

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Архитектурно-строительный институт

Кафедра

«Строительные конструкции и сооружения»

Работа проверена

Допустить к защите

Рецензент

Заведующий кафедрой Сабуров В.Ф.

«_____» _____ 2017 г.

«_____» _____ 2017 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

Тема: 18-ти этажный жилой дом в г. Челябинск

ЮУрГУ-Д

000 ПЗ

Консультанты:

Руководитель работы

по архитектуре

Дербенцев И.С., доцент, к.т.н.

«_____» _____ 20__ г.

«_____» _____ 20__ г.

по технологии строит. произ-ва

«_____» _____ 20__ г.

Автор работы

студент группы АС-402_

Беспалов_

Александр_

Вячеславович_

по организации строительства

«_____» _____ 20__ г.

«_____» _____ 20__ г.

Нормоконтролер

«_____» _____ 20__ г.

Челябинск
2017

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1. АРХИТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	7
1.1 Природно-климатическая характеристика района строительства.....	7
1.2 Генеральный план участка строительства.....	11
1.3 Объемно-планировочное решение проектируемого здания	12
1.4 Конструктивное решение здания.....	16
1.5 Теплотехнический расчет наружной стены.....	20
2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	26
2.1. Сбор нагрузок.....	26
2.2. Формирование расчетной схемы.....	29
2.3. Анализ результатов расчета.....	29
2.4. Армирование конструкции.....	29
2.5. Проверка сваи-стойки по несущей способности грунта основания.....	48
3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	50
3.1.Подсчет объемов работ, затрат труда и машинного времени.....	50
3.2.Выбор основных машин и механизмов.....	53
3.3 Описание технологии производства работ.....	55
4. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	63
4.1. Порядок проектирования стройгенплана.....	63
4.2. Определение расчетных параметров крана.....	64
4.3. Привязка башенного крана.....	66
4.4. Зоны влияния кранов.....	67
4.5. Введение ограничений в работу крана.....	68
4.6. Приобъектные склады.....	69
4.7. Временные мобильные здания.....	70
4.8. Транспортные коммуникации.....	71

4.9. Обоснование потребностей строительства в воде.....	73
4.9. Обоснование потребностей в электроэнергии.....	74
4.9. Обоснование потребностей в освещении.....	75
5. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	76
5.1. Оценка вредных и опасных факторов.....	78
5.2. Электробезопасность.....	86
5.3. Требования пожарной безопасности.....	88
5.4. Безопасность при проведении погрузочно-разгрузочных работы	93
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	94

1. ВВЕДЕНИЕ

В строительстве как в одной из главных отраслей, происходят серьезные структурные изменения. Увеличился удельный вес строительства объектов непроизводственного назначения., значительно возросли объемы реконструкции зданий, сооружений, городских микрорайонов, а также требования, предъявляемые к качеству работ, защите окружающей среды, продолжительности инвестиционного цикла строительства объекта. Конституционное право на жилище затрагивает основу жизни человека, является одним из главных показателей социального благополучия и экономического развития. Поэтому важная задача строительной отрасли сегодня - обеспечить людей качественным жильем, которое соответствует современным требованиям.

В связи с этим в выпускной квалификационной работе рассмотрено строительство монолитного жилого здания в городе Челябинске.

Графическая часть работы выполнена в системе автоматического проектирования AutoCAD, которая широко используется во всем мире инженерами проектировщиками. Расчет конструкций здания был произведен при помощи программного комплекса "ЛИРА-САПР".

Выпускная квалификационная работа на тему: "18-этажный жилой дом в г.Челябинске" выполнена в соответствии с действующими нормами и правилами градостроительства. Технические решения, принятые в данном проекте соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных норм и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта.

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						6
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

1. АРХИТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Природно-климатическая характеристика района строительства

Таблица 1.1

Природно-климатические характеристики

Наименование характеристики	Характеристика	Источник
1. Место строительства	Челябинск	-
2. Климатический район и подрайон строительства	IV	СП 131.13330.2012
3. Зона влажности района	3	СП 131.13330.2012
4. Расчетная зимняя температура наружного воздуха: Средняя температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 с обеспеченностью 0,98	-35 -34	СП 131.13330.2012
5. Повторяемость ветра, %; средняя скорость ветра, м/с в январе по направлению румбов	С 7/4,4 СВ 3/4,2 В 2/2,8 ЮВ 7/2,4 Ю 20/3,1 ЮЗ 38/3,1 З 10/3,5 СЗ 13/4,5	СП 131.13330.2012
6. Повторяемость ветра, %; средняя скорость ветра, м/с в июле по направлению румбов	С 20/4,5 СВ 12/4,4 В 7/3,7 ЮВ 5/2,3 Ю 7/2,9 ЮЗ 12/3,2 З 12/3,9	СП 131.13330.2012

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						7
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

	СЗ 25/4,5	
7. Ветровой район/нормативное ветровое давление, кПа	II/0.30	СП 20.13330.2011
8. Снеговой район/вес снегового покрова, кПа	III/1.8	СП 20.13330.2011
9. Сейсмичность района, баллы	5	СП 131.13330.2012
10. Средняя температура наружного воздуха по месяцам:		СП 131.13330.2012
январь	-15.8	
февраль	-14.3	
март	-7.4	
апрель	3.9	
май	11.9	
июнь	16.8	
июль	18.4	
август	16.2	
сентябрь	10.7	
октябрь	2.4	
ноябрь	-6.2	
декабрь	-12.9	
11. Упругость водяных паров наружного воздуха, гПа, по месяцам:		СП 131.13330.2012
январь		
февраль	1,6	
март	1,7	
апрель	2,9	
май	5,3	
июнь	7,8	
июль	11,6	
август	14,7	

сентябрь	12,6	
октябрь	9,0	
ноябрь	5,3	
декабрь	3,3	
	2,2	
12. Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха ниже или равной 8°C, сут.	218	СП 131.13330.2012
13. Средняя температура периода со среднесуточной температурой воздуха ниже или равной 8°C	2,3	СП 131.13330.2012
14. Наличие вечномерзлого грунта	Нет	СП 131.13330.2012

По результатам инженерно-геологических изысканий грунты основания сложены следующими элементами:

ИГЭ-1 — Насыпные грунты. Представлены смесью почвы, глины, суглинка, обломков бетона. Мощность слоя составляет – 1.00 – 1.30м.

ИГЭ-2 — Суглинки твердые бурые. Мощность слоя составляет 1.50 – 1.70м.

ИГЭ-3 — Глины полутвёрдые красновато-бурые местами жёлто – бурые с включением мелких (точечных) оолитов Mn-веществ, плотные в проходке. Мощность слоя составляет 3.60 – 5.00м.

ИГЭ-4 — Глины полутвёрдые пестроцветные красные с пятнами серого и жёлтого цвета, с гнёздами и линзами песка, с включением Mn-веществ чёрного цвета в виде мелких горошин. Мощность слоя – 2.70 – 4.70м

ИГЭ-5 — Глины полутвёрдые серые с прослоями песка мощностью 0.5 – 1.0см; песок в прослоях глинистый, насыщенный водой. Глины очень плотные в проходке.

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						9
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

Подземные воды, встреченные в пределах описываемого участка, относятся к типу грунтовых и залегают на глубине 1.90 – 3.00м (абсолютные отметки – 223.59 – 224.73м). Питание осуществляется за счёт инфильтрации атмосферных осадков. Сезонное поднятие уровня грунтовых вод может составить 1.00м.

Согласно СНиП 2.03.11 – 85 и результатов химического анализа вода агрессивными свойствами не обладает по отношению ко всем видам бетона.

По отношению к металлическим конструкциям обладает средней степенью агрессивности по водородному показателю (рН) при свободном доступе кислорода в интервале температур от 0° - до 50°С и скорости движения до 1.0м/с.

Коэффициенты фильтрации водовмещающих грунтов рекомендуются следующие:

ИГЭ 2, 3 – 0.2м/сут

ИГЭ 4, 5 – до 0.5м/сут

1.2 Генеральный план участка строительства

Площадка под строительство жилого дома расположена по ул. Дзержинского в Ленинском районе г. Челябинска в зоне сложившейся застройки.

Территория строительства ограничена:

- с севера – проезжей частью ул. Дзержинского
- с запада, юга и востока – пятиэтажными жилыми домами

Территория строительства не застроена, имеются зеленые насаждения, проложены инженерные сети (водопровод). Рельеф на участке строительства спокойный.

Благоустройство территории сводится к устройству асфальтированных подъездов к зданию, устройству тротуаров, площадок отдыха для детей и взрослых, спортивных площадок, открытых автопарковок и озеленению территории.

Тротуары запроектированы шириной 1.5 – 2.0м следующей конструкции:

- асфальтобетон - 0.04м
- щебень - 0.12м

Автодороги запроектированы шириной 6.0м следующей конструкции:

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						10
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

- горячий мелкозернистый асфальтобетон - 0,04м
- горячий крупнозернистый асфальтобетон - 0,06м
- щебень взаклинку - 0,16м
- гравийно-песчаный материал - 0,15м

Так же запроектированы тротуары шириной 6.0м, по которым может осуществляться проезд пожарных машин. Конструкция покрытия тротуара аналогична конструкции покрытия автодорог.

Покрытие площадок отдыха детей и взрослых, для занятий физкультурой имеет следующую конструкцию:

- песок - 0,03м
- щебень - 0.07м

Покрытие велосипедной дорожки и площадки для игры в баскетбол – асфальтобетонное.

Все площадки оборудованы малыми архитектурными формами.

Озеленение территории решается устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников.

Покрытие проездов, тротуаров и автопарковок предусмотрено асфальтобетонное. Проезды и автопарковки по периметру ограничены бортовым камнем.

Таблица 1.2

Технико-экономические показатели генерального плана

Наименование	Площади, м ²
Площадь застройки	694.76
Площадь озеленения	865.6
Площадь проездов и тротуаров	756.2
Итого: общая площадь участка строительства	2115.56

1.3 Объемно-планировочное решение проектируемого здания

Жилой дом – отапливаемый. В плане имеет сложную прямоугольную форму с размерами в плане 37,6мх18,0 м с выступающими балконами в виде прямо-

угольников. Высота этажа жилой части здания –3,0м. Высота технического этажа (подвальный этаж) – 2,4м. Высота первого этажа - 3,6м

Таблица 1.3

Технико-экономические показатели

Наименование	Кол-во
Строительный объем здания	34069,72м ³
Строительный объем здания выше 0,000	32684,56м ³
Строительный объем ниже 0,000	1385,16м ²
Площадь застройки здания	694,76м ²
Площадь квартир	5907,3м ²
Общая площадь квартир	6294,07 м ²
В том числе площадь лоджий	279,8 x 0,5 = 139,9м ²
Площадь балконов	822,9 x 0,3 = 246,87 м ²
Жилая площадь	3137,83м ²
Площадь помещений соцкультбыта	389,29 м2

На первом этаже жилого дома располагаются помещения соцкультбыта:

- экспресс – ателье;
- мастерская по ремонту обуви;
- приемные пункты белья в стирку и в химчистку;
- студия - дизайна;
- парикмахерская (мужской и женский залы);
- прием заказов на установку дверей;
- прием заказов на установку окон;
- помещения общего пользования

На втором этаже: пять – однокомнатных, две – двухкомнатная, две – комнаты-студии с третьего по семнадцатый – две-двухкомнатные, четыре – однокомнатные, четыре – комнаты-студии. На восемнадцатом этаже: технологический этаж.

При проектировании квартир соблюден принцип функционального зонирования: прихожая с общей комнатой и кухней составляют зону дневного пребывания, спальня, комнаты и санузлы перенесены вглубь квартиры и образуют тихую зону.

1.4 Архитектурно-конструктивное решение здания

Конструктивная схема здания жилого дома представляет собой сборно-монолитный железобетонный каркас. Для обеспечения прочности, устойчивости и жесткости здания принята каркасная система с ядром жесткости в осях «В»- «Д» и по рядам «5» - «7».

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты запроектированы на свайном основании в соответствии с СП 50-102-2003, буронабивные сваи - стойки диаметром 800мм и диаметром 500мм, длиной соответственно 10,м и 4,0м из бетона класса В25, W6 , F75

Несущая способность свай по грунту - 1500 т.

Несущая способность свай по материалу – 850,0 т.

Максимальная нагрузка на сваю - 625,0 т

Ростверки – монолитные железобетонные, выполненные из бетона кл. В30, W4, F75.

Под ростверками выполнена бетонная подготовка В 7.5 толщиной 100мм.

Грунтовые воды обнаружены на глубине от 1,9м до 3,0м (абсолютные отметки – 223,59-224,73) от уровня земли.

Грунтовые воды неагрессивны ко всем видам бетона и обладают слабой агрессивностью при воздействии на арматуру железобетонных конструкций при периодическом смачивании; при воздействии на металлические конструкции – вода среднеагрессивная..

Стены подвала- монолитные железобетонные, выполненные из тяжелого бетона кл. В30 с добавлением «Пенетрон-Адмикс». Стены утеплены пеноплексом на высоту 1,5м

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						13
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

1.4.2 Колонны

Колонны запроектированы сборные ж/б, выполненные из бетона кл. В40 по индивидуальному заказу, с размерами в плане 500x500мм, 400x400мм. Армирование колонн принято сварными каркасами. Соединение стержней продольной и поперечной арматуры выполняется сваркой и должно обеспечивать неизменяемость проектного положения стержней при бетонировании.

1.4.3 Стены и перегородки

Наружные стены жилого дома толщиной 250мм выполнить из зольного кирпича марки СОР100/1350/25, ГОСТ379-79(«Афина»).

Подвальная часть здания с отм. -2,650 до отм. -0,080 выполнить монолитные железобетонные из бетона В30, F75, W4.

Внутренние стены толщиной 250мм (межквартирные), перегородки (сантех. узлов) толщиной 120мм выполнять из кирпича марки СОР100/1350/15, ГОСТ379-79(Афина) на растворе марки 75.

Перегородки (межкомнатные) выполнены из гипсокартонных листов, толщиной 12,5 мм по металлокаркасу со звукоизолирующими плитами URSA толщиной 50мм.

1.4.4 Плиты перекрытия и покрытия

Плиты перекрытия и покрытия – монолитные железобетонные, выполненные из бетона класса В25 толщиной 220мм. По стыкам заполняется цементно-песчаным раствором М100 для обеспечения горизонтального диска жесткости, также используется пенополиэтиленовый жгут для герметизации межпанельных стыков и швов и в качестве тепло-и звукоизоляции.

Плоские сетки и каркасы изготавливать с помощью контактной точечной сварки. Сварку производить во всех местах пересечения стержней сеток и каркасов. Сварку вести по ГОСТ 14098-91. Лицевые поверхности закладных деталей

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						14
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

огрунтовать на заводе изготовителе грунтовкой ГФ-021 по ГОСТ 25129-82 в два слоя.

1.4.5 Лестницы

Лестничные марши - сборные железобетонные, выполненные из тяжелого бетона кл. В25. Вид отделки верхней лицевой поверхности маршей - гладкая поверхность бетона на обычном цементе. В качестве ограждения выполняется металлическая решетка высотой 1000мм привариваемая к закладным элементам в боковой плоскости марша. Поручень изготавливается из древесины.

1.4.6 Крыша, кровля, водоотвод

Кровля - рулонная, плоская, наплаваемая, выполненная из 2-х слоев «Бикроста». Верхний слой - «Бикрост СКП», нижний слой - «Бикрост ОПП». Выход на крышу осуществляется через технический этаж. Водоотвод запроектирован внутренний организованный. Утеплитель покрытия - минераловатные плиты ППЖ 200 ТУ67-16-207-93.

Таблица 1.4

Состав кровли

Слой "бикроста СКП" ТУ 5774-042-00288739-99	5мм
Слой "бикроста ОПП" ТУ 5774-042-00288739-99	5мм
Огрунтовка раствором битума V марки в соляровом масле в соотношении 1:3 по весу	—
Цементно-песчаная стяжка марки М50 по уклону	50мм
Слой пергамина	—
Утеплитель мин.плита ППЖ 200 ГОСТ22950-95	200мм
Шлакобетон $\gamma=1600\text{кг/м}^3$ по уклону	20....80мм
Пароизоляция - слой стеклорубероида "Бикрост" ТУ21-00288739-42-93"	3 мм
Ж/б плита	120мм

1.4.7 Окна и двери

Размещение жилого дома обеспечивает оптимальную ориентацию жилых помещений. Инсоляция квартир в выбранных расчетных «критических» точках находится в пределах норм или превышает нормативные значения, что обеспечивает комфортные условия проживания.

Площадь остекления, параметры оконных проемов, расположение и их количество выполнены согласно выбранному композиционному архитектурному решению и с учетом гигиенических требований по нормируемым показателям естественного освещения. Все створки оконных блоков указаны в проект открываемыми для проветривания помещений и обслуживания.

В дипломном проекте приняты следующие марки окон: О1-О10 по ГОСТ 23166-99, индивидуальные витражи: В1-В3.

Принятые марки дверей:

- входная дверь Д-1 индивидуального изготовления ДАО24-15 (наружная дверь с перегородкой);
- Двери : Д2-Д10л по ГОСТ 6629-88; Д11-Д12 по ГОСТ 24698-81;
- Балконные двери: БД1, БД2, БД2л по ГОСТ 23166-99.

Для обеспечения быстрой эвакуации все двери открываются наружу по направлению движения на улицу, исходя из условий эвакуации людей из здания при пожаре.

Внутренние остекленные двери с закаленным стеклом, с пределом огнестойкости Е1-45.

1.4.8 Отделка помещений

В отделке помещений и путей эвакуации используются отделочные материалы, имеющие сертификаты пожарной безопасности (протоколы испытаний на горючесть, распространение пламени, токсичность и дымообразующую способность, зарегистрированных в Российской Федерации лабораторий и испытательных комплексов).

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						16
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

Отделка внутренних поверхностей, коридоров и помещений предусмотрена из негорючих материалов.

Отделка помещений жилого дома:

- техническое помещение, венткамеры: потолок , стены и перегородки - водоэмульсионная побелка;
- жилые комнаты, коридоры и кухни: потолок – водоэмульсионная побелка, стены и перегородки – штукатурка, затирка, наклейка высококачественных обоев.
- сантехнические узлы в квартирах: потолки - водоэмульсионная побелка, перегородки – керамическая плитка.
- входные тамбуры, тамбуры лестничных клеток и лифтовые холлы: потолки – водоэмульсионная побелка, стены и перегородки – водоэмульсионная побелка

Отделка помещений соцкультбыта:

- тамбур, коридоры, помещения соцкультбыта: потолок - подвесной потолок типа «Амстронг», стены и перегородки – водоэмульсионная побелка.
- сантехнические помещения, кладовая уборочного инвентаря: потолки - водоэмульсионная побелка, перегородки – керамическая плитка.

1.5 Инженерное оборудование здания

1.5.1 Лифты

В здание жилого дома предусмотрено 2 пассажирских лифта, грузоподъемностью 500 и 1000кг. Машинное отделение расположено на техническом этаже.

1.5.2 Отопление

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						17
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

Система отопления запроектирована независимая, с установкой теплообменника отопления «Уралводоприбор» с нижней разводкой магистралей по подвальному этажу.

Параметры теплоносителя в системе отопления 95° – 65оС.

В качестве отопительных приборов применены алюминиевые радиаторы «ТОР-50». В лифтовых холлах и лестничных клетках – стальные конвекторы «Универсал»

Стояки отопления запроектированы двухтрубные с терморегуляторами RA-G на подводках к радиатору.

Разводящие магистрали предусмотрены из труб стальных по ГОСТ 10704-91* при диаметре больше 50мм, при диаметре меньше 50мм по ГОСТ 3262-75.

Гидравлическая увязка системы отопления предусмотрена балансировочными клапанами на главных стояках.

Отопление встроенных помещений – выполнено самостоятельными контурами с установкой счетчиков в ИТП.

1.5.3 Водоснабжение

Водоснабжение 17-ти этажного жилого дома предусматривается в соответствии с техническими условиями от водопроводной сети диаметром 325мм.

Ввод в жилой дом предусматривается двумя нитями водопровода диаметром 160 мм каждый от вынесенной сети.

В проектируемом жилом доме предусматриваются следующие системы водоснабжения:

- система холодного водоснабжения для жилого дома (со 2-го по 17-й этажи);
- система холодного водоснабжения для помещений соцкультбыта на первом этаже;
- система противопожарного водоснабжения;

Горячее водоснабжение – от собственного теплового узла. Теплообменник горячего водоснабжения – моноблок подсоединен к узлу управления по смешанной схеме.

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						18
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

1.5.4 Канализация

Водоотведение 17-ти этажного жилого дома предусматривается, согласно ТУ, в существующий канализационный коллектор диаметром 500мм, расположенный на территории квартала.

Запроектирован один выпуск хозяйственно-бытовой канализации диаметром 150мм от санприборов жилого дома и самостоятельный выпуск диаметром 100мм от санприборов с первого этажа в наружную внутриквартальную сеть диаметром 200мм и далее в коллектор диаметром 500 мм.

Отвод дождевых и талых вод с кровли жилого дома предусматривается системой внутренних водостоков в наружную внутриквартальную сеть ливневой канализации.

Сети внутренней хозяйственно-бытовой канализации предусматриваются: стояки и магистральные по подвалу (до 1-го колодца) из чугунных канализационных труб диаметром 50-150мм по ГОСТ 6942-98, а поквартирные разводки из полиэтиленовых канализационных труб диаметром 50-110 мм по ГОСТ 22689-89*.

1.5.5 Энергоснабжение

Электроснабжение проектируемого жилого дома со встроенными помещениями соцкультбыта предусмотреть от РУ -0,4 ТП5707. В здании запроектирована электрощитовая с двумя вводами. Система заземления TN-C-S.

Сечение проектируемых кабелей 0,4кВ к жилому дому проверено по длительно – допустимым токовым нагрузкам в рабочем и аварийном режимах, проверены на допустимую потерю напряжения. Длина кабеля в трубе превышает 10м, т. о. допустимый ток принят для прокладки кабеля в воздухе.

Учет электроэнергии в доме предусмотрен: расчетный на каждом вводе, контрольный на лифты, на рабочее и аварийное освещение, сети домоуправления, поквартирный. Типы и технические данные приборов учета указаны на схеме электроснабжения.

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						19
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

1.6 Слаботочные сети

1.6.1 Радио

Радиостойка располагается на кровле. Защита теле- и радиостоек от атмосферных разрядов предусмотрена подключением их к молниезащитной сетке.

Провода радиофикации квартир от коробок в этажных шкафах, до радиорозеток в квартирах выполняются шлейфом. Подключение радиорозеток к ограничительным коробкам, подключение параллельных розеток внутри квартиры выполняется в соответствии с нормами проектирования ВСН 60-89. Для разделки проводов предусмотреть запас провода 150мм.

1.6.2 Телефонизация

В здании прокладка телефонных сетей осуществляется кабелем ТПП до этажных щитов, в которых устанавливаются распределительные коробки КРТП 10х2.

Для телефонизации встроенных помещений на техническом этаже предусмотрена самостоятельная распределительная коробка КРТП 10х2. Телефонные сети в подвальном этаже прокладываются в виниловых трубах на лотках и по потолку. Разветвительные муфты монтируются в специальных протяжных коробках. Сеть телефонизации по встроенным помещениям и в помещении консьержа выполняется проводом 1-опарным кабелем ТПВ-1х2х04 скрыто за подвесным потолком и оканчивается розеткой RJ-11.

Вводы кабелей телефона и домофона в квартиры производятся по заявкам жильцов после окончания строительства дома. Слаботочные сети, от этажных шкафов до каждой квартиры в пределах прихожих, прокладываются скрыто в ПВХ трубах П25, в слое подготовки пола.

1.7. Расчет ограждающей конструкции

Расчёт ведётся согласно:

– СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»[1]

					АС-4.02.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						20
м.	Лист	к.ум.	Подпись	та-		

– СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»[2]

– СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий» [3]

Исходные данные:

Тип здания или помещения: жилые, лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты, гостиницы и общежития.

Расчётная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_{в} = 21^{\circ}\text{C}$

Средняя температура наружного воздуха за отопительный период: $t_{от} = - 6,5^{\circ}\text{C}$

Продолжительность отопительного периода: $Z_{от} = 218$ сут.

Расчетная температура наружного воздуха в холодный период года $t_{н} = - 34^{\circ}\text{C}$;

Нормальный влажностный режим помещения, зона влажности г. Челябинск – сухая (приложение В [2]), следовательно, условия эксплуатации ограждающих конструкций — А (табл.2 [2]).

Рассчитаем градусо-сутки отопительного периода ГСОП($\text{C}^{\circ}\text{сут.}$) по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{от}) \cdot Z_{от},$$

$$\text{ГСОП} = (21 - (-6,5)) \cdot 218 = 5995^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.}$$

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче наружной стены по формуле (1.2):

$$R_0^{\text{ТР}} = a \cdot \text{ГСОП} + b,$$

где $a = 0,00035$; $b = 1,4$ - коэффициенты для жилых зданий и школ. (табл 3[2])

$$R_0^{\text{ТР}} = 0,00035 \cdot 5995 + 1,4 = 3,5 \text{ м}^2 \cdot \text{C}/\text{Вт}.$$

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле:

$$R_0^{\text{НОРМ}} = R_0^{\text{ТР}} \cdot m_p,$$

где m_p - коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете по формуле (1.3) принимается равным 1.

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						21
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

$$R_0^{\text{норм}} = 3,5 \cdot 1 = 3,5 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

Определим приведенное сопротивление теплопередаче.

Конструкция наружной стены принята единой для всего здания, изображена на рисунке 1.2.

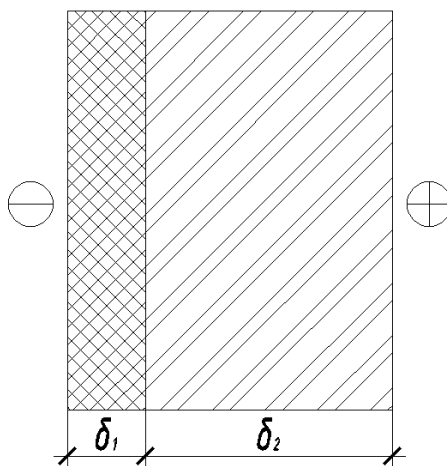


Рисунок 1.2 Конструкция наружной стены

Характеристики слоёв указаны в таблице (1.2).

таблица 1.2 Конструкция наружной стены

№	Наименование	Плотность, кг/м ³	λ , Вт/(м·°C)	t, мм
1	Керамического пустотного плотностью 1000 кг/м ³ (брутто) на цементно-песчаном растворе (ГОСТ 530),	1200	0.47	380
2	Минераловатные плиты ВЕНТИ БАТТС™ (ТУ 5762-00345757203-99),	90	0.042	120

Примечание: расчётный коэффициент теплопроводности λ принимается в зависимости от условий эксплуатации ограждающих конструкций и от плотности. Условия эксплуатации – А.

Приведённое сопротивление теплопередаче определим по формуле:

$$R_0 = (1/\alpha_{\text{в}} + \Sigma(\delta_i/\lambda_i) + 1/\alpha_{\text{н}}),$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\alpha_{\text{в}} = 8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$; (табл 4 [2])

δ_i – толщина i-го слоя;

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						22
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

λ_i – теплопроводность i -го слоя;

α_n – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ (табл 6 [2]);

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,38}{0,47} + \frac{0,12}{0,042} + \frac{1}{23} = 3,824 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

Наружные ограждающие конструкции зданий должны удовлетворять следующим требованиям:

а) приведенное сопротивление теплопередаче R_0 отдельных ограждающих конструкций должно быть не меньше нормируемых значений $R_{тр}$ (поэлементные требования) $R_0 \geq R_{тр}$;

$$3,824 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > 3,5 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} \text{ – условие выполняется.}$$

б) Расчётный температурный перепад (Δt_0) не должен быть больше нормируемой величины Δt_n (для школ $\Delta t_n = 4,0 \text{ °C}$, табл.5 [2]).

Расчётный температурный перепад определяется по формуле :

$$\Delta t_0 = \frac{n \cdot (t_B - t_H)}{R_0 \cdot \alpha_B},$$

где n – коэфф-т, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху, для стен $n = 1$;

$$\Delta t_0 = \frac{1 \cdot (21 - (-34))}{3,824 \cdot 8,7} = 1,7;$$

$$\Delta t_0 < \Delta t_n;$$

$$1,7 \text{ °C} < 4 \text{ °C}.$$

Условие выполняется.

в) Санитарно-гигиеническое требование: минимальная температура на всех участках внутренней поверхности наружных ограждений t_B при расчетных усло-

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						23
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

виях внутри помещения ($t_{в}$ и $\phi_{в}$) должна быть не менее температуры точки росы ($t_{т,р} = 12,54$).

$\tau_{в}$ определяется по формуле (1.6):

$$\tau_{в} = t_{в} - \Delta t_0;$$

$$\tau_{в} = 21 - 1,7 = 19,3;$$

$$\tau_{в} \geq t_{т,р};$$

$$\underline{19,3^{\circ}\text{C} \geq 12,54^{\circ}\text{C}}.$$

Условие выполняется.

Таким образом, все требования по тепловой защите здания выполняются.

					<i>АС-4.02.08.03.01.2017.ВКР</i>	<i>Лист</i>
						24
<i>м.</i>	<i>Лист</i>	<i>кум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>та-</i>		

2.РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

Для проектируемого здания в расчетно-конструктивной части производится пространственный расчет плиты ростверка под ядро жесткости в осях для определения действующих усилий армирования основных несущих элементов каркаса.

Здание 18-этажное, жилое, с помещениями соцкультбыта на первом этаже. Здание в плане имеет размеры 37,6 на 18 м.

Описание конструктивных решений см. раздел 1.4.

Классификация района строительства:

- Ветровой - II;
- Снеговой - III.

Расчет плиты произведен в программном комплексе "ЛИРА-САПР 2013".

2.1 Сбор нагрузок

2.1.1 Загружение 1. Собственный вес конструкций

Учитывается программой с коэффициентом $\gamma_c=1,1$.

2.1.2 Загружение 2. Постоянная нагрузка

Постоянная нагрузка			
Наименование	Нормативная нагрузка, т/м ²	Коэффициент надежности, γ_c	Расчетная нагрузка т/м ²
Перекрытия типовых этажей (жилые помещения)			
1. Конструкция пола $\delta=40\text{мм}$	0,07	1,2	0,09
2. Кирпичные перегородки $\delta=120\text{мм}$	0,28 т/м	1,1	0,31 т/м
3. Собственный вес плиты перекрытия	Учитывается программой с коэффициентом $\gamma_c=1,1$		
Итого:	0,35		0,40
Перекрытие 1 этажа (магазины)			
1. Конструкции пола	0,15	1,2	0,19
2. Перегородки	0,57т/м	1,1	0,63т/м
3. Собственный вес плиты перекрытия	Учитывается программой с коэффициентом $\gamma_c=1,1$		

Итого:	0,72		0,82
Чердачное перекрытие			
1. Пароизоляция	0,005	1,3	0,007
2. Утеплитель ППЖ 200 $\gamma=200\text{кг/м}^3$, $\delta=50\text{мм}$	0,05	1,3	0,06
3. Крафт бумага			
4. Цементно-песчаная стяжка $\gamma=1800\text{кг/м}^3$, $\delta=50\text{мм}$	0,09	1,2	0,11
5. Собственный вес плиты пере- крытия	Учитывается программой с коэффициентом $\gamma_c=1,1$		
Итого	0,15		0,18
Покрытие			
1. Пароизоляция	0,005	1,3	0,007
2. Разуклонка шлаком $\gamma=600\text{кг/м}^3$, $\delta=30\text{... }00\text{мм}$	0,12	1,3	0,16
3. Крафт бумага			
4. Цементно-песчаная стяжка $\gamma=1800\text{кг/м}^3$, $\delta=50\text{мм}$	0,09	1,2	0,11
5. Гидроизоляция 2слоя	0,01	1,3	0,013
6. Собственный вес плиты пере- крытия	Учитывается программой с коэффициентом $\gamma_c=1,1$		
Итого:	0,225		0,29
Нагрузка от засыпки и конструкции пола на фундаментную плиту			
1. Засыпка щебнем $\gamma=1800\text{кг/м}^3$, $\delta=900\text{мм}$			
2. Бетонный пол В15 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$, $\delta=150\text{мм}$			
Итого:	1,98		2,18
Нагрузка от наружных стен			
1. Кирпич $\gamma=1800\text{кг/м}^3$, $\delta=250\text{мм}$	0,74	1,1	0,88
2. Фасадная система с утеплите- лем $\gamma=2400\text{кг/м}^2$	0,1	1,2	0,12

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист 26
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

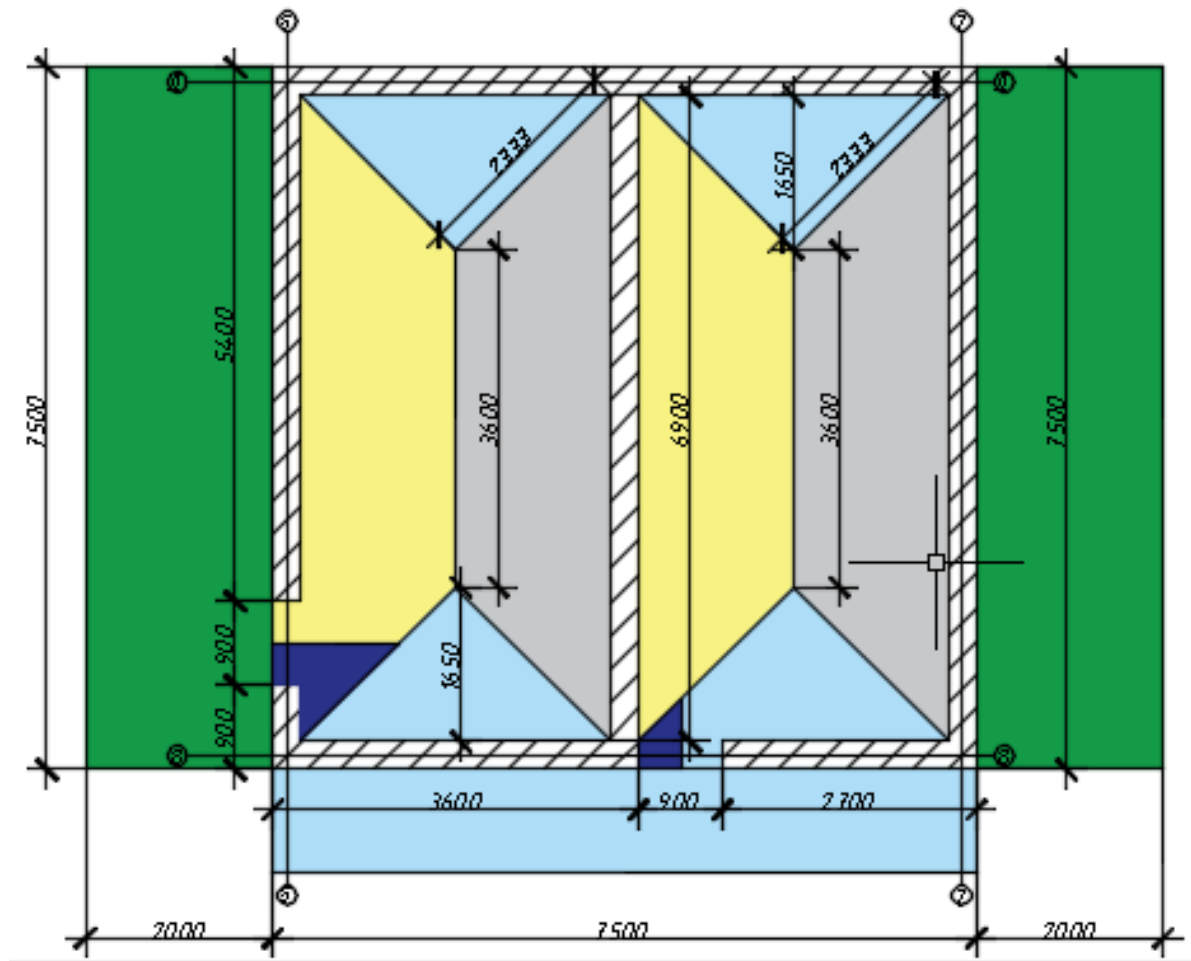


Рисунок 2.1.1-Грузовые площади конструкций

Загрузка 1 (постоянная нагрузка)

Для стены по оси 7, зона ответственности равна:

$$A = 7,5 \times 2 + \frac{1}{2} \times (3,6 + 6,9) \times 1,65 = 25,53 \text{ м}^2$$

Постоянная нагрузка приходящаяся на стену:

$$0,4 \text{ т/м}^2 \times 17 + 0,82 \text{ т/м}^2 + 0,18 \text{ т/м}^2 + 0,29 \text{ т/м}^2 = 8,09 \text{ т/м}^2$$

Собственный вес стены вышележащих этажей:

$$6,9 \text{ м} \times 0,3 \text{ м} \times 3 \text{ м} \times 2,5 \text{ т/м}^3 = 16,2 \text{ т}$$

Нагрузка на 1 п.м стены:

$$\frac{25,53 \text{ м}^2 \times 8,09 \text{ т/м}^2 + 16,2 \text{ т} \times 17}{6,9 \text{ м}} = 67 \text{ т/м}$$

Для стены по оси 5, зона ответственности равна:

										Лист
										28
м.	Лист	кум.	Подпись	та-						

Для стены по оси Д, зона ответственности равна:

$$A = 2 \times \frac{1}{2} \times 3,3 \times 1,65 = 6,75 \text{ м}^2$$

Постоянная нагрузка приходящаяся на стену:

$$0,4 \text{ т/м}^2 \times 17 + 0,82 \text{ т/м}^2 + 0,18 \text{ т/м}^2 + 0,29 \text{ т/м}^2 = 8,09 \text{ т/м}^2$$

Собственный вес стены вышележащих этажей:

$$6,9 \text{ м} \times 0,3 \text{ м} \times 3 \text{ м} \times 2,5 \text{ т/м}^3 = 16,2 \text{ т}$$

Нагрузка на 1п.м стены:

$$\frac{6,75 \text{ м}^2 \times 8,09 \text{ т/м}^2 + 16,2 \text{ т} \times 17}{6,9 \text{ м}} = 45,8 \text{ т/м}$$

Для стены по оси б, зона ответственности равна:

$$A = 2 \times \frac{1}{2} \times (3,6 + 6,9) \times 1,65 = 18,8 \text{ м}^2$$

Постоянная нагрузка приходящаяся на стену:

$$0,4 \text{ т/м}^2 \times 17 + 0,82 \text{ т/м}^2 + 0,18 \text{ т/м}^2 + 0,29 \text{ т/м}^2 = 8,09 \text{ т/м}^2$$

Собственный вес стены вышележащих этажей:

$$6,9 \text{ м} \times 0,3 \text{ м} \times 3 \text{ м} \times 2,5 \text{ т/м}^3 = 16,2 \text{ т}$$

Нагрузка на 1п.м стены:

$$\frac{18,8 \text{ м}^2 \times 8,09 \text{ т/м}^2 + 16,2 \text{ т} \times 17}{6,9 \text{ м}} = 59,3 \text{ т/м}$$

Загружение 2 (полезная нагрузка)

Для стены по оси 7, зона ответственности равна:

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						30
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

$$A = 7,5 \times 2 + \frac{1}{2} \times (3,6 + 6,9) \times 1,65 = 25,53\text{м}^2$$

Полезная нагрузка приходящаяся на стену:

$$0,195 \text{ т/м}^2 + 0,48 \text{ т/м}^2 + 0,091 \text{ т/м}^2 + 0,065 \text{ т/м}^2 + 0,36 \text{ т/м}^2 = 4,311 \text{ т/м}^2$$

Нагрузка на 1п.м стены:

$$\frac{25,53\text{м}^2 \times 4,311 \text{ т/м}^2 + 16,2\text{т} \times 17}{6,9\text{м}} = 15,3 \text{ т/м}$$

Для стены по оси 5, зона ответственности равна:

$$A = 7,5 \times 2 + \frac{1}{2} \times (3,6 + 6,9) \times 1,65 = 25,53\text{м}^2$$

Полезная нагрузка приходящаяся на стену:

$$0,195 \text{ т/м}^2 + 0,48 \text{ т/м}^2 + 0,091 \text{ т/м}^2 + 0,065 \text{ т/м}^2 + 0,36 \text{ т/м}^2 = 4,311 \text{ т/м}^2$$

Нагрузка на 1п.м стены:

$$\frac{25,53\text{м}^2 \times 4,311 \text{ т/м}^2 + 16,2\text{т} \times 17}{6,9\text{м}} = 13,2 \text{ т/м}$$

Для участка стены по оси В, между осями 5-6 зона ответственности равна:

$$A = 7,5 \times 1,1 + \frac{1}{2} \times 3,3 \times 1,65 = 10,97\text{м}^2$$

Полезная нагрузка приходящаяся на стену:

$$0,195 \text{ т/м}^2 + 0,48 \text{ т/м}^2 + 0,091 \text{ т/м}^2 + 0,065 \text{ т/м}^2 + 0,36 \text{ т/м}^2 = 4,311 \text{ т/м}^2$$

Нагрузка на 1п.м стены:

$$\frac{10,97\text{м}^2 \times 4,311 \text{ т/м}^2 + 8,1\text{т} \times 17}{4,05\text{м}} = 9,15 \text{ т/м}$$

Для участка стены по оси В, между осями 6-7 зона ответственности равна:

$$A = 7,5 \times 1,1 + \frac{1}{2} \times 3,3 \times 1,65 = 10,97\text{м}^2$$

Полезная нагрузка приходящаяся на стену:

$$0,195 \text{ т/м}^2 + 0,48 \text{ т/м}^2 + 0,091 \text{ т/м}^2 + 0,065 \text{ т/м}^2 + 0,36 \text{ т/м}^2 = 4,311 \text{ т/м}^2$$

Нагрузка на 1п.м стены:

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						31
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

Для стены по оси 5, зона ответственности равна:

$$A = 7,5 \times 2 + \frac{1}{2} \times (3,6 + 6,9) \times 1,65 = 25,53 \text{ м}^2$$

Снеговая нагрузка 0,18 т/м²

Нагрузка на 1п.м стены:

$$\frac{25,53 \text{ м}^2 \times 0,18 \text{ т/м}^2 + 16,2 \text{ т} \times 17}{6,9 \text{ м}} = 0,55 \text{ т/м}$$

Для участка стены по оси В, между осями 5-6 зона ответственности равна:

$$A = 7,5 \times 1,1 + \frac{1}{2} \times 3,3 \times 1,65 = 10,97 \text{ м}^2$$

Снеговая нагрузка 0,18 т/м²

Нагрузка на 1п.м стены:

$$\frac{10,97 \text{ м}^2 \times 0,18 \text{ т/м}^2 + 8,1 \text{ т} \times 17}{4,05 \text{ м}} = 0,382 \text{ т/м}$$

Для участка стены по оси В, между осями 6-7 зона ответственности равна:

$$A = 7,5 \times 1,1 + \frac{1}{2} \times 3,3 \times 1,65 = 10,97 \text{ м}^2$$

Снеговая нагрузка 0,18 т/м²

Нагрузка на 1п.м стены:

$$\frac{10,97 \text{ м}^2 \times 0,18 \text{ т/м}^2 + 8,1 \text{ т} \times 17}{3,15 \text{ м}} = 0,466 \text{ т/м}$$

Для стены по оси Д, зона ответственности равна:

$$A = 2 \times \frac{1}{2} \times 3,3 \times 1,65 = 6,75 \text{ м}^2$$

Снеговая нагрузка 0,18 т/м²

Нагрузка на 1п.м стены:

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						33
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

$$\frac{6,75\text{м}^2 \times 0,18\text{т/м}^2 + 16,2\text{т} \times 17}{6,9\text{м}} = 0,168\text{т/м}$$

Для стены по оси б, зона ответственности равна:

$$A = 2 \times \frac{1}{2} \times (3,6 + 6,9) \times 1,65 = 18,8\text{м}^2$$

Снеговая нагрузка 0,18 т/м²

Нагрузка на 1п.м стены:

$$\frac{18,8\text{м}^2 \times 0,18\text{т/м}^2 + 16,2\text{т} \times 17}{6,9\text{м}} = 0,47\text{т/м}$$

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						34
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

2.2 Формирование расчетной схемы

Расчет производится с помощью ПК "ЛИРА-САПР 2013" методом конечных элементов. Шаг триангуляции принят равным 0,9м ко всем конструкциям.

Расчетная схема состоит из монолитной плиты ростверка и подвальных стен ядра жесткости. Сваи стойки имитируют 51 конечный элемент с расчетной жесткостью сваи. Нагрузки приложены на стены подвала, которые в свою очередь передают их на плиту. Расчетная схема представлена на рисунке 2.2.1.

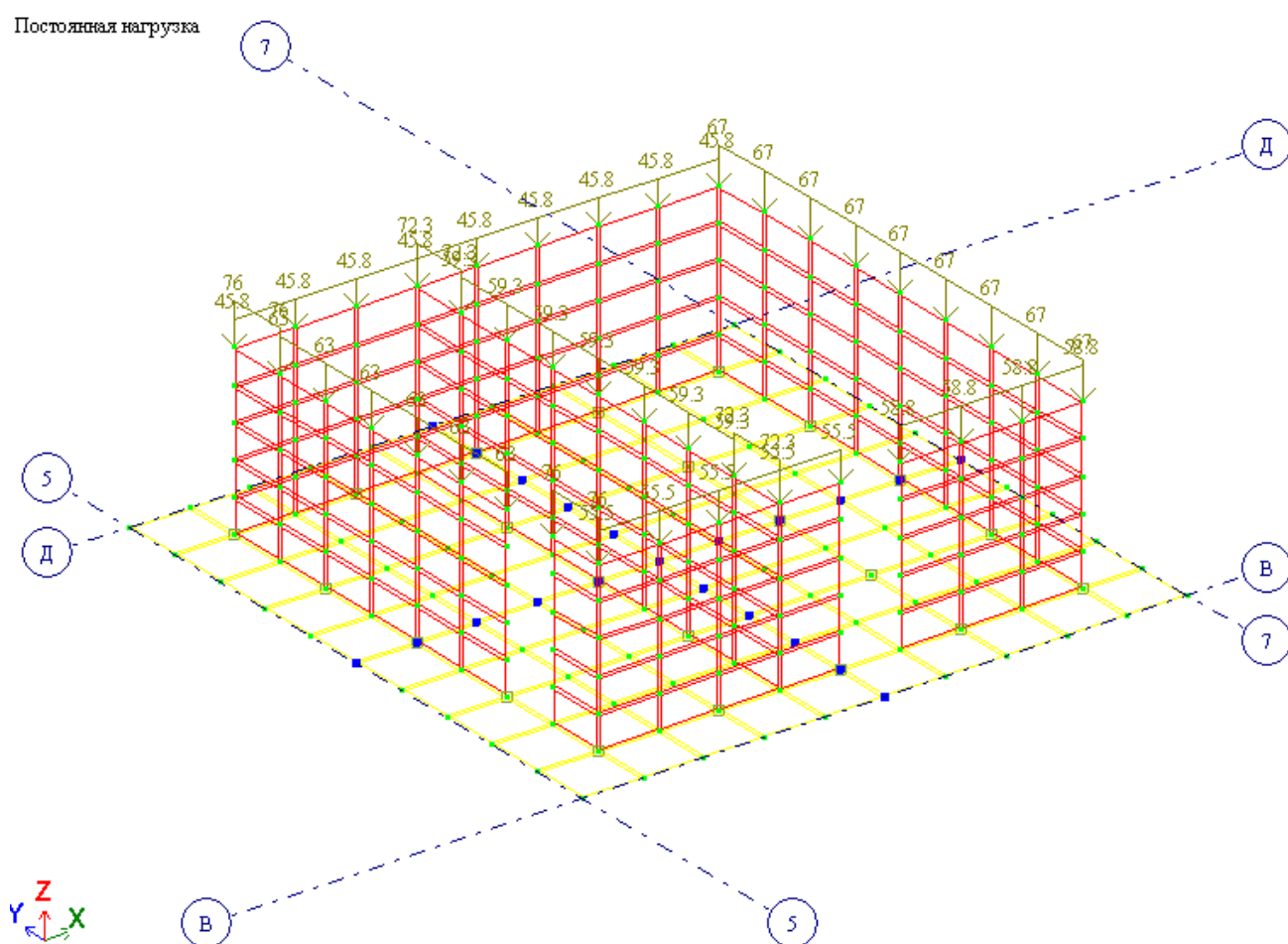


Рисунок 2.2.1 - Расчетная схема плиты

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		35

2.2.1 Назначение жесткостей

Применяемые в расчетной модели жесткости приведены в таблице 2.2.1.

Таблица 2.2.1 - Жесткости элементов

Номер типа жесткости	Тип жесткости	Назначение	Параметры
1	Пластина Н 60	Фундаментная плита (Бетона В25)	$E=3.06 \times 10^6 \text{ т/м}^2$; $V=0.2$; $R_0=2.5 \text{ т/м}^3$; $H=600 \text{ мм}$
2	Пластина Н 30	Диафрагма жесткости (Бетон В25)	$E=3.06 \times 10^6 \text{ т/м}^2$; $V=0.2$; $R_0=2.5 \text{ т/м}^3$; $H=300 \text{ мм}$
3	КЭ 51 численное	Буронабивные сваи	$R= 263850 \text{ т/м}$

Для определения жесткости 51 КЭ имитирующего буронабивную сваю, воспользуемся формулой Д.1 из СП 24.13330.2011 "Свайные фундаменты":

$$\frac{S_c}{N} = \frac{0.17 \times \ln\left(\frac{k_v \times G_1 \times l}{G_2 \times d}\right)}{G_1 \times l}, \text{ где}$$

G_1 и G_2 - соответственно среднее значение модуля сдвига для грунтов околосвайного пространства и минимальное значение модуля сдвига под нижним концом свай, кПа;

l и d - длина и диаметр свай, м;

k_v - коэффициент, зависящий от среднего значения коэффициента Пуассона для грунтов (для расчетов можно принимать $k_v = 2$).

В нашем случае:

$$G_1 = 29,5 \text{ кПа}$$

$$G_2 = 295000 \text{ кПа}$$

$$l = 10 \text{ м}$$

$$d = 80 \text{ см} = 0,8 \text{ м}$$

$$k_v = 2$$

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						36
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

$$\frac{0.17 \times \ln\left(\frac{k_v \times G_1 \times l}{G_2 \times d}\right)}{G_1 \times l} = \frac{0.17 \times \ln\left(\frac{2 \times 29,5 \times 10}{295000 \times 0,8}\right)}{29,5 \times 10} = 0,00000379$$

$$\frac{1}{0,00000379} = 2638500 \text{ т/м}$$

Жесткость 51КЭ равна .

2.2.2 Нагрузки

Расчетные сочетания усилий

Строительные нормы: СНИП 2.01.07-85*

Номер загрузки: 3 Снеговая

Вид загрузки: Кратковременное (2) По умолчанию

Кoeffициенты для РСЧ

#	1 основ.	2 основ.	Особ.(С)	Особ.(Б С)	5 сочет.	6 сочет.
1	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00
2	1.00	0.90	0.50	0.80	0.00	0.00
3	1.00	0.90	0.50	0.80	0.00	0.00

Сводная таблица для вычисления РСЧ:

№.	Имя загрузки...	Вид	Параметры РСЧ	Кoeffициенты РСЧ
1	Постоянная ...	Постоянное ...	0 0 0 0 0 0 1.10 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
2	Полезная на...	Кратковреме...	2 0 0 0 0 0 1.20 0.35	1.00 0.90 0.50 0.80
3	Снеговая	Кратковреме...	2 0 0 0 0 0 1.20 0.35	1.00 0.90 0.50 0.80

Рисунок 2.2.2 - Расчетные сочетания усилий

2.2.3 Материалы

Для расчета армирования фундаментной плиты необходимо задать параметры железобетонной конструкции.

Общие характеристики

Модуль армирования: **Оболочка**

Система: СНО СО

% армирования: Min **0.05** Max **10**

Точность (%) на стадии: предварительного расчета **20** основного расчета **1**

Армирование:

Привязка ц.т. арматуры:

	к низу сечения a1	3	см
	к верху сечения a2	3	см
	к боку a3	3	см

Конструктивные особенности стержней:

- НЕ учитывать конструктивные требования
 - Стержень Балка Колонна - пилон
 - Колонна рядовая Колонна первого этажа
- Выделять угловые арматурные стержни
- Располагать боковую арматуру в полке
- Подбирать арматуру по теории Вуда
- Подбирать поперечную арматуру на 1 кв.м.
- Расчет с учетом совместной работы M_{kr} , M , Q
- Учесть поправки п.3.52 Пособия к СП 52-101-2003
- Расчет по предельным состояниям II-й группы
 - Ширина трещин: Продолжительного раскрытия, мм **0.3** Непродолжительного раскрытия, мм **0.4**
 - Шаг арматурных стержней, мм **100** Диаметр, мм

Длина элемента, Расчетные длины:

Длина **0** м: Расчетная длина L_Y **1** Коэффициент расчетной длины L_Z **1**

Комментарий: **Общие характеристики**

? X ✓

Рис.2.2.3.1 - Общие характеристики

Характеристики бетона

Класс бетона: B25

Вид бетона: тяжелый

Марка легкого бетона по средней плотности D: 800

Случайные эксцентриситеты

По высоте сечения EY: 0 см

По ширине сечения EZ: 0 см

Условия твердения

естественное твердение тепловая обработка автоклавная обработка

Условия эксплуатации конструкции

обычные условия благоприятные для нарастания прочности бетона

Коэффициенты условий работы

Произведение коэффициентов из т. 15 СНиП 2.03.01-84* (кроме γ_{b2} и γ_{b4}): 1

Значения

	Значение
Class	B25
Rb	1480.00 т/м**2
Rbt	107.00 т/м**2
Rbn	1890.00 т/м**2
Rbtn	163.00 т/м**2
Eb	3060000.00 т/м**2

Комментарий: Характеристики бетона

Принять по умолчанию ? X ✓

Рис.2.2.3.2 - Характеристики бетона

Характеристики арматуры

Класс продольной арматуры Вдоль X A-III d=10...40

Класс продольной арматуры Вдоль Y A-III d=10...40

Класс поперечной арматуры A-I d=6...40

Максимальный диаметр арматурных стержней, мм 40

Количество арматурных стержней в углах сечения 1

Учет сейсмического воздействия

Коэффициент из т.7 СНиП II-7-81 1

Коэффициент условий работы при расчете наклонных сечений (т.7 СНиП II-7-81) 1

Коэффициент условий работы арматуры (произвед. из т. 24 СНиП 2.03.01-84*) 1

Значения

Значение	X Продо...	Y Продо...	Попере...
Класс	A-III	A-III	A-I
Диаметры	10...40	10...40	6...40
$R_s \text{ т/м}^{**2}$	37500.0	37500.0	23000.0
$R_{sw} \text{ т/м}^{**2}$	30000.0	30000.0	18000.0
$R_{sc} \text{ т/м}^{**2}$	37500.0	37500.0	23000.0
$R_{s,ser} \text{ т/...}$	40000.0	40000.0	24000.0
$E_s \text{ т/м}^{**2}$	200000...	200000...	210000...

Комментарий Характеристики арматуры

Принять по умолчанию ? X ✓

Рис.2.2.3.3 - Характеристики арматуры

2.3 Анализ результатов расчета

Результаты расчет представлены в виде изополей перемещений.

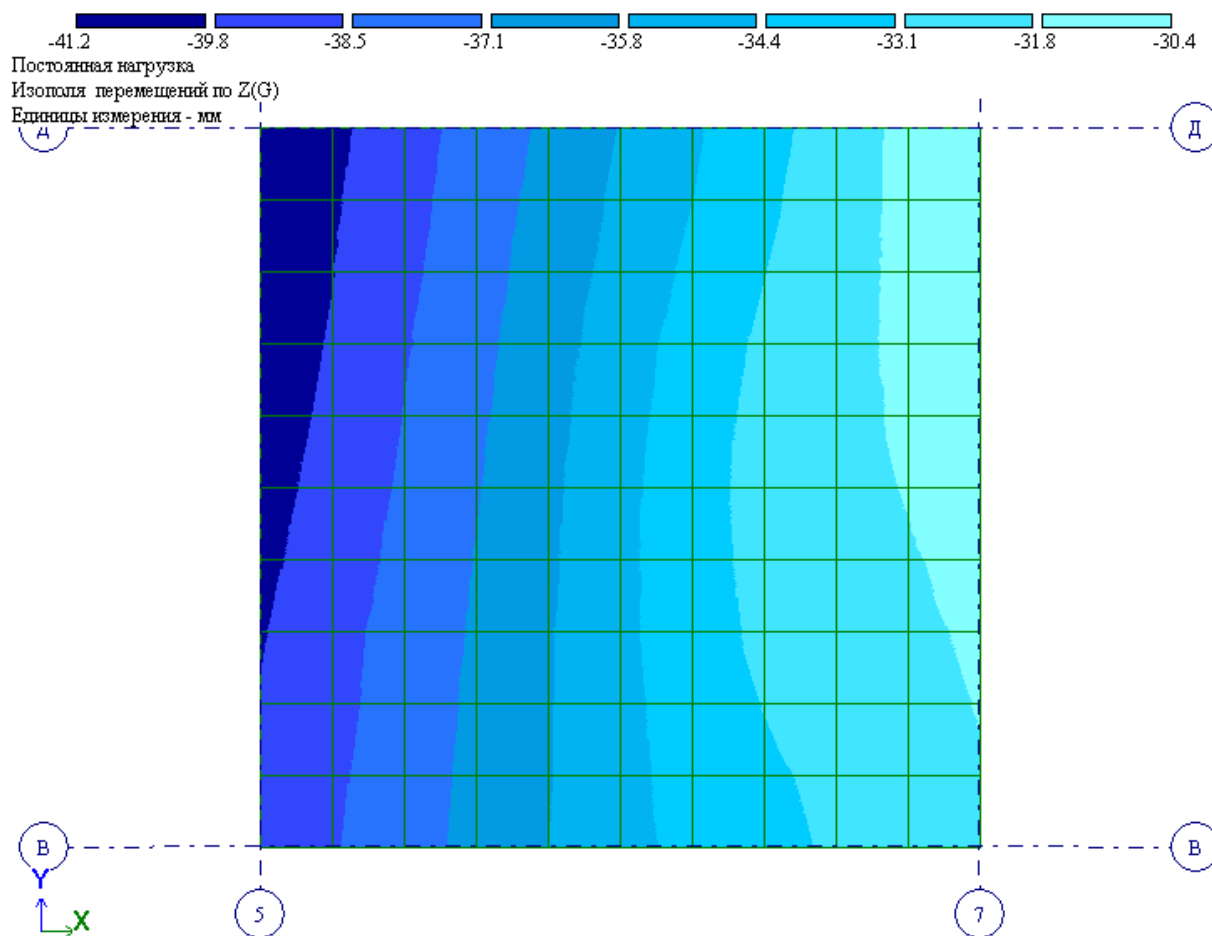


Рис.2.3.1 - Изополя перемещений по Z

В соответствии с СП 22.13330.2011 "Основания зданий и сооружений" для многоэтажных зданий с полным железобетонным каркасом максимальная осадка фундаментов не должна превышать 100мм. Согласно расчету максимальная осадка плиты составила 41.2 мм, в то время как в среднем плита просела на 35.8мм.

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						41
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

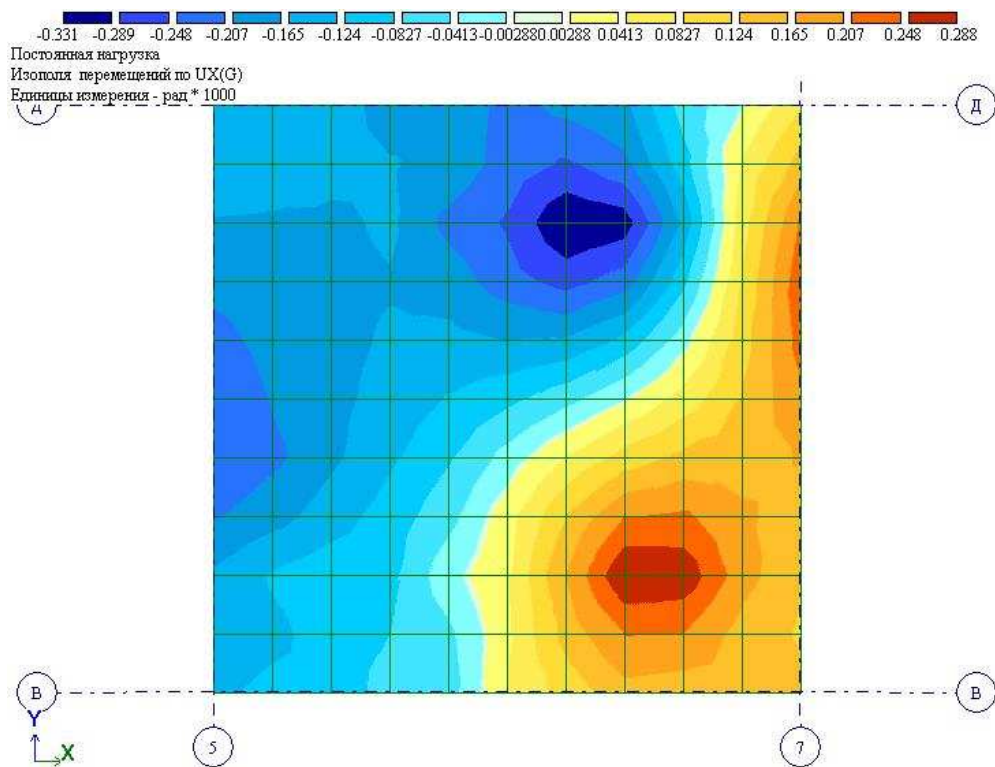


Рис.2.3.2 - Изополя перемещений по Ux

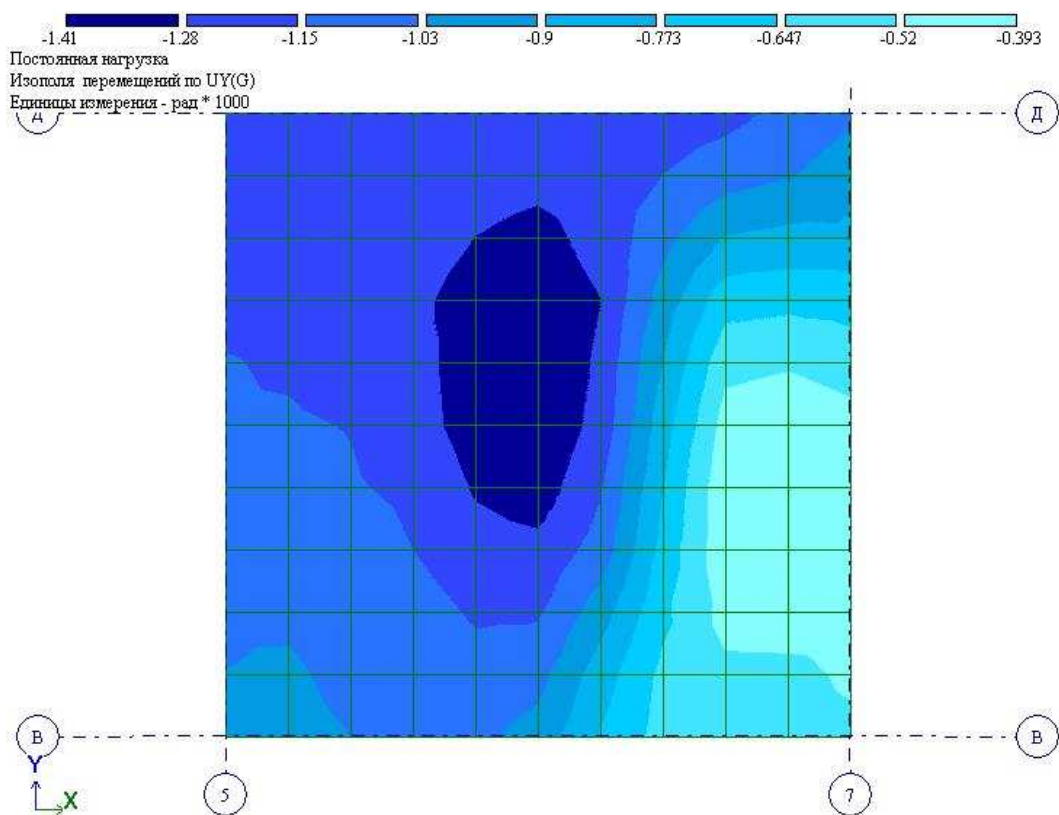


Рис.2.3.3 - Изополя перемещений по Uy

2.3.1 Протокол расчета

Протокол расчета

Дата: 03.06.2017

GenuineIntel Intel(R) Core(TM) i5-4200U CPU @ 1.60GHz 4 threads

Microsoft RUS (build 9200), 64-bit

Размер доступной физической памяти = 1842605568

09:39 Чтение исходных данных из файла

C:\Users\Public\Documents\LIRA SAPR\LIRA SAPR 2013

NonCommercial\Data\ростверк_под_ядро.txt

09:39 Контроль исходных данных основной схемы

Количество узлов = 316 (из них количество неудаленных = 316)

Количество элементов = 312 (из них количество неудаленных = 312)

ОСНОВНАЯ СХЕМА

09:39 Оптимизация порядка неизвестных

Количество неизвестных = 1630

РАСЧЕТ НА СТАТИЧЕСКИЕ ЗАГРУЖЕНИЯ

09:39 Формирование матрицы жесткости

09:39 Формирование векторов нагрузок

09:39 Разложение матрицы жесткости

09:39 Вычисление неизвестных

09:39 Контроль решения

Формирование результатов

09:39 Формирование топологии

09:39 Формирование перемещений

09:39 Вычисление и формирование усилий в элементах

09:39 Вычисление и формирование реакций в элементах

09:39 Вычисление и формирование эпюр усилий в стержнях

09:39 Вычисление и формирование эпюр прогибов в стержнях

Суммарные узловые нагрузки на основную схему:

Загрузка 1 PX=0 PY=0 PZ=2041.38 PUX=0 PUY=0 PUZ=0

Загрузка 2 PX=0 PY=0 PZ=370.206 PUX=0 PUY=0 PUZ=0

Загрузка 3 PX=0 PY=0 PZ=15.2856 PUX=0 PUY=0 PUZ=0

Расчет успешно завершен

Затраченное время = 0 мин

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						43
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

2.3.2 Усилия в фундаментной плите

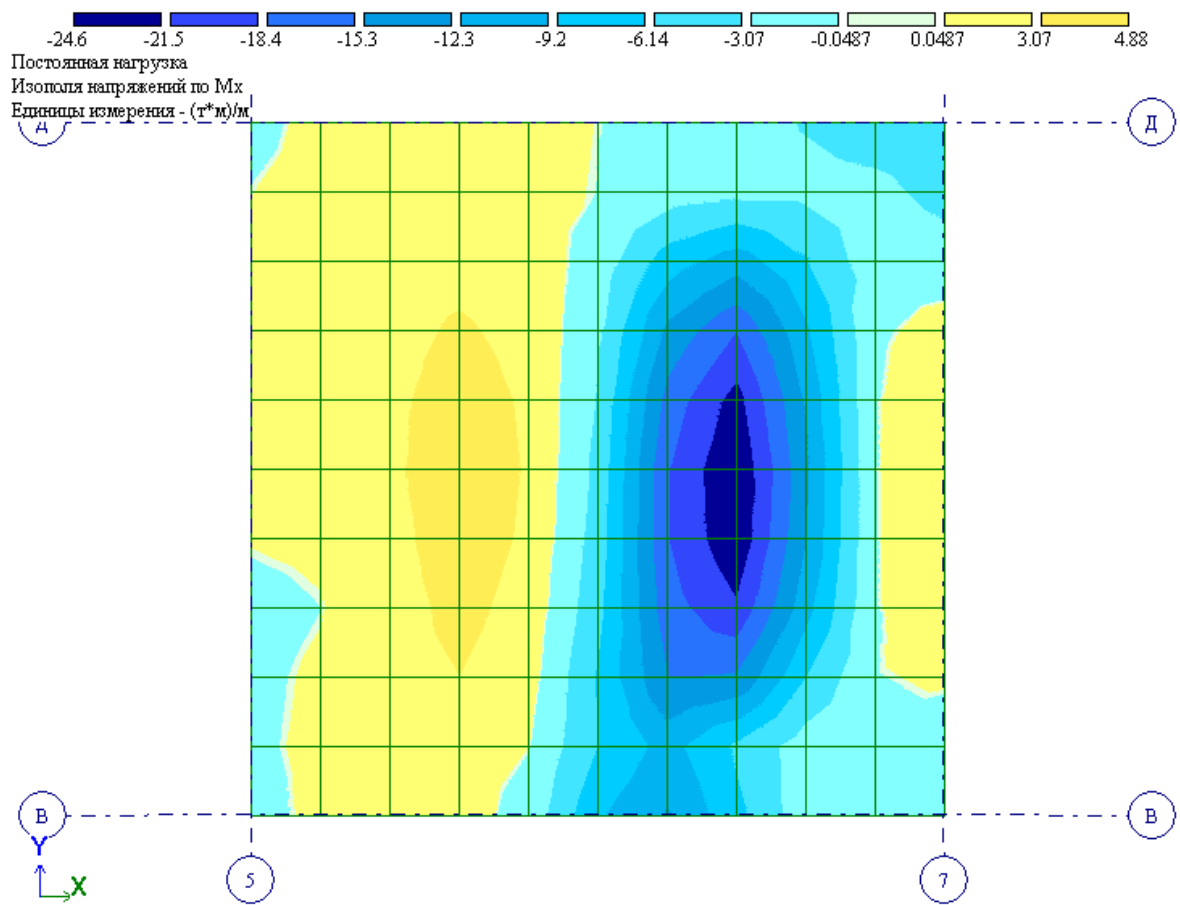


Рис.2.3.2.1 - Изополя напряжений по Мх

Максимальное значение усилия Rz в свае равно 105т, а среднее значение возникающих в сваях усилий - 93,9т.

2.4 Армирование конструкций

Расчет арматуры в плите перекрытия был произведен в ПК "ЛИРА".

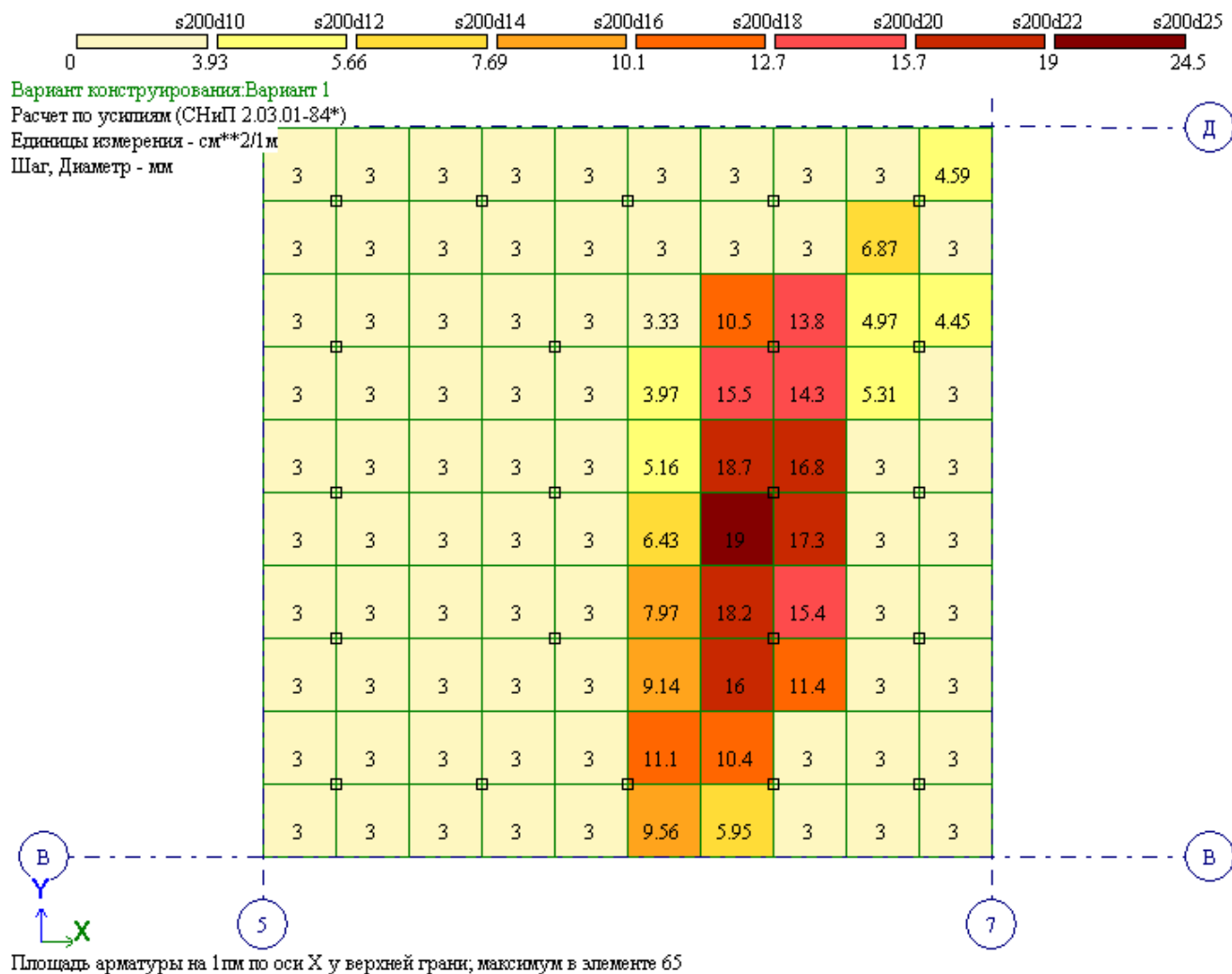


Рис.2.4.1 - Площадь арматуры в плите по оси X

Согласно расчету принимаем арматуру по оси X диаметром d=22мм и с шагом 200мм по всей площади фундаментной плиты.

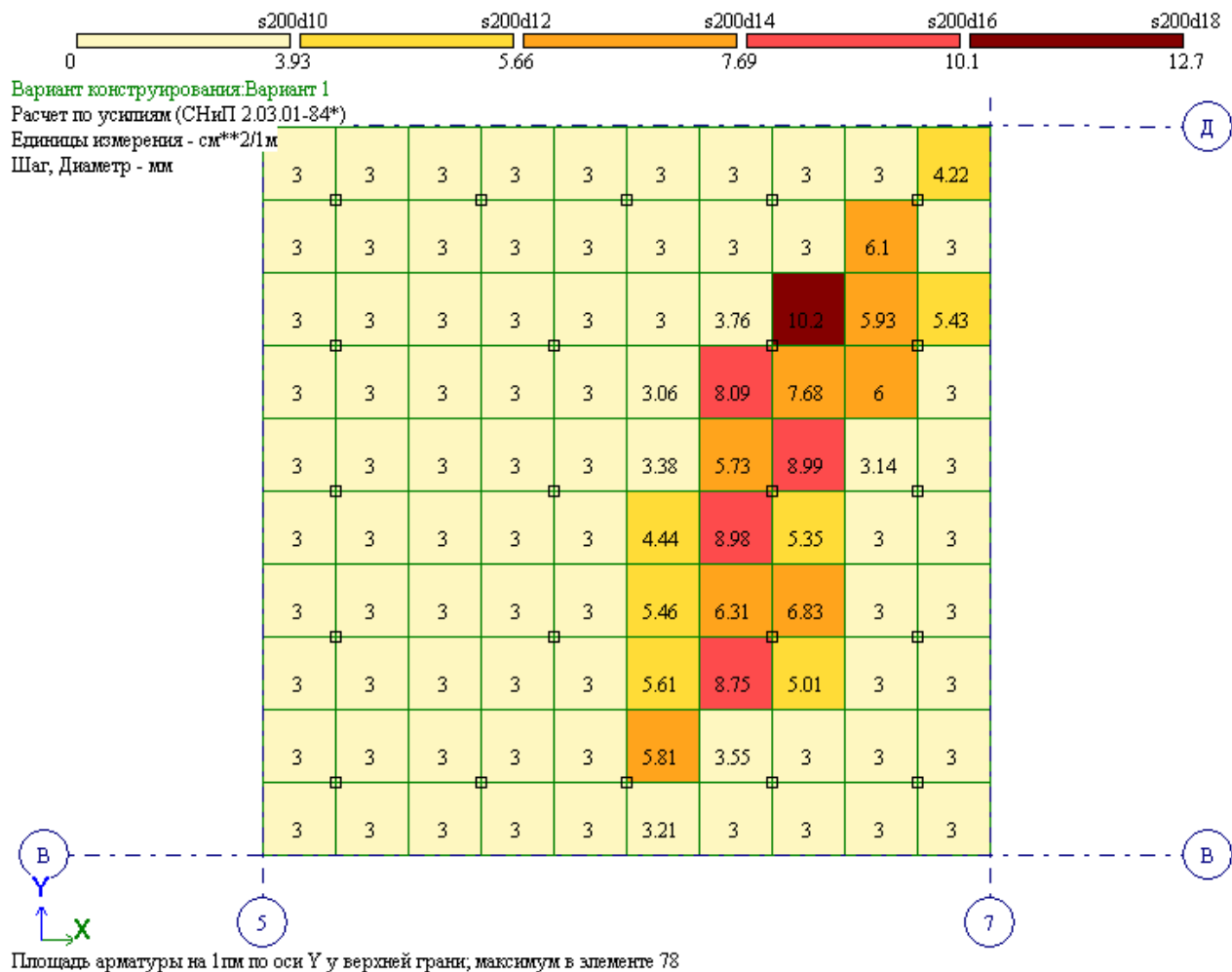


Рис.2.4.2 - Площадь арматуры в плите по оси Y

Согласно расчету принимаем арматуру по оси Y диаметром d=22мм и с шагом 200мм по всей площади фундаментной плиты.

2.5 Проверка сваи-стойки по несущей способности грунта основания

Проверка сваи-стойки по несущей способности грунта основания осуществляется по формуле:

$$N \leq \frac{\gamma_0 \times F_d}{\gamma_n \times \gamma_k}, \text{ в которой:}$$

γ_0 – коэффициент условий работы, учитывающий повышение однородности грунтовых условий при применении свайных фундаментов, принимаемый равным

1 при односвайном фундаменте и 1,15 при кустовом расположении свай (в таблице расчет приведен при значении коэффициента $\gamma_0 = 1$);

$\gamma_n=1,15$ – коэффициент надежности по назначению (ответственности) здания;

$\gamma_k=1,6$ – коэффициент надежности по грунту;

F_d – несущая способность свай, определяемая по формуле:

$$F_d = \gamma_c \times R \times A, \text{ в которой, в свою очередь:}$$

$\gamma_c = 1$ – коэффициент условий работы свай в грунте;

$R_m = \frac{R_{c,m,n}}{\gamma_g} = \frac{26,6}{1,4} = 19 \text{ МПа}$ – расчетное сопротивление грунта под нижним концом свай-стойки ($\gamma_g = 1,4$ – коэффициент надежности по грунту; $R_{c,m,n} = 26,6 \text{ МПа}$ – нормативное значение предела прочности на одноосное сжатие массива скального грунта в водонасыщенном состоянии);

$A = 0,5 \text{ м}^2$ – площадь опирания на грунт свай.

Значение расчетного сопротивления корректируют исходя из величины заделки в скальный грунт:

$$R = R_m \times \left(1 + 0,4 \times \frac{l_d}{d_f}\right),$$

где $l_d = 0,5 \text{ м}$ – глубина заделки свай в скальный грунт, $d_f = 80 \text{ см}$ – наружный диаметр заделанной в скальный грунт части свай.

$$R = 19 \times \left(1 + 0,4 \times \frac{0,5}{0,8}\right) = 23,75 \text{ МПа}$$

$$F_d = 1 \times 23,75 \times 0,5 = 11875 \text{ кН}$$

Проверим сваю стойку по несущей способности грунта основания, при действии на нее нагрузки 105т.

$$1050 \text{ кН} \leq \frac{1,15 \times 11875 \text{ кН}}{1,15 \times 1,6} = 7421 \text{ кН}$$

Несущая способность свай стойки по грунту основания обеспечена.

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						48
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

3.ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

В технологической части дипломного работы составляется карта на устройство несущих конструкций: свайно-плитного фундамента.

3.1 Подсчет объемов работ, затрат труда и машинного времени

Объема работ рассчитываются по архитектурным и конструктивным чертежам здания.

Таблица 3.1 - Калькуляция затрат труда и машинного времени

№ п. п.	Наименование	Ед. изм.	Объём	§ЕниР	Н _{вр} , чел.*час	Т, чел.с м
1.	Установка колонн до 2т	шт	25	§Е4-1-	3,5	2,02
2.	Установка колонн до 3т	шт	176	§Е4-1-4Б	4,2	110,42
3.	Установка колонн до 4т	шт	27	§Е4-1-4Б	4,8	19,36
4.	Установка колонн до 6т	шт	4	§Е4-1-4Б	6,1	,36
5.	Сварка закладных деталей	10м шва	9,31	§Е2-1-6	3,3	4,59
6.	Антикоррозийное покрытие сварных соединений	10 стыков	10,45	§Е4-1-22	1,1	1,72
7.	Заделка стыков колонн	1 стык	230	§Е4-1-25А	0,81	27,83
8.	Установка стоек опалубки	100м стоек	77,9	§Е4-1-33	7,8	90,76
9.	Установка опалубки	1 м ²	10811	§Е4-1-34Г	0,3	484,47
10.	Установка и вязка арматуры	1т	285	§Е4-1-46	14	596

11.	Бетонные работы	1м ³	1647,2	§Е4-1-49Б	0,57	140,25
12.	Разборка опалубки	1 м ²	10811	§Е4-1-34Г	0,11	117,64

3.2 Выбор основных машин и механизмов

Бетонные работы выполняются с применением системы "кран-бадья". Так как бетонные работы необходимо производить на высоте более 50м, применение бетононасоса, бетонораздаточной стрелы с вылетом в 20м и бетоновода длиной более 50м не целесообразно.

Для определения необходимого количества бадей и подбора автобетоносмесителя, необходимо узнать объем укладываемого в смену бетона.

Укладка бетона одного этажа междуэтажного перекрытия производится в 2 смены, тогда объем бетона, укладываемого в одну смену:

$$V_{\text{бет.см.}} = \frac{8n}{H_{\text{вр}}} = \frac{8 \times 2}{1,195 \times 0,57} = 23,49$$

3.2.1 Подбор автобетоносмесителей

Для доставки бетонной смеси на строительную площадку примем автобетоносмеситель СБ-159, характеристики представлены в табл.3.2.1.

Табл.3.2.1 - Технические характеристики АБС СБ-159

Наименование	Показатель
Полезная емкость, м ³	5
Габаритные размеры, мм:	
Длина	7380
Ширина	2500
высота	3520
Частота вращения, об/мин	4-18
Высота выгрузки, м	0,5-2,0

Определим требуемое количество автобетоносмесителей, необходимое для бесперебойной работы башенного крана по формуле:

$$N_{\text{тр}} = \frac{V_{\text{бет.см}}}{P_{\text{тр.см}}} = \frac{V_{\text{бет.см}} \cdot \left(t_1 + \frac{L}{V_1} + \frac{L}{V_2} + t_2 + t_3 \right)}{8 \cdot P \cdot k_B}$$

где $P_{\text{тр.см}}$ - производительность транспортного средства в смену, м³; P - грузоподъемность транспортного средства, кг; L - дальность транспортирования, км; k_B - коэффициент использования машины во времени (=0,85)

$$N_{\text{тр}} = 1,15$$

Принимаем 2 автобетоносмесителя СБ-159

3.2.2 Подбор бадей

Объем бадей должен обеспечивать полную нагрузку транспортного средства. Примем 5 бадей вместимостью 1м³, массой 420кг и размером выгрузочного отверстия 350х350мм.

3.2.3 Подбор устройств для уплотнения смеси

Для уплотнения бетона плиты перекрытия толщиной 200 мм целесообразно будет применить поверхностные вибраторы ПВ-2 с радиусом действия 1..2м установленные на корытообразные прямоугольные поддоны. Принимаем 2 вибратора. Для выравнивания уровня бетонной смеси до необходимой отметки применяется виброрейка.

3.3 Описание технологии производства работ

До начала работ по возведению каркаса жилого дома должны быть выполнены организационно-подготовительные мероприятия, внеплощадочные и внутриплощадочные подготовительные работы.

Устройство каркаса жилого дома выше нулевой отметки начинается после завершения устройства фундаментной плиты и обратной засыпки пазух котлована. Монтаж сборных и устройство монолитных конструкций следует выполнять в соответствии с рабочими чертежами конструкции, проектом производства работ.

3.3.1 Устройство монолитных ростверков

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						51
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

В состав работ, рассматриваемых по бетонированию, входят:

- армирование ростверков (монолитной плиты)
- устройство опалубки
- бетонирование ростверков (монолитной плиты)
- разборка опалубки.

Армирование, установку и разборку опалубки ведут в две смены, а укладку бетона, при условии непрерывного бетонирования, выполняют в три смены.

До начала устройства ростверков необходимо:

- выполнить бетонную подготовку с обозначением на ней краской граней ростверков (монолитной плиты) и положение осей
- доставить и уложить на площадке складирования щиты опалубки и арматурные стержни
- доставить на площадку и подготовить к работе необходимые приспособления, инвентарь и инструмент.

Щиты опалубки и детали её крепления должны быть рассортированы по маркам и типоразмерам.

Арматурные стержни доставляются на объект в количестве обеспечивающем работу звена арматурщиков в течении смены.

Бетон на строительную площадку доставляется централизованно автобетононосителями, автобетоновозами или самосвалами, приспособленными для перевозки бетона.

Армирование выполняют в следующем порядке. При вязке арматуры сначала вяжут нижнюю сетку на бетонных подставках. Подставки должны обеспечить проектную толщину защитного слоя бетона. Верхнюю сетку фиксируют на каркасах - подставках. Арматуру стыкуют внахлестку на сварке ребер встык с накладками, фланговыми швами. Каркасы изготавливают точечной сваркой.

В местах укладки бетона устраивают инвентарный деревянный настил. Бетонирование ведут непрерывно по захваткам. Захватку определяют из расчёта сменной(суточной) выработки звена бетонщиков. Распределение бетонной смеси в бетонируемой конструкции производят горизонтальными слоями одинаковой тол-

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						52
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

щины, укладываемые в одном направлении. Перекрытие предыдущего слоя последующем выполняют до начала схватывания цемента, а время перекрытия устанавливается лабораторией в зависимости от температуры наружного воздуха, свойств применяемого цемента. Ориентировочно это время не более 2ч.

Продолжительность перерывов в бетонировании, при котором требуется устройство рабочих швов, определяется лабораторией в зависимости от вида и характеристики цемента и температуры твердения бетона. Укладку бетонной смеси после таких перерывов производят только после обработки поверхности рабочего шва цементным раствором толщиной 20 - 50мм или слоем пластичной бетонной смеси.

Бетон, уложенный в жаркую солнечную погоду, следует немедленно покрыть. Во время дождя бетонная смесь должна быть защищена от попадания воды. Случайно размытый слой бетона следует удалить.

Бетонирование конструкций должно сопровождаться соответствующими записями в журнале бетонных работ.

Уплотнение бетонной смеси производят глубинным вибратором с гибким валом. Шаг перестановки вибратора не должна превышать 1,5 радиуса его действия. Оптимальная продолжительность вибрирования на одном месте 20-30 с. Глубина погружения вибратора в бетонную смесь должна обеспечивать частичное углубление его в ранее уложенный незатвердевший слой бетона.

Признаками окончания уплотнения бетона при работе вибраторов является:

- прекращения оседания бетонной смеси;
- покрытие крупного заполнителя раствором;
- появление цементного молока на поверхности и в местах соприкосновения с опалубкой;
- прекращение выделения воздушных пузырьков.

После окончания бетонирования и перерывов в работе более 1ч. необходимо очистить от остатков бетонной смеси вибраторы и мелкий инструмент.

Уход за бетоном должен осуществляться с соблюдением следующих правил:

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						53
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

- необходимо обеспечивать благоприятные температурно - влажностные условия для твердения бетона, предохраняя его от вредного воздействия ветра, прямых солнечных лучей путём систематического полива водой влагеёмких покрытий (мешковины, слоя песка, опилок и т. д.) поверхностей бетона; частота полива влагеёмких покрытий зависит от климатических условий и необходимости поддержания поверхности бетона во влажном состоянии;

- в сухую погоду открытые поверхности бетона должны поддерживаться во влажном состоянии до достижения 10%-ной проектной прочности.

Для антидезеонного покрытия рабочей поверхности опалубки применяют гидрофобизирующие смазки на основе продуктов нефтехимии, не загустевающие на морозе: солидольную или петролатумно - керосиновую.

Особенностью производства бетонных работ при отрицательных температурах воздуха является необходимость выполнения мероприятий, обеспечивающих минимальные потери тепла бетонной смеси от момента её приготовления до укладки в опалубку конструкции.

Технология приготовления бетонной смеси, её транспортирование и укладка, контроль качества твердеющего бетона должны отвечать требованиям СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции".

Разборку опалубки производят в следующем порядке:

- удаляют наружные крепления подкосы и распорки;
- снимают стяжные струбцины связывающие противостоящие стенки опалубки;
- освобождают натяжные крюки, связывающие щиты со схватками, снимают схватки и отдельные щиты;
- щиты отрывают от бетона инструментами для распалубливания ломиками или коленчатыми рычагами.

Приёмку законченных монолитных конструкций следует оформлять актом освидетельствования скрытых работ или актом на приёмку ответственных конструкций.

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						54
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

Организация и технология выполнения работ

Бетонщик БЗ (рис.3.3.1) следит за выгрузкой бетонной смеси из кузова автосамосвала в поворотный бункер, находясь на приёмной площадке. Он же, по окончании выгрузки, стоя на стенках бункера, лопатой с удлинённой ручкой очищает кузов автосамосвала от остатков бетона и подбирает рассыпавшуюся бетонную смесь после отъезда машины.

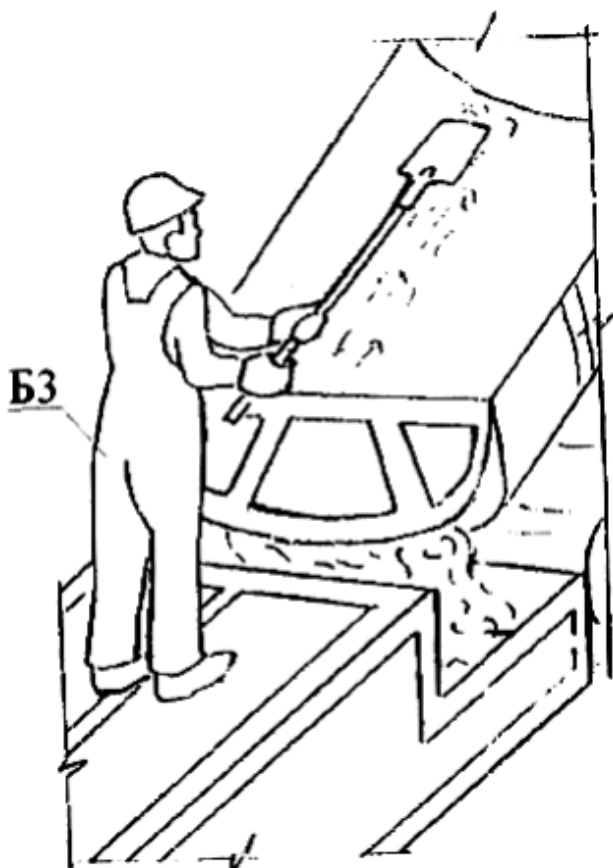


Рис.3.3.1. - Выгрузка бетонной смеси из кузова автосамосвала

Бетонщик БЗ (рис.2) стропит поворотный бункер за подъёмные петли. Убедившись в надёжности строповки, он отходит в безопасную зону. По команде бетонщика БЗ машинист крана подаёт бункер к месту бетонирования.

м.	Лист	кум.	Подпись	та-

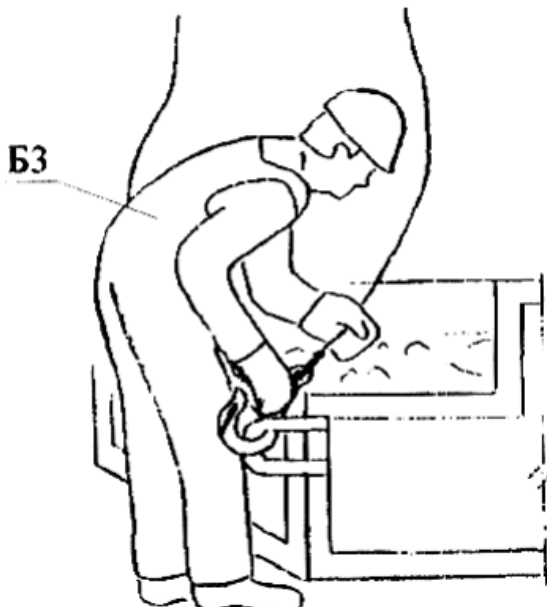


Рис.3.3.2 - Строповка поворотного бункера за подъемные петли

Бетонщики Б1 и Б2 (рис.3), стоя на деревянном настиле подмостей, принимают раздаточный поворотный бункер с бетонной смесью, приостановив его туск на высоте 1м., и подводит его к месту выгрузки. Б2 придерживает бункер обеими руками, а Б1 открывает затвор и выгружает бетонную смесь. При необходимости Б1 включает вибратор, установленный на бункере, убедившись в полной разгрузке бункера, бетонщик Б1 движением рукоятки вверх закрывает секторный затвор, накидывает держатель рукоятки и подаёт сигнал машинисту крана подать бункер под загрузку.

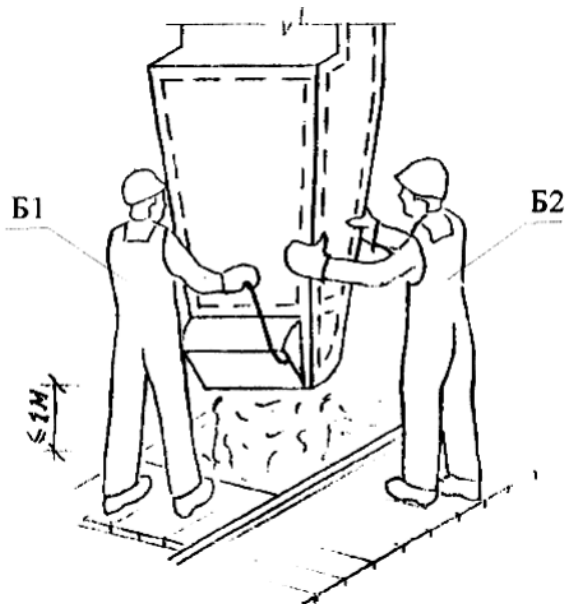


Рис.3.3.3. - Прием раздаточного поворотного бункера с бетонной смесью

Бетонщики Б1 и Б2 (рис.4) уплотняют уложенные слои бетонной смеси глубинными или поверхностными вибраторами (в зависимости от толщины ширины бетонированной конструкции).

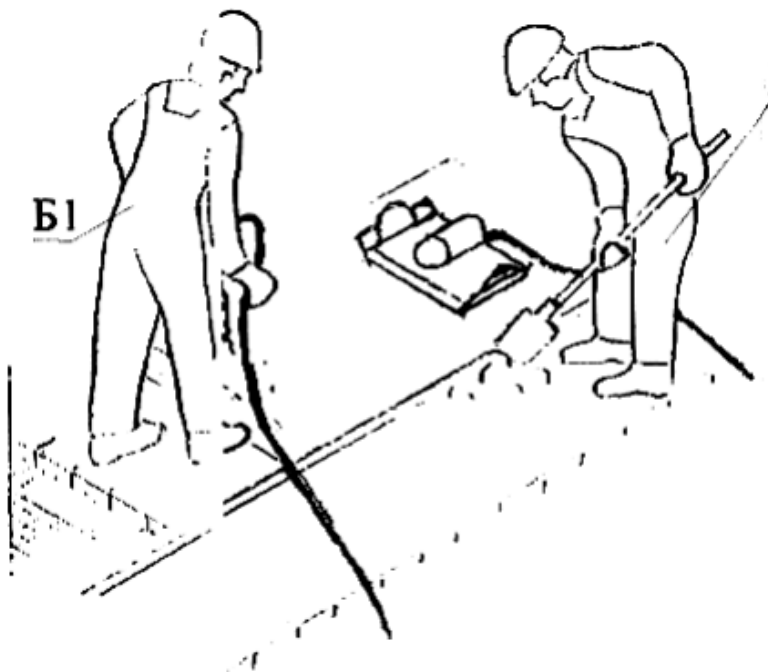


Рис.3.3.4. Уплотнение уложенных слоев бетонной смеси глубинными или поверхностными вибраторами

										Лист
										57
м.	Лист	кум.	Подпись	та-						

АС-402.08.03.01.2017.ВКР

	ность бетона и сроки распалубки		
--	------------------------------------	--	--

Контрольно-измерительный инструмент: отвес строительный, рулетка, линейка металлическая, нивелир, теодолит, двухметровая рейка.

Операционный контроль осуществляют: мастер(прораб), инженер строительной лаборатории, геодезист - в процессе выполнения работ. Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика.

Для деревянной палубы должны применяться пиломатериалы хвойных пород по ГОСТ 8486-86* и листовых пород по ГОСТ 2695-83* не ниже II сорта. Доски палубы должны иметь ширину не более 150 мм. Влажность древесины, применяемой для палубы, должна быть не более 18 %, для

поддерживающих элементов - не более 22 %. Элементы опалубки должны плотно прилегать друг к другу при сборке. Щели в стыковых соединениях не должны быть более 2 мм.

Предельные отклонения для сеток, ширины, размеров ячеек, разницы в длине диагоналей, мм: плоских сеток, свободных концов стержней 10; длины плоских сеток 15.

Предельные отклонения от прямолинейности стержней сеток не должны превышать 6 мм на 1 м длины сетки.

На элементах арматурных изделий и закладных деталей не должно быть отслаивающихся ржавчины и окалины, а также следов масла, битума и других загрязнений.

При входном контроле бетонной смеси на строительной площадке необходимо:

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						60
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

- проверить наличие паспорта на бетонную смесь и требуемых в нем данных;
- путем внешнего осмотра убедиться в отсутствии признаков расслоения бетонной смеси, в наличии в бетонной смеси требуемых фракций крупного заполнителя, в соответствии требуемой ее пластичности; при возникающих сомнениях в качестве бетонной смеси потребовать контрольной проверки ее соответствия требованиям государственного стандарта и проекта.

Армирование ростверка должно выполняться по проекту. Установка и приемка опалубки, распалубливание должны производиться по ППР.

Бетонные смеси следует укладывать в конструкцию слоями одинаковой толщины. При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибраторов на арматуру, закладные изделия, элементы крепления опалубки. Глубина погружения глубинного вибратора в бетонную смесь должна обеспечивать углубление его в ранее уложенный слой на 5-10 см, шаг перестановки не должен превышать полуторного радиуса его действия.

Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку не должна превышать 3 м. Укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя. Верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть на 50-70 мм ниже верха щитов опалубки. Толщина укладываемых слоев бетонной смеси не должна быть более 1,25 длины рабочей части вибратора.

Поверхность рабочих швов, устраиваемых при укладке бетонной смеси с перерывами, должна быть перпендикулярна оси ростверка в пределах средней трети пролета.

Возобновление бетонирования допускается производить по достижении бетоном прочности не менее 1,5 МПа.

Мероприятия по уходу за бетоном, контроль за их выполнением и сроки распалубки должны устанавливаться ППР. Минимальная прочность бетона при распалубке ростверка должна быть не менее 70 % проектной.

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						61
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

4. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

4.1 Порядок проектирования стройгенплана (СГП)

При проектировании СГП рекомендуется придерживаться следующего порядка:

1. На топографическом плане обозначаются границы территории строительства (строительной площадки),
2. Наносят существующие и проектируемые постоянные здания, сооружения и установки, включая транспортные коммуникации и инженерные сети,
3. Размещают основные монтажные краны, строительные машины и устройства, площадки для укрупненной сборки и складирование строительных конструкций и технологического оборудование,
4. Разрабатывается схема перевозок строительных грузов и технологического оборудования с обоснованием параметров и конструкций дорог,
5. Определяют места размещения временных подсобно-вспомогательных и обслуживающих зданий, сооружений, установок и их комплексов, а также временных устройств, коммуникаций и сетей с указанием точек подключения их к действующим системам,
6. Приводят основные специальные сооружения, приспособления и устройства, обусловленные природно-климатическими, инженерно-геологическими и организационно-технологическими особенностями строительства,
7. Определяют технико-экономические показатели СГП.

Строительный генеральный план разрабатывается с указанием:

- Границ строительной площадки и видов ее ограждений, действующих и временных подземных, наземных и воздушных сетей, и коммуникаций, постоянных и временных дорог,
- Схем движения транспорта и механизмов, мест установки строительных и грузоподъемных машин с указанием путей их перемещения и зон действия, размещение постоянных, строящихся и временных зданий, и сооружений, опасных

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						62
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

зон, путей и средств подъема работающих на работающие ярусы (этажи), а также проходов в здания и сооружения, размещение источников и средств энергообеспечения, и освещения

- Строительной площадки с указанием расположения заземляющих контуров, мест расположения устройств для удаления строительного мусора, площадок и помещений складирования материалов, и конструкций, площадок укрупнительной сборки конструкций, расположения помещений санитарно-бытового обслуживания строителей, питьевых установок и мест отдыха, зон выполнения работ повышенной опасности.

4.2 Определение расчетных параметров и подбор крана

Требуемая грузоподъемность:

$$Q_k = m_{\text{э}} + m_{\text{ос}} + m_{\text{гр}}$$

$m_{\text{гр}} = 5 \text{ т}$ – масса поворотной бадьи с бетоном;

$m_{\text{ос}} = 0.1 \text{ т}$ – масса оснастки;

$m_{\text{гр}} = 0.1 \text{ т}$ – масса грузозахватных устройств;

$$Q_k = 2.7 + 0.1 + 0.1 = 2.9 \text{ т}$$

Требуемая высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_{\text{э}} + h_{\text{ст}} = 57 + 0.5 + 2.7 + 4.5 = 63 \text{ м}$$

Требуемый вылет стрелы:

$$L_k = a/2 + b + c = 4.5/2 + 1.95 + 34 = 37 \text{ м}$$

Требуемым характеристикам подходит кран LIEBHERR 180EC-H10.

4.3 Привязка башенного крана

Продольная привязка подкрановых путей башенных кранов

Расчет длины подкрановых путей осуществляется по формуле:

$$L_{\text{пп}} = l_{\text{кр}} + B_{\text{кр}} + 2l_{\text{торм}} + 2l_{\text{пут}}$$

где $L_{\text{пп}}$ – длина подкрановых путей, м; $l_{\text{кр}}$ – расстояние между крайними стоянками крана, м; $B_{\text{кр}}$ – база крана (4,5 м); $l_{\text{торм}}$ – величина тормозного пути

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						63
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

крана, (принимается 1,5 м); $l_{\text{пут}}$ – расстояние от конца рельса до тупиков, (принимается 0,5 м).

4.4 Зоны влияния кранов

При размещении строительных машин определяются и обозначаются на СГП зоны, в пределах которых постоянно или потенциально действуют опасные производственные факторы. Размеры этих опасных зон должны быть ограждены и обозначены знаками безопасности и надписями установленной формы.

К зонам постоянно действующих опасных производственных факторов, связанных с работой монтажных и грузоподъемных машин (опасные зоны работы машин), относятся места, над которыми происходит перемещение грузов грузоподъемными кранами. Радиус границы этой зоны определяется выражением

$$R_0 = R_p + B_{\text{мин}} / 2 + B_{\text{макс}} + P$$

где R_p – максимальный рабочий вылет стрелы (60м), $B_{\text{мин}}$ (0,5м колонна) и $B_{\text{макс}}$ (3 м колонна) – минимальный и максимальный размер поднимаемого груза, P – величина отлёта грузов при падении.

$$R_0 = 60 + 0,5 / 2 + 3 + 10 = 73,25 \text{ м}$$

Эта зона (зона постоянно действующих производственных факторов) во избежание доступа посторонних лиц должна быть ограждена защитными ограждениями, удовлетворяющим ГОСТ 23407 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства работ. Технические условия». Границы этой зоны наносятся на СГП.

Для прохода людей в здания назначаются определенные места, обозначенные на СГП.

Рабочая зона крана, или зона, обслуживаемая краном – площадь, в любую точку которой может опуститься крюк крана. Граница этой зоны определяется как огибающая траекторий движения крюка крана при максимальном рабочем вылете стрелы. Граница этой зоны (для справок) наносится на СГП.

4.5. Введение ограничений в работу крана

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						64
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

В стесненных условиях производства работ возникает необходимость введения ограничений (принудительного или условного характера), обеспечивающих выполнение требований безопасности производства работ и эксплуатации машин.

Условные ограничения полностью рассчитаны на внимание крановщика, стропальщика и монтажников. Условные ограничения показывают на местности хорошо видимыми сигналами: днем красными флажками, в темное время суток красными фонарями или другими ориентирами, которые предупреждают крановщика о приближении крюка к границе запрещенного сектора. Размещение сигналов (маяков) с указанием способа их исполнения наносят на СГП.

Принудительные ограничения осуществляются установкой датчиков и концевых выключателей, производящих аварийное отключение крана в заданных пределах и не зависят от действия крановщика.

Сектора и области ограничений должны быть привязаны к оси движения крана или к постоянным объектам строительной площадки.

Также для принудительного ограничения работы крана применяется координатная защита оголовка стрелы и крюка (ОНК – ограничитель нагрузки крана).

4.6 Приобъектные склады

4.7.1. Определение запасов основных строительных материалов

Объем производственного материалов рассчитывается по расчетным нормативам:

$$P_{\text{скл}} = (P_{\text{общ}} \times n \times l \times m) / T$$

где T – продолжительность потребления материала (определяется по календарному плану), $P_{\text{общ}}$ – общее количество материала, необходимое для выполнения работы в период времени T (определяется по календарному плану), n – норматив запаса материала на складе в днях потребления (при перевозке автомобильным транспортом до 50км $n=5$), l – коэффициент неравномерности поступления материалов и изделий на склады строительства (зависит от местных условий снабжения. Для материалов, поставляемых автомобильным транспортом $l=1,1$; m

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						65
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

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

Рассчитаем объем кирпича:

$$P_{\text{скл}} = (3700 \times 5 \times 1,1 \times 1,3) / 112 \text{ дн.} = 218 \text{ м}^2, \text{ тогда площадь склада:}$$

$S = P_{\text{скл}} \times q = 218 \times 513 \times 1 = 280 \text{ м}^2$, где q - норма площади пола склада на единицу складировемого ресурса, принятая по расчетным нормативам.

4.7.2. Привязка приобъектных складов

Открытые склады располагаются в зоне действия монтажного крана.

Площадки складирования должны быть ровными с уклоном не более пяти градусов для водоотвода. При недостаточной несущей способности грунта необходимо предусмотреть поверхностное уплотнение и подсыпку из щебня и песка толщиной 5...10 см. Участки складской площадки, на которые разгружают материалы, непосредственно с транспорта должны выполняться той же конструкции, что и временные дороги.

Размещение конструкций и материалов на открытом складе должно осуществляться с учетом обеспечения высокой производительности монтажного крана за счет максимального приближения конструкций к месту их установки, уменьшения углов поворота стрелы крана при подаче груза со склада к месту установки. Тяжелые элементы следует размещать ближе к крану (объекту), а более легкие – в глубине склада.

4.7. Временные мобильные здания

4.8.1. Номенклатура подсобных зданий для строительных городков

Состав подсобных зданий (помещений) для строительной площадки зависит от организационно-технологических условий строительства, продолжительности строительно-монтажных работ на возводимом объекте, характера привлекаемых ресурсов, степени развития строительства и состояния его материально-технической базы, порядка санитарно-гигиенического и бытового обслуживания работающих.

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						66
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

В соответствии с требованиями рабочие, руководители, специалисты и служащие, занятые на строительных объектах, должны быть обеспечены санитарно-бытовыми помещениями (гардеробными, сушилками для одежды и обуви, душевыми, помещениями для приема пищи, отдыха и обогрева, комнатами гигиены женщин и туалетами) в соответствии с действующими нормами, номенклатурой инвентарных зданий, сооружений, установок и их комплексов для строительных и монтажных организаций.

Подготовка к эксплуатации санитарно-бытовых помещений и устройств для работающих на строительной площадке должна быть закончена до начала основных строительного-монтажных работ.

4.8.2. Определение общей потребности во временных зданиях

Общая потребность во временных зданиях определяется на весь период строительства в целом по формуле

$$F = F_n \times P,$$

где F – общая потребность в зданиях данного типа в m^2 , рабочих местах, посадочных местах, сетках, очках, кранах, F_n – нормативный показатель потребности здания, един. изм./местимость, P – число работающих в наиболее многочисленную смену (31 чел), кроме гардеробных, которые рассчитываются на всё количество рабочих (111чел).

- Умывальня: $F_n=0.05 \text{ м}^2/\text{чел}=1,55 \text{ м}^2$
- Душевая: $F_n=0.4 \text{ м}^2/\text{чел}=7,6 \text{ м}^2$
- Столовая: $F_n=0.5 \text{ м}^2/\text{чел}=15,5 \text{ м}^2$
- Помещение для отдыха: $F_n=1 \text{ м}^2/\text{чел}=31 \text{ м}^2$
- Сушильня: $F_n=0.2 \text{ м}^2/\text{чел}=22,2 \text{ м}^2$
- Уборная: $F_n=0.07 \text{ м}^2/\text{чел}=2,17 \text{ м}^2$
- Контора: $F_n=4 \text{ м}^2/\text{чел}=12 \text{ м}^2$

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						67
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

4.8.3 Размещение на строительной площадке временных зданий и сооружений и их комплексов

При отсутствии ограничений по пожарной опасности, технике безопасности подсобные здания, сооружения и установки размещают на строительной площадке на специально выделяемых для этих целей участках, обычно незастраиваемых, как правило, у постоянных транспортных коммуникаций с использованием для эксплуатации этих объектов постоянных инженерных сетей, в не-посредственной близости от основных групп потребителей.

Противопожарные требования касаются в первую очередь размещения зданий и устройства проездов для пожарных машин. Инвентарные здания допускается располагать группами числом не более 10. Расстояние между зданиями в группе должно быть не менее 1 м.

Благоустройство включает в себя работы по планировке территории, устройству пешеходных дорожек, площадок для отдыха, спортивных площадок, размещение на территории городка навесов для отдыха, мест для курения, различных стендов, устройство ограды, посадку кустарников, цветов и др.

4.8. Транспортные коммуникации

В эту группу объектов на строительной площадке входят автомобильные и железные дороги, пешеходные тротуары и переходы.

Транспортные коммуникации проектируются в такой последовательности:

- определяется схема движения транспорта и пешеходов;
- проектируется размещение дорог, тротуаров и переходов;
- назначаются параметры дорог и тротуаров;
- определяется вид и конструкция дорог (тротуаров).

При проектировании транспортных коммуникаций необходимо исходить из возможности максимального использования существующих дорог или запроектированных и построенных в подготовительный период.

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						68
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

Схема движения автотранспорта на строительной площадке разрабатывается с учётом:

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

При этом должен предусматриваться беспрепятственный проезд всех автотранспортных средств к местам разгрузки, что обуславливает необходимость проектирования, преимущественно, кольцевых автомобильных дорог, устройство разъездов и площадок. Строительная площадка и ограждаемые участки внутри площадки должны иметь не менее двух въездов.

Расстояния от края проезжей части автомобильной дороги до строящегося здания принимаем равным 1,5 м (согласно табл. 7 [1])

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

Пересечение и примыкание дорог необходимо выполнять под углом 45...90⁰ .

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

4.9 Обоснование потребности строительства в воде

Временное водоснабжение на строительной площадке предназначено для обеспечения производственных, хозяйственно бытовых и противопожарных нужд. Расход воды определяется как сумма потребностей по формуле:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}$$

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						69
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

где $Q_{\text{пр}}$, $Q_{\text{хоз}}$, $Q_{\text{пож}}$ – расход воды соответственно на производственные, хозяйственные и пожарные нужды, л/с.

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_{\text{у}} \times n_{\text{п}} \times K_{\text{ч}}}{3600t}$$

где $K_{\text{ну}}$ – коэффициент неучтенного расхода воды ($K_{\text{ну}} = 1,2$), $q_{\text{у}}$ – удельный расход воды на производственные нужды, л, $n_{\text{п}}$ – число производственных потребителей, $K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления ($K_{\text{ч}} = 1,5$), t – число учитываемых расходом воды часов в смену (8 часов).

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{х}} \times n_{\text{п}} \times K_{\text{ч}}}{3600t} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60t_1}$$

где $q_{\text{х}}$ – удельный расход воды на хозяйственные нужды, $q_{\text{д}}$ – расход воды на прием душа одного работающего, $n_{\text{р}}$ – число работающих в наиболее загруженную смену, $n_{\text{д}}$ – число пользующихся душем (80 % от $n_{\text{р}}$), t_1 – продолжительность использования душа ($t_1 = 45$ мин), $K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления ($K_{\text{ч}} = 1,5$), t – число учитываемых расходом воды часов в смену (8 часов).

$Q_{\text{пож}} = 10$ л/с, из расчёта действия 2 струй из гидрантов по 5 л/с.

Расход воды на хозяйственные нужды:

$$Q_{\text{хоз}} = (25 \times 31 \times 1,5) / (3600 \times 8) + (50 \times 25) / (60 \times 45) + (4 \times 25) / 3600 = 0,528 \text{ л/с}$$

Табл.3.9 Калькуляция расхода воды на производственные нужды

№ п. п	Наименование потребителя	Ед. изм	Кол-во по-треб.	Продолж. потребл. (смен.)	Уд. рас-х (л)	Коэф-фици-ент		час. в смен	Рас-ход воды (л/с)
						$K_{\text{н}}$ $_{\text{у}}$	$K_{\text{ч}}$		
1	Кирпичная кладка с	100	1898.1	224	90	1.2	1.5	8	0.0477

	приготовлением раствора	шт кир пи- ча							
2	Устройство цементной стяжки	1 м ²	49.62	224	18	1.2	1.5	8	0.0249
3	Малярные работы	1 м ²	20598	120	0.5	1.2	1.5	8	0.0053 6
4	Штукатурные работы	1 м ²	1536	80	4	1.2	1.5	8	0.0048
5	Устройство кровли с приготовлением раствора	1 м ²	574	6	4	1.2	1.5	8	0.0239
6	Экскаватор при ДВС	1 ма ши на	1	2	10	1.2	1.5	8	0.0003 13
7	Заправка и обмывка автомобилей	1 ма ши на	1	18	300	1.2	1.5	8	0.0003 5
8	Поливка газона	1 м ²	580	40	10	1.2	1.5	8	0.0091
9	Посадка деревьев	1 де- ре- во	58	40	50	1.2	1.5	8	0.0045 3

Всего: 0,121 л/с

$$Q_{\text{тр}} = 0.528 + 0.121 + 10 = 10.649 \text{ л/с}$$

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						71
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

Диаметр труб водонапорной наружной сети определяем по формуле:

$$D = 2 \times \sqrt{\frac{1000 Q_{mp}}{3,14V}}$$

где Q_{mp} – расчетный расход воды, л/с, v – скорость движения воды в трубах (=0,6 м/с).

$D = 150$ мм.

4.10 Обоснование потребности в электроэнергии

Сети электроснабжения постоянные и временные предназначены для энергетического обеспечения силовых и технологических потребителей, а также для энергетического обеспечения наружного и внутреннего освещения объектов строительства, временных зданий и сооружений, мест производства работ и строительных площадок.

Расчетную электрическую нагрузку можно определить, следующим образом:

$$P_p = \sum \frac{K_C \times P_C}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_C \times P_T}{\cos \varphi} + \sum K_C \times P_{ov} + \sum P_{on}$$

Где $\cos \varphi$ – коэффициент мощности, K_C – коэффициент спроса, P_C – мощность силовых потребителей, кВт, P_T – мощность для технологических нужд, кВт, P_{ov} – мощность устройств внутреннего освещения, кВт, P_{on} – мощность устройств наружного освещения, кВт.

Результаты сводим в таблицу (табл. 8).

Табл. 8 Калькуляция потребности строительства в электроэнергии

№ пп	Наименование потребителя	Коэффици- циент		удель н.мощ н.	Рас- чётн.м ощн.
		K_c	$\cos \varphi$		

				кВт	кВ А
1	Экскаватор с электроприводом	0,5	0,5	55,2	55,2
2	Растворный и бетонный узел	0,5	0,65	30	23,08
3	Кран башенный	0,4	0,5	40	32
4	Сварочный трансформатор	0,35	0,45	245	191
5	Оборудование для арматурных работ	0,45	0,5	2,8	2,52
6	Водопонижительные установки	0,55	0,7	5,5	4,32
7	Вибраторы переносные	0,4	0,45	2,3	2,044
8	Электроинструмент	0,25	0,35	0,3	0,214
9	Установки электропрогрева бетона	0,65	0,85	425	325
10	Электрическое освещение внутренне	0,85	1,0	1	0,85
11	То же, наружное	1,0	1,0	0,4	0,4
12	Насосы компрессоры	0,65	0,75	2,2	1,91

Всего: 639 кВт А

Принимаем трансформаторную подстанцию СКТП-750/6-10 (750 кВт А)

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						73
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

4.11. Обоснование потребности в освещении

Расчет числа прожекторов ведется через удельную мощность прожекторов по формуле:

$$n = \frac{p \times E \times S}{P_{л}}$$

где p – удельная мощность, Вт, E – освещенность, лк, S – величина площади, подлежащей освещению, м², $P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт

Табл. 9 Калькуляция потребности строительства в прожекторах

№ п. п	Наименование потребителя	Объем потреблен. м ²	p	Освещенность лк	$P_{л}$	Расчётн. кол-во прожекторов, шт
1	Территория строительства в районе производства работ	16630	0,4	2	1000	13 ПЖ-220
2	Монтаж строительных конструкций и каменная кладка	1333	3,0	20	1000	80 ПЖ-220
3	Отделочные работы	574	15	50	3000	140 ПЖ-220
4	Канторские и общественные помещения	350	15	50	3000	88 ПЖ-220
5	Главные проходы	80	5	3	400	3 ПЖ-220
6	Охранное освещение	15500	1.5	0.5	400	30 ПЖ-220

5. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В соответствии со статьей 219 ТК РФ, каждый работник имеет право на:

- рабочее место, соответствующее требованиям охраны труда;
- обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в соответствии с федеральным законом;
- получение достоверной информации от работодателя, соответствующих государственных органов и общественных организаций об условиях и охране труда на рабочем месте, о существующем риске повреждения здоровья, а также о мерах по защите от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов;
- отказ от выполнения работ в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья вследствие нарушения требований охраны труда, за исключением случаев, предусмотренных федеральными законами, до устранения такой опасности;
- обеспечение средствами индивидуальной и коллективной защиты в соответствии с требованиями охраны труда за счет средств работодателя;
- обучение безопасным методам и приемам труда за счет средств работодателя;
- профессиональную переподготовку за счет средств работодателя в случае ликвидации рабочего места вследствие нарушения требований охраны труда.

Согласно ГОСТ 12.0.003-74 все факторы, воздействующие на человека разделены на вредные и опасные.

Опасные производственные факторы – такие производственные факторы, воздействие которых на работника может привести к его травме.

Вредные производственные факторы – производственные факторы, воздействие которых на работника может привести к его заболеванию.

Факторы трудового процесса:

- тяжесть труда – характеристика трудового процесса, отражающая преимущественную нагрузку на опорнодвигательный аппарат и функциональные системы организма (сердечнососудистую, дыхательную и др.), обеспечивающие его деятельность;

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						75
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

- напряженность труда – характеристика трудового процесса, отражающая нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств, эмоциональную сферу работника.

5.1 Оценка вредных и опасных факторов

Параметры микроклимата

Согласно Приказу Минтруда России от 24.01.2014 №33н "Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению", показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются:

- температура воздуха;
- относительная влажность воздуха;
- скорость движения воздуха;
- интенсивность теплового облучения;
- экспозиционная доля теплового облучения.

Высокие температуры оказывают отрицательное воздействие на здоровье человека. При гипертермии и как следствие тепловом ударе наблюдаются головная боль, головокружение. При этом наблюдается бледность, синюшность. Солнечный удар является своеобразной формой перегрева, обусловленной непосредственным локальным действием солнечных лучей на незащищенную голову.

Движение воздуха улучшает теплообмен между телом человека и окружающей средой, но излишняя подвижность (сквозняки, ветер) создает опасность простудных заболеваний.

Повышенная влажность затрудняет теплообмен между организмом человека и окружающей средой, так как не испаряется пот, а низкая влажность вызывает пересыхание слизистых оболочек дыхательных путей.

В тёплый период года не рекомендуется производить работы при температуре выше +25°C.

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						76
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

В холодный период года работы не рекомендуется производить при температуре ниже -13,7°С.

Важным фактором, способствующим повышению работоспособности рабочих, является рациональный режим труда и отдыха. Частые короткие перерывы более эффективны для поддержания работоспособности, чем редкие, но продолжительные. При физических работах средней тяжести на открытом воздухе с температурой до 25°С внутренний режим предусматривает 10-минутные перерывы после 50-60 минут работы; при температуре наружного воздуха 25...33°С рекомендуется 5-минутный перерыв после 45 минут работы. При неблагоприятных метеорологических условиях (температура воздуха -10°С и ниже) обязательны перерывы на обогрев продолжительностью 10...15 минут каждый час.

Согласно Приказу Минтруда России от 24.01.2014 № 33н

"Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению" приложению 12 параметры микроклимата нормируются следующим образом:

Таблица 5.1 -Нормирование параметров микроклимата

Показатель	Категория работ	Класс (подкласс) условий труда						
		оптимальный	допустимый	вредный				опасный
				1	2	3.1	3.2	
Температура воздуха, °С	а I	22,0 - 24,0	24,1 - 25,0	Определяется величиной ТНС-индекса (в соответствии с приложением № 13)				4
	б I	21,0 - 23,0	23,1 - 24,0					
	а Iа	19,0 - 21,0	21,1 - 23,0					

	I Iб	17,0 19,0	-	19,1 22,0					
	I II	16,0 18,0	-	18,1 21,0					
Ско- рость движения воздуха, м/с	a I	$\leq 0,1$		$\leq 0,1$	Учитывается при определе- нии ТНС-индекса. При скорости движения воздуха, большей или равной 0,6 м/с, условия труда признаются вредными условиями труда (<u>подкласс 3.1</u>).				
	б I	$\leq 0,1$		$\leq 0,2$					
	Ia I	$\leq 0,2$		$\leq 0,3$					
	Iб I	$\leq 0,2$		$\leq 0,4$					
	II I	$\leq 0,3$		$\leq 0,4$					
Влаж- ность воз- духа, %	I - III	60 - 40	40; 75	15 - < > 60 -	Учитывается при определе- нии ТНС-индекса. При влажности воздуха < 15 - 10% условия труда признаются вредными условиями труда (<u>подкласс 3.1</u>); при влажности воздуха < 10% условия труда признаются вредными условиями труда (<u>под- класс 3.2</u>).				
Ин- тенсив- ность теп- лового из- лучения ($I_{то}$), Вт/м ²	I - III	-	140	\leq	1 41 - 1500	1 501 - 2000	2 001 - 2500	2 501 - 2800	> 2800
Экс- позицион- ная доза теплового	I - III	-	500		1 500	2 600	3 800	4 800	> 4800

м.	Лист	кум.	Подпись	та-

АС-402.08.03.01.2017.ВКР

Лист

78

облуче- ния, Вт·ч								
----------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

Освещение при производстве строительного-монтажных работ

Недостаточная освещенность рабочего места влияет на органы зрения человека и может привести к развитию близорукости, зрительному утомлению, спазмам, аккомодации, понижает умственную и физическую работоспособность, увеличивает число ошибок, аварий, несчастных случаев.

Нормируемыми параметрами для систем искусственного освещения являются: величина минимальной освещенности, допустимая яркость в поле зрения, а также показатель ослепленности и коэффициент пульсации.

Освещенность на строительной площадке нормируется ГОСТ 12.1.046-85.

Таблица 8.2

Нормы освещенности для различных видов строительных работ

Участки строительных площадок и работ	Наименьшая освещенность, лк
1. Автомобильные дороги на строительной площадке	2
2. Погрузка, установка, подъем, разгрузка оборудования, строительных конструкций, деталей и материалов грузоподъемными кранами	10 10
3. Земляные работы, производимые сухим способом землеройными и другими механизмами, кроме устройства траншей и планировки	10 5
4. Устройство траншей для фундаментов, коммуникаций и т. д.	10 10

5. Монтаж конструкций стальных, железобетонных и деревянных (каркасы зданий, мосты, эстакады, фермы, балки и т. д.)	30
6. Места разгрузки, погрузки и складирования заготовленной аркатуры при проведении бетонных и железобетонных работ	2
7. Сборка арматуры (стыковка, сварка, вязка каркасов и т. д.)	30
8. Установка опалубки, лесов и ограждений	30
9. Бетонирование: колонн, балок, плит покрытий, мостовых конструкций и т. д.	30
крупных массивов (бетонирование откосов земляных плотин и т. д.)	10
10. Кровельные работы	30
11. Работы по гидроизоляции и теплоизоляции: на строительных площадках предприятия различных отраслей промышленности	30
отдельных деталей, конструкций (трубопроводы и др.)	50
12. Штукатурные работы: в помещениях	50
под открытым небом	30
13. Отделка стен помещения сухой штукатуркой; облицовочные работы (керамическими плитами и сборными деталями), оклейка стен помещений обоями	100

14. Масляные работы: шпатлевка, грунтовка, окраска, накатка рисунков ва- ликами и т. д.	100 100
улучшенная и высококачественная окраска	150
15. Помещения для хранения сыпучих материалов (цемента, алебастра) и громоздких предметов	5
16. Помещение для хранения мелкого технологиче- ского оборудования и монтажных материалов	10

Во всех случаях, когда при освещении открытых пространств невозможно разместить обычные светильники над освещаемой поверхностью (при больших площадях), применяют прожекторное освещение. Прожекторы широко используют при производстве работ в темное время суток на строительных площадках, территориях складов и т. д.

Общее равномерное освещение должно быть осуществлено на всех участках территории строительства, где возможно пребывание людей и движение транспорта.

Пыли и вредные вещества

Выполнение различных видов работ в строительстве (земляные, отделочные, бетонные) сопровождается выделением большого количества пыли и вредных веществ.

Согласно ГН 2.2.5.1313-03, предельные концентрации вредных веществ:

Таблица 8.3

ПДК, мг/м³

Производимые работы	Вещество	ПДК, мг/м ³
Земляные	Пыль, содержащая 10... 70% свободного оксида кремния	2

Отделочные	Асбестовая пыль и пыль, содержащая более 10% асбеста	2
Теплоизоляционные	Пыль стеклянного и минерального волокна	4
Бетонные	Пыль цемента, глин	6
Теплоизоляционные, отделочные	Пыль органического происхождения (хлопковая, льняная и др.)	2
Сварочные	Сварочные аэрозоли (аэрозоль марганца), окислы железа, кремния, азота, окись углерода, фтористые соединения	1,1

Эффективными средствами защиты от пыли являются индивидуальные средства защиты органов дыхания.

Шумовое и вибрационное воздействия

Источниками шума в строительном производстве являются работающие двигатели машин и механизмов, удары строительных конструкций о землю или друг о друга, процессы сварки, монтажа конструкций и др.

Вибрацию вызывают неуравновешенные силовые воздействия, возникающие при работе различных машин и механизмов.

соблюдать режим труда и отдыха, чередуя рабочие операции, связанные с воздействием вибрации и без нее.

Ультрафиолетовое излучение

Искусственными источниками УФИ на строительной площадке являются сварочные работы.

УФ - излучение не воспринимается глазом человека и поэтому опасно вдвойне. УФ - излучение, прежде всего, действует на глаза, вызывая повреждение роговицы, хрусталика и сетчатки. В соответствии СН ультрафиолетового излучения в производственных помещениях утв. МИНЗДРАВОМ СССР 23.02.1988 N 4557-88 (по состоянию на 7 октября 2006 года) должны выполняться следующие требования:

1. Допустимая интенсивность облучения работающих при наличии незащищенных участков поверхности кожи не более $0,2 \text{ м}^2$ и периода облучения до 5 минут, длительности пауз между ними не менее 30 минут и общей продолжительности воздействия за смену до 60 минут не должна превышать:

50,0 Вт/кв. м - для области УФ-А

0,05 Вт/кв. м - для области УФ-В

0,001 Вт/кв. м - для области УФ-С.

2. Допустимая интенсивность ультрафиолетового облучения работающих при наличии незащищенных участков поверхности кожи не более $0,2 \text{ м}^2$ (лицо, шея, кисти рук и др.), общей продолжительности воздействия излучения 50% рабочей смены и длительности однократного облучения свыше 5 мин. и более не должна превышать:

10,0 Вт/кв. м - для области УФ-А

0,01 Вт/кв. м - для области УФ-В

3. Излучение в области УФ-С при указанной продолжительности не допускается.

4. При использовании специальной одежды и средств защиты лица и рук, не пропускающих излучение, допустимая интенсивность облучения в области

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						85
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

УФ- В + УФ-С (200 - 315 нм) не должна превышать 1 Вт/кв. м.

5.2 Электробезопасность

Источники опасности: самоходный кран, ручной электроинструмент, электрические сети, системы освещения и др.

Причины, по которым происходят электротравмы, следующие: намеренная работа под напряжением; ошибочное попадание под напряжение; применение несоответствующего напряжения; сближение или схлестывание проводов; неисправность электрооборудования.

Различают два основных вида поражений электрическим током: электрические травмы и удары.

К электротравмам относятся:

- электрический ожог - результат теплового воздействия электрического тока в месте контакта;
- электрический знак - специфическое поражение кожи, выражающееся в затвердевании и омертвлении верхнего слоя;
- металлизация кожи - внедрение в кожу мельчайших частичек металла;
- механические повреждения, вызванные произвольными сокращениями мышц под действием тока.

Электрическим ударом называется поражение организма электрическим током, при котором возбуждение живых тканей сопровождается судорожным сокращением мышц.

Тяжесть поражения электрическим током зависит от следующих факторов:

- силы тока,
- электрического сопротивления тела человека,
- длительности протекания тока через тело,
- рода и частоты тока,
- индивидуальных свойств человека,
- условий окружающей среды.

Для характеристики его воздействия на человека установлены три критерия:

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						86
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

- пороговый осязательный ток - наименьшее значение тока, вызывающего осязательные раздражения;

- пороговый неотпускающий ток - значение тока, вызывающее судорожные сокращения мышц, не позволяющие пораженному освободиться от источника поражения;

- пороговый фибрилляционный ток - значение тока, вызывающее фибрилляцию сердца.

Таблица 8.5

Средние значения пороговых токов

Ток	Значение тока		
	порогово-осязательного, мА	порогового неотпускающего, мА	порогового фибрилляционного, мА
Переменный частотой 50 Гц	0,5... 1,5	6... 10	50...100
Постоянный	5.0...20	50...80	300

В соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.038-82, предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов при нормальном и аварийном режимах производственных электроустановок не должны превышать значений, указанных в табл. 8.6, 8.7.

Таблица 8.6

Напряжения прикосновения и токи, протекающие через тело человека при нормальном (неаварийном) режиме электроустановки

Род тока	U , В	I , мА
	не более	
Переменный, 50 Гц	2,0	0,3

Переменный, 400 Гц	3,0	0,4
Постоянный	8,0	1,0

Таблица 8.7

Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов при аварийном режиме производственных электроустановок

Род тока	Нор ми- руемая ве- личина	Предельно допустимые значения, не более, при продолжительности воздействия тока t , с												
		,01- ,08	,1	,2	,3	,4	,5	,6	,7	,8	,9	,0	в. ,0	
Перемен- ный 50 Гц	U , В													
	I , мА	50	40	60	35	20	05	5	5	5	0	0	0	
Перемен- ный 400 Гц	U , В													
	I , мА	50	00	90	60	40	25	05	0	5	5	0	6	
Постоян- ный	U , В													
	I , мА	50	00	00	50	00	50	40	30	20	10	00	0	
Выпрям- ленный двухпо-	$U_{ампл}$, В													
	$I_{ампл}$, мА	50	00	00	00	70	30	20	10	00	90	80		

лу- период- ный	$U_{ампл}$												
	, В												
Выпрям- ленный	$I_{ампл}$,												
	мА	50	00	00	00	50	00	90	80	70	60	50	
однопо- лу- период- ный													

Электрические сети. Преобладающая часть электрических сетей, выполняемых при производстве строительного-монтажных работ, носит временный характер. Несмотря на специфические особенности, они должны соответствовать тем же правилам и нормам, что и постоянные.

В сырых, особо сырых помещениях и наружных установках изоляция проводов, изолирующие опоры, опорные и несущие конструкции должны быть влагостойкими.

Электрозачитные средства

Персонал, обслуживающий действующие электроустановки, и лица, допускаемые к управлению строительными машинами и оборудованием с электроприводом, ручными электрическими машинами и электроинструментом, должны быть обеспечены комплектом необходимых электрозачитных средств, обеспечивающих безопасность обслуживания этих электроустановок, а также машин и оборудования.

Для обеспечения защиты от случайного прикосновения к токоведущим частям по ГОСТ 12,1,019-79 (2001) необходимо применять следующие способы и средства:

- защитные оболочки;

- защитные ограждения (временные или стационарные);
- безопасное расположение токоведущих частей;
- изоляцию токоведущих частей (рабочую, дополнительную, усиленную, двойную);
- изоляцию рабочего места;
- малое напряжение;
- защитное отключение;
- предупредительная сигнализация, блокировка, знаки безопасности.

5.3 Требования пожарной безопасности

Основную пожарную опасность при производстве строительного-монтажных работ представляет неисправное электрооборудование или токоведущие части, сгораемый утеплитель и рулонные кровельные материалы (склады); легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, клеи, мастики, битумы и полимерные материалы; сварочные и другие виды огневых работ; сушка помещений.

Основные причины пожара:

- нарушение технических процессов;
- нарушение требований пожарной безопасности;
- неосторожное обращение с огнем при сварочных работах;
- курение в неотведенных местах;
- возгорание материалов от попадания разрядов молнии.

Опасными факторами, воздействующими на людей и материальные ценности, являются: пламя и искры, повышенная температура окружающей среды, токсичные продукты горения и термического разложения, дым, пониженная концентрация кислорода.

Складирование строительных материалов:

Нормирование производится согласно СП 12-13130-2009, ФЗ № 123 от 22 июля 2008 года, ППРФ №390.

На строительной площадке присутствует 6 закрытых складов со строительными материалами:

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						90
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

1. Склад с кирпичами. Помещение относится к категории Д «Негорючие вещества и материалы в холодном состоянии» (табл. 1 СП 12-13130-2009). Кирпичи негорючие, площадь склада 400м². Принимаем 2 пенных огнетушителя объемом по 10л (прил. №2 ППРФ №390).

2. Склад лакокрасочных и отделочных материалов. Помещение относится к категории В3 «Горючие жидкости» (табл. 1 СП 12-13130-2009). Класс пожара по ФЗ № 123 от 22 июля 2008 года В1 (горение жидких веществ нерастворимых в воде). Принимаем 2 порошковых огнетушителя объемом по 5л (прил. №2 ППРФ №390).

3. Склад труб и материалов для прокладки сетей. Помещение относится к категории В4 «твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы» (табл. 1 СП 12-13130-2009). Класс пожара по ФЗ № 123 от 22 июля 2008 года А2 (горение твёрдых веществ, не сопровождаемых тлением). Принимаем 2 порошковых огнетушителя объемом по 5л (прил. №2 ППРФ №390).

4. Склад деревянных конструкций. Помещение относится к категории В4 «твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы» (табл. 1 СП 12-13130-2009). Класс пожара по ФЗ № 123 от 22 июля 2008 года А2 (горение твёрдых веществ, не сопровождаемых тлением). Принимаем 2 порошковых огнетушителя объемом по 5л (прил. №2 ППРФ №390).

5. Склад металлических конструкций. Помещение относится к категории Д «Негорючие вещества и материалы в холодном состоянии» (табл. 1 СП 12-13130-2009). Класс пожара по ФЗ № 123 от 22 июля 2008 года D1 (горение металлов). Принимаем 2 порошковых огнетушителя объемом по 5л (прил. №2 ППРФ №390).

6. Склад изоляционных материалов. Помещение относится к категории В4 «твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы» (табл. 1 СП 12-13130-2009). Класс пожара по ФЗ № 123 от 22 июля 2008 года А2 (горение твёрдых веществ, не сопровождаемых тлением). Принимаем 2 порошковых огнетушителя объемом по 5л (прил. №2 ППРФ №390).

7. Сварочный пост. На сварочном посту возможно возгорание электроустановки. Класс пожара – Е. Принимаем 1 порошковый огнетушитель объемом 5л.

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						91
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

Первичные средства пожаротушения предназначены для ликвидации небольших загораний до приведения в действие стационарных и полустационарных средств, или прибытия пожарной команды. К ним относятся передвижные и ручные огнетушители, переносные огнегасительные установки с различными огнегасительными веществами.

Для размещения первичных средств пожаротушения в производственных и складских помещениях, а также на территории защищаемых объектов должны оборудоваться пожарные щиты (пункты).

Пусковое (запорно-пусковое) устройство огнетушителей и дверцы шкафа (в случае их размещения в шкафу) должны быть опломбированы.

5.4. Безопасность при проведении погрузочно-разгрузочных работ.

Освещенность помещений и площадок, где производятся погрузочно-разгрузочные работы, должна соответствовать требованиям соответствующих строительных правил.

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 производства работ.

Погрузочно-разгрузочные работы с опасными грузами должны производиться по наряду-допуску на производство работ в местах действия опасных или вредных производственных факторов.

Такелажные работы или строповка грузов должны выполняться лицами, прошедшими специальное обучение, проверку знаний и имеющими удостоверение на право производства этих работ.

Способы строповки грузов должны исключать возможность падения или скольжения застропованного груза.

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						92
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

БИБЛЕОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»-М. Минстрой РФ, 2012г.
2. СП 22.13330.2012 «Основание зданий и сооружений»-М. Минстрой РФ, 2012г.
3. СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»-М. Минстрой РФ, 2012г.
4. ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация»-межгосударственный стандарт М. Стандартиформ, 2013г.
5. СП 11-105-97 часть 2 «Инженерные изыскания для строительства»-М. Минстрой РФ, 2012г.
6. СНиП 2.07.01-89* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»-М. Минстрой РФ, 1997г.
7. СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»- М. Минстрой РФ, 1997г.
8. СП 50.13330.2012«Тепловая защита зданий»- М. Минстрой РФ, 2012г.
9. СП 20.13330.2012 «Нагрузки и воздействия»-М. Минстрой РФ, 2012г.
10. СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции»- М. Минстрой РФ, 2012г.
11. ЕНиР Сборник Е4. «Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения»-М. Минстрой РФ, 1998г.
12. СНиП 12-03-2001«Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»-М. Госстрой РФ, 2003г.
13. ГЭСН-2001-01 «Сборник № 1 Земляные работы»- М. Госстрой РФ, 2000г.
14. ГЭСН-2001-06 «Сборник № 6 Бетонные и железобетонные конструкции моно-литные»- М. Госстрой РФ, 2000г.
15. Городецкий А.С. «Компьютерные модели конструкций»- Киев, 2002г.
16. Филимоненко Л.А. «Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций здания: Учебное пособие»- Челябинск. ЮУрГУ, 2010г.

					АС-402.08.03.01.2017.ВКР	Лист
						93
м.	Лист	кум.	Подпись	та-		

17. Городецкий А.С., Барабаш М.С., В.Н. Сидоров «Компьютерное моделирование в задачах строительной механики»- Москва, 2013г.

18. Байбурин А.Х., Коваль С.Б., Стуков А.И. «Технология возведения зданий и сооружений: Учебное пособие»- Челябинск, ЮУрГУ, 2000г.

19. Шерешевский И.А. «Конструирование гражданских зданий»-М. Архитектура – С, 2007г.

20. Афанасьев А.А., Данило Н.Н., Тереньтев Н.М. «Технология возведения зданий и сооружений: Учебное пособие»-М: Высшая школа, 2000г.

					<i>АС-402.08.03.01.2017.ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>м.</i>	<i>Лист</i>	<i>кум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>та-</i>		94