внутренних сетей водоснабже-ния и канализации	$100 м^3$	42,36	Прил.1	3,5	148.2	____	_____	____
19	Теплофика-Ция	$100 м^3$	42,36	Прил.1	1,5	63.54	_____	_____	____
20	Электро-монтажные работы	$100 м^3$	42,36	Прил.1	2,2	93.19	_____	_____	____

	(1 этап)								
21									
22	Устройство цементно-песчаной стяжки	100 $м^2$	7,06	12-01-017-1	3,65	25.76	КБ-405	0,09	0,63
23	Устройство пароизоляциио клеечной	100 $м^2$	7,06	12-01-015-1	2,22	15.67	КБ-405	0,014	0,098
24	Утепление минплитой в 3 слоя	100 $м^2$	6,5	12-01-013-3 12-01-014-3	5,8 9	40.9 63.54	КБ-405	0,044 0,09	0,31 0,63
25	Устройство наплавляемой кровли	100 $м^2$	6,5	12-01-002-09	1,83	12.9	КБ-405	0,02	0,14
Отделочные работы									
26	Остекление окон	100 $м^2$	1,28	15-05-001-1	5,83	7.46	Подъемник мачтовый	0,04	0.051
27	Внутренние сантехнические работы (2 этап)	100 $м^3$	52.2	Прил.1	0,4	20.88	_____	_____	____
28	Оштукатуривание стен	100 $м^2$	17,2	15-02-016-1	10,2	175.44	ПМ	0,08	1,37
29	Облицовка стен плиткой	100 $м^2$	3.6	15-01-019-3	29,75	107.1	ПМ	0,1	0.36
30	Оштукатуривание потолка	100 $м^2$	14,2	15-02-016-2	10,62	150.8	ПМ	0,08	1,14
31	Побелка потолков	100 $м^2$	14,2	15-04-002-1	1,3	18.46	ПМ	0,0013	0,018
32	Окраска окон	100 $м^2$	0,24	15-04-025-5	17,34	4.16	ПМ	0,0013	0,0003
33	Окраска дверей	100 $м^2$	1,45	15-04-025-4	11,6	16.82	ПМ	0,0013	0,0019
34	Оклейка обоями стен	100 $м^2$	17,2	15-06-001-01	4,2	72.24	ПМ	0,0013	0,0225
35	Электро-монтажные работы (2 этап)	100 $м^3$	52.2	Прил.1	0,2	10.44	_____	_____	____
36	Благоустройство территории			Прил.1	5 %	104.77	_____	_____	____

Разработка календарного плана.

3.4.1. Продолжительность специализированных потоков $П_i$ определяется исходя из затрат машинного времени этих работ по формуле

$$П_i = \frac{M_i}{n_i \cdot N_i}, \qquad (1)$$

где M_i – затраты машинного времени специализированного потока, n_i – количество смен в день специализированного потока, N_i – количество машин специализированного потока.Количество рабочих в смену специализированного потока $P_i = \frac{T_i}{П_i \cdot n_i}$, (2)

где T_i – трудоемкость специализированного потока.

3.4.1.1. Разработка котлована:

$$П_1 = \frac{M_1}{n_1 \cdot N_1} = \frac{8{,}16}{1 \cdot 1} = 9 \text{ дней};$$

3.4.1.2. Подчистка дна котлована бульдозером:

$$П_2 = \frac{M_2}{n_2 \cdot N_2} = \frac{0{,}017}{1 \cdot 1} = 1 \text{ день};$$

3.4.1.3. Забивка свай:

$$П_3 = \frac{M_3}{n_3 \cdot N_3} = \frac{24{,}61}{1 \cdot 1} = 25 \text{ дней};$$

Количество рабочих в смену:

$$Р_3 = \frac{T_3}{n_3 \cdot П_3} = \frac{41{,}44}{1 \cdot 25} = 1{,}65 \approx 2 \text{ человека};$$

3.4.1.4. Устройство монолитных ростверков и стен подвалов, электропрогрев бетона, монтаж перекрытия над подвалом:

$$П_4 = \frac{M_4}{n_4 \cdot N_4} = \frac{15{,}52 + 15{,}8 + 5{,}45}{1 \cdot 1} = 37 \text{ дней}$$

$$Р_4 = \frac{T_4}{n_4 \cdot П_4} = \frac{41{,}82 + 9{,}49 + 27{,}06}{1 \cdot 27} = 2{,}9 \approx 3 \text{ человека};$$

Число кранов РДК-25.1: $N_4 = \frac{M_4}{n_4 \cdot П_4} = \frac{24{,}61 + 5{,}45}{1 \cdot 37} = 1$ кран;

3.4.1.5. Обратная засыпка котлована:

$П_5 = \frac{M_5}{n_5 \cdot N_5} = \frac{0{,}18}{1 \cdot 1} = 1$ день;

3.4.2. Продолжительность специализированных потоков надземной части здания:

3.4.2.1. Возведение стен, перегородок из кирпича, монтаж плит перекрытия, мусоропроводов, лестничных площадок и маршей (ведущий поток):

$П_6 = \frac{M_6}{n_6 \cdot N_6} = \frac{34{,}7 + 12{,}61 + 1{,}43 + 15{,}43 + 0{,}59 + 0{,}63}{1 \cdot 1} = 65{,}4 \approx 66$ дней;

66/2эт = 33 дня на захватку.

Количество рабочих в смену:

$Р_6 = \frac{T_6}{n_6 \cdot П_6} = = \frac{503{,}15 + 176{,}54 + 59{,}08 + 73{,}65 + 2{,}34 + 2{,}72}{1 \cdot 66} = 12{,}4 \approx 13$ человек;

3.4.2.2. Установка оконных и дверных блоков:

$Р_7 = \frac{T_7}{n_7 \cdot П_6} = \frac{28{,}11 + 13{,}93}{1 \cdot 66} = 2$ человека;

3.4.2.3. Устройство стяжки на полах:

$Р_8 = \frac{T_8}{n_8 \cdot П_6} = \frac{62.9}{1 \cdot 66} = 2$ человека;

3.4.2.4. Устройство внутренних сетей теплоснабжения, водоснабжения и канализации:

$Р_9 = \frac{T_9}{n_9 \cdot П_6} = \frac{148.2 + 63.54}{1 \cdot 66} = 3.2 \approx 4$ человека;

3.4.2.5. Прокладка внутренних электросетей:

$Р_{10} = \frac{T_{10}}{n_{10} \cdot П_6} = \frac{93.19}{1 \cdot 66} = 1.4 \approx 2$ человека;

3.4.2.6. Устройство кровли:

$П_{12} = \frac{M_{12}}{n_{12} \cdot N_{12}} = \frac{0{,}63 + 0{,}098 + 0{,}31 + 0{,}63 + 0{,}14}{1 \cdot 1} = 2$ дня,

принимаем 16 дней;

Количество рабочих в смену:

$$P_{12}=\frac{T_{12}}{n_{12}\cdot П_{12}}=\frac{25.76+15.67+40,9+63,54+12,9}{1\cdot 16}=9 \text{ человек;}$$

3.4.3. Отделочный цикл:

3.4.3.1. Оштукатуривание стен, потолков, устройство плитки:

Принимаем продолжительность работы на захватке t= 25 дней, тогда на 2 этажа:

$П_{13}$ = t·z = 25·2=50 дней

Количество рабочих в смену: $P_{13}=\frac{T_{13}}{n_{13}\cdot П_{13}}=\frac{175,44+107,1+150,8}{1\cdot 50}=9$ человек;

Количество мачтовых подъемников: $N_7=\frac{M_{13}}{n_{13}\cdot П_{13}}=\frac{1,37+0,36+1,14}{1\cdot 50}\approx 1$;

3.4.3.2. Остекление окон:

$$P_{14}=\frac{T_{14}}{n_{14}\cdot П_{13}}=\frac{7.46}{1\cdot 50}\approx 2 \text{ человека;}$$

3.4.3.3. Установка сантехнического оборудования:

$$P_{16}=\frac{T_{16}}{n_{16}\cdot П_{13}}=\frac{20.88}{1\cdot 50}=2 \text{ человека;}$$

3.4.3.4. Побелка потолков, окраска окон и дверей:

$$P_{15}=\frac{T_{15}}{n_{15}\cdot П_{13}}=\frac{18.46+4,16+16,82}{1\cdot 50}\approx 2 \text{ человека;}$$

3.4.3.5. Оклейка обоями стен:

$$P_{17}=\frac{T_{17}}{n_{17}\cdot П_{13}}=\frac{72.24}{2\cdot 50}=2 \text{ человека;}$$

3.4.3.6. Установка электротехнического оборудования:

$$P_{18}=\frac{T_{18}}{n_{18}\cdot П_{13}}=\frac{10.44}{1\cdot 50}=1 \text{ человек;}$$

3.4.3.7. Благоустройство территории:

$$P_{19}=\frac{T_{19}}{n_{19}\cdot П_{13}}=\frac{104.77}{1\cdot 50}\approx 3 \text{ человека.}$$

3.4.3.8.Среднее число рабочих в смену: $N_{ср.} = \frac{T_{об}}{N_{дней}} = \frac{2095.43}{191} = 10.97 \approx 11$ человек;

Коэффициент неравномерности: $к_н = \frac{N_{max}}{N_{ср.}} = \frac{15}{11} = 1,3 < 2$ – оптимизация не требуется.

<u>Организация строительной площадки.</u> Привязка крана.

4.1.1. Выбор крана:

<u>По грузоподъемности</u>: $Q > m^{гр.} + m^{гр.пр.}$;

$m_{гр.} = 2.5$ т - максимальная масса поднимаемого груза;

$m_{гр.пр.} = 0,2$ т - масса строп;

$Q > 2.5 + 0,2 = 2.52$ т.

Вылет:L= 16 м – определен графическим способом.

<u>Высота подъема</u>

$$H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$$

$h_1 = 12.5$ м. – высота монтажного горизонта;

$h_2 = 1$м – высота для безопасного перемещения и наведения элемента;

$h_3 = 3$ м – высота монтируемой конструкции;

$h_4 = 2$м – высота строповки;

H= 12.5 +1+ 3 +2= 18.5 м.

Тип крана и стреловое оборудование.

Для монтажа выбираю гусеничный кран, т.к гусеничные краны способны работать без выносных опор, что сокращает время установки крана в рабочее положение.

Стреловое оборудование – стрела 27.5 м с гуськом.

Подбор крана:

Исходя из требуемых характеристик (Q= 2.5 т, L=16 м, H= 18.5 м.) выбираю кран РДК -25.1 со стрелой 27.5 м .

4.1.2. Зона влияния крана:

$R_0 = R_p + B_{min}/2 + B_{max} + P = 25+0,22/2 +1,5+6,7=24$ м;

$R_p = 25$ м - максимальный рабочий вылет стрелы;

$B_{min} = 0,22$ м - минимальный размер поднимаемого груза;

$B_{max} = 1,5$ м - максимальный размер груза;

$P = 6,7$ м - величина отлета грузов при падении с высоты подъема - 18.5 м.

Приобъектные склады.

4.2.1. Определение запасов основных строительных материалов:

Запас хранения для строительной площадки на стадии ПОС определяется исходя из принятого темпа работ и может быть определена по формуле:

$$P_{СКЛ} = \frac{P_{ОБЩ}}{T} * n * l * m$$

Т – продолжительность потребления материала

$P_{ОБЩ}$ – общее количество материала, необходимое для выполнения работы в период времени Т

n – норматив запаса материала на складе в днях потребления;

l – коэффициент неравномерности поступления материалов и изделий на склады (для автомобильного транспорта - 1,1)

m – коэффициент неравномерности потребления материалов и изделий, принимаемый равным 1,3.

Наименование материала и конструкций	Продолжительность потребления, дни	Объем потребления		Запас материала	
		Ед. изм.	Кол-во	Нормативный, дни	Расчетный, ед.изм.
Кирпич	66	$м^3$	978.7	5	106
Плиты перекрытия	66	шт.	163	5	18
Лестничные марши	66	шт.	8	5	0,87
Лестничные площадки	66	шт.	8	5	0,87
Окна	66	шт.	40	10	8,67

Наименование материала и конструкций	Продолжительность потребления, дни	Объем потребления		Запас материала	
		Ед. изм.	Кол-во	Нормативный, дни	Расчетный, ед.изм.
Двери	66	шт.	40	10	8,67

Принимаем типы складов для определенного вида конструкций

Вид склада	Складируемые материалы
Открытый	1. Щебень, песок 2. Кирпич 3. Сборные ж/б конструкции
Полузакрытый (навес)	Рулонные кровельные материалы
Закрытый	1. Строительные смеси, цемент 2. Эл. оборудование 3. Сантех. оборудование 4. Отделочные материалы (обои, паркет, плитка, краска и т.д.)
Строящееся здание	1. Окна 2. Двери

Принимаем, что щебень и песок хранятся на открытом складе.

Полузакрытый склад с кровельными материалами расположен рядом с открытой площадкой складирования.

Закрытые склады расположены рядом с открытой площадкой складирования. Для закрытых складов используются стандартные модульные блоки.

На территории открытого склада располагается место для приемки раствора и бетона.

Рассчитаем площадь открытого склада для складирования материала и конструкций, используемых при монтаже.

Для основных материалов и изделий расчет площади склада S м^2 производят по удельным нагрузкам

$$Sск = P_{скл} \cdot q$$

Вид складируемого материала	Кол-во расчетного запаса материала	Измеритель нормы складирования	Кол-во	Норма складирования q, м^2	$S_{СК}$, м^2
Кирпич	106 м^3	Тыс.шт.	47	2,5	118
Плиты перекрытия	18 шт	м^3	32	1	32
Лестничные марши	0,87 шт	м^3	0,55	2	1,1
Лестничные площадки	0,87 шт	м^3	0,41	2	0,83

, где q – норма площади пола склада на единицу складируемого ресурса, принятая по расчетным нормативам

Суммарная площадь складирования $S_{СК}$ = 152 м^2

Открытые склады на строительной площадке располагают в зоне действия монтажного крана. Площадки должны иметь уклон не более 5^0.

Располагать элементы на территории склада следует:

- наиболее тяжелые элементы ближе к крану;
- в соответствии с технологической последовательностью монтажа.

Временные мобильные здания.

4.3.1Общая потребность во временных зданиях (временных помещениях) определяется по формуле

$$F = F_n \cdot P,$$

где F–общая потребность в зданиях данного типа в м^2, F_n – нормативный показатель потребности здания, един. изм./вместимость, P – число работающих (или их отдельных категорий) в наиболее многочисленную смену, кроме гардеробных, которые рассчитываются на всё количество рабочих.

$F_{гардероб.}$= 0,9·61=55 м^2;

$F_{умывальн.}$= 0,05·15=0,75 м^2;

$F_{душ.}$= 0,5·15=7,58 м^2, 1/5 * 15 = 3 сеток;

$F_{стол..}$= 0,5·15=7,58 м^2, ¼ * 15 = 4 посадочных мест;

$F_{отдых..}$= 1·15=15 м^2;

$F_{сушильня.}$= 0,2·61=12,2 м^2;

$F_{уборная.}$= 0,07·15=1,05 м^2, 15/15=1очко;

$F_{контора.}$= 4·5=16 м^2.

4.3.2. Определение численности людей:

Максимальное количество рабочих на площадке - 15 человек в смену, что составляет 85 % (из соотношения категорий работающих для жилищно-гражданского строительства), отсюда общее число людей - 19 человек.

ИТР составляют 8% от общего числа: 18·0,08 ≈ 2 человек;

Служащие 5 %: 18·0,05 ≈ 1 человека;

МОП и охрана 2%: 58·0,02 ≈ 1 человек;

Женщины составляют 30% от числа рабочих в наиболее многочисленную смену: 15·0,3= 5 человек, мужчин 15-5= 10 человек.

4.3.3. Определение типа временных зданий:

-Контора прораба на базе системы “Нева” на 3 рабочих мест; размер 3х6х3; общая площадь, м^2: 15,4

-3гардеробных на базе системы "Комплект" на 20 человек; размер, м: 3х6,7х2,9; общая площадь, м^2: 18,3

-1 здание для отдыха и обогрева рабочих На базе системы "Универсал"; размер, м: 3х6х2,9; общая площадь, м^2: 15,5;

-1 уборная на базе системы «Днепр» на 1 очко, площадь 1,4 м^2;

- столовая-доготовочная«Геолог» ЗУС на 5 посадочных мест; общая площадь, м^2: 19,8;

- инструментальная для нормокомплектов на базе системы «Нева», размер, м: 3х6х3,1; общая площадь, м^2: 16,2 м^2;

-санитарно-бытовой комплекс на базе системы «Универсал» на 18 человек, общая площадь, 3х6х3,1м^2:

Обоснование потребности строительства в воде.

4.4.1. $Q_{ПР} = \sum \frac{K_{ну} \cdot q_у \cdot n_П \cdot K_ч}{3600 \cdot t}$ - расход воды на производственные нужды;

$Q_1 = \frac{1,2 \cdot 1,5 \cdot 650 \cdot 4}{3600 \cdot 8} = 0,162$ л/с-расход воды на устройство кровель, где

$К_{НУ} = 1,2$- коэффициент неучтенного расхода воды;

$q_у = 4$ л/м^2 – удельный расход воды на устройство рулонной кровли;

$n_П =$ м^2 – площадь кровли;

$К_ч = 1,5$- коэффициент часовой неравномерности потребления;

$t = 8$ – число учитываемых расходом воды часов в смену.

$Q_2 = \frac{1,2 \cdot 1,5 \cdot 2420 \cdot 0,5}{3600 \cdot 8} = 0,08$ л/с -расход воды на малярные работы;

$Q_3 = \frac{1,2 \cdot 1,5 \cdot 3140 \cdot 6}{3600 \cdot 8} = 1,18$ л/с -расход воды на штукатурные работы;

$Q_4 = \frac{1,2 \cdot 1,5 \cdot 65,28 \cdot 10}{3600 \cdot 8} = 0,05$ л/с -расход воды на экскаваторы;

$Q_5 = \frac{1,2 \cdot 1,5 \cdot 94,3 \cdot 250}{3600 \cdot 8} = 1,47$ л/с -расход воды на приготовление бетона;

$Q_6 = \frac{1,2 \cdot 1,5 \cdot 10 \cdot 50}{3600 \cdot 8} = 0,06$ л/с -расход воды на посадку деревьев;

$Q_7 = \frac{1,2 \cdot 1,5 \cdot 501 \cdot 10}{3600 \cdot 8} = 1,25$ л/с -расход воды на поливку газонов;

Итого расход воды на производственные нужды:

0,162+0,08+1,18+0,05+1,47+0,06+1,25= 4,25 л/с.

4.4.2. $Q_{ХОЗ} = \sum \frac{q_x \cdot n_P \cdot K_Ч}{3600 \cdot t} + \frac{q_л \cdot n_д}{60 \cdot t_1}$ - расход воды на хозяйственные нужды;

$Q_{ХОЗ} = \frac{25 \cdot 15 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{4 \cdot 15 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 12}{60 \cdot 45} = 0,24$ л/с, где

$q_х = 25$ л- удельный расход воды на каждого человека в смену;

$n_Р = 15$ человек – число рабочих в наиболее загруженную смену;

$К_ч = 1,5$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t = 8$ - число учитываемых расходом воды часов в смену;

$q_д = 50$ л - расход воды на душ;

$q_у = 4$ л - расход воды на умывальник;

$n_Д = 0,8 \cdot 15 = 12$ человек – число рабочих, пользующихся душем (80 % от самой многочисленной смены);

t_1 =45 мин. - продолжительность использования душа;

4.4.3. Расход воды на пожарные нужды:

$Q_{ПОЖ}$ = 10 л/с - из расчета действия 2 струй из гидрантов по 5 л/с;

4.4.4. Расход воды:$Q_{ТР}$ = $Q_{ПР}$ + $Q_{ХОЗ}$ + $Q_{ПОЖ}$= 4,25+0,24+10= 14,49 л/с;

4.4.5. Калькуляция потребности строительства в воде.

№	Наименование потребителя	Ед. изм.	Кол-во потреб.	Продол. потребления, дн.	Удельный расход,	коэффициент		Число часов в	Расход воды, л/с
						Неучтенного	Нерав. потреб.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Производственные потребности									
1	Устройство кровли	$м^2$	650	16	4	1,2	1,5	8	0,162
2	Малярные работы	$м^2$	2420	50	0,5	1,2	1,5	8	0,08
3	Штукатурные работы	$м^2$	3140	50	6	1,2	1,5	8	1,18
4	Экскаватор	маш-ч	65,28	9	10	1,2	1,5	8	0,05
5	Приготовление бетона	1 $м^3$	94,3	37	250	1,2	1,5	8	1,47
6	Посадка деревьев	1 дер.	10	50	50	1,2	1,5	8	0,06
7	Поливка газонов	$м^2$	501	50	10	1,2	1,5	8	1,25
ИТОГО:									4,25
Хозяйственные потребности									
8	Хоз. нужды (столовая)	чел.	15	___	25	___	1,5	8	0,019
9	Душ	чел.	12	———	50	———	———	0,75	0,22
10	Умывальники	чел.	49	———	4	———	1,5	8	0,031
ИТОГО:									0,024
1	Пожарные нужды								10

1		
ВСЕГО:		14,49

4.4.6. Диаметр водонапорных труб:

D= 2·$\sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{тр}}{3{,}14 \cdot v}}$ = 2·$\sqrt{\frac{1000 \cdot 14{,}49}{3{,}14 \cdot 0.6}}$ = 175 мм, где v=0,6 м/с- скорость движения воды в трубах.Принимаем трубы D= 220 мм (внутренний диаметр 188 мм).

Обоснование потребности в электроэнергии.

4.5.1. Расчет потребности строительной площадки в электроэнергии

Общий показатель требуемой мощности для строительной площадки составит:

$$P = \alpha\left(\frac{K_{1c} * P_1}{\cos\varphi_1} + \frac{K_{2c} * P_2}{\cos\varphi_2} + K_{3c} * P_3 + K_{4c} * P_4 + K_{5c} * P_5\right)$$

α - коэффициент потери мощности в сетях в зависимости от их протяженности, сечения и др. принимается 1,1.

$\cos\varphi_1$ – коэффициент мощности для групп силовых потребителей электромоторов

$\cos\varphi_2$ – коэффициент мощности для технологических потребителей

$К_{1с}$ – коэффициент одновременности работы электромоторов

$К_{2с}$ – то же, для технологических потребителей

$К_{3с}$ – то же, для внутреннего освещения

$К_{4с}$ – то же, для наружного освещения

$К_{5с}$ – то же, для сварочных трансформаторов

1 группа – силовые потребители

Потребитель	Кол-во	Мощность единицы, кВт	Общая мощность, кВт	$К_С$	cosφ	$\frac{K_C * P_C}{\cos\varphi}$
МКГ - 25	1	79	79	-	-	79
Различный электроинструмент	-	-	42	0,25	0,4	26,25

Подъемник	1	6	6	0,3	0,5	3,6
Вибраторы переносные	2	8	16	0,4	0,45	14,2
Насосы и компрессоры	-	-	56	0,6	0,7	48
Общая необходимая мощность 1 группы потребителей						171 кВт

2 группа – потребители для технологических нужд

Потребитель	Кол-во	Мощность единицы, кВт	Общая мощность, кВт	$К_С$	cosφ	$\frac{К_С * Р_{УСТ}}{\cos\varphi}$
Установки для электропрогрева бетона	-	-	360	0,7	0,85	300
Общая необходимая мощность 2 группы потребителей						300кВт

Показатель мощности установок для электропрогрева бетона предварительно пересчитывают:

$$P_{УСТ} = P * \cos\varphi = 425 * 0{,}85 = 360 кВт$$

3 группа потребителей – внутреннее освещение

Потребитель	Площадь освещения, $м^2$	Норматив мощности Вт на $1м^2$	Необходимая мощность, кВт	$К_С$	$К_С*Р_С$
Отделочные работы	650	15	9.8	0,8	7.9
Конторы и общественные здания	142	15	2.2	0,8	1.8
Общая необходимая мощность 3 группы потребителей					9.7 кВт

Общая площадь этажа составляет 650 $м^2$.

Полезная площадь помещений строительного городка 142 $м^2$.

4 группа потребителей – наружное освещение

Потребитель	Площадь освещения, $м^2$	Норматив мощности Вт на $1м^2$	Необходимая мощность, кВт	$К_С$	$К_С*Р_С$
Территория строительства в районе производства работ	Склады 152 $м^2$	0,4	0,06	0,9	0,054
Монтаж строительных конструкций, свайные, бетонные и земляные работы	Объект 650 $м^2$	3	1.95	0,9	1.8
Главные проходы и проезды	Дороги 450 $м^2$	5	2,25	0,9	2,1
Охранное освещение	Остальная территория 1894 $м^2$	1,5	2,8	0,9	2,5
Общая необходимая мощность 4 группы потребителей					6,5 кВт

5 группа потребителей – сварочные трансформаторы

Потребитель	Мощность, кВт	cosφ	$К_С$	$Р_{УСТ}*К_С$
Сварочный трансформатор	245	0,5	0,35	43кВт

Показатель мощности сварочных трансформаторов предварительно пересчитывают: $P_{УСТ} = P * \cos\varphi = 425 * 0,5 = 212,5 кВт$

Определим мощность необходимых подстанций

Необходимые подстанции

Группа потребителей	Необходимая мощность, кВА	Тип подстанции	Мощность подстанции, кВА
Силовые потребители Установки для прогрева бетона	471	СКТП-62-560у	560
Наружное освещение Внутреннее освещение Сварочные трансформаторы	59,2	КТП-100/35	100

4.6 Обоснование потребности в освещении

Расчет числа прожекторов ведется через удельную мощность прожекторов по формуле: $n = \frac{p * S}{P_Л}$

р – удельная мощность, Вт

S – величина площади, подлежащей освещению, $м^2$

$P_Л$ – мощность лампы прожектора, Вт

Табл. 6.16. Обоснование потребности в освещении

Территория	Площадь, $м^2$	Уд. мощность, $Вт/м^2$	Необходимая мощность ламп, Вт	Мощность одной лампы, Вт	Количество ламп
Склад	152	0,4	60,8	95	1
Объект	650	3	1950	1000	2
Дороги	450	5	2250	1000	3

Стройгородок	716	5	3580	1000	4
Охранное освещение	1178	1,5	1767	1000	2

Мероприятия по технике безопасности.

1) Безопасность труда на стройке обеспечивается соблюдением требований нормативных документов в вопросах охраны труда и эксплуатации механизмов.

2) Всеми работниками должны выполняться требования следующих документов:

- СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1";
- ПБ 10-382-00 "Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов";
- ПОТ РМ-016-2001 "Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок";
- ППБ 01-03 "Правила пожарной безопасности в РФ";
- СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2".

3) Перед допуском к работе вновь привлекаемых работников необходимо провести инструктаж на рабочем месте (работники должны быть обучены по специальности). Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски. Работники без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются. Работники должны обеспечиваться специальной одеждой.

4) Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на территорию строительной площадки, в производственные, санитарно-бытовые помещения и на рабочие места запрещается.

5) Разводку временных электросетей напряжением до 1000 В выполнять изолированными медными проводами или кабелями на опорах или конструкциях на высоте над уровнем земли, настила не менее:

6,0 м - над проездами; 3,5 м - над проходами; 2,5 м - над рабочими местами;

кабелями подземными на глубине 1,0м.

6) При устройстве электрических сетей на строительной площадке необходимо предусматривать возможность отключения каждого токоприемника и всех электрических установок в пределах отдельных объектов и участков работ. Электробезопасность обеспечить по ГОСТ 12.1.046-85, СНиП 12-03-2001. Распределительные щиты и рубильники должны иметь запирающие устройства, соответствующие надписи.

7) Ко всем зданиям, сооружениям и рабочим местам должен быть обеспечен свободный доступ. Проезды и подъезды к зданиям и пожарным водоисточникам, а также доступы к стационарным пожарным лестницам, пожарному инвентарю и оборудованию должны быть всегда свободными и обозначены соответствующими знаками.

Пожарную безопасность на строительной площадке, участках работ следует обеспечивать в соответствии с требованиями правил пожарной безопасности при производстве СМР (ППБ-01-03)

8) Для организации ведения работ кранами в соответствии с правилами безопасности, проектом производства работ, техническими условиями и технологическими регламентами в каждой смене должно быть лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами и стропальщиками.

9) Не допускается эксплуатировать краны, находящиеся в неисправном техническом состоянии.

9. Экономический раздел.

Экономика – это система специальных научных знаний о формах и особенностях проявления общих экономических запасов в капитальном строительстве, как отрасли народного хозяйства. Возникают задачи повышения эффективности, получения максимального результата при минимальных затратах, что в сфере производства реализуется через уменьшение трудовых затрат, материальных и машинных ресурсов на единицу произведенной продукции.

. Целью раздела является технико-экономическое сравнение вариантов стен и кровли встроено-пристроенных помещений. Составление локальных смет.

Состав и порядок разработки сметной документации определён:

- методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (МДС 81-35.2004);
- методикой определения величины накладных расходов в строительстве (МДС 81-33.2004);
- методикой определения величины сметной прибыли в строительстве (МДС 81-25.2004);
- инструкцией о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий, сооружений, (СНиП 11.01-95).

6.1 Локальные сметы и локальный сметный расчёт

Определение стоимости строительства объекта – это определение сметной стоимости строительства объектов городского строительства в соответствии с действующими нормативами и нормами сметной документации.

На осуществление каждого вида работ составляется смета.

Смета – это расчёт всех ресурсов (трудовых, материальных, технических) для возведения зданий и сооружений или их комплексов, как в натуральной, так и в денежной формах.

Для выбора наилучшего и эффективного варианта строительства произведём сравнение. Основанием для определения сметной стоимости отдельного вида работ строительства служит локальная смета, которая входит в сметную документацию.Сметная стоимость, определяемая локальными сметами, включает в себя строительно-монтажные работы, которые объединяют прямые затраты, накладные расходы и сметную прибыль, а также может включать сметную стоимость оборудования.

Локальные сметы разработаны базисно – индексным и ресурсным методом. Локальные сметы являются первичными сметными документами, которые определяют сметную стоимость отдельных видов строительных работ. Они разработаны по форме № 4 .

Базисно - индексный метод предусматривает применение индексов для перевода цен из базисного в текущий уровень. За базисный уровень принят уровень цен по состоянию на 01.01.2000 г. Индексы учитывают фактор удорожания стоимости строительства по отношению к базисному уровню.

Индексы классифицируются по различным признакам и назначению.

Индексы по экономическим составляющим сметной стоимости:

- к элементам прямых затрат;
- к общей стоимости строительно-монтажных работ.

Индексы начислены отдельно по итогам прямых затрат на:

- оплату труда рабочих;
- стоимость эксплуатации строительных машин и механизмов;

- стоимость материалов.

После начисления индексов определены итоги прямых затрат в текущем уровне цен, начислены накладные расходы и сметная прибыль по действующим нормативам.

Рассчитана сметная стоимость в базисном уровне цен. Осуществлён переход в текущий уровень цен с помощью индекса к сметной стоимости строительно-монтажных работ по видам строительства, определяемого с применением федеральных и территориальных единичных расценок на I квартал 2016 года.

Локальные сметы составлены на основе территориальных единичных расценок на строительные работы, привязанных к местным условиям строительства.Локальные сметные расчеты приведены по форме №4 в приложении Б.

Основание для расчета прямых затрат - укрупнённый показатель стоимости прямых затрат на общестроительные работы.

Рассчитан фонд оплаты труда рабочих. Определена величина накладных расходов по укрупненным нормативам. Рассчитана заработная плата рабочих, выполняющих работы за счет накладных расходов. Определены величины сметной прибыли по общеотраслевым нормативам .

Сметная стоимость строительно-монтажных работ определяется по формуле: $С_{СМР}$ = ПЗ + НР + СП, где

ПЗ – прямые затраты;

НР – накладные расходы;

СП – сметная прибыль.

Прямые затраты связаны непосредственно с определением стоимости конкретных видов работ, конструктивных элементов, частей зданий и сооружений и включают в себя сметную стоимость материалов ($С_{МАТ}$), оплату труда рабочих-строителей ($С_{ОТ}$), расходы по эксплуатации машин и механизмов ($С_{ЭММ}$). Их величина определяется «прямым счётом» в зависимости от объёмов

работ и величины сметных затрат по ТЕР-2000 и сборникам средних сметных цен на материалы.

$ПЗ = С_{МАТ} + С_{ОТ} + С_{ЭММ}$

Накладные расходы и плановые накопления на все виды работ применяются в соответствии с установленными нормами. Нормирование накладных расходов на строительные работы производится в процентах от величины фонда оплаты труда (ФОТ) работников и определяется по формуле:

$НР = \frac{ФОТ \cdot N_{нр}}{100\%}$, где

$N_{нр}$ – норма накладных расходов по видам СМР, %.

Сметная прибыль (СП) – это сумма средств, необходимая для отдельных расходов строительной организации не относящихся к себестоимости, для покрытия убытков, развития производства, социальной сферы и материального стимулирования работника.

Нормирование сметной прибыли на СМР производится в процентах от величины фонда оплаты труда (ФОТ) работников и определяется по формуле:

$СП = \frac{ФОТ \cdot N_{СП}}{100\%}$, где

$N_{СП}$ – норма накладных расходов по видам СМР, %. По полученным данным локальных смет видно, что устройство 1 варианта стены «мокрого фасада» дешевле 2-х других вариантов стен. Для дальнейшего проектирования принимаем 1 вариант стен. Устройство кровли по всем показателям выгоднеепо 2 варианту. Для дальнейшего проектирования принимаем 2 вариант перекрытия.

Технико-экономическое сравнение вариантов сборного и монолитного перекрытия.В данном дипломном проекте предлагается сравнить два варианта перекрытия: сборный ж/б и монолитный ж/б. Сравнение вариантов будем проводить, анализируя локальные сметы, составленные на возведение перекрытия. Для удобства выбора данные из смет занесем в таблицу 6.1.

Технико-экономическое сравнение вариантов сборного и монолитного перекрытия.

В данном дипломном проекте предлагается сравнить два варианта перекрытия: сборный ж/б и монолитный ж/б. Сравнение вариантов будем проводить, анализируя локальные сметы, составленные на возведение перекрытия. Для удобства выбора данные из смет занесем в таблицу 1.

Сравнение вариантов сметной стоимости на перекрытие жилого дома.

Таблица 1.

Показатели	I вариант (сборный ж/б)	II вариант (монолитный ж/б)
Нормативная трудоемкость, тыс.чел.-ч.	0,943	2,158
Сметная заработная плата,тыс руб.	12,231	23,916
Сметная стоимость в ценах 2016г	2011 784	3011 091

Для выбора наиболее выгодного варианта определим экономическую эффективность: $\mathbf{Э = C_2 – C_1}$,

где C_1, C_2 – сметная стоимость 1-го и 2-го вариантов.

Э =3011 091-2011 784 = 999 307 руб.

Из предложенных вариантов сравнения, наиболее выгодным оказался вариант возведения сборного перекрытия.

Технико – экономические показатели проекта Таблица 2.

Сметная стоимость в ценах 2016г.	**тыс. руб**	**2011 784**
Нормативная трудоемкость	**тыс.чел. час**	**0.943**
Сметная заработная плата	**тыс. руб**	**12,2231**

10. Охрана труда и техника безопасности

10.1 Действующие опасные и вредные производственные факторы.

Опасные и вредные производственные факторы, меры по снижению их воздействия.

Таблица 1

N п/п	Вид работ	Опасные и вредные производственные факторы	Воздействие на работающих	Меры и средства по устранению воздействия
1	2	3	4	5
1	Организация строительной площадки	Падение предметов и грузов в монтажной зоне и зоне действия крана. Зоны неизолированных токоведущих частей электроустановок вблизи от неогражденных перепадов по высоте на 1-3 м и более.	Несчастные случаи (удар током, потеря сознания, шок), летальный исход, потеря трудоспособности.	Ограждение защитными конструкциями по ГОСТ 23407-78 Инструктаж рабочих и ИТР по ГОСТ 12.0.004-90 Средства защиты работающих по ГОСТ 12.4.011-89. Шумовые нормы по ГОСТ 12.1.003-83, ГОСТ 20444-85 и по СНиП II-12-77

				Пожарная безопасность по ГОСТ 12.1.004-91 и ППБ 01-03 СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002 Ограждение опасных зон вблизи перемещения грузов - 10 м.; объекта -7 м. Устройство защитных козырьков и навесов в возможных местах падения предметов.
2	Земляные работы	Попадание под работающий транспорт, неправильное обращение с инструментом, попадание под кабель с напряжением.	Травмы, летальный исход, ожоги, проф.заболевания.	Котлован ограждается защитным ограждением по ГОСТ 23407-78. Инструктаж рабочих и ИТР по ГОСТ 12.0.004-90 Средства защиты работающих по ГОСТ 12.4.011-89. СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002 Проверка наличия кабельных сетей. Установка знаков движения транспорта

				К машинам применять ГОСТ Р 12.2.011-2003
3	Погрузочно-разгрузочные работы	Неисправность грузозахватных приспособлений и механизмов, неустойчивое положение грузов.	Травмы, летальный исход.	Средства защиты работающих по ГОСТ 12.4.011-89. СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002 К машинам применять ГОСТ Р 12.2.011-2003 и ГОСТ 12.3.033-84 и ПБ 10-382-00 Работы должны производится механизированным способом по ГОСТ 12.3.009-76 и ПОТ РМ-007-98 Проверка оборудования перед началом работ.
4	Опалубочные и арматурные работы	Падение людей с высоты, неисправность грузозахватных устройств, погодные условия (скорость ветра более 15 м/с, обильные осадки, туман)	Несчастные случаи с тяжкими увечьями и летальным исходом.	Проводить на ярусе после установки временных ограждений по ГОСТ 23407-78. Работа на высоте по ПОТ РМ-012-2000 Средства защиты работающих по ГОСТ 12.4.011-89.

				СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002 Машины ручные электрические по ГОСТ12.2.013.0-91
5	Электро-сварочные работы	Поражение электрическим током, пожароопасность, повреждение сварочных проводов.	Ощущение сильного нагрева, боли, судороги в руках и теле. Возможны сильные ожоги. Удар током.	Ограждения по ГОСТ 23407-78 Пожарная безопасность по ГОСТ 12.1.004-91 и ППБ 01-03 СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002 Средства защиты работающих по ГОСТ 12.4.011-89. Аппарат по ГОСТ 12.2.007.0-75 Работы по ГОСТ 12.3.003-86
6	Бетонные работы	Обрушение элементов опалубки, электроопаность, Локальная вибрация при работе с вибраторами	Травматизм, ожоги, шок. Вибрационная болезнь, расстройства нервной системы.	Инструктаж рабочих и ИТР по ГОСТ 12.0.004-90 Средства защиты работающих по ГОСТ 12.4.011-89. СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002 При электропрогреве бетона использовать

				защитные ограждения по ГОСТ 23407-78. Соблюдать ПОТ РМ-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00 Вибрация по ГОСТ 12.1.047-85 Бункера (бадьи) для бетонной смеси должны удовлетворять ГОСТ 21807-76.
7	Каменные работы	Падение людей и перекрытий монтируемого этажа. Падение подмостей вместе с рабочими.	Несчастные случаи с тяжкими увечьями и летальными исходами.	СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002 Устройство ограждения на монтируемом этаже по 23407-78. Работа на высоте по ПОТ РМ-012-2000 Использование монтажных поясов по ГОСТ 12.4.011-89. Устройство подмостей по всему периметру здания. Повышенное внимание рабочих, работающих на монтажных горизонтах. Ежедневный контроль состояния подмостей.

8	Кровельные работы	Падение людей с подмостей и перекрытий монтируемого этажа. Падение подмостей вместе с рабочими. Неблагоприятные погодные условия.	Несчастные случаи с тяжкими увечьями и летальным исходом.	СНиП 12-03-2001 Устройство ограждения на монтируемом этаже по ГОСТ 23407-78 Работа на высоте по ПОТ РМ-012-2000 Использование монтажных поясов и других средств защиты по ГОСТ 12.4.011-89. Работы необходимо выполнять по СНиП 12-04-2002 Пожарная безопасность по ГОСТ 12.1.004-91 и ППБ 01-03
9	Отделочные работы	Попадание распыляющих веществ в глаза и дыхательные пути, порезы стеклом.	Отравление организма, развитие проф. болезни, травматизм.	Наличие респираторов, очков и других средств защит по ГОСТ 12.4.011-89 Малярные работы выполнять по СНиП 12-04-2002 Окраску по ПОТ РМ-017-2001 и ГОСТ 12.3.005-75 Места, над которыми производятся стекольные работы необходимо ограждать по ГОСТ 23407-78 Пожарная безопасность по ГОСТ 12.1.004-91 и ППБ 01-

				03 Эксплуатация электроустановок по ПОТ РМ-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00 Антикоррозийные работы по ГОСТ 12.3.016-87

10.2 Вредные условия их нормативы и методы защиты.

На данном объекте используется гидромолот рапат с-300

Шум от сваебойного оборудовния.

источники шумообразования:

1) шум собственно ударного механизма (излучение шума движущихся частей) (выхлоп дизеля, переключение элементов гидравлической системы);
2) поршневое излучение оголовка сваи при падении ударной части.
3) резонансное излучение изгибных колебаний сваи при забивке;
4) низкочастотное излучение грунта при погружении сваи.

Для снижения шума с гидравлическим приводом, следует снижать звук от локальной зоны удара, что, вероятно, можно сделать посредством небольшого навесного экрана, либо применением амортизирующих прокладок в оголовке сваи или ударной части молота. Так-же необходимо людям работающим вблизи сваебойных машин во избежание негативных последствий применять средства индивидуальной защиты от шума (беруши наушники).

Эквивалентный уровень шума, производимый сваебойным оборудованием

Наименование оборудования	Уровень шума на расстоянии 10 м, дБ
Дизельный молот	110
Пневматический или паровой молот	105
Механический молот	100
Гидравлический молот	95
Вибраторы	95

2.Вибрация .

На данном объекте используется глубинный вибратор для уплотнения бетонной смеси .А также отбойные молотки при срубке оголовков свай

Вибрация — механические колебания материальных точек или тел.

Источники вибраций: вибратор глубинный для уплотнения бетона

Причина появления вибрации: неуравновешенное силовое воздействие.

Вредные воздействия: повреждения различных органов и тканей; влияние на центральную нервную систему; влияние на органы слуха и зрения; повышение утомляемости.

Более вредная вибрация, близкая к собственной частоте человеческого тела (6-8 Гц) и рук (30-80 Гц).

По *способу передачи* вибрации на человека: - общая; - локальная (ноги или руки).

По *источнику возникновения*: - транспортная; - технологическая; - транспортно-технологическая.

Нормирование вибрации

I направление. Санитарно-гигиеническое.

II направление. Техническое (защита оборудования).

ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ Вибрационная безопасность.

Методы снижения вибрации

1. Снижение вибрации в источнике ее возникновения.
2. Конструктивные методы (виброгашение, виброденфирование - подбор опр. видов материалов, виброизоляция).
3. Организационные меры. Организация режима труда и отдыха.
4. Использование ср-в инд. защиты (защита опорных пов-тей)

3)Пожарная безопасность

<u>10.3 Охрана труда при производстве строительно-монтажных работ.</u>

Ответственный за безопасное производство работ краном обязан проверить исправность грузоподъемных механизмов, такелажа,

приспособлений, подмостей и прочего погрузочно-разгрузочного инвентаря, а также разъяснить работникам их обязанности, последовательность выполнения операций, значения подаваемых сигналов и свойства материалов, поданных к погрузке (разгрузке).

Работы кранами производить по наряду-допуску согласно графику совмещенных работ.

Границы захваток обозначить флажками красного цвета.

Стоянки крана РДК-25.1 обозначить на местности видимыми знаками.

Перед началом работ ИТР обязаны ежедневно проверять наличие видимых знаков, обозначающих места стоянок, инструктировать крановщиков о порядке производства работа выполнять соответствующую запись в крановых журналах.

Графическое изображение способов строповки и зацепки, а также перечень основных перемещаемых грузов с указанием их массы должны быть выданы на руки стропальщикам и машинистам кранов и вывешены в местах в местах производства работ.

Для зацепки и обвязки (строповки) груза на крюк грузоподъемной машины должны назначаться стропальщики. В качестве стропальщиков могут допускаться другие рабочие (монтажники, сварщики и т.д.), обученные а аттестованные по профессии стропальщика в порядке, установленном Госгортехназдором России.

Способы строповки грузов должны исключать возможность падения или скольжения застрапованного груза.

На участке (захвате), где ведутся монтажные работы, не допускаются выполнение других работ, и нахождение посторонних лиц.

При возведении зданий и сооружений, запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей в одной захвате (участке) на этажах, над которыми производиться перемещение, установка и временное закрепление элементов сборных конструкций и оборудования.

Монтаж каждого вышележащего этажа, многоэтажного здания следует производить после закрепления всех установленных монтажных элементов по проекту и достижения бетонов стыков, несущих конструкций прочность, указанной в проекте.

Монтаж лестничных маршей и площадок зданий, а так же грузопассажирских строительных подъемников должен осуществляться одновременно с монтажом конструкции здания. На смонтированных лестничных маршах следует незамедлительно устанавливать ограждения.

В процессе монтажа конструкций здания монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания. Запрещается пребывание людей на элементах конструкций и оборудований во время их подъема и перемещения.

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

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

Монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения.Поднимать конструкции следует в два приема: сначала на высоту 20-30см., а затем после проверки надежности строповки производить дальнейший подъем.При перемещении конструкции или оборудования расстояние между ними и выступающими частями смонтированного оборудования или других конструкций должно быть по горизонтали, не менее 1 м., по вертикали не менее 0.5 м.

Во время перерывов в работе, не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу.Установленные в проектное положение элементы конструкций или оборудования должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалось устойчивость и геометрическая неизменяемость.

Расстроповку элементов конструкции оборудования, установленных в проектное положение, следует производить после постоянного или временного их закрепление,

а прочая технологическая оснастка - не реже чем через каждые 6 мес., если техническими условиями или инструкциями завода-изготовителя не предусмотрены другие сроки.

не должны применяться.

электрические машины должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.013..Разработку мерзлого грунта в траншеях под инженерные сети производят экскаватором ЭО-3322 с гидравлическим приводом, ёмкость ковша 0,5 $м^3$. Благодаря высоким тяговым свойствам машина может быть использована для устройства проездов в завалах, откопки сооружений, растаскивании и разборки завалов при ликвидации последствий производственных аварий и катастроф, а также для устройства заградительных полос.

Кран РДК-25.1 предназначен для выполнения строительно-монтажных и погрузо-разгрузочных работ, а также может быть использован для разработки элементов завалов при ликвидации последствий производственных аварий и катастроф.При работе с подъемным краном крановщик и стропальщик перед началом подъема груза должны лично убедится в том, что нет людей, что поднимаемый груз не превышает грузоподъемности крана и ничем не удерживается (не забетонирован, не завален другими конструкциями и элементами зданий). Они должны следить за тем, чтобы поднимаемый груз не зацепил неустойчивые конструкции.

10.4 Микроклимат .

Гигиенические нормативы на параметры микроклимата в ра бочей зоне даны в ГОСТ 12.1.005 — 76. Рабочей зоной считаете пространство высотой до 2 м над уровнем пола или площадки, на которой расположены рабочие места. Постоянным рабочим местом считается такое, где работающий находится более половины своего рабочего времени или более 2 ч непрерывно. На данном

обьекте люди работают в различных местах рабочей зоны, то она вся считается постоянным рабочим местом. Выполнение работ в неблагоприятных микроклиматических условиях, на открытом воздухе в морозную погоду, предусмотренно кроме выдачи соответствующей одежды и обуви ,будет организоватся работа, чтобы была возможность периодического обогрева рабочих. Для этого предусмотрено передвижные помещения с температурой не ниже 25 °С и с сушилками.А в жаркую погоду кондинционеры .

10.5 Вредные вещества.Защита от пыли и вредных газов.

ри рытье котлованов и траншей, монтаже зданий, обработке и подгонке строительных конструкций, отделочных работах, очистке и окраске поверхности изделий.Для очистки воздуха от пыли

рименяют пылеуловители и фильтры. Для защиты рабочих будут использоваться респираторы типа -лепесток, защитные маски, пылеуловители .

10.6 Освещенность на строительной площадке.

Искусственное освещение строительных площадок и мест производства строительных и монтажных работ внутри зданий должно отвечать, требованиям настоящего стандарта, а также требованиям СНиП II -4-79, СНиП III-4-80, ГОСТ 12.1.013-78, Правил устройства электроустановок, утвержденных Минэнерго СССР, и Правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ.Для электрического освещения строительных площадок и участков следует применять типовые стационарные и передвижные инвентарные осветительные установки.

.На данном обекте используется охранное освещение по периметру строй площадки.На кране предусмотренны три светодиодных прожектора. На здании по мере возведения в каждом помещении предусмотреннно временное

освещение .Также в здании при производстве внутренних работ предусмотренно освещение в каждом помещении.

В моём случае удобно по углам периметра строительной площадки, на одной мачте один прожектор. Для равномерного освещения угол наклона прожекторов q=18° и угол между оптическими осями t=20°.

10.7 Электробезопасность.

Электро травмы составляют около 1% от общего числа травм на производстве. При этом большинство смертельных несчастных случаев происходит на электроустановках напряжением до 1000В, которые применяются в строительстве.Опасность эксплуатации электроустановок определяется тем, что токоведущие проводники не подают сигналов опасности, на которые реагирует человек. Реакция на электрический ток возникает лишь после его прохождения через ткани человека.

Надёжная электрическая изоляция различных токоведущих проводов является основой обеспечения электробезопасности. Кроме этого осуществляют следующие средства защиты от поражения электрическим током установленные ГОСТ 12.1.019-79:

На данном объекте вблизи электрических щитов будут выставлены знаки безопасности. Также присутствует система оповещения для подачи звукового сигнала о появлении опасности; на видных местах вывешиваются предупредительные плакаты ("стой опасно для жизни", "не влезай - убьёт") -при всех работах выполняемых под напряжением, кроме штанг, клещей используют диэлектрические перчатки, рукавицы и монтажный инструмент с изолированными ручками;

-компенсация токов путём замыкания на землю (заземление); в данном случае между нейтралью и землей включают компенсационную катушку, этот вид защиты применяют одновременно с защитным заземлением или отключением;

-защитное отключение - быстродействующая защита, обеспечивающая автоматическое отключение электроустановки при возникновении в ней опасности поражения током.

10.8 Пожарная безопасность.

Пожары приносят значительный материальный ущерб, а в ряде случаев сопровождаются гибелью людей, т.к. опасными факторами пожара являются: повышенная температура воздуха и предметов; повышенное тепловое излучение факела горения, «огненного шара»; токсичные продукты горения, дым; пониженная концентрация кислорода; повышенные давления при взрыве; падающие или разлетающиеся обломки, фрагменты поврежденных и разрушенных зданий, сооружений . Температура газов в зоне горения, может достигать 1300 °С.

На данном обьекте предотвращение образования источников зажигания достигается следующими мероприятиями: соответствующим исполнением, применением и режимом эксплуатации машин и механизмов; устройством молниезащиты зданий и сооружений; ликвидацией условий для самовозгорания. При планировке стройплощадки необходимо обеспечен беспрепятственный подъезд и маневрирование пожарной техники. Строительная площадка имеет выезд на дороги общего пользования. На самой площадке устроены свободные проезды с дорожным полотном из твердого покрытия. Предельное максимальное расстояние строящегося здания от дороги допускается 25 м.По мере накопления отходов увозят на свалку.Особенно опасны в пожарном отношении баллоны с горючими газами. Здесь хранятся отдельных, запирающихся на замок зданиях и сооружениях. Баллоны с разными газами хранятся в разных помещениях. Для освещения складов с горючими и легковоспламеняющимися веществами, с красками и лаками следует пользоваться только светильниками во взрывобезопасном исполнении на обьекте используются светодиодные прожектора. При строительстве, для

быстрой эвакуации людей в случае пожара лестничные марши, перила и постоянные перекрытия монтируются одновременно с возведением этажа Водные эмульсии галоидированных углеводородов обладают дополнительным огнегасительный эффектом за счет ингибирующего действия галоидоуглеводородов.В здании по мере возведения а также на ограждении строительной площадке присутствуют пожарные щиты. Ящики с песком.

10.9 Расчетная часть.

Расчет опасной зоны действия крана РДК-25.1:

Опасная зона работы крана – пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении.

Кран РДК-25.1 должен быть оборудован прибором безопасности ОНК – 160 (ограничитель нагрузки крана), который обеспечивает защиту от перегрузки и работу в стесненных условиях (координатная защита).

$R_0 = R_p + B_{min}/2 + B_{max} + P = 25+0,22/2 +1,5+6,7=24$ м;

$R_p = 25$ м - максимальный рабочий вылет стрелы;

$B_{min} = 0,22$ м - минимальный размер поднимаемого груза;

$B_{max} = 1,5$ м - максимальный размер груза;

$P = 6,7$ м - величина отлета грузов при падении с высоты подъема - 18.5 м.

10. Экологическая защита территории строительства.

Раздел по охране окружающей среды должен базироваться на требованиях нормативных документов и содержать:

- мероприятия по снятию и сохранению культурного слоя почвы;
- мероприятия по экологически безопасной эксплуатации машин и механизмов;
- мероприятия по обеспечению сохранности зеленых насаждений;
- экологические требования к производству работ, ограничивающие уровень пыли, шума и вредных выбросов;
- мероприятия по сбору, удалению или переработке строительных отходов, возникающих в процессе работ при новом строительстве, реконструкции или разборке ветхих зданий;- требование к оснащению строительной площадки устройствами для мытья колес строительных машин.Экологические требования к проектам строительства.Охрана окружающей среды при возведении зданий и сооружений предусматривается на стадии разработки проекта организации строительства (ПОС), затем по рабочим чертежам — на стадии проекта производства работ (ППР) в соответствии со СНиП 3.01.01-85 «Организация строительного производства». Основные требования, которые закладываются в эти проекты, заключаются в обеспечении сохранности природы, ландшафта, почвенного покрова, деревьев и кустарников на площадках, где будут возводиться объекты и прокладываться к ним коммуникации и дороги.Охрана окружающей среды в процессе строительства и на стадии подготовительных работ регламентируется рядом природоохранных актов, в частности:Лесным кодексом РФ, Земельным кодексом РФ, Водным кодексом РФ, кодексом РФ «Об административных правонарушениях», СНиП 3.01.01-85 «Организация строительного производства».Производство строительных работ должно

осуществляться после подготовки строительной площадки и объектов на основе строительного генерального плана, где должны быть учтены все вопросы экологии, показано решение всех общеплощадочных работ для подготовительного и основного периодов строительства. В случае когда организационными и техническими решениями охватывается территория за пределами площадки строительства, кроме строительного генерального плана разрабатывается ситуационный план строительства с расположением предприятий, материально-технической базы и карьеров, жилых поселков и подъездных дорог, станций примыкания к железнодорожным путям, речных и морских причалов, линий связи и электропередачи, транспортных схем поставки строительных материалов, конструкций и деталей.

На ситуационном плане наносятся границы территории возводимого объекта и существующих зданий и сооружений, участки зеленых насаждений, отдельные деревья и кустарники, а также деревья, подлежащие вырубке. Строительный генеральный план застройки крупной территории, группы зданий, отдельного объекта является одним из основных документов, отражающих вопросы охраны окружающей среды.

Содержание проекта организации строительства может дополняться с учетом сложности объекта и его расположения на местности. Например, если возникла необходимость в применении специальных вспомогательных сооружений, каких-либо устройств и установок, особенностей отдельных видов работ. В этом случае не допускается непредусмотренное уничтожение кустарников и деревьев (если в этом возникнет необходимость), засыпка грунтом стволов деревьев и кустарников.

Для сложных объектов, промышленных комплексов, где здания и сооружения рассредоточены на большой территории и где впервые применяется принципиально строительного производства, не имеющая аналогов, применяется уникальное технологическое оборудование или предприятия и сооружения размещаются на особо сложных геологических или природных

условиях. В состав проекта организации строительства дополнительно включаются:

указания об особенностях построения геодезической разбивочной основы и о методах геодезического контроля,

- размещению грунта и его складированию, не допуская каких-либо отвалов в оползневой зоне;
- организации водоотвода;
- водопонижению и закреплению грунтов.

Экологические требования к охране окружающей среды могут предусматриваться в проектах производства работ. Состав и содержание мероприятий и задач примерно такие же, что и для проекта организации строительства. Разница лишь в том, что в ППР в более детальном виде отображаются вопросы охраны окружающей среды непосредственно на объекте, где сосредоточены основные источники загрязнения.

Обоснование решений по инженерной подготовке и защите территории и объектов капитального строительства от последствий опасных геологических процессов, паводковых, поверхностных и грунтовых вод

Основными мероприятиями инженерной защиты территории строительства от затопления является

- искусственное повышение поверхности территории. Инженерная подготовка

территории строительства методом отсыпки. Отсыпку осуществлять незасоленными грунтами – речным или намывным песком;

- вертикальная планировка территории решена с устранением бессточных мест;

- отвод поверхностных вод осуществляется по спланированным покрытиям, со скоростями, исключающими возможность эрозии почвы, в ливневую канализацию и лотки со сбросом в пониженные места рельефа;

Описание организации рельефа вертикальной планировкой

Вертикальная планировка участка решена сплошным методом, в насыпи.

Максимальная насыпь – 1,12 м.

При выполнении вертикальной планировки проектные отметки назначались из условий максимального сохранения естественного рельефа, высотных отметок прилегающих территорий, технологических требований, отвода поверхностных вод со скоростями, исключающими возможность эрозии почвы.