

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт
(наименование института полностью)

Кафедра «Промышленное, гражданское строительство и городское хозяйство»
(наименование кафедры)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)
профиль «Промышленное и гражданское строительство»
(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Здание крытого четырехэтажного паркинга с двумя подземными этажами

Студент

А.Г. Барсуков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Э.Р. Ефименко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

П.Г. Поднебесов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.М. Чупайда

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

В.Н. Шишканова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

П.А. Корчагин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Нормоконтроль

И.Ю. Амирджанова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент, Д.С.Тошин

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

«_____» _____ 2019 г.

Тольятти 2019

АННОТАЦИЯ

Пояснительная записка содержит 70 страницы, в том числе 2 рисунка, 10 таблиц, 36 источника, 6 приложения. Графическая часть выполнена на 9 листах формата А1.

В бакалаврской работе изложены основные положения по строительству здания крытого четырехэтажного паркинга с двумя подземными этажами. Здание будет располагаться в городе Тюмень, участок для строительства расположен в жилом районе с существующей жилой застройкой.

В архитектурно-планировочном разделе выполнены объемно-планировочные и конструктивные решения здания. В расчетно-конструктивном разделе расчет фундаментного основания здания. В разделе технологии строительства разработана технологическая карта на устройство вентилируемого фасада из керамического гранита. В разделе организации строительства разработан стройгенплан здания и календарный план. В разделе экономики строительства подсчитаны объемы строительно-монтажных работ, посчитана сметная стоимость работ, приведены технико-экономические показатели строительства здания. В мероприятиях по безопасности и экологичности объекта разработаны методы по снижению пожарных рисков и обеспечению экологической безопасности на объекте. В бакалаврской работе применены типовые строительные материалы и конструкции, так же применены современные строительные материалы и конструкции.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 7 |
| 1. Архитектурно-планировочный раздел..... | 8 |
| 1.1. Исходные данные | 8 |
| 1.2. Инженерно-геологические условия | 9 |
| 1.3. Схема планировочной организации земельного участка..... | 10 |
| 1.4. Объемно – планировочные решения..... | 11 |
| 1.5. Конструктивные решения | 12 |
| 1.6. Архитектурно-художественные решения..... | 14 |
| 1.7. Теплотехнический расчет..... | 15 |
| 2. Расчетно-конструктивный раздел | 20 |
| 2.1 Расчет фундаментного основания | 20 |
| 2.2. Описание расчетной схемы..... | 24 |
| 2.3. Результаты расчета армирования несущих конструкций..... | 26 |
| 2.4. Расчет на продавливание колонной | 27 |
| 2.5. Расчет плиты на местное сжатие (смятие) под торцом колонны..... | 27 |
| 3. Технология строительства..... | 29 |
| 3.1. Разработка технологической карты на устройство и монтаж вентилируемого фасада | 29 |
| 3.2. Организация и технологическая последовательность выполнения работ | 30 |
| 3.2.1. Организационно-подготовительные работы..... | 30 |
| 3.2.2. Основной этап выполнения работ | 31 |
| 3.2.3. Завершающий этап работ | 33 |
| 3.3. Требования к качеству и приемке работ..... | 33 |
| 3.5. Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность | 33 |
| 3.4. Потребность в материально-технических ресурсах | 34 |
| 3.6. Техничко-экономические показатели | 34 |
| 3.6.1. Расчет трудоемкостей и составление калькуляции затрат труда и затрат машинного времени | 34 |

| | |
|---|----|
| 3.6.2. Определение трудоемкостей отдельных видов работ..... | 34 |
| 3.6.3. Расчет квалификационного состава и численности бригад..... | 34 |
| 3.6.4. Составление графика производства работ и графика движения рабочих (с указанием месяцев выполнения работ) | 35 |
| 3.6.5. Расчет основных технико-экономических показателей..... | 35 |
| 4. Организация строительства..... | 36 |
| 4.1.Краткая характеристика объекта..... | 36 |
| 4.2. Определение объемов работ | 36 |
| 4.3. Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах | 36 |
| 4.4. Подбор машин и механизмов для производства работ..... | 37 |
| 4.4.1 Выбор монтажного крана..... | 37 |
| 4.5. Определение трудоемкости и машиноемкости работ..... | 38 |
| 4.6. Разработка календарного плана производства работ..... | 39 |
| 4.7. Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях..... | 41 |
| 4.7.1. Расчет и подбор временных зданий | 41 |
| 4.7.2. Расчет площадей складов | 43 |
| 4.7.3. Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения . | 44 |
| 4.7.4. Расчет и проектирование сетей электроснабжения..... | 45 |
| 4.8. Проектирование строительного генерального плана..... | 48 |
| 4.9. Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке | 51 |
| 4.10. Технико-экономические показатели | 51 |
| 5. Экономика строительства | 52 |
| 5.1. Определение объемов и стоимости строительных работ | 52 |
| 5.2. Расчет продолжительности строительства..... | 52 |
| 5.3. Основные технико-экономические показатели | 53 |
| 6. Безопасность и экологичность объекта | 54 |

| | |
|---|----|
| 6.1. Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта..... | 54 |
| 6.2. Идентификация профессиональных рисков..... | 54 |
| 6.3. Методы и средства снижения профессиональных рисков | 55 |
| 6.4. Обеспечение пожарной безопасности технического объекта..... | 56 |
| 6.4.1. Определение опасных факторов пожара | 56 |
| 6.4.2. Подбор технических средств по обеспечению пожарной безопасности..... | 61 |
| 6.4.3. Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности | 61 |
| 6.5. Обеспечение экологической безопасности технического объекта..... | 62 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 65 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ | 66 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А | 71 |
| Состав грунтов (послойно)..... | 71 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б..... | 73 |
| Исходные данные, результаты расчёта модулей и схемы свайного основания и монолитного фундамента с описанием из программно-вычислительных комплексов..... | 73 |
| Схемы расчета армирования несущих конструкций..... | 76 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ В | 86 |
| Контроль качества и приемка выполненных работ..... | 86 |
| Потребность в материально-технических ресурсах | 87 |
| Калькуляция затрат труда и затрат машинного времени, объемов основных строительно-монтажных работ, потребность в основных строительных материалах, конструкциях, изделиях и полуфабрикатах..... | 91 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Г | 96 |
| Объем выполняемых работ | 96 |
| Потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах | 98 |
| Подбор машин и механизмов для производства работ | 99 |

| | |
|--|-----|
| Объемы и трудоемкости по основным видам СМР (строительно-монтажных работ). Определение трудоемкостей отдельных видов работ ... | 102 |
| Потребности во временных зданиях и сооружениях | 112 |
| Расчет и проектирование сетей электроснабжения..... | 115 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Д | 117 |
| Определение общей сметной стоимости | 117 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Е..... | 121 |
| Идентификация профессиональных рисков..... | 121 |
| Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности..... | 121 |
| Идентификация негативных экологических факторов | 124 |

ВВЕДЕНИЕ

Развитие городов и мегаполисов идет ускоренными темпами, что ведет к необходимости создания комфортных условий проживания горожан и гостей крупных городов. Для крупных городов вообще характерна транспортная проблема, а город Тюмень – крупнейший промышленный центр и транспортный узел, место пересечения автодорог регионального и местного значения.

В данной работе проектируется здания крытого четырехэтажного паркинга с двумя подземными этажами.

На сегодняшний день в крупных современных городах особо остро стоит вопрос парковки автотранспорта. Многоуровневые паркинги – необходимый и эффективный способ решения проблемы стоянки автотранспорта в большом количестве на небольшой территории. Особенно актуально расположение крытых паркингов в центральной части городов, где сходятся проблемы острой нехватки парковочных мест и территорий под строительство. В течение последних десяти лет количество автомобилей в России увеличилось примерно в полтора, два раза. Поэтому создание новых комбинированных автостоянок попросту необходимо. С этим связана актуальность выбранной темы.

Строительство многоуровневого паркинга позволит убрать мелкие дворовые автостоянки и эффективно использовать городскую территорию, что увеличит пропускную способность части улиц и автодорог. Создаст новые рабочие места для жителей города. Повысит безопасность проживания на территории микрорайона с возможностью благоустройства придомовых территорий. Повысит степень защищённости транспортных средств и объединит большую часть транспортных средств в одном месте, что сократит потребления энергетических ресурсов, снизит воздействий вредных выбросов в окружающую среду в процессе строительства и эксплуатации здания.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Объект строительства – здания крытого четырехэтажного паркинга с двумя подземными этажами. Место строительства объекта – г. Тюмень.

Крытый четырехэтажный паркинг с двумя подземными этажами в г. Тюмень предназначен для оказания услуг по хранению и парковки автомобилей жителей близлежащих жилых домов.

Режим работы объекта – круглосуточный.

Расчетное количество рабочих дней в году – 365 дней.

Количество смен в сутки – 4 смены (суточные смены 1 раз в четверо суток).

Продолжительность отопительного периода 223 суток. Средняя температура наиболее холодной пятидневки – 6,9 °С. Ветровая нагрузка – 23 кг/м² (2 район) [21, с.15, табл.10.1].

На верхних этажах расположены светоаэрационные фонари. Устройство светоаэрационных фонарей обусловлено дополнительным освещением и дополнительной аэрации (вентиляции) помещений крытого паркинга. Так же верхний этаж в осях 1-6 предназначен для размещения инженерных коммуникаций и помещений технического обслуживания объекта.

Выбор формы здания в плане, обусловлен функциональным назначением – круглая въездная рампа и плоская прямоугольная часть для парковки автомобилей. Рампа и парковка разделены между собой температурно-деформационным швом. Кровля плоская, совмещенная, невентилируемая, с покрытием из рулонных кровельных материалов. Размеры здания в осях составляет 51,5 мх66,1 м.

Основные природно-климатические характеристики района строительства подобраны в соответствии с СП 131.13330.2012 [17, с.15], данные, указанные в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Природно-климатические характеристики района строительства

| Наименование характеристики | Характеристика | Источник |
|--|----------------|------------------|
| 1. Место строительства | Тюмень | согласно задания |
| 2. Природно-климатический район (подрайон строительства) | 1 | СП131.13330.2012 |
| По снеговой нагрузке | 3 | Там же |
| По ветровой нагрузке | 2 | Там же |
| 3. Зона влажности района | Сухая | Там же |
| 4. Продолжительность периода со среднесуточной температурой ниже 8 °С | 223 суток | Там же |
| 5. Средняя температура в период со среднесуточной температурой воздуха <8°С | -6,9°С | Там же |
| 6. Нормативная глубина промерзания грунта под оголенной поверхностью, (м) | 1,82 | Там же |
| 7. Нормативное значение веса снегового покрова для 3 снегового района (кг/м ²) | 150 | Там же |
| 8. Нормативная ветровая нагрузка для 2 ветрового района, (кг/м ²) | 23 | Там же |

1.2 Инженерно – геологические условия

Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства произведена с целью выбора основания под фундамент проектируемого здания.

На исследуемом участке по составу и физико-механическим свойствам выделено 11 инженерно-геологических элементов (ИГЭ), шесть геолого-литологических разрезов по восьми скважинам (данные по слоистому составу грунтов указанные в Приложении А).

По результатам оценки инженерно-геологических условий, за основание фундамента принимаем ИГЭ-8. Категорию грунтов строительной площадки принимаем – III, согласно СП 14.13330.2014 [СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах СНиП II-7-81* (актуализированного СНиП II-7-81* «Строительство в сейсмических районах» (СП 14.13330.2011)) (с Изменением № 1) [табл.1, п.6] / Минрегион России, Официальное издание. Москва: Минстрой России, 2015 – 200 с].

1.3 Схема планировочной организации земельного участка

Участок для строительства расположен в жилом районе г. Тюмень. Территория, отведенная под строительство, граничит с существующей жилой застройкой. Рельеф участка спокойный, перепад абсолютных отметок 1,2 м.

Основные технико-экономические показатели объекта указаны в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Основные технико – экономические показатели

| № | Основные показатели | Ед. изм. | Кол – во |
|----|--|----------------|------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Площадь территории | га | 1,6 |
| 2 | Общая площадь | м ² | 2 027,00 |
| 3 | Площадь застройки | м ² | 1 903,00 |
| 4 | Строительный объем | м ³ | 24 324,00 |
| 5 | Сметная стоимость | руб. | 263 275,25 |
| 6 | Сметная стоимость общестроительных работ | руб. | 233 376,24 |
| 7 | Сметная стоимость на 1 м ³ здания | руб. | 40 897,9 |
| 8 | Сметная стоимость на 1 м ² общей площади | руб. | 25 089,00 |
| 9 | Сметная заработная плата на общестроительные работы | руб | 84 266,79 |
| 10 | Нормативная трудоемкость на общестроительные работы | чел-ч | 94 492,93 |
| 11 | Выработка на одного чел.-дн. по общестроительным работам | руб | 1 076,00 |
| 12 | Коэффициент застройки | % | 28,4 |
| 13 | Коэффициент озеленения | % | 27,5 |

Вертикальная планировка участка разработана с учетом отвода поверхностных талых и дождевых вод с твердых покрытий проездов и площадок в ливневую канализацию. Уклон проездов и площадок принимаем 2 ‰.

Вокруг здания крытого четырехэтажного паркинга с двумя подземными этажами предусмотрен кольцевой проезд для автотранспорта, обслуживания и проезда пожарных машин. Ширина проезда – 5 м. Расположение проездов и площадок обеспечивает круговой проезд пожарных машин к зданию и доступ пожарных расчетов во все помещения. Все требуемые расстояния между существующей застройкой и перспективной застройкой соответствуют требованиям ФЗ №123 [43, с.67, гл.16, ст.69].

По периметру территории запланировано металлическое ограждение, высотой 1,8 м.

На въезде и выезде на территорию устанавливается два автоматических шлагбаума. Тротуар и площадки вдоль главных фасадов предусмотрены с покрытием из тротуарной фигурной плитки.

Освещение территории в ночное время выполнено на опорах наружного освещения со светильниками дневного света.

1.4 Объемно – планировочные решения

Здание оборудовано системой холодного водоснабжения, противопожарного водоснабжения, противодымной и общеобменной системой вентиляции, системой отведения дождевых и талых вод, системой электроснабжения, автоматическими установками пожаротушения и телефонной связи.

Естественное освещение осуществляется за счёт светоаэрационных фонарей, световых карманов и участков с оконными проемами. Искусственное освещение обеспечивается светодиодными светильниками для паркингов, с низким энергопотреблением и длительным сроком службы. Вентиляционная система паркинга – смешанная с очисткой и подогревом наружного воздуха. Удаление газов происходит принудительно с помощью вентиляционной установки и через светоаэрационные фонари, приток свежих воздушных масс происходит принудительно с помощью вентиляционной установки, расположенной на техническом этаже. Противодымная вентиляция паркинга автономная для каждого отсека с подпором.

Электрообеспечение здания осуществляется от комплектной трансформаторной наружной подстанции.

Вводно-распределительные устройства оборудуются в помещении электрощитовой. Электрические щиты оборудованы приборами учета электроэнергии. Электроснабжение паркинга от сети 220 В и 380 В. Электрооборудование в здании принято рабочее, эвакуационное и ремонтное.

Здание оборудовано системами управления эвакуации, охранно-

пожарной сигнализацией и телефонной связью. Линии инженерных сетей прокладываются в вертикальных каналах. Для защиты паркинга от воздействия разрядов молнии здание оборудуется устройством по перехвату и отводу молний в землю. В здании находятся пожарные гидранты, пожарные щиты с необходимым инвентарём и ящики с песком.

Система отведения дождевых и талых вод с кровли – внутренняя выполнена из прошивного полиэтилена диаметром 100 мм. По периметру паркинга устроен пристенный дренаж из прошивного полиэтилена с перфорацией диаметром 100 мм и отводом вод в ливневую канализацию.

Здание оборудовано кольцевой системой противопожарного и хозяйственно-питьевого водоснабжения. Холодная вода подается по внутреннему водопроводу диаметром 50 мм. На горизонтальном участке ввода в здание устанавливается счетчик расхода воды диаметром 50 мм. Пожаротушение паркинга обеспечивается из поэтажных пожарных гидрантов.

Система отопления здания воздушная, совмещенная с вентиляционной системой, подобрана в соответствии с СП 60.13330.2016 [39, с.29, гл.7, п.7.7.2].

1.5 Конструктивные решения

Здание крытого четырехэтажного паркинга с двумя подземными этажами в размерах по осям А-Л – 51,5 метр и по осям 1-16 – 66,1 метра. Отметка пола нижнего второго подземного этажа – минус 10,800 м. Отметка уровня земли – минус 3,600 м. Высота здания в верхней точке светоаэрационного фонаря +17,050 м. Высота этажа 3,0 м.

Здание крытого четырехэтажного паркинга – металлокаркасное. Металлокаркас выполнен из двутавровых колон горячего проката из стали марки С 245 и балок из швеллеров и двутавров марки стали С 275 с покрытием грунтовкой типа ГФ-021 заводского изготовления и горячекатаных уголков. Так же сварных профилей индивидуального

изготовления, изготовленных непосредственно на строительной площадке с применением ручной сварки. Соединение каркаса здание выполняется на высокопрочных болтах М 16 – М 22. Жесткое сопряжение балок с колоннами в обоих направлениях выполнено с помощью ребер и накладок на сварке с применением сварочных электродов типа Э42А.

Фундаменты – свайные с монолитным железобетонным ростверком (фундаментной плитой) из бетона В25 с применением арматуры класса А400 и А240 диаметром от 8 мм до 28 мм, с шагом сетки армирования 200 мм. Предварительный расчет плиты выполнен с использованием программно-вычислительного комплекса AutoCAD Structural, Plaxis 2D и Plaxis 3D. В результате принята плита толщиной 600 мм из бетона В25 с локальным увеличением толщины фундаментной плиты до 1000 мм в местах крепления колонн.

Заполнение наружных стен выполнено из блоков полистиролбетона плотностью D450, размером 600x300x250 мм. Блоки представляют собой композиционный материал выполненный из легкого бетона с воздухововлекающими добавками, гранулами вспененного полистирола и портландцемента. Блоки производятся в заводских условиях в соответствии с требованиями ГОСТ 33929-2016 [ГОСТ 33929-2016 Полистиролбетон. Технические условия / Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2016 г.]. Стены двух подземных этажей паркинга ниже отметки 0,000 толщиной 300 мм выполнены из монолитного железобетона.

Выше отметки 0,000 – блоки полистиролбетона 250 мм с облицовкой фасада плиткой из керамического гранита размером 600x600x10 мм, крепящейся при помощи крепёжных элементов «кляммер» к металлическому каркасу. Заполнение наружных стен ramпы, комбинированное из блоков полистиролбетона 600x300x200 мм с армированием, плотностью D300 и остекление из алюминиевого профиля по индивидуальному заказу. Стены лестничных клеток и перегородки выполнены из блоков полистиролбетона 600x300x200 мм, плотностью D300.

Гидроизоляция наружных стен до отметки 0,000 выполнена безусадочной проникающей смесью «Гидротекс-У», теплоизоляция наружных стен ниже отметки 0,000 выполнена из плит экструзионного пенополистирола для предотвращения промерзания наружных стен подземных этажей через грунты.

Лестницы в осях 4/1-6 и 7-8/1 двухмаршевые из сборных элементов железобетона с креплением на металлические косуары. Лестничные площадки выполнены из монолитного железобетона, толщиной площадки 120 мм.

Въезд автомобилей на этажи паркинга обеспечивается двумя встроенно-пристроенными рампами, по высоте подъема, рампы одномаршевые с радиусом поворота по наружной стене 7 м и внутренней 3,32 м.

Подземная часть паркинга рассчитана на 111 парковочных мест, надземная часть на 236 парковочных мест.

Часть паркинга с парковочными местами отделена от рамп, противопожарными преградами с автоматическими воротами по всем этажам.

Покрытия и перекрытия – монолитные железобетонные по несъёмной опалубке в виде профлиста с опиранием на главные балки каркаса в габаритах перекрытия и пустотные стендовые панели без опалубочного формования.

Кровля плоская, совмещенная, невентилируемая, с покрытием из рулонных кровельных материалов.

Тротуар и площадки вдоль главных фасадов предусмотрены с покрытием из тротуарной фигурной плитки.

Проезды выполнены из асфальтобетонной смеси.

1.6 Архитектурно – художественные решения

В качестве наружного стенового ограждения и перегородок приняты блоки полистиролбетона с оштукатуриванием в 20 мм.

Стены и перегородки четырехэтажного паркинга покрыты улучшенной силикатной окраской на высоту 1,7 м от уровня пола, и вододисперсионной краской выше до потолка.

В качестве решения покрытий для полов применены бетонные полы с упрочненным верхним слоем. Упрочняющую смесь наносят на бетонное основание и втирают в него при помощи специального оборудования. В результате в 8 раз увеличивается износостойкость покрытия и в 2 раза прочность и ударостойкость. Полы обладают устойчивостью к агрессивным средам.

Фасад выполнен вентилируемым из керамического гранита размером 600x600x10 мм, закрепленного при помощи кляммеров к металлическому каркасу, цветовое исполнение согласно общего архитектурного решения для здания паркинга и прилегающих зданий г. Тюмень.

Все отделочные материалы имеют сертификаты в области пожарной безопасности и санитарно-гигиенические сертификаты соответствия.

1.7 Теплотехнический расчет

Теплотехнический расчет паркинга произведен в соответствии с требованиями: СП 131.13330.2012 [25], СП 50.13330.2012 [40] и СП 345.1325800.2017 [СП 345.1325800.2017 Здания жилые и общественные. Правила проектирования тепловой защиты / Минстрой России, Официальное издание. М.: 2018 г.]. Район строительства г. Тюмень:

- относительная влажность воздуха $\varphi_e = 55 \%$;
- средняя температура внутреннего воздуха в здании $t_e = 17^\circ\text{C}$;
- расчетная температура наружного воздуха $t_n = \text{минус } 35^\circ\text{C}$;
- средняя длительность отопительного периода $z_{om} = 223 \text{ сут}$;
- средняя температура наружного воздуха $t_{os} = \text{минус } 6,9^\circ\text{C}$.

Зона влажности – сухая, условия эксплуатации – А.

Тип здания – нежилое производственное, влажностный режим помещений – нормальный;

Вид ограждающей конструкции – наружные стены с вентилируемым фасадом.

При температуре воздуха в здании $t_{int} = 17^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\varphi_{int} = 55\%$, [40, с.4, табл.1] влажностный режим помещений принимаем, как нормальный.

Определяем показатель сопротивления теплопередачи Ro^{mp} по формуле $Ro^{mp} = a \cdot ГСОП + b$ [40, с.9, табл.3], исходя из требований к сопротивлению теплопередаче.

$$ГСОП = 5329,7^{\circ}\text{C} / \text{сут},$$

$$a = 0,0002; b = 1; a_{ext} = 12; a_{int} = 8,7$$

$$Ro^{mp} = a \cdot ГСОП + b, [40, с.9, табл.3],$$

где a и b – коэффициенты, значения принимаемые [40, с.6, табл.3].

Ограждающие конструкции – стены с вентилируемым фасадом, типом здания – производственное, $a = 0,0002; b = 1$

Определим градусо-сутки отопительного периода $ГСОП, ^{\circ}\text{C}/\text{сут}$ по формуле $ГСОП = t_g - t_{om} z_{om}$, [40, с.6, форм.5.2].

$$ГСОП = t_g - t_{om} z_{om}, \quad (5.2)$$

где t_g – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$, ($t_g = 17^{\circ}\text{C}$)

t_{om} – средняя температура наружного воздуха $^{\circ}\text{C}$, [40, с.4, табл.1] для средней суточной температуры наружного воздуха не более 8°C , и типа здания – производственное

$$t_{os} = \text{минус } 6,9^{\circ}\text{C}$$

z_{om} – продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по [40, с.4, табл.1] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания – производственные.

$$z_{om} = 223 \text{ сут.},$$

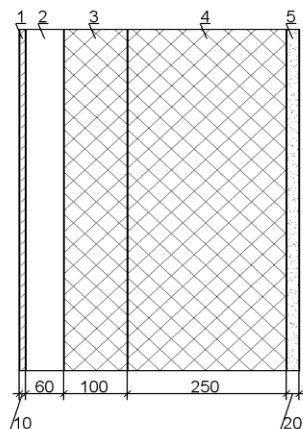
$$\text{тогда } ГСОП = 17 + 6,9 \times 223 = 5329,7^{\circ}\text{C} / \text{сут}, \quad (5.2)$$

По [40, с.9, табл.3] определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи Ro^{np} ($m^2 \cdot ^\circ C / Bm$).

$$Ro^{norm} = 0,0002 \times 5329,7 + 1 = 2,07 m^2 \cdot ^\circ C / Bm \quad (5.1)$$

г. Тюмень расположен в сухой зоне влажности и режим помещений нормальный [40, с.4, табл.2] то теплотехнические характеристики материалов наружных стен будут относиться к условиям эксплуатации А.

Схема конструкции наружной стены указаны на рисунке 1.7



1 – керамический гранит; 2 – воздушная прослойка; 3 – минераловатный утеплитель; 4 – полистиролбетон; 5 – цементно-песчаный раствор

Рис. 1.7 – Схема наружной стены

где: 1) гранит, толщина $\delta_1 = 0,01m$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1} = 3,49 Bm / m^\circ C$;

2) воздушная прослойка 5-10 см, толщина $\delta_2 = 0,06m$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2} = 0,18 Bm / m^\circ C$;

3) минераловатный утеплитель «Rockwool Венти Баттс Д», толщина $\delta_3 = 0,1m$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3} = 0,038 Bm / m^\circ C$;

4) полистиролбетон ($\rho = 400 \text{ кг} / m^3$), толщина $\delta_4 = 0,25m$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A4} = 0,12 Bm / m^\circ C$;

5) цементно-песчаный раствор ($\rho = 1000 \text{ кг} / m^3$), толщина $\delta_5 = 0,02m$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A5} = 0,26 Bm / m^\circ C$;

Условное сопротивление теплопередаче R_0^{ysl} , $m^2 \cdot C / Bm$ [40, с.64, форм.Е.6]:

$$R_0^{ysl} = 1 / \alpha_{int} + \delta_n / \lambda_n + 1 / \alpha_{ext}, \quad (E.6)$$

где α_{int} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $Вт/(m^2 \cdot C)$, принимаемый [40, с.13 п.1, табл.4]

$$\alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт}/(m^2 \cdot C)$$

α_{ext} – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности, ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый [40, с.13 п.3, табл.6]

$\alpha_{ext} = 12 \text{ Вт}/(m^2 \cdot C)$ – согласно [40, с.13 п.3, табл.6] для наружных стен с вентилируемым фасадом.

$$R_0^{ysl} = 1 / 8,7 + 0,01 / 3,49 + 0,06 / 0,18 + 0,1 / 0,038 + 0,25 / 0,12 + 0,02 / 0,26 + 1 / 12, \quad (E.6)$$

$$R_0^{ysl} = 5,33 m^2 \cdot C / Bm$$

Приведенное сопротивление теплопередаче R_0^{np} , ($m^2 \cdot C / Bm$) определим [27, с.13, форм.5.2]:

$$R_0^{np} = R_0^{ysl} \times r, \quad (5.2)$$

где r – коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений ($r = 0,9$).

$$\text{Тогда } R_0^{np} = 5,33 \times 0,9 = 4,8 m^2 \cdot C / Bm,$$

Величина расчетного сопротивления теплопередачи R_0^{np} больше требуемого $R_0^{норм}$ $4,8 > 2,07$, из этого следует, что представленная конструкция наружной стены соответствует требованиям по теплопередаче.

Примечание. Светопрозрачность конструкций в алюминиевых переплетах определяем из методического пособия в соответствии с требованиями таблицы [40, с.74, табл.К.1] – Для двухкамерного стеклопакета

$$R_{oc,пак} = 0,46 m^2 \cdot C / Bm$$

Величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_{oc.пак}$ больше требуемого $R_0^{норм}$ $0,46 > 0,33$, следовательно, представленный стеклопакет соответствует требованиям по теплопередаче.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Расчет фундаментного основания

При выполнении расчетной части крытого паркинга использованы программно-вычислительные комплексы AutoCAD Structural, Plaxis 2D и Plaxis 3D. При построении модели собраны постоянные (эксплуатационные нагрузки и вес паркинга) так же временные нагрузки (снеговая и ветровая нагрузка).

Временные нагрузки:

Снеговая нагрузка для III района – $S_g = 1,5 \text{ кПа} = 0,15 \text{ м} / \text{м}^2$, [21, с.15, табл.10.1];

Ветровая нагрузки для II района – $W_0 = 0,23 \text{ кПа} = 0,023 \text{ м} / \text{м}^2$ [21, с.18, табл.11.1].

Нагрузки в расчетной схеме:

Уровень ответственности здания – II (нормальный). Коэффициент надежности по ответственности – 1.0. Данные указаны в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок для приблизительной оценки осадок фундамента

| № п/п | Тип нагрузки | Нормативные | Значение для расчета по I группе предельных состояний (по деформациям) | Коэффициент надежности для расчета по I группе предельных состояний | Расчетное значение нагрузки по I группе предельных состояний |
|-------|--|--|--|---|--|
| 1 | Нагрузки от собственного веса конструкций надземной части кгс/м ² (кПа) | | | | |
| 1.1 | Стены наружные полибетон (кирп.) 380 с утеплением 150 мм | уд. вес 35 кн/м ³ (с учетом вент фасадов 25 кн/м ³) | 22,86 | 1,1 | 25, 15 |
| 1.2 | Перекрытия ж/б 200 мм (с цементно-песчаной стяжкой 30 мм) | 500 кгс/м ² | 80,75 | 1,1 | 88,82 |
| 1.3 | Стены, колонны, метал. перегородки внутренние полибетон (кирп.) | уд. вес 2450 кгс/м ³ | 54,56 | 1,1 | 60,02 |
| 1.4 | Вес кровли | 550 кг/м ² | 4,18 | 1,1 | 4,6 |
| 1.5 | Вес цоколя | | 80,75 | 1,1 | 88,82 |
| | Итого давление от надземной части | | 220,24 (243,1) | | |
| 2 | Нагрузки от собственного веса конструкций подземной части кПа (кПа) | | | | |
| 2.1 | Вес наружных стен | уд. вес 2450 кг/м ³ | 10,51 | 1,1 | 11,5648 |
| 2.2 | Вес внутр.стен и колонн | уд. вес 2450 кг/м ³ | 3,05 | 1,1 | 3,36 |

Продолжение Таблицы 2.1

| | | | | | |
|-----|---|----------------------------------|----------------|------|---------------------|
| 2.3 | Перекрытия на отм.-3.600 - | уд. вес 2450 кг/м ³ | 7,35 | 1,1 | 8,08 |
| | Вес констр. пола | 4 кПа | 8 | 1,3 | 10,4 |
| 2.4 | Фунд плита на отм. +7.500 | уд. вес 2450 кг/м ³ | 14,69 | 1,1 | 16,16 |
| | Вес констр. пола | 4 кПа | 3,04 | 1,3 | 3,95 |
| 2.5 | Нагрузки от вышележ. этажей | k=0,83 | 201,73 | | 267,41 |
| 2.6 | Наруж. стены подв. части: давление грунта на уровне фунд. плиты | От 0т/м ² 22,5 кПа | | 1,15 | |
| | Итого СВ: | | 278,7 | | 306,57 |
| 3 | Подпор воды | | 49 кПа | 1,1 | 53,9 |
| 4 | Полезные | | | | |
| | Временные нагрузки | | Длительные кПа | | Кратковременные кПа |
| 4.1 | Суммарная на перекрытия на отм. +17,500 | 2,4 кПа | 27,36 | 1,2 | 35,02 |
| 4.3 | Суммарная на перекрытия на отм.0,00 - +10,650 | Полезные 4- эт. объема -2,4 кПа | 14 | 1,2 | 16,8 |
| 4.4 | Перекрытия на отм.-3.600 | 0,35 т/м ² | 3,5 | 1,2 | 4,2 |
| 4.5 | Фунд плита на отм. +7.500 | 0,35 т/м ² | 3,5 | 1,2 | 4,2 |
| | Пандус | 0,5 т/м ² | 1,19 | 1,2 | 1,43 |
| | Итого | | 52,28 | | 64,56 |
| | Снеговая 1,80 кПа | | 1,38 | 1,4 | 1,93 |

Таблица 2.2 – Комбинации загружений на основание

| № п/п | Нагрузки | C2 | Значение кПа | C1 | Значение кПа |
|--|-------------------------|------|--------------|-----|--------------|
| 1 | СВ | 1 | 286,35 | 1 | 306,57 |
| 2 | Боковое давление грунта | 0,95 | - | 0,7 | - |
| 3 | Подпор грунтовых вод | 0,95 | 49,4 | 0,7 | 36,4 |
| 4 | Полезная | 1 | 53,8 | 1 | 64,56 |
| 4 | Снеговая н. | 0,95 | 3,97 | 0,9 | 3,76 |
| 5 | Ветровая н. | 0,95 | | 0,7 | |
| Средняя суммарная нагрузка на фунд. плиту, кПа | | | 294,72 | | 338,49 |

Эквиваленты удельных значений вертикальных равномерно распределенных и местных сосредоточенных нагрузок на монолитную фундаментную плиту и полы подбираем [21, с.11, табл.8.4] Коэффициенты надежности нагрузки γ_f для строительных конструкций и грунтов, подобраны в соответствии [21, с.6, табл.7.1].

С помощью комплекса AutoCAD Structural выполнен сбор нагрузок на фундаментную плиту на отметке минус 0,550 и указаны в таблицах 2.3 –2.4.

Несущие элементы здания запроектированы как пространственный металлокаркас. Расчет перекрытия принят на отметке минус 0,550 монолитной фундаментной плиты.

Материалы используемые для монолитной фундаментной плиты. Бетон тяжелый класса по прочности на сжатие В25:

$$R_{b,n} = 18,5 \text{ МПа} = 18,5 \times 103 \text{ кН} / \text{м}^2 = 1,9 \text{ кН} / \text{см}^2,$$

$$R_{bt,n} = 1,55 \text{ МПа} = 1,55 \times 103 \text{ кН} / \text{м}^2 = 0,155 \text{ кН} / \text{см}^2 \text{ [22, с.21, табл.6.7]},$$

$$R_b = 14,5 \text{ МПа} = 14,5 \times 103 \text{ кН} / \text{м}^2 = 1,49 \text{ кН} / \text{см}^2;$$

$$R_{bt} = 1,05 \text{ МПа} = 1,05 \times 103 \text{ кН} / \text{м}^2 = 0,105 \text{ кН} / \text{см}^2 \text{ [22, с.22, табл.6.8]},$$

Исходный модуль упругости $E_{bt} = 30,0 \times 103 \text{ МПа}$ [22, с.23, табл.6.10].

Значение исходного модуля деформаций бетона при продолжительном воздействии нагрузки принимаем [21, с.24, форм.6.3]:

Арматура класса А400:

$$R_{s,n} = 400 \text{ МПа} = 40,0 \text{ кН} / \text{см}^2,$$

$$R_s = 355 \text{ МПа} = 35,5 \text{ кН} / \text{см}^2,$$

$$R_{s,w} = 285 \text{ МПа} = 28,5 \text{ кН} / \text{см}^2 \text{ [22, с.33-34, табл.6.14 и 6.15]}.$$

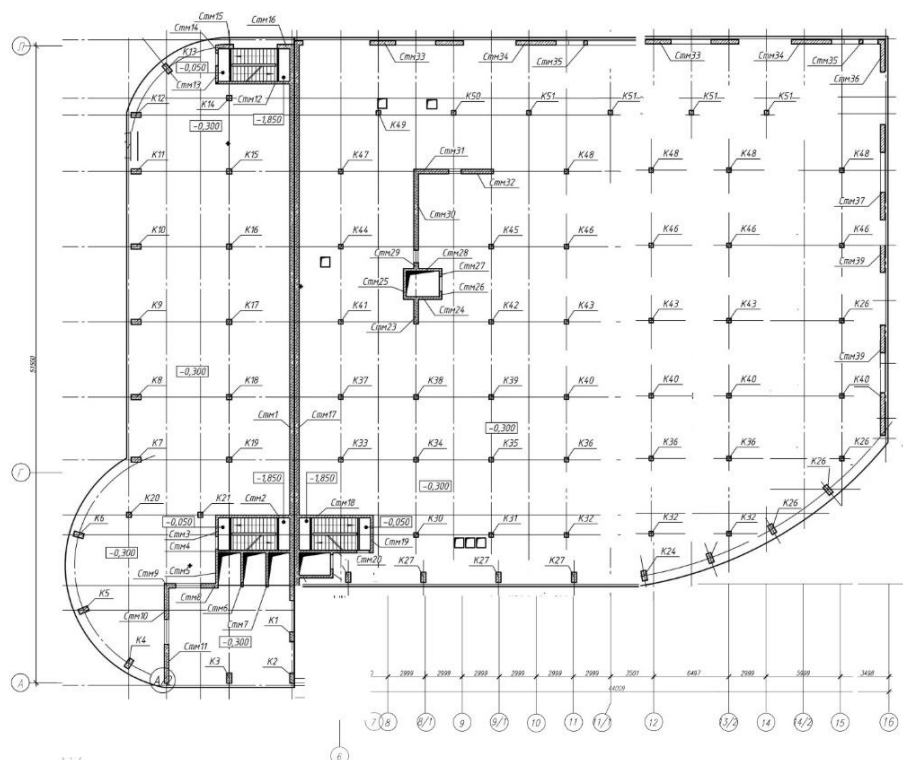


Рис. 2.1. Схема нагрузок на фундаментную плиту на отметке минус 0,550
 Таблица 2.3 Сбор полезной нагрузки для корпуса в осях 1-6

| Конструкция | Тип нагрузки | Нормативная нагрузка | Расчетная нагрузка |
|-------------------------------|---------------------------------------|---|--|
| Перекрытие на отм. -0,550 | Собственный вес | 2,5т/м ³ | k=1,1 |
| | Вес констр. пола | 0,4т/м ² | 0,4т/м ² *1,3=0,52т/м ² |
| | Полезн. нагрузка | Помещения 0,2т/м ² | 0,2т/м ² *1,2=0,24т/м ² |
| | | Коридоры 0,3т/м ² | 0,3т/м ² *1,2=0,36т/м ² |
| Нагрузки от вышележ.этажей | k=0,83 | согласно приложению | |
| Перекрытие на отм. -3,900 | Собственный вес | 2,5т/м ³ | k=1,1 |
| | Вес констр. пола | 0,4т/м ² | 0,4т/м ² *1,3=0,52т/м ² |
| | Полезн. нагрузка | 0,2т/м ² | 0,2т/м ² *1,2=0,24т/м ² |
| 0,3т/м ² | | 0,3т/м ² *1,2=0,36т/м ² | |
| Фундаментная плита | Собственный вес | 2,5т/м ³ | k=1,1 |
| | Вес констр. пола | 0,4т/м ² | 0,4т/м ² *1,3=0,52т/м ² |
| | Полезн. нагрузка | 0,35т/м ² | 0,35т/м ² *1,2=0,42т/м ² |
| | Подпор воды | 6,2т/м ² | 6,2т/м ² *1,1=6,82т/м ² |
| | Грунт на выступе | 10,4т/м ² | 10,4т/м ² *1,15=12т/м ² |
| Лестницы | Собственный вес | 2,5т/м ³ | k=1,1 |
| | Полезн. нагрузка | 0,3т/м ² | 0,3т/м ² *1,2=0,36т/м ² |
| Пандус | Собственный вес | 2,5т/м ³ | k=1,1 |
| | Полезн. нагрузка | 0,5т/м ² | 0,5т/м ² *1,2=0,6т/м ² |
| | Полезн. нагрузка | 0,3т/м ² | 0,3т/м ² *1,2=0,36т/м ² |
| | Давление грунта | 1,1т/м ² | 1,1т/м ² *1,15=1,27т/м ² |
| Наружн. стены подз. части | Собственный вес | 2,5т/м ³ | k=1,1 |
| | Давление грунта уровне фунд. плиты | От 0т/м ² До 22,5т/м ² | 0т/м ² 22,5т/м ² *1,15=24,9т/м ² |

Таблица 2.4 Сбор полезной нагрузки для корпуса в осях 7-16

| Конструкция | Тип нагрузки | Нормативная нагрузка | Расчетная нагрузка |
|-------------------------------|------------------|---|---|
| Перекрытие на отм -0,550 | Собственный вес | 2,5т/м ³ | k=1,1 |
| | Вес констр. пола | 0,4т/м ² | 0,4т/м ² *1,3=0,52т/м ² |
| | Полезн. нагрузка | Помещения 0,2т/м ² | 0,2т/м ² *1,2=0,24т/м ² |
| | | Коридоры 0,3т/м ² | 0,3т/м ² *1,2=0,36т/м ² |
| Нагрузки от вышележ.этажей | k=0,83 | см. Приложение 2 | |
| Перекрытие на отм -3,900 | Собственный вес | 2,5т/м ³ | k=1,1 |
| | Вес констр. пола | 0,4т/м ² | 0,4т/м ² *1,3=0,52т/м ² |
| | Полезн. нагрузка | Помещения 0,2т/м ² | 0,2т/м ² *1,2=0,24т/м ² |
| Коридоры 0,3т/м ² | | 0,3т/м ² *1,2=0,36т/м ² | |

Продолжение таблицы 2.4

| | | | |
|------------------------------|--|---|--|
| Фундаментная плита | Собственный вес | 2,5т/м ³ | k=1,1 |
| | Вес констр. пола | 0,4т/м ² | 0,4т/м ² *1,3=0,52т/м ² |
| | Полезн. нагрузка | 0,35т/м ² | 0,35т/м ² *1,2=0,42т/м ² |
| | Подпор воды | 6,2т/м ² | 6,2т/м ² *1,1=6,82т/м ² |
| Лестницы | Собственный вес | 2,5т/м ³ | k=1,1 |
| | Полезн. нагрузка | 0,3т/м ² | 1,96т/м ² *1,2=2,35т/м ² |
| | Полезн. нагрузка | 0,3т/м ² | 0,3т/м ² *1,2=0,36т/м ² |
| | Давление грунта | 1,1т/м ² | 1,1т/м ² *1,15=1,27т/м ² |
| Наружн. стены подз. части | Собственный вес | 2,5т/м ³ | k=1,1 |
| | Давление грунта уровне фунд. плиты - 7,500 | От 0т/м ² До 22,5т/м ² | 0т/м ² 22,5т/м ² *1,15=24,9т/м ² |

2.2 Описание расчетной схемы

Результаты расчета усилий и деформаций (результаты расчета показаны в схемах и полях напряжений и деформаций со шкалой в цвете, изображения схем из программно-вычислительных комплексов представлены в Приложении Б).

Для данного проекта приняты сваи, изготавливаемые в грунте по технологии Atlas. Данный тип свай относится к буронабивным.

Свая Atlas 510/720 (d=620 мм), рабочая длина 17 м.

$$\text{Расчетная нагрузка на сваю: } N \leq \frac{\gamma_0 \times F_d}{\gamma_n \gamma_k}, \text{ [24, с.13, форм.7.2]} \quad (7.2);$$

где N – продольное усилие передаваемое на сваю (расчетная нагрузка) и возникающая в ней от расчетных нагрузок, действующих на фундамент при их совместном использовании в самых невыгодных условиях использования;
 F_d – предельное сопротивление, несущая способность основания грунта для одиночной сваи, именуемое далее, как несущая способность сваи;

γ_0 – коэффициент условий работы, учитывающий повышение однородности грунтов при проектировании свайного фундамента, принимаемый равным $\gamma_0 = 1$ для односвайного фундамента и $\gamma_0 = 1,15$ при расположении свай кустами;

γ_n – коэффициент надежности по назначению и ответственности объекта,

принимаемый равным 1,2 для объектов I уровня; 1,15 для объектов II уровня и 1,10 соответственно для объектов III уровней ответственности;

γ_k – коэффициент надежности по грунту, принимаем равным: 1,4 – при условии, что несущая способность сваи определена исходя из расчетов и в результате динамических испытаний свай, выполненных без расчета упругих деформаций грунта [24, с.13, п.7.1.11].

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} RA + u \sum \gamma_{cf} f_i h_i), \quad [24, \text{с.17, форм.7.8}]; \quad (7.8)$$

где $\gamma_c = 1$ – коэффициент условий работы свай;

$\gamma_{cR} = 1$ – коэффициент условий работы грунтов под основанием свай;

$R = 2839$ кПа – расчетное сопротивление грунта под основанием свай;

$A = 0,302 \text{ м}^2$ – площадь опирания основания свай;

$u = 1,95 \text{ м}$ – поперечное сечение ствола свай;

$\gamma_{cf} = 0,8$ – коэффициент условий работы грунтов на боковую поверхность ствола свай, для суглинков, супесей и песков;

f_i – расчетное сопротивление i -го слоя грунтов на боковую поверхность ствола свай, кПа;

h_i – толщина i -го слоя грунтов, соприкасающихся с боковыми поверхностями ствола свай, м. [24, с.13, п.7.2.2].

Расчетные характеристики грунтов указаны в таблице 2.8.

Таблица 2.5 Расчетные характеристики грунтов

| Номера слоев грунта | Глубина z_i , м | Толщина i -го слоя грунта h_i , м | Расчетное сопротивление i -го слоя грунт f_i , кПа |
|---------------------|-------------------|---------------------------------------|--|
| 5 | 8,895 | 1,01 | 63,34 |
| 7 | 10,400 | 2,00 | 12,78 |
| | 11,750 | 0,70 | 13,05 |
| 8 | 13,100 | 2,00 | 32,18 |
| | 15,100 | 2,00 | 34,05 |
| | 16,900 | 1,60 | 34,99 |
| | 18,500 | 1,60 | 35,82 |
| | 19,900 | 1,20 | 36,55 |

Продолжение Таблицы 2.5

| | | | |
|----|--------|------|-------|
| 9 | 21,500 | 2,00 | 81,10 |
| | 23,150 | 1,30 | 83,41 |
| 10 | 24,595 | 1,59 | 85,43 |

$$F_d = \gamma_c \gamma_{cr} RA + u \sum \gamma_{cf} f_i h_i = 1 \times 1 \times 2839 \times 0,302 + 0,8 \times 1,95 \times 794,75 = 175 m, \quad (7.8)$$

$$\text{Расчетная нагрузка на сваю: } N = \frac{1,15 \times 175}{1,15 \times 1,4} = 125 m, \quad (7.2)$$

Усилия на сваи получены из программного комплекса AutoCAD Structural, нагрузка на сваи в осях 1-6, в осях 7-16. Значения усилий не превышают несущей способности сваи и расположены в пределах от 87 тонн до 119 тонн.

Исходные данные, результаты расчёта модулей и схемы представлены в Приложении Б, таблице Б.1, рисунок Б.1 с описанием из программно-вычислительных комплексов.

Свайный фундамент обеспечивают осадку, не превышающую предельно допустимую $s = 2,7 \text{ см}$ а так же крен фундамента в осях 1-6 составил 0,00073 для плиты в осях 7-16 0,00066 что не превышает предельно допустимого значения 0,004 [22, с.31, п.6.1.22].

Для определения осадки свайного поля моделировалась подземная часть здания с приложением нагрузок по обрезу фундамента в программно-вычислительном комплексе Plaxis 3D, абсолютной значение осадки свайного поля составило $s = 2,7 \text{ см}$, представлены в Приложении Б, таблице Б.2, рисунок Б.3.

2.3 Результаты расчета армирования несущих конструкций

На основе расчетов из программно-вычислительных комплексов принимает верхнюю продольную арматуру диаметром 16 мм с шагом 200 мм, нижнюю продольную арматуру диаметром 28 мм с шагом 200 мм, и толщину плиты 600 мм с локальным утолщения в зоне колонн 1000 мм. Армирование выполнялось в программно-вычислительном комплексе AutoCAD Structural и представлены в Приложении Б, рисунки Б.4 – Б.13.

2.4 Расчет на продавливание колонной

Максимальная продавливающая сила от колонны $F_{np.0II} = 327 \text{ т}$,

Условие прочности: $\alpha \times R_{bt} \times u_m \times h_0 > F_{np}$ [12],

где α – коэффициент, принимаемый для тяжёлых бетонов равным 1,0;

$h_0 = 0,550 \text{ м}$ – полезная высота сечения при толщине защитного слоя 50 мм;

u_m – среднеарифметическое значение периметра верхних и нижних оснований пирамиды, образующихся при продавливании в зоне рабочей высоты сечения.

$$u_m = \frac{4 \times 0,6 + 4 \times 0,6 + 2 \times 0,55}{2} = 4,6 \text{ м},$$

$$\alpha \times R_{bt} \times u_m \times h_0 = 1 \times 1,05 \times 10^3 \times 4,6 \times 0,55 = 266 \text{ т} < F_{np.0II} = 327 \times 1,2 = 392 \text{ т}.$$

Условие прочности не выполняется, требуется поперечное армирование.

$$F_{sw} = \frac{(F_{np} - F)}{0,8} = \frac{(3713,8 - 3648,6)}{0,8} = 81,5 \text{ кН},$$

$$F_{sw} = \frac{F_{np} - F}{0,8} = \frac{392 - 266}{0,8} = 158 \text{ т},$$

$$A_{sw} = F_{sw} / R_{sw} = 81,5 / 175000 = 4,7 \times 10^{-4} \text{ м}^2 = 4,7 \text{ см}^2,$$

$$F_{sw} = (F_{np} - F) / 0,8 = (392 - 266) / 0,8 = 158 \text{ т},$$

$$A_{sw} = F_{sw} / R_{sw} = 158 / 17500 = 90,28 \text{ см}^2.$$

Необходимая площадь поперечной арматуры – 91 см².

В зонах сопряжения колонны с плитой принимает поперечную арматуру диаметром 10 мм с шагом 200 мм.

2.5 Расчет плиты на местное сжатие (смятие) под торцом колонны

Максимальная нагрузка от колонны $N_{0II} = 327 \text{ т}$

Условие прочности определяем по формуле: $N \leq \psi R_{b,loc} A_{loc1}$, [22, с.68, форм.8.83]; (8.83)

где: ψ – коэффициент, зависящий от распределения местной нагрузки по всей площади смятия и равного 1,0 при распределении нагрузки равномерно;
 $R_{b,loc}$ – расчетное сопротивление бетона смятию, определяемое по формуле:

$$R_{b,loc} = \alpha \varphi_b R_b \quad [22, \text{с.67, форм.8.81}]; \quad (8.81)$$

где: $\alpha = \frac{13,5 \times R_{bt}}{R_b} = 13,5 \times 1,05 / 13,05 = 1,09$ – для бетона классов В25 и

выше [22, с.68 п.8.1.45].

$$\varphi_b = \sqrt[3]{\frac{A_{loc2}}{A_{loc1}}} \text{ но не более } 2,5 \quad [22, \text{с.67, форм.8.85}]; \quad (8.85)$$

$A_{loc1} = 0,6^2 = 0,36 \text{ м}^2$ – площадь смятия,

$A_{loc2} = 0,6 + 2 \times 0,6^2 = 3,24 \text{ м}^2$ – расчетная площадь смятия,

$$\varphi_b = \sqrt[3]{\frac{A_{loc2}}{A_{loc1}}} = \sqrt[3]{\frac{3,24}{0,36}} = 2,08; \quad (8.85)$$

$$R_{b,loc} = 1,09 \times 2,08 \times 13,05 = 29,6 \text{ МПа}$$

Тогда: $N_{0I} = 327 \times 1,2 = 392 \text{ т} \leq \psi R_{b,loc} A_{loc1} = 1 \times 29,6 \times 10^3 \times 0,36 = 1066 \text{ т}$,

косвенное армирование в виде сеток под торцами колонн не требуется.

3 Технология строительства

3.1 Разработка технологической карты на устройство и монтаж вентилируемого фасада

Технологическая карта для данной работы разработана на устройство вентилируемого фасада из керамического гранита размером 600х600х10 мм, крепящейся при помощи специальных крепёжных элементов «кляммер» к металлическому каркасу.

В системе крепление плит керамогранита осуществляется с помощью видимого крепежа (кляммера).

Металлокаркас состоит из вертикальных несущих профилей. Вертикальные несущие профили крепятся к блокам из легкого бетона посредством соединительных элементов (кронштейнов), которые позволяют компенсировать неровности стен.

Крепление вертикальных элементов каркаса выполняется распорными дюбелями анкерами. Крепление профилей между собой выполняется в местах, указанных на чертежах при помощи заклёпок.

Все конструктивные элементы системы выполнены из сертифицированных, либо имеющих техническое свидетельство Госстроя РФ, материалов.

Системы вентилируемого фасада монтируются в строгой последовательности технологической карты и по завершению приемки скрытых работ и завершения прочих операции, с составлением акта приемки скрытых работ.

Вентилируемые фасады обеспечивают теплотехническую защиту наружных стен и защиту от атмосферных осадков. Вентилируемые фасады выполняют функцию экономии теплотеря паркинга с циркуляцией воздуха и сохранением влажности наружных стен в условиях постоянной эксплуатации паркинга, а также для декоративной отделки наружных стен.

Расчетный срок службы системы вентилируемого навесного фасада – не менее 20 лет.

3.2 Организация и технологическая последовательность выполнения работ

3.2.1 Организационно – подготовительные работы

Перед началом работ по монтажу вентилируемого фасада необходимо выполнить организационно-подготовительные работы в соответствии с требованиями [СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (с Изменением № 1) / Минрегион России - М.: 2010 г]. Все работы следует выполнять в соответствии с СП 70.13330.2012 [25], с соблюдением требований техники безопасности по [СП 49.13330.2010 Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие требования / Госстрой России - М.: 2010 г]. Перед началом работ по устройству вентилируемого фасада, должны быть завершены строительные-монтажные работы на участках монтажа вентилируемого фасада, и оформлены акты передачи работ.

До начала производства работ необходимо выполнить следующее:

приказом по строительной организации, выполняющей работы, назначить лицо, ответственное за безопасное производство работ;

установить запрещающие и предупреждающие знаки безопасности в соответствии с [ГОСТ 12.4.026-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний (с Поправками) / Стандартиформ - М.: 2017 г];

провести инструктаж с рабочими о безопасных методах производства работ;

выполнить работы по монтажу металлических лесов;

подготовить оборудование, инвентарь, инструменты, приспособления для проведения высотно-верхолазных работ;

произвести приемку лесов к эксплуатации, комиссией с оформлением акта. До утверждения акта, работа с лесов не допускается;

оформить наряд-допуск на производство работ в местах действия опасных или вредных факторов (строительно-монтажные работы всех видов, которые производятся на высоте с использованием средств подмащивания или методами промышленного альпинизма);

Согласованный и утвержденный проект должен находиться на месте производства работ.

3.2.2 Основной этап выполнения работ

Схемы производства работ, установки направляющих вентилируемого фасада, раскладки утеплителя, керамического гранита и монтажные узлы крепления утеплителя на углах паркинга и узлы крепления керамогранита выполнены в графической части.

Монтаж несущих кронштейнов выполняется согласно проекту в последующей очередности:

– привязка конструктивной схемы вентилируемого фасада к проекту и смонтированным ограждающим конструкциям паркинга в соответствии с исполнительной документацией, геометрических и геодезических геометрических промеров;

– установка маячков для вентилируемого фасада по наружным стенам в соответствии с проектом с шагом по размеченным вертикальным и горизонтальным линиям;

– контроль правильности выполнения плоскости облицовки паркинга;

– установка усиленных кронштейнов на анкерные дюбели в стену.

Монтаж усиленных кронштейнов ККУ осуществляется по установленным вертикальным маякам при помощи анкеров 10x100 мм в кирпичную кладку и бетонные перекрытия через прокладку. В пустотелый

кирпич кронштейн крепится (по результатам испытаний) на химический анкер (шпилька М10х100 мм, гильза сетчатая 15х85 мм, хим. состав).

Монтаж вспомогательных кронштейнов РС 2.

Контроль установки кронштейнов (при помощи рулетки).

При монтаже утеплителя проверьте, что он плотно прилегает к опорной конструкции (поверхности стены) во всех местах.

Монтаж направляющих.

– установка направляющих системы вентилируемого утепленного навесного фасада здания производится на несущие и вспомогательные кронштейны.

– крепление осуществляется с помощью саморезов и специальных заклепок. В местах стыковки двух направляющих устраивается температурный зазор для линейного расширения профиля.

– контроль установки направляющих: (при помощи рулетки и отвеса).

Крепление керамогранитных плит.

– монтаж керамогранитных плит производится, на несущие направляющие при помощи кляммеров, скоб. Кляммеры монтируются на направляющие при помощи заклёпочных соединений. Установка плитки производится в соответствии со схемой раскладки плитки, начиная с уровня первого этажа порядово. (Начиная с угловых узлов и узлов оконных проёмов, с подрезкой плитки согласно схеме раскладки плитки фрагмента фасада здания). Шаг крепления плит указан на чертежах фасада.

– контроль установки плитки и установки скоб.

– разбор маячковых струн.

– обрамление оконных узлов выполняется по чертежам.

– проверка выполнения мест примыкания и узлов обрамления.

Подготовка плит керамического гранита.

Для подготовки и обработки плит керамического гранита оборудуют специально отведенное рабочее место, на котором пиление плит и сверление отверстий могут быть выполнены безопасно и не повреждая плиты. Уже при

заказе плит необходимо учитывать последовательность монтажа, и плиты будут рассортированы на заводе-изготовителе, и тогда на стройплощадке не требуется лишняя сортировка плит. Для пиления используется дисковый станок с алмазным диском. Удалите пыль и стружки с плиты сразу после обработки.

Выполнение работ и последовательность выполнения операций осуществляется бригадой монтажников на одной захватке.

Контроль качества выполняемых работ проводится в соответствии с технологическими требованиями СП 71.13330.2017 [Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87 (с Изменением № 1) / Минстрой России - М.: 2017 г].

Контроль качества выполняемых работ включает в себя проверку:

- применяемых материалов при устройстве вентилируемого фасада;
- выполнения технологической последовательности работ;
- пространственного расположения всех вентилируемого фасада.

3.2.3 Завершающий этап работ

Вентилируемые фасадные системы выполняются в соответствии с «Альбомом технических решений для массового применения в строительстве». Навесные фасадные системы с воздушным зазором с облицовкой плитками керамического гранита, с кляммерным креплением и утеплением стен зданий и сооружений разного назначения. Шифр: КТС-1ВФ-1.11.2005 (редакция 2006 г)

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Контроль качества и порядок приемки выполненных работ представлены в Приложении В, таблица В.1.

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Основные характеристики безопасности труда, пожарной и экологической безопасности объекта строительства указаны в разделе Безопасность и экологичность объекта.

3.5 Потребность в материально – технических ресурсах

Потребность в материально-технических ресурсах представлена в Приложении В, таблицах В.2. – В.4.

3.6 Техничко – экономические показатели

Основные характеристики технико-экономических показателей указаны в разделах Организация строительства объекта и Экономика строительства.

3.6.1 Расчет трудоемкостей и составление калькуляции затрат труда и затрат машинного времени

Калькуляция трудовых затрат для расчета выполнения строительно-монтажных работ указаны в Приложении В, таблицах В.5. – В.7.

3.6.2 Определение трудоемкостей отдельных видов работ

Трудоемкость и объемы работ необходимо определить со степенью детализации, соответствующей ЕНиР.

Трудоемкости отдельных видов работ приведена в Приложении Г

3.6.3 Расчет квалификационного состава и численности бригад

Квалификационный состав бригад назначаются в зависимости от объемов работ и необходимой трудоемкости, применяемых методов выполнения работ, возможности совместного выполнения работ или технологических операций и т.д.

Расчет бригады для устройства вентилируемого фасада

1 звено: монтажник строительных конструкций 5р-1, 3р-1.

2 звено: монтажник строительных конструкций 5р-1, 4р-1, 3р-1.

3 звено: монтажник строительных конструкций 4р-1, 3р-2, 2р-1.

Окончательно принимаем состав звеньев:

1 звено: монтажник строительных конструкций 5р-2, 3р-2.

2 звено: монтажник строительных конструкций 5р-3, 4р-3, 3р-3.

3 звено: монтажник строительных конструкций 4р-2, 3р-4, 2р-2.

3.6.4 Составление графика производства работ и графика движения рабочих (с указанием месяцев выполнения работ)

Графики выполнены в графической части.

3.6.5 Расчет основных технико-экономических показателей

В расчете определены технико-экономические показатели на конечной измеритель вентилируемого фасада:

| | |
|--|-------|
| Длительность выполнения работ на устройство 100 м ² вентилируемого фасада, (часы) | 24 |
| Количество работающих в смену в максимальный период, чел. | 9 |
| Трудовые затраты, (чел.-ч) | |
| на 100 м ² конечного измеритель вентилируемого фасада | 90,39 |
| Механизированные работы, (маш.-ч) | 3,07 |
| Сменная выработка на 1 м ² вентилируемого фасада для 1 рабочего, (руб) | 3,7 |

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Основные характеристики объекта строительства приведены в архитектурно–планировочном разделе.

4.2 Определение объемов работ

Проектируемое здание было поделено на захватки. Здание было поделено на захватки таким образом, чтобы обеспечивалась одновременная работа бригад (звеньев) с одинаковым набором работ на каждой захватке.

Выбранное деление здания объяснялось тем, что в здании имеются конструкции, монтируемые вдоль шага колонн. Также все монтируемые конструкции раскладывались в пролетах и их монтаж осуществлялся со стоянок крана беспрепятственно. Таким образом, образовались захватки, равные по площадям и по объему работ, что существенно ускорило монтаж всего здания в целом.

Для подсчета объемов работ, составляется спецификация элементов сборных конструкций надземной части здания, которая представлена в Приложении Г, таблице Г.2.

При определении объемов работ в ведомость объемов включаем все конструктивные элементы здания по группируя их по типам и весовым характеристикам, с учетом вспомогательных процессов, таких как, сварка закладных деталей, замоноличивания стыков, заделки и расшивки швов.

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Данные по потребности в материалах, полуфабрикатах и транспортных средствах приведены в Приложении Г., таблице Г.3.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

4.4.1 Подбор крана для монтажа конструкций

Высота подъема крюка определяется по отношению к отметке стоянки крана.

Высота подъема крюка H_k , м, для каждого монтируемого элемента определяется по формуле:

$$H_k = h_o + h_{\text{зап}} + h_{\text{эле}} + h_{\text{стр}} + h_{\text{пол}}, \text{ м,}$$

где h_o – проектная отметка установки конструкций, м;

$h_{\text{зап}}$ – запас по высоте; принимаем 0,5 м;

$h_{\text{эле}}$ – высота элемента, м;

$h_{\text{стр}}$ – высота строповки, м;

$h_{\text{пол}}$ – высота полиспаста крана; принимаем 1,0 м.

Определение монтажной высоты конструктивных элементов:

Монтажная высота средней и крайней колонн:

$$H_k = 0,15 + 0,5 + 14,65 + 1,5 + 1,0 = 17,8 \text{ м}$$

Монтажная высота рамы фонаря:

$$H_k = 14,65 + 0,5 + 3,315 + 4,3 + 1,0 = 23,765 \text{ м}$$

Монтажная высота плит покрытия:

$$H_k = 17,965 + 0,5 + 0,455 + 3,3 + 1,0 = 23,22 \text{ м}$$

Монтажная высота поддонов со стеновыми блоками:

$$H_k = 16,2 + 0,5 + 0,9 + 1,8 + 1,0 = 20,4 \text{ м}$$

Максимальная высота подъема крюка $H_{\text{max}} = 23,765$ м.

Вылет крюка крана:

Вылет крюка $L_{кр}$, м, для каждого монтируемого элемента определяется по формуле:

$$L_{кр} = \frac{(d + \frac{b}{2}) \times (H_m - h_{ш})}{(h_{пол} + h_{стр}) + c},$$

где $L_{кр}$ – вылет крюка крана, м;

d – запас; принимаем 0,5 м;

b – ширина элемента, м;

H_m – монтажная высота элемента, м;

$h_{ш}$ – высота шарнира крана; принимаем 1,0 м;

$h_{пол}$ – высота полиспаста крана; принимаем 1,0 м;

$h_{стр}$ – высота строповки элемента, м;

c – расстояние от оси крана до шарнира; принимаем 1,0 м.

Определение вылета крюка крана:

Вылет крюка крана при устройстве средних и крайних колонн:

$$L_{кр} = \frac{(0,5 + \frac{0,5}{2}) \times (17,8 - 1,0)}{(1,0 + 1,5) + 1,0} = 6,01 \text{ м}$$

Вылет крюка крана при устройстве рамы фонаря:

$$L_{кр} = \frac{(0,5 + \frac{0,24}{2}) \times (23,765 - 1,0)}{(1,0 + 4,3) + 1,0} = 3,17 \text{ м}$$

Вылет крюка крана при устройстве плит покрытия

$$L_{кр} = \frac{(0,5 + \frac{12,0}{2}) \times (23,22 - 1,0)}{(1,0 + 3,3) + 1,0} = 36,1 \text{ м}$$

Вылет крюка крана при подаче поддонов со стеновыми блоками

$$L_{кр} = \frac{(0,5 + \frac{0,2}{2}) \times (20,4 - 1,0)}{(1,0 + 1,8) + 1,0} = 5,2 \text{ м}$$

По результатам расчетов подбираю краны, оснастку, приспособления и оборудование для монтажа сборных железобетонных конструкций, машины, оборудование, инструменты, данные приведены в Приложении Г, таблицах Г.4 – Г.7.

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Определение трудоемкости и машиноемкости работ представлено в Приложении Г., таблице Г.8.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

Виды работ объединены в укрупненные комплексы работ (земляные, бетонные и пр.) и времени их производства.

Продолжительность производства работ при проектировании календарного плана рассчитываем по следующим формулам:

Для немеханизированных работ:
$$T = \frac{T_p}{n \times K}, \text{ дни,}$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн),

n – кол-во рабочих в звене,

K – сменность.

Для механизированных работ:
$$T = \frac{T_p}{n \times K}, \text{ дни,}$$

где T_p – трудозатраты (маш-см),

n – кол-во рабочих в звене,

K – сменность.

Рекомендации по назначению сменности:

В одну смену проводятся:

Работы, на которых заняты женщины (как правило, отделочные работы);

Работы, связанные с повышенной опасностью (например, кровельные и стекольные работы);

Работы, связанные с повышенным шумом и вибрацией в условиях строительства в городской застройке (например, погружение готовых свай).

Степень поточности, которая достигнута по численности ресурсов

людей:
$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}},$$

где R_{cp} – среднее число рабочих на объекте;

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте.

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \times k}, \text{ чел.},$$

где $\sum T_p$ – суммарная трудоемкость работ,

$T_{общ}$ – общий срок строительства по графику,

k – преобладающая сменность.

$$R_{cp} = \frac{13427,99}{174 \times 2} = 39 \text{ чел.},$$

$$\alpha = \frac{39}{68} = 0,57,$$

степень достигнутой поточности строительства по времени: $\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}}$,

где $T_{уст}$ – период установившегося потока (определяется по диаграмме движения людских ресурсов).

$$\beta = \frac{54}{174} = 0,31$$

Трудоемкость и объемы работ необходимо определить со степенью детализации, соответствующей ЕНиР.

Таблица 4.6 – Расчет продолжительности работ

| № п/п | Наименование комплекса работ | Трудоемкость | Затраты труда чел/час | Состав бригад | Продолжительность работ | |
|-------|-----------------------------------|--------------|-----------------------|---------------|-------------------------|-------------|
| | | | | | Расчетная | Фактическая |
| 1 | Подготовительные работы (10% СМР) | 780,7 | 75,85 | 8 | 10,1 | 10 |
| 2 | Земляные работы | 29,47 | 6,85 | 2 | 4,3 | 5 |
| 3 | Устройство фундамента | 766,7 | 69,07 | | 11,1 | 11 |
| 4 | Обратная засыпка | 143,36 | 7,13 | 6 | 20,1 | 15 |
| 5 | Устройство подземной части здания | 1220,3 | 172,06 | 25 | 7,09 | 9 |
| 6 | Возведение надземной части здания | 2154,30 | 81,53 | 39 | 26,42 | 26 |
| 7 | Устройство сборных конструкций | 35,77 | 8,09 | 6 | 4,42 | 6 |
| 8 | Устройство перегородок | 284,88 | 49,3 | 11 | 5,77 | 6 |
| 9 | Устройство кровли | 261,49 | 43,4 | 17 | 6,02 | 7 |
| 10 | Заполнение проемов | 20,41 | 13,4 | 3 | 1,53 | 4 |
| 11 | Специальные работы (15% СМР) | 3 278,94 | 113,75 | 55 | 28,8 | 29 |
| 12 | Устройство полов | 652,95 | 82,75 | 27 | 7,90 | 8 |

Продолжение Таблицы 4.6

| | | | | | | |
|----|--------------------------------------|---------|--------|----|-------|----|
| 13 | Отделочные работы | 1077,63 | 47,23 | 40 | 22,81 | 24 |
| 14 | Устройство вентилируемого фасада | 1159,7 | 221,86 | 21 | 5,22 | 6 |
| 15 | Благоустройство территории (5% СМР) | 390,35 | 37,91 | 8 | 10,3 | 10 |
| 16 | Прочие и неучтенные работы (15% СМР) | 1171,04 | 113,75 | 18 | 10,3 | 10 |

Составы бригад приняты с учетом, выполнения строительного-монтажных работ, возможностью последовательного выполнения дальнейших работ, одним и тем же составом бригад.

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

Количество временных зданий рассчитываем в соответствии с требованиями п.12.2 СанПиН 2.2.3.2733-10, СанПиН 2.2.3.2733-10 (Изменение № 1 к СанПиН 2.2.3.1384-03) Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ / Главный государственный санитарный врач РФ - М.: 2010 г. Согласно таблице 2 СП 44.13330.2011 (СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87 (с Изменениями № 1, 2) / Минрегион России, Официальное издание М.: Минрегион России, 2011 г), состав профессий и специальностей при строительстве паркинга относится к группам производственного процесса – 1б, 2б, 2г (как процессы, вызывающие загрязнение рук, тела и спецодежды веществами 3-го и 4-го классов опасности). Определение потребности и выбор типов инвентарных зданий.

Основанием для расчёта состава персонала строительства является общий график движения рабочих (основной состав).

Численность рабочих неосновного производства по обслуживанию мастерских, площадок укрупнительной сборки, погрузочно-разгрузочных операций и прочих работ принимается в размере 20-30% расчетного количества основного состава.

Также необходимо учитывать количество рабочих основного производства в наиболее многочисленную смену, принимая при этом численность инженерно-технических работников и младшего обслуживающего персонала соответственно в размерах 6% и 4% суммы рабочих основного и неосновного производства.

Количество рабочих, занятых монтажом технологического оборудования на промышленных объектах, ориентировочно принимается в размере 20-40% расчетного количества рабочих основного производства.

Общая численность персонала, занятого на строительстве в смену, определяется по формуле: $N_{расч} = 1,05 \times N_{общ}$,

где $N_{общ}$ — максимальная численность рабочих основного и неосновного производства

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{мон}$$

$$N_{раб} = N_{осн} + N_{неосн}, \text{ где } N_{осн} = 119 \text{ чел.}, \text{ а } N_{неосн} = 20\% \text{ от } N_{осн}$$

$$N_{раб} = 119 + 0,2 \times 119 = 143 \text{ чел.}$$

$$N_{итр} = 0,06 \times N_{раб}$$

$$N_{итр} = 0,06 \times 143 = 9 \text{ чел.}$$

$$N_{служ} = 0,02 \times N_{раб}$$

$$N_{служ} = 0,02 \times 143 = 3 \text{ чел.}$$

$$N_{мон} = 0,04 \times N_{раб}$$

$$N_{мон} = 0,04 \times 143 = 6 \text{ чел.}$$

$$N_{расч} = 1,05 \times (143 + 9 + 3 + 6) = 167 \text{ чел.}$$

Расчет численности производится для:

- прорабской: $N = 0,5 \times (N_{итр} + N_{мон}) = 0,5 \times (9 + 6) = 7 \text{ чел.};$

- помещений санитарно-бытового назначения:

$$N = 0,7 \times N_{раб} + 0,8 \times (N_{итр} + N_{мон} + N_{служ}) = 0,7 \times 143 + 0,8 \times (9 + 6 + 3) = 114 \text{ чел.};$$

- гардеробной $N = N_{раб} = 143 \text{ чел.}$

По расчетным данным подбираем временные (инвентарные) здания, данные приведены в Приложении Г, таблице Г.9.

4.7.2 Расчет площадей складов

При расчете складов необходимо учитывать условия снабжения строительства материалами и принятые методы монтажа конструкций.

Последовательность расчета складских площадей.

Сначала определяем запас материалов на складе:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \times n \times K_1 \times K_2,$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материалов данного вида (изделия, конструкции), необходимого для строительства (м³, шт., м², тыс. шт.);

T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов, дни;

n – норма запаса материала данного вида (в днях) на площадке;

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад, для автомобильно транспорта = 1,1;

K_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течении расчетного периода = 1,3.

Определяем полезную площадь для складирования данного вида

ресурса по формуле: $F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}$, м²,

где q – норма складирования.

Далее определяем общую площадь склада с учетом проходов и проездов по формуле: $F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}}$, м²,

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент на проходы и проезды.

Расчет потребной площади приведен в таблице 4.7.2 ведомости потребности в складах.

Общая площадь складирования 787,64 м².

Требования к размещению складов приведены в Приложении Г, таблице Г.10.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Источником обеспечения строительной площадки водой является городская сеть. Расход воды запланирован на производственные, хозяйственно-бытовые нужды и нужды пожаротушения.

Расход воды для производственных нужд рассчитывается для необходимости ее использования в технологических процессах, мытье колес автотранспорта и прочих производственных нуждах.

Расчет производится для периода строительства с наиболее интенсивным водопотреблением отдельно для производственно-хозяйственных нужд и для противопожарных целей, данные приведены в Приложении Г, таблице Г.11.

$$Q_{расч} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}$$

Расход воды на производственно-технологические нужды:

$$Q_{пр} = \frac{K_{пу} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_c}{3600 \cdot t_{см}}, \text{ л/сек}$$

$$Q_{пр} = 0,98 \text{ л/сек.}$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды: $Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_c}{3600 \cdot t_{см}} + \frac{q_o \cdot n_o}{60 \cdot t_o},$

л/сек,

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды, применяем на 1 рабочего при наличии канализации = 20 л;

q_o – удельный расход воды в душе на 1 рабочего = 30 л;

n_p – max число работающих в смену, $N_{расч} = 143$ чел;

K_c – коэффициент часовой неравномерности потребления воды, принимаем = 2,0;

t_o – продолжительность пользования душем = 45 мин;

n_o – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену

$$n_o = 0,4 \times R_{max} = 0,4 \times 143 = 58$$

$$Q_{хоз} = 1,52 \text{ л/сек}$$

$$Q_{расч} = 0,98 + 1,52 = 2,5 \text{ л/сек}$$

$$\text{Диаметр временного трубопровода: } D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times Q_{общ}}{\pi \times v}}, \text{ мм,}$$

где v - скорость движения воды по трубам. Принимаем для больших расходов воды = 2,0 м/с

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times 2,5}{3,14 \times 2}} = 39,9 \text{ мм,}$$

Для временного водоснабжения окончательно принимаем стальные трубы по ГОСТ 3262-75¹ диаметром = 48 мм.

$$Q_{пож} = 16,0 \text{ л/сек.}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times 16}{3,14 \times 2}} = 100,95 \text{ мм,}$$

Для противопожарного водопровода окончательно принимаем стальные трубы по ГОСТ 3262-75² диаметром = 114 мм.

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Согласно технических условий на присоединение происходит снабжение строительной площадки электроэнергией и водой.

Электроснабжение строительства осуществляется от дизель-генераторной установки (ДГУ), мощностью 380 кВА на базе двигателя Perkins. ДГУ является комплектным изделием и поставляется комплектно.

Электроснабжение строительства осуществляется кабельной линией 0,4 кВ, выполненной двумя кабелями марки АВББШв-1 (4x150), проложенными от ДГУ до ящика ВРУ в земле на глубине 0,7 м. Распределение электроэнергии по строительной площадке

¹ ГОСТ 3262-75 Трубы стальные водогазопроводные. Технические условия (с Изменениями № 1, 2, 3, 4, 5, 6) / Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2007 г.

² ГОСТ 3262-75 Трубы стальные водогазопроводные. Технические условия (с Изменениями № 1, 2, 3, 4, 5, 6) / Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2007 г.

осуществляется от ВРУ и строительных распределительных щитов ЩСР-1 – ЩСР-4, равномерно распределенных по строительной площадке.

Питание щитов и подключение строительных башенных кранов осуществляется от ВРУ воздушной линией 0,4 кВ, выполненной проводом марки СИП-2А, проложенным по опорам. В соответствии с ПУЭ п. 2.4.55 расстояние по вертикали от проводов ВЛИ до поверхности земли в населенной и ненаселенной местности до земли и проезжей части улиц должно быть не менее 5 м.

Подключение строительных механизмов – компрессоры, электропрогрев бетона, сварочных аппаратов, насосов, торшеров каменщика, переносного электроинструмента осуществляется от строительных щитов ЩСР-1 – ЩСР-4. Подключение строительных механизмов выполняется гибкими кабелями типа КГ, поставляемыми комплектно со строительными механизмами.

Электрообеспечение стройки осуществляется с учетом СП 76.13330.2016³ и предусматривается с максимальным использованием источников, сетей и электротехнических сооружений проектируемого постоянного электроснабжения с выполнением их в подготовительный период.

Устройство электроснабжения по временной или постоянной схеме должно быть согласовано с энергоснабжающей организацией.

Обеспечение строительной площадки электроэнергией осуществляется за счет существующих сетей.

Расчетная трансформаторная мощность:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \times P_{ov} + \sum k_{4c} \times P_{on} \right), \text{ кВт},$$

$$P_p = 1,1 \times (25,86 + 100,25 + 222,63 + 155,41) = 554,57 \text{ кВт},$$

³ СП 76.13330.2016 Электротехнические устройства. Актуализированная редакция СНиП 3.05.06-85 / Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2017 г.

Перерасчет мощности из кВт в $\kappa B \cdot A$ производится по формуле:

$$P_p = P_y \times \cos \varphi, \text{ где для строительства } \cos \varphi = 0,8.$$

$$P_p = 554,57 \times 0,8 = 443,66 \kappa B \cdot A$$

Требуемая мощность трансформатора (максимальная мощность потребляемая строительной площадкой):

$$P_{mp} = P_p \times K_{м.н}, \text{ где коэффициент совпадения максимумов нагрузок } K_{м.н} = 0,75.$$

$$P_{mp} = 443,66 \times 0,75 = 332,75 \kappa B \cdot A$$

Таким образом, для временного электроснабжения строительной площадки принимаем комплектную трансформаторную подстанцию КТП мощностью 340 $\kappa B \cdot A$.

Для наружного освещения строительной площадки предусмотрен временный монтаж металлических опор освещения с установкой их по периметру строительной площадки вдоль ограждения. Освещение строительной площадки обеспечено прожекторами ПЗС-35 с лампами мощностью 500 Вт. Прожекторы крепятся на опорах на высоте 9,2 м от земли. Расключение показано на стройгенплане.

$$\text{Количество прожекторов определяется по формуле: } N = \frac{P_{yo} \cdot E \cdot S}{P_l},$$

где P_{yo} для прожекторов ПЗС-35 = 0,4 Вт/м²;

S – величина площадки, подлежащей освещению = 16000 м²;

E – освещенность, для стройплощадки в целом = 2 лк;

P_l – мощность лампы прожектора = 500 Вт.

$$N = \frac{0,375 \cdot 2 \cdot 16000}{500} = 24 \text{ шт.}$$

Таким образом, для наружного освещения строительной площадки принимаем 24 прожектора.

Данные расчета и проектирования сетей электроснабжения приведены в Приложении Г., таблицах Г.12 – Г.13.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Строительный генеральный план завершает разработку проекта организации строительства и проекта производства работ, аккумулирует в себе все основные решения по организации, планированию и управлению строительством, способствующие выполнению строительства в сроки, принятые в календарном плане.

Назначение стройгенплана (СГП) состоит в точном, качественном и своевременном осуществлении организационных мероприятий по подготовке строительной площадки и определению объёмов временного строительства.

Территория проектируемой площадки строительства ограждается временным ограждением из профлиста высотой 2,0 м по ГОСТ 23407-78⁴. По окончании строительства на месте временного ограждения устраивается постоянное, принятое проектом, ограждение. Для предупреждения о границах территории и участков с опасными и вредными производственными факторами устраивают сигнальные ограждения. Высота стоек сигнальных ограждений должна быть 0,8 м. На ограждения устанавливают знаки безопасности по ГОСТ 12.4.026-2015⁵. Для предупреждения населения об опасности устанавливаются надписи и указатели, а также информационный щит (у ворот въезда на территорию строительной площадки).

На территорию строительной площадки запроектированы два въезда. Въезд и выезд на территорию строительной площадки осуществляется через ворота шириной 5 м. Вход рабочих на строительную площадку осуществляется со стороны улицы через

⁴ ГОСТ 23407-78 Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ. Технические условия / Официальное издание. М.: ИПК Издательство стандартов, 2002 г.

⁵ ГОСТ 12.4.026-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний (с Поправками) / Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2017 г.

калитку, расположенную в северной части строительной площадки. Наличие двух выездов обеспечивают противопожарные требования к организации строительной площадки.

Движение строительных машин осуществляется по круговой схеме. В качестве временной дороги на территории строительной площадки устраивается дорога с покрытием из сборных железобетонных плит типа ПДГ 3,0x1,75x0,17. Ширина дороги при одностороннем движении составляет не менее 3,5 м, при двустороннем движении не менее 6 м. В местах разгрузки ширина дороги 6 м, радиусы поворота не менее 12 м. Необходимо уширение временной дороги при повороте под углом 90° до 5 м. Основанием под временную дорогу из сборных железобетонных плит служит щебеночная и песчаная подготовка ($h = 200 + 200$ мм).

При выезде со строительной площадки предусматривают места (пункты) для мойки колес автотранспорта. Для мойки колес автотранспорта применяется установка «Мойдодыр-К-1» с замкнутой циркуляцией воды, производительностью 1,25 м³/час. Автотранспортное средство перед выездом со строительной площадки останавливается на моечной площадке, выполненной из дорожных плит со стоком воды в приямок. В приямке в капсуле размещается шламонасос. Основная часть загрязнений, налипших на колеса автотранспортных средств, состоящих из глины, песка, частиц стройматериалов оседает в приямке и очистной установке в виде шлама. Для накопления и фильтрации водосодержащего шлама, выгружаемого из очистной установки, рядом с площадкой в грунте выполняется шламоприемный кювет. После окончания строительства кювет засыпается грунтом, а комплект оборудования демонтируется для использования на другой стройплощадке. В тех случаях, когда выполнить кювет не представляется возможным, установка

комплектуется дополнительным грязевым насосом и шламосборным баком (системой сбора осадка).

При использовании мойки колес автотранспорта без замкнутой циркуляции воды грязная вода, которая может содержать топливо и масла, откачивается из отстойника насосом С-245 в автоцистерну (ассенизаторная машина АНМ-335М) и вывозиться для утилизации в место определяемое Роспотребнадзором.

Обеспечение строительными материалами, конструкциями и изделиями производится с предприятий стройиндустрии г Тюмени

Асфальтобетонная смесь завозится на объект с ближайшего АБЗ.

Транспортирование строительных грузов, бетона и раствора на строительную площадку осуществляется по дорогам общего пользования спецавтотранспортом.

Для сбора строительных отходов на строительной площадке устанавливаются контейнеры для мусора объемом 10 – 27,0 м³, для бытовых отходов – контейнер объемом 0,75 м³. Контейнеры регулярно вывозятся с территории строительной площадки автотранспортом. Место установки контейнера для строительных отходов показано на стройгенплане.

Временные здания и сооружения приняты инвентарные контейнерные и передвижные. Бытовой городок организуется в западной части строительной площадки и обеспечивает потребности всего строительства в бытовых нуждах. Временные здания устанавливаются вне опасной зоны действия грузоподъемных механизмов. В районе бытового городка устанавливаются биотуалеты. Для организации нормальной эксплуатации туалетов генподрядчику заключить договор обслуживания с соответствующими организациями.

Временное водоснабжение обеспечивается от существующей внутриквартальной сети водопровода, проходящей с северной стороны

от строительной площадки. Вода используется для производственных и хозяйственно-бытовых нужд, а также для обмыва колес автотранспорта.

Для противопожарных целей используются гидранты, расположенные на сети существующего водопровода, а также емкость для пожарной воды, устанавливаемая на территории строительной площадки. Пожарные гидранты находятся за пределами строительной площадки, так как существующие инженерные сети через строительную площадку не проходят.

Питьевой режим работающих обеспечивается путем доставки воды питьевого качества в 19-ти литровых бутылках и обеспечением питьевой водой непосредственно на рабочем месте. Доставляемая на строительную площадку вода должна иметь сертификат качества. Сброс канализационных стоков на период строительства осуществляется в существующую внутриквартальную сеть канализации, проходящую с северной стороны от строительной площадки. Пожарную безопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах следует обеспечивать в соответствии с Правилами пожарной безопасности в Российской Федерации.

Участок строительства оборудуется информационным щитом, необходимыми знаками безопасности и наглядной агитацией. Информационный щит устанавливается у ворот въезда на строительную площадку.

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Основные характеристики по охране труда и технике безопасности на строительной площадке приведены в разделе Безопасность и экологичность.

4.10 Техничко-экономические показатели

Основные технико – экономические показатели объекта строительства приведены в Архитектурно-планировочном разделе, таблице 1.2.

5 Экономика строительства

5.1 Определение объемов и стоимости строительных работ

Объемы строительных работ определяются на основании разработанных чертежей.

Стоимость строительно-монтажных работ определена по сборникам с использованием Федеральных единичных расценок (ФЕР) и привязанных к местным условиям строительства, в базовых ценах 2001 года с учетом индекса перерасчета сметных цен, в ФЕР для г. Тюмень составляет 7,88, включая НДС, равный 20 %.

Общая стоимость строительно-монтажных работ составляет 230 583,96 тыс. рублей. Общая площадь крытого паркинга составляет 2 027 м².

По результатам расчетов - сметы на объект строительства – объектные сметы и сводный сметный расчет приведены в Приложении Д.

5.2 Расчет продолжительности строительства

Виды работ объединены в укрупненные комплексы работ (земляные, бетонные и пр.) и времени их производства. Трудозатраты по укрупненным комплексам приняты согласно сметных расчетов.

Продолжительность укрупненного комплекса работ определена по

$$T = \frac{Q_i}{8 \times n_{\text{раб}} \times n_{\text{смен}}},$$

формуле:

где Q_i – трудоемкость отдельного вида работ, чел*дни;

$n_{\text{раб}}$ – количество рабочих занятых при выполнении комплекса работ;

$n_{\text{смен}}$ – количество рабочих смен;

8 – рабочее время для 1 смены.

Таблица 5.2 – Расчет продолжительности работ

| № п/п | Наименование комплекса работ | Трудоемкость | Затраты труда чел/час | Состав бригад | Продолжительность работ | |
|-------|-----------------------------------|--------------|-----------------------|---------------|-------------------------|-------------|
| | | | | | Расчетная | Фактическая |
| 1 | Подготовительные работы (10% СМР) | 780,7 | 75,85 | 8 | 10,1 | 10 |
| 2 | Земляные работы | 29,47 | 6,85 | 2 | 4,3 | 5 |
| 3 | Устройство фундамента | 766,7 | 69,07 | | 11,1 | 11 |

Продолжение Таблицы 5.2

| | | | | | | |
|----|--------------------------------------|----------|--------|----|-------|----|
| 4 | Обратная засыпка | 143,36 | 7,13 | 6 | 20,1 | 15 |
| 5 | Устройство подземной части здания | 1220,3 | 172,06 | 25 | 7,09 | 9 |
| 6 | Возведение надземной части здания | 2154,30 | 81,53 | 39 | 26,42 | 26 |
| 7 | Устройство сборных конструкций | 35,77 | 8,09 | 6 | 4,42 | 6 |
| 8 | Устройство перегородок | 284,88 | 49,3 | 11 | 5,77 | 6 |
| 9 | Устройство кровли | 261,49 | 43,4 | 17 | 6,02 | 7 |
| 10 | Заполнение проемов | 20,41 | 13,4 | 3 | 1,53 | 4 |
| 11 | Специальные работы (15% СМР) | 3 278,94 | 113,75 | 55 | 28,8 | 29 |
| 12 | Устройство полов | 652,95 | 82,75 | 27 | 7,90 | 8 |
| 13 | Отделочные работы | 1077,63 | 47,23 | 40 | 22,81 | 24 |
| 14 | Устройство вентилируемого фасада | 1159,7 | 221,86 | 21 | 5,22 | 6 |
| 15 | Благоустройство территории (5% СМР) | 390,35 | 37,91 | 8 | 10,3 | 10 |
| 16 | Прочие и неучтенные работы (15% СМР) | 1171,04 | 113,75 | 18 | 10,3 | 10 |

Составы бригад приняты с учетом, выполнения строительно-монтажных работ, возможностью последовательного выполнения дальнейших работ, одним и тем же составом бригад.

5.3 Основные технико-экономические показатели

Таблица 5.1 – Техничко-экономические показатели проекта

| № | Наименование показателей | Единица измерения | Количество |
|---|--|-------------------|------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Общая площадь | м ² | 2 027,00 |
| 2 | Площадь застройки | м ² | 1 903,00 |
| 3 | Строительный объем | м ³ | 24 324,00 |
| 4 | Сметная стоимость объекта | тыс. руб. | 263 275,25 |
| 5 | Сметная стоимость общестроительных работ | тыс. руб. | 233 376,24 |
| 6 | Сметная стоимость 1 м ³ здания | руб. | 40 897,9 |
| 7 | Сметная стоимость 1 м ² общей площади | руб. | 25 089,00 |
| 7 | Сметная заработная плата на общестроительные работы | тыс.руб | 84 266,79 |
| 8 | Нормативная трудоемкость на общестроительные работы | чел-ч | 94 492,93 |
| 9 | Выработка на одного чел.-дн. по общестроительным работам | руб | 1 076,00 |

6 Безопасность и экологичность объекта

6.1 Конструктивно – технологическая и организационно – техническая характеристика объекта выпускной квалификационной работы

Объект выпускной квалификационной работы – крытый четырехэтажный паркинг. В технологической карте рассматривается возведение вентилируемого фасада.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

До начала выполнения работ для выявления риска, связанного с возможным получением травмы работником, необходимо провести осмотр рабочего места на предмет наличия возможных опасностей. Осмотр рабочего места проводится ответственным руководителем работ в присутствии ответственного исполнителя работ. При осмотре рабочего места должны выявляться причины возможного падения работника, в том числе:

- а) ненадежность анкерных устройств;
- б) наличие хрупких (разрушаемых) поверхностей, открываемых или незакрытых люков, отверстий в зоне производства работ;
- в) наличие скользкой рабочей поверхности, имеющей не огражденные перепады высоты;
- г) возможная потеря работником равновесия при проведении работ со строительных лесов, с подмостей, стремянок, приставных лестниц, в люльках подъемника, нарушение их устойчивости, их разрушение или опрокидывание;
- д) разрушение конструкции, оборудования или их элементов при выполнении работ непосредственно на них.

При проведении осмотра нестационарных рабочих мест должны учитываться:

- а) погодные условия;

б) возможность падения на работника, материалов и предметов производства;

в) использование сварочного и газопламенного оборудования, режущего инструмента или инструмента, создающего разлетающиеся осколки;

г) наличие острых кромок у элементов конструкций, что может вызвать, в том числе риск повреждения компонентов и элементов средств защиты;

д) опасные факторы, обусловленные местоположением анкерных устройств.

При оценке рисков учитываются не только неблагоприятные события и несчастные случаи, происшедшие ранее, но и опасности, пока не вызвавшие неблагоприятные последствия. Необходимо учитывать факторы опасности, которые могут причинить вред в силу личных особенностей работников и факторов трудовой деятельности.

Результаты идентификации профессиональных рисков приводятся в Приложении Е, таблица Е.1.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

1. При установке системы навесного фасада следует соблюдать правила техники безопасности.

2. При работе с механизмами и оборудованием необходимо выполнять правила безопасности, предусмотренные в инструкциях по применению этого оборудования.

3. Работники, использующие электроинструменты, обязаны быть ознакомлены с правилами эксплуатации и инструкциями, а также с основными причинами неисправностей и способами их устранения.

4. В случае выхода из строя механизмов, осуществлять ремонт разрешается только после того, как они были остановлены и отключены от источника питания.

5. Каркасы электрических механизмов должны иметь правильное и надежное соединение с заземляющим устройством.

6. Подключение оборудования к сети допускается только лицам с соответствующим разрешением. Производить работы разрешается только на исправном оборудовании.

7. При устройстве вентилируемого фасада рекомендуется пользоваться навесными люльками, инвентарными вспомогательными конструкциями. Запрещено использовать приставные лестницы, так же подмащивать случайными средствами и не допускается работать на местах без ограждений, располагаемых выше 1,3 м от уровня земли.

8. Погрузка, выгрузка и транспортировка материалов должна осуществляться в соответствии с нормами переноски тяжестей.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Определяются источники потенциального образования пожара и идентифицируются опасные факторы возникновения пожара. Проводится разработка альтернативных способов повышения пожарной безопасности объекта (любого оборудования, продукции, строительных материалов, энергосистем, строительных объектов и т.д.). В то же время указываются существующие характеристики пожарной безопасности (как использованные, так и предлагаемые дополнительные технические способы и устройства), как часть этих технических объектов, в процессе последующей эксплуатации (включая процесс хранения, а так же окончательное удаление, после окончания срока использования).

6.4.1 Определение опасных факторов пожара

1) Пожары классифицируются по виду горючего материала для конкретизации области применения средств пожаротушения.

2) Дифференциация пожаров по сложности их тушения используется при определении состава сил и средств подразделений пожарной охраны и других служб, необходимых для пожаротушения.

3) Типизация опасных факторов пожара используется при обосновании мер пожарной безопасности, необходимых для защиты людей и имущества в случае пожара.

В ходе подготовки комплекса мероприятий для организации пожарной безопасности указанного объекта, была учтена классы пожаров по типу горючих материалов (А...F):

а) пожары, сопряженные со сгоранием твердых горючих материалов и конструкций(А);

б) пожары, сопряженные с возгоранием и горением жидкостей либо плавящихся жестких элементов и использованных материалов (В);

в) пожары, связанные с воспламенением и горением газов (С);

г) пожары, связанные с воспламенением и горением металлов (D);

д) пожары, связанные с горением элементов электроустановок, располагаемых под напряжением (Е);

ж) пожары радиоактивных материалов и радиоактивных отходов (F).

Небезопасные условия пожара, действующие на персонал и имущество, включают в себя:

а) огонь и искры;

б) количество теплоты, проходящее в единицу времени через произвольную изотермическую поверхность;

в) высокая температура окружающей среды;

г) высокая концентрация ядовитых продуктов горения и термического распада;

д) низкая концентрация кислорода;

ж) уменьшенная видимость в дыме (в заполненных дымом пространственных областях).

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относятся:

а) осколочные фрагменты, образовавшиеся в результате пожара, особо крупные детали разрушенных зданий, технических построек, транспортных средств и силового оборудования, технологических конструкций, установок

и трубопроводных систем, изготовленной и/или хранящихся материалов и другого имущества;

б) радиоактивные и токсичные вещества и материалы, выброшенные в окружающую среду от разрушенных пожаром технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и другого имущества горящего технического объекта;

в) снятие (замыкание) высокого электрического напряжения с токопроводящих частей технологических установок, оборудования, компонентов, изделий и другого имущества;

г) опасность взрыва в результате пожара;

д) отрицательные термохимические влияния от огнетушащих веществ, на объект и человека.

Для расчетного обоснования динамики развития и наступления опасных факторов пожара (ОФП) необходимо рассчитать время эвакуации:

$t_{нб} = t_{кр} \times 0,8$ (рассматривается как произведение продолжительности пожара, критического для человека на коэффициент безопасности).

Подразумевается, что любой фактор действует на человека независимо от других.

Критическая продолжительность пожара определяется из условия достижения одним ОФП предельного значения в непосредственной близости.

$$t = \min\{t_{кр}^T; t_{кр}^{ПВ}; t_{кр}^{O2}; t_{кр}^{ТГ}\},$$

Для расчетов принимается следующие допущения:

- все двери открыты вследствие эвакуации людей;
- высота дверных проемов равна 2 метра, средний рост взрослого человека равен 1,7 метра;
- высота всех помещений равна $H_1 = H_2 = H_3 = \dots H_n$, высота рабочей зоны равна росту среднего человека 1,7 м.

Критическая продолжительность пожара определяется для людей, находящихся в очаге пожара, а именно достижение одним из ОФП своего предельно допустимого значения.

а) по повышенной температуре

$$t_{кр} = \left(\frac{B}{A} \ln \left[1 + \frac{70 - t_0}{73 + t_0} * Z \right] \right)^{\frac{1}{n}}, t_{кр} = 99,92 \text{ минут},$$

б) по потере видимости

$$t_{кр} = \left(\frac{B}{A} \ln \left[1 - \frac{V * \ln * 0,05 * d * E}{\ln p * B * Dm * Z} \right]^{-1} \right)^{\frac{1}{n}}, t_{кр} = 19,79 \text{ минут}.$$

в) по пониженному содержанию кислорода.

$$t_{кр} = \left(\frac{B}{A} \ln \left[1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B * L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) * Z} \right]^{-1} \right)^{\frac{1}{n}}, t_{кр} = 18,18 \text{ минут для помещений}$$

г) по каждому из токсичных газообразных продуктов горения

$$t_{кр} = \left(\frac{B}{A} \ln \left[1 - \frac{V * X}{B * L * Z} \right]^{-1} \right)^{\frac{1}{n}},$$

Расчет токсичности продуктов горения по двуокиси углерода

CO₂, $t_{кр} = 23,22$ минут

по окиси углерода:

CO, $t_{кр} = 66,73$ минут

Критическое значение при пожаре:

$$t_{кр} = 18,18 \times 0,8 = 14,54 \text{ минут}.$$

На объекте предусмотрены технические решения и организационные мероприятия, направленные на снижение вероятности возникновения и локализацию пожара, защиту строительных конструкций от огня, безопасную эвакуацию персонала, беспрепятственный ввод и передвижение сил и средств ликвидации ЧС (пожарных расчетов и пожарной техники).

Решения включают:

- конструктивные решения и материалы, обеспечивающие I, II, III степень огнестойкости строительных конструкций проектируемого комплекса;
- отделку интерьеров помещений негорючими материалами, не выделяющими токсичных газов при нагревании;
- оборудование зданий противопожарным водопроводом;
- оборудование помещений системой пожарной сигнализации;
- размещение планов (схем), инструкций по порядку действия персонала, обеспечивающего безопасную и быструю эвакуацию, на видных местах во всех помещениях с постоянным пребыванием людей;
- заземление всех металлических частей электрооборудования;
- телефонизация и радификация помещений;
- поддержание свободными подъездов к зданиям, эвакуационных выходов.

Наружное пожаротушение принято 30 л/с, исходя из наибольшего здания. Внутреннее пожаротушение запитывается от наружных сетей пожарного водопровода. Внутреннее пожаротушение осуществляется от пожарных кранов, размещаемых в пожарных шкафчиках с отверстиями для визуального осмотра и проветривания. В каждом шкафу размещаются по два огнетушителя.

Установки автоматической пожарной сигнализации в части обеспечения надежности электроснабжения отнесены к электроприемникам первой категории. Основным источником питания – электрическая сеть напряжением 220 В. Токопотребляющие датчики и извещатели запитываются от резервного источника питания РИП-12/24 В. Запроектированное электропитание сети пожарной сигнализации обеспечивает работу установок пожарной сигнализации в дежурном режиме в течении 24 часов и 3 часа в режиме пожара.

Исходя из характеристики помещений, оборудованных автоматической пожарной сигнализацией, вида пожарной нагрузки, особенностей развития очага горения, а также с целью раннего обнаружения пожара, проектом предусмотрена защита помещений дымовыми пожарными и комбинированными извещателями и ручными пожарными извещателями.

Механические системы приточно-вытяжной вентиляции обеспечивают воздухообмен в зимний и переходный периоды. В летний период дополнительный приток наружного воздуха обеспечивается за счет открывающихся фрамуг окон. Глушители шума, установленные на воздуховодах приточных систем, обеспечивают требуемый уровень шума в помещениях.

6.4.2 Подбор технических средств по обеспечению пожарной безопасности

Необходимо подобрать (обосновать) использование достаточно эффективных организационно-технических методов и технических средств, принятых для защиты от пожара. Они должны базироваться на действующих нормативных документах, с учетом типа технологического процесса, используемого оборудования, идентифицированного класса пожара, выявленных опасных факторов пожара.

6.4.3 Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Система противопожарной защиты – это комплекс организационных мер и технических средств, направленных на предотвращение воздействия на людей разрушительных факторов пожара и ограничение материального вреда от него, данные указаны в Приложении Е, таблица Е.2.

Высокая противопожарная защита объекта достигается путем соблюдения следующих мер безопасности:

- максимальное использование невоспламеняющихся и трудно воспламеняющихся веществ и материалов;
- ограничение количества горючих веществ и их размещение;

- изоляция горючей среды, предотвращающая распространение огня за пределы источника;
- использование средств пожаротушения;
- использование конструкций объектов с регулируемой огнестойкостью и воспламеняемостью;
- эвакуацией людей;
- использование систем защиты от дыма;
- использование систем пожарной сигнализации и средств оповещения о пожаре;
- организация противопожарной защиты промышленных объектов.

Чтобы предупредить распространение огня, нужно соблюсти следующие правила пожарной безопасности:

- устройством противопожарных преград (стен, зон, поясов, защитных полос, занавесов и т. п.). Установлением предельно-допустимых площадей противопожарных отсеков и секций;
- устройством аварийного отключения и переключения аппаратов и коммуникаций;
- использование средств для предотвращения разлива горючих жидкостей в случае пожара;
- использование противопожарных устройств;
- использование разрывных предохранительных мембран на узлах и коммуникациях.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Определяются отрицательные экологические условия, образующиеся при реализации технологических процессов, таких как хранения, загрузки, выгрузки, а так же возникающие при последующем использовании объекта, либо при утилизации технических отходов и брака, и/или окончательной утилизации объекта уже завершившего свой цикл. На основании этого, подготавливаются конкретные меры по возможному снижению

отрицательного воздействия на окружающую среду производимым объектом в процессе его использования, так и конечной утилизацией.

1. Мониторинг отрицательных экологических условий, в результате производственных процессов (изготовление, транспортировки, хранения), а также в связи с функциональной эксплуатацией объекта с точки зрения Экологической безопасности. Технологическая карта на устройства вентилируемого фасада разработана с учетом требований Федерального закона №7-ФЗ от 10.01.2002 г. «Об охране окружающей среды».

Природоохранные мероприятия в период строительства осуществляются по следующим основным направлениям:

- уменьшение загрязнения воздуха;
- борьба с шумом;
- рациональное использование ресурсов.

Сбор строительных отходов выполнятв закрывающиеся стальные контейнеры, исключающие загрязнение окружающей среды. По мере накопления мусор вывозят силами специализированной лицензированной организации на полигоны.

Удаление отходов строительного производства:

а) твердых:

Комки растворобетонных смесей, обрезки пиломатериалов и изоляционных материалов, а также упаковка и использованная тара собираются в мешки, выносятся и укладывается в мусоросборник;

б) пылевидных:

Мелкий мусор и сухие пылевидные остатки материалов собираются в пыленепроницаемые мешки (крафт, полиэтилен) и выносятся в мусоросборник, обеспечивая минимальное запыление окружающей среды.

Для удаления отходов используется специальный мусорный контейнер «Спецтранса» емкостью 10–27 м³ или аналогичный. Складирование и хранение мусора до его вывоза с помощью контейнеров осуществляется на специально оборудованной площадке в таре не допускающей запыление.

Для удаления бытовых отходов служат контейнеры для бытовых отходов.

При производстве работ принимать конструктивные и технологические меры по снижению уровня шума.

Мероприятиями по снижению шумовых отходов являются:

а) ограничение пользования механизмами и устройствами, производящими вибрацию и сильный шум только дневной сменой;

б) на строительной площадке применяется строительная техника, сертифицированная Росстандартом и удовлетворяющая требованиям по предельным нормам шумового воздействия;

в) все работы выполняются в две (первую и вторую) смены;

г) все строительные работы ведутся с 9.00 утра до 23.00 часов. Работа с механизмами, производящими шум, ведутся с 9.00 утра до 18.00 часов.

К числу мероприятий по охране окружающей среды относятся восстановление нарушенных территорий, вертикальная планировка образованных поверхностей, максимальное сохранение зеленых насаждений, проведение работ по озеленению.

2. Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду обеспечивающих соблюдение действующих требований нормативных документов указаны в Приложении Е, таблицы Е.3 – Е.4.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В бакалаврской работе изложены основные положения по строительству здания крытого четырехэтажного паркинга с двумя подземными этажами расположенного в г. Тюмень. Разработан строительный генеральный план. Произведен теплотехнический расчет, также расчет фундаментов, расчет армирования, расчет на продавливание колонной, расчет плиты на местное сжатие, расчет численности и квалификационного состава бригад. Разработана технологическая карта на устройство вентилируемого фасада. Определены подготовительные, основные и заключительные этапы работ, а также их объемы, и стоимости строительных работ. Рассчитана потребность в материально-технических ресурсах, в строительных конструкциях, изделиях и материалах, в складах, временных зданиях и сооружениях. Подобран монтажный кран. Составлена калькуляция трудозатрат и затрат машинного времени. Составлен график производства работ и движения рабочих. Выполнен расчет временных сетей электроснабжения, водоснабжения и водоотведения. Разработаны противопожарные мероприятия, мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке, методы и средства снижения профессиональных рисков, природоохранные мероприятия в период строительства.

При разработке бакалаврской работы все поставленные задачи решены.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Борозенец Л.М. Расчет и проектирование фундаментов: Учебно–методическое пособие [Текст] / Л.М. Борозенец, В.И. Шполтаков – Тольятти: Издательство ТГУ, 2015 – 79 с.
2. Викторова О.Л. Архитектура гражданских зданий. Проектирование гражданских зданий с применением индустриальных конструкций [Текст] / Методические указания по выполнению самостоятельной работы / О.Л. Викторова, Л.Н. Петрянина, В.М.Разживин; Под общей редакцией Ю.П. Скачкова – Пенза: ПГУАС, 2015 – 112 с.
3. ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация (с Поправками) [Текст] / Росстандарт, Официальное издание – Москва: Стандартинформ, 2018 – 42 с.
4. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения [Текст] / Росстандарт, Официальное издание – Москва: Стандартинформ, 2015 – 16 с.
5. ГОСТ Р 54964-2012 Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости [Текст] / Росстандарт, Официальное издание – Москва: Стандартинформ, 2013 – 32 с.
6. Григоров А.Г. Архитектурные конструкции гражданских зданий [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.Г. Григоров – Электронное издание сетевого распространения – Волгоград: Официальный сайт Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета / ВолгГАСУ, 2016 – 179 с. – Режим доступа: <http://www.vgasu.ru/publishing/on-line>.
7. Доценко А.И. Строительные машины [Текст]: Учебник / А.И. Доценко, В.Г. Дронов – Москва: ИНФРА-М, 2018 – 533 с.
8. Ершов М.Н. Технологические процессы в строительстве, в 10 книгах [Текст]: Учебник / М.Н. Ершов, А.А. Лapidус, В.И. Теличенко – Москва: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2016 – 1072 с.

9. Матехина О.В. Основы архитектурного проектирования [Текст]: Учебное пособие / О.В. Матехина – Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ, 2014. – 296 с.
10. Михайлов А.Ю. Технология и организация строительства. Практикум [Текст]: Учебное пособие / А.Ю. Михайлов – Москва: Инфра-Инженерия, 2018 – 196 с.
11. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.Ю. Михайлов – ЭБС «IPRbooks», Электрон. текстовые данные – Москва: Инфра-Инженерия, 2016 – 296 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html>.
12. Правила по охране труда в строительстве №336н от 01.07.2015 (с изменениями от 20.12.2018 [Текст] / № 0001201508170016, 17.08.2015, Москва: Минтруд России, Официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru, 2015 – 82 с.
13. Плешивцев А.А. Основы архитектуры и строительные конструкции [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.А. Плешивцев, Учебное электронное издание комбинированного распространения – Москва: ЭБС «IPRbooks», МГСУ, 2015 – 105 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30765.html>.
14. Сорокина И.В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс]: Учебное пособие / И.В. Сорокина, И.А. Плотникова – Электрон. текстовые данные – Саратов: ЭБС «IPRbooks», Ай Пи Эр Медиа, 2018 – 187 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html>.
15. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 [Текст] / Минстрой России, Официальное издание. Москва: Стандартинформ, 2016 – 47 с.
16. СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96 [Текст] /

Минстрой России, Официальное издание. Москва: Стандартинформ, 2017 год – 169 с.

17. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменениями № 1, 2) [Текст] / Минрегион России, Официальное издание. Москва: Минстрой России, 2015 – 124 с.

18. СП 118.13330.2012* Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 [Текст] / Минрегион России, Официальное издание Москва: Минстрой России, 2014 – 82 с.

19. СП 113.13330.2016 Стоянки автомобилей. Актуализированная редакция СНиП 21-02-99* [Текст] / Минстрой России, Официальное издание. Москва: Стандартинформ, 2017 – 33 с.

20. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* [Текст] / Минстрой России, Официальное издание. Москва: Стандартинформ, 2017 – 101 с.

21. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменением № 1) [Текст] / Минстрой России, Официальное издание. Москва: Стандартинформ, 2016 – 104 с.;

22. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями № 1, 2, 3) [Текст] / Минрегион России, Официальное издание. Москва: Минстрой России, 2015 – 168 с.

23. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* (с Изменением № 1) [Текст] / Минстрой России, Официальное издание. Москва: Стандартинформ, 2017 – 228 с.

24. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 (с Изменением № 1) [Текст] / Минрегион России, Официальное издание Москва: Минрегион России, 2011 – 90 с.

25. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями № 1, 3) [Текст] / Минрегион России, Официальное издание Москва: Госстрой, ФАУ «ФЦС», 2013 – 205 с.
26. СП 276.1325800.2016 Здания и территории. Правила проектирования защиты от шума транспортных потоков [Текст] / Минстрой России, Официальное издание. Москва: Стандартиформ, 2017 – 155 с.
27. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* [Текст] / Минстрой России, Официальное издание. Москва: Стандартиформ, 2017 – 108 с.
28. СП 73.13330.2016 Внутренние санитарно-технические системы зданий. СНиП 3.05.01-85 (с Изменением № 1) [Текст] / Минстрой России, Официальное издание. Москва: Стандартиформ, 2017 – 51 с.
29. СП 30.13330.2012 Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85* [Текст] / Минрегион России, Официальное издание Москва: Минрегион России, 2012 – 65 с.
30. СП 60.13330.2016 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003 [Текст] / Минстрой России, Официальное издание. Москва: Стандартиформ, 2017 – 104 с.
31. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 [Текст] / Минрегион России, Официальное издание Москва: Минрегион России, 2012 – 100 с.
32. СП 3.13130.2009 Системы противопожарной защиты система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре требования пожарной безопасности [Текст] / МЧС России, Официальное издание Москва: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009 – 10 с.
33. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям [Текст] / МЧС

России, Официальное издание Москва: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2013 – 186 с.

34. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности №123-ФЗ [Текст] / Государственная Дума, Российская газета №163, 01.08.2008, Собрание законодательства Российской Федерации, № 30, 28.07.2008, (ч.1), ст.3579, 2009 – 99 с.

35. Хлистун Ю.В. Архитектурно-строительное проектирование. Обеспечение доступной среды жизнедеятельности для инвалидов и других маломобильных групп населения [Электронный ресурс]: Сборник нормативных актов и документов – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015 – 487 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30227.html>.

36. Филиппов В.А. Проектирование железобетонных конструкций многоэтажных каркасных общественных зданий [Текст]: Учебно-методическое пособие / В.А. Филиппов – Тольятти: Издательство ТГУ, 2017 – 99 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Состав грунтов (послойно)

Первый слой – насыпной грунт 1,1м. Плотность $1,65\text{г/см}^3$. Влажность $w=12\%$.

Второй слой – песок средней крупности, в состоянии средней плотности, во влажном состоянии. Условное расчетное сопротивление – $R_0=200\text{кПа}\geq 100\text{кПа}$. Категория грунта по сейсмическим свойствам – II. Мощность – 1,7м.

Третий слой – суглинки, легкие пылеватые, тугопластичные, ленточные, тиксотропные, с прослоями песков пылеватых, влажных и насыщенных водой (Мощность – 1-4 м). Грунты относятся к средне пучинистым, сильно деформируемым и слабо водопроницаемым.

Четвертый слой – суглинки тяжелые пылеватые, текучие, ленточные, тиксотропные, с прослоями песков пылеватых, насыщенных водой. Грунты относятся к практически не пучинистым, средне деформируемым по водопроницаемости классифицируются как сильно водопроницаемые. Категория грунта по сейсмическим свойствам – II. Мощность – 1-4 м.

Пятый слой – пески крупные, средней плотности и плотные, неоднородные, насыщенные водой, с гравием и галькой до 20%. Грунты относятся к практически непучинистым, средне деформируемым, по водопроницаемости классифицируются как сильно водопроницаемые. Категория грунта по сейсмическим свойствам – III. Мощность – 1-4 м.

Шестой слой - супеси песчанистые, пластичные и текучие, с гнездами и линзами. Грунты относятся к сильно пучинистым, сильно деформируемым по водопроницаемости классифицируются как слабо водопроницаемые. Мощность – 0,1-0,2 м.

Седьмой слой – суглинки легкие, пылеватые, мягкопластичные и тугопластичные, с гнездами и линзами песков, насыщенных водой, с включениями гравия и гальки до 10% Грунты относятся к сильно

пучинистым, сильно деформируемым по водопроницаемости классифицируются как слабо водопроницаемые. Мощность – 0,1-0,2 м.

Восьмой слой – суглинки легкие, пылеватые, полутвердые, с гнездами и линзами песков, влажных и насыщенных водой, с включениями гравия и гальки до 10%, дресвой песчаников до 5%. Категория грунта по сейсмическим свойствам – II. Условное расчетное сопротивление $R_0=257\text{кПа}\geq 100\text{кПа}$. Мощность – 0,1-0,2 м.

Девятый слой – супеси песчанистые, твердые, с гнездами и линзами песков, влажных и насыщенных водой, с включениями гравия и гальки до 10%, дресвой песчаников до 5%. Грунты относятся к практически не пучинистым, средне деформируемым по водопроницаемости классифицируются как слабо водопроницаемые. Категория грунта по сейсмическим свойствам – II. Условное расчетное сопротивление $R_0=280\text{кПа}\geq 100\text{кПа}$. Мощность – 1-4 м.

Десятый слой - глины легкие, пылеватые, твердые, слабо набухающие с прослоями (0,2 м) средне набухающих, с дресвой песчаников до 10%. Грунты относятся к практически не пучинистым, средне деформируемым по водопроницаемости классифицируются как водопроницаемые. Категория грунта по сейсмическим свойствам – III. Условное расчетное сопротивление $R_0=330\text{кПа}\geq 100\text{кПа}$.

Одиннадцатый слой – глины легкие, пылеватые, твердые, слабо набухающие с прослоями (0,2 м) средне набухающих, с дресвой песчаников до 10%. Грунты относятся к практически не пучинистым, средне деформируемым по водопроницаемости классифицируются как водопроницаемые. Категория грунта по сейсмическим свойствам – III. Условное расчетное сопротивление $R_0=330\text{кПа}\geq 100\text{кПа}$.

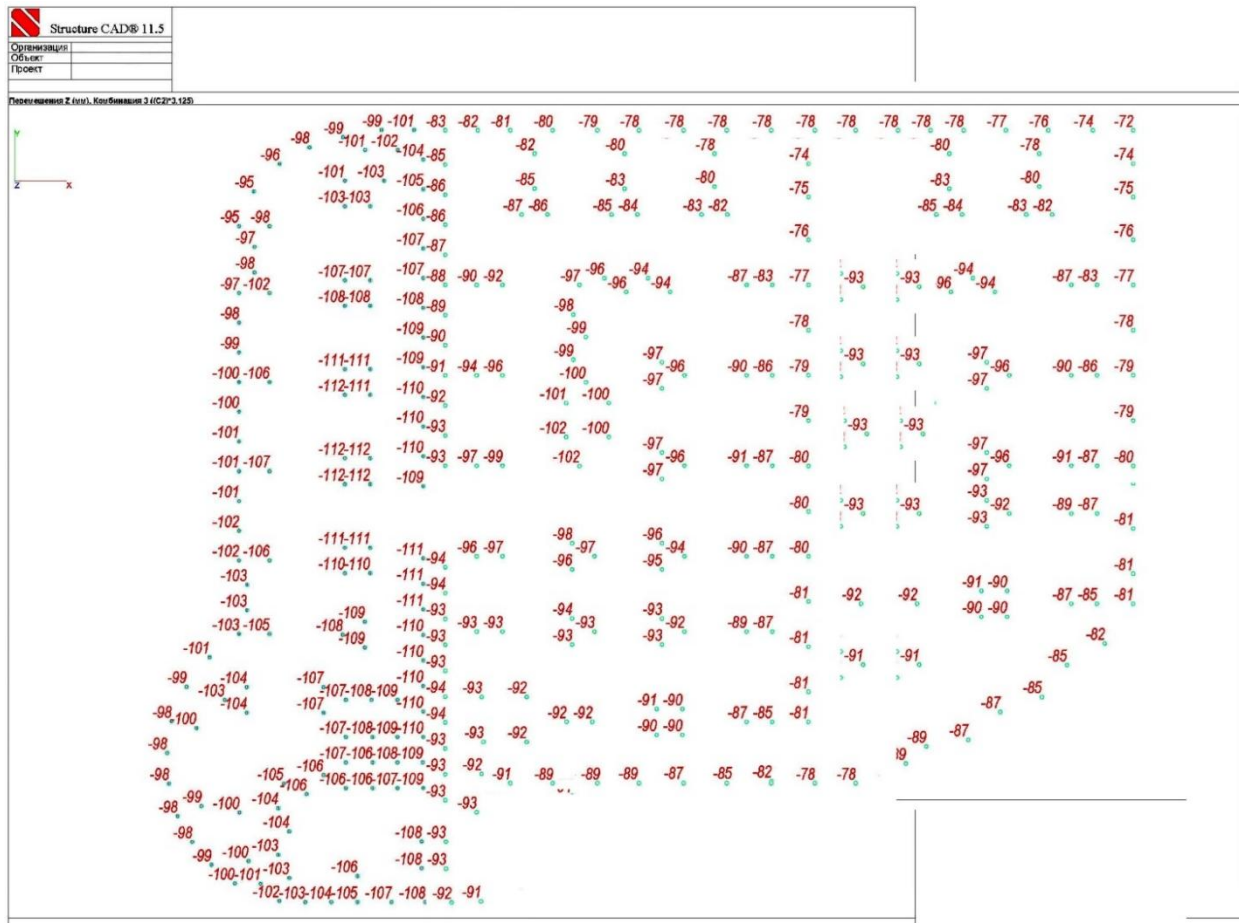


Рис.Б.1 – Нагрузка на оголовки свай

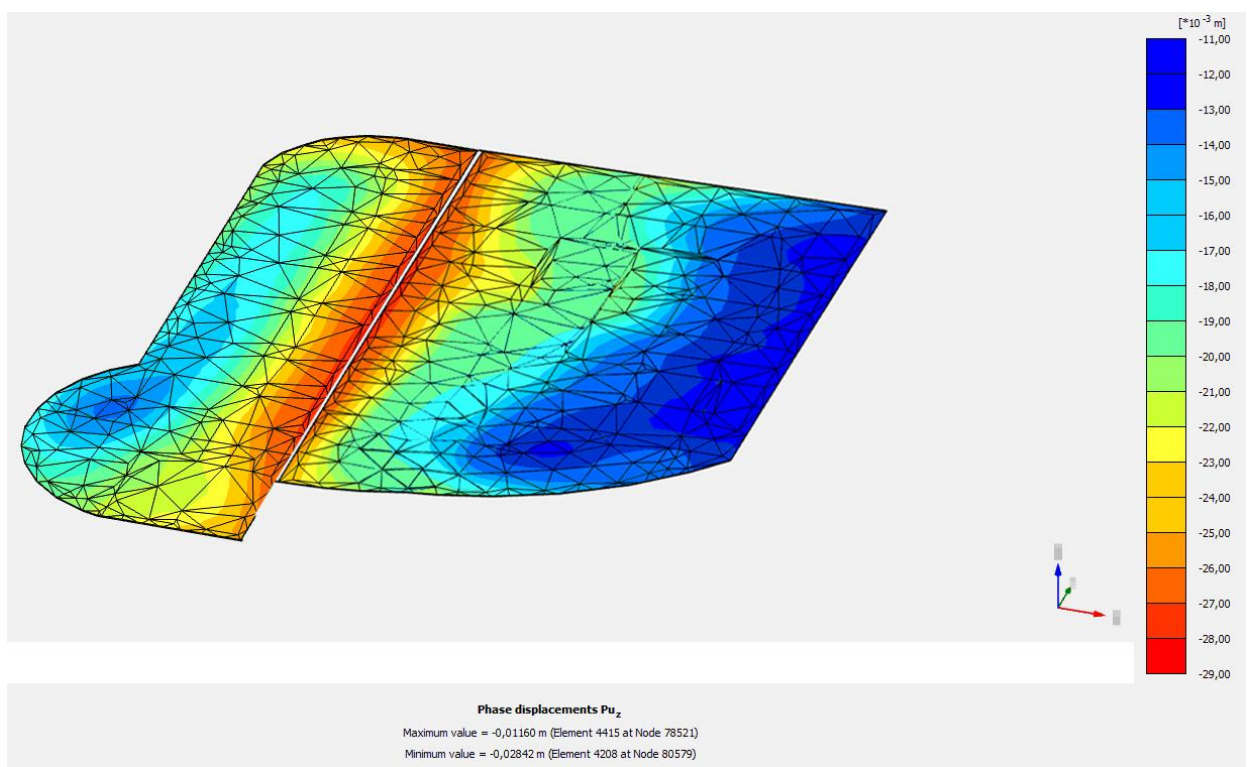


Рис. Б.2 – Изополя перемещений фундаментной плиты

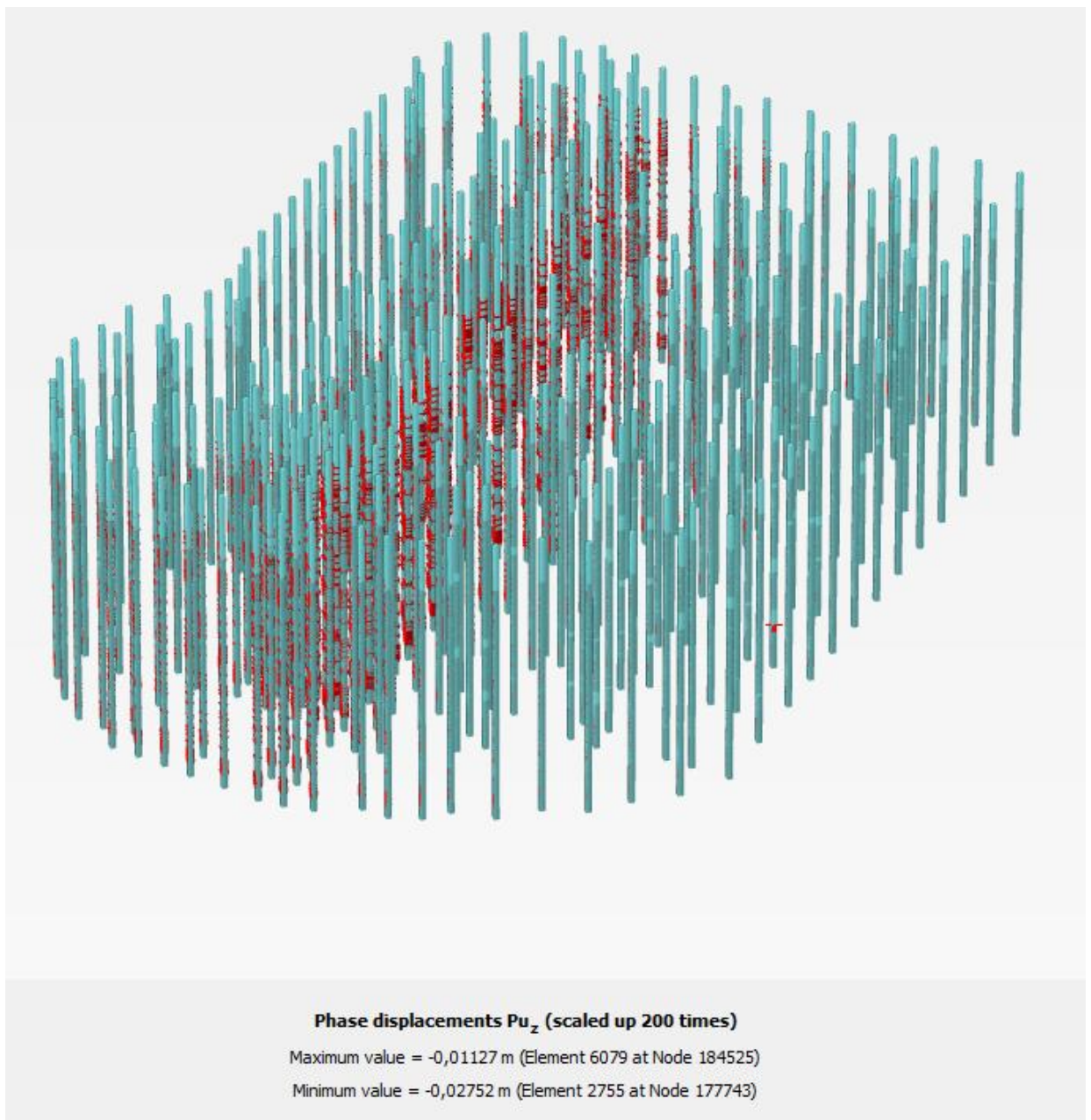


Рис. Б.3 – 3D модель свайного поля (фрагментация)

Схемы расчета армирования несущих конструкций

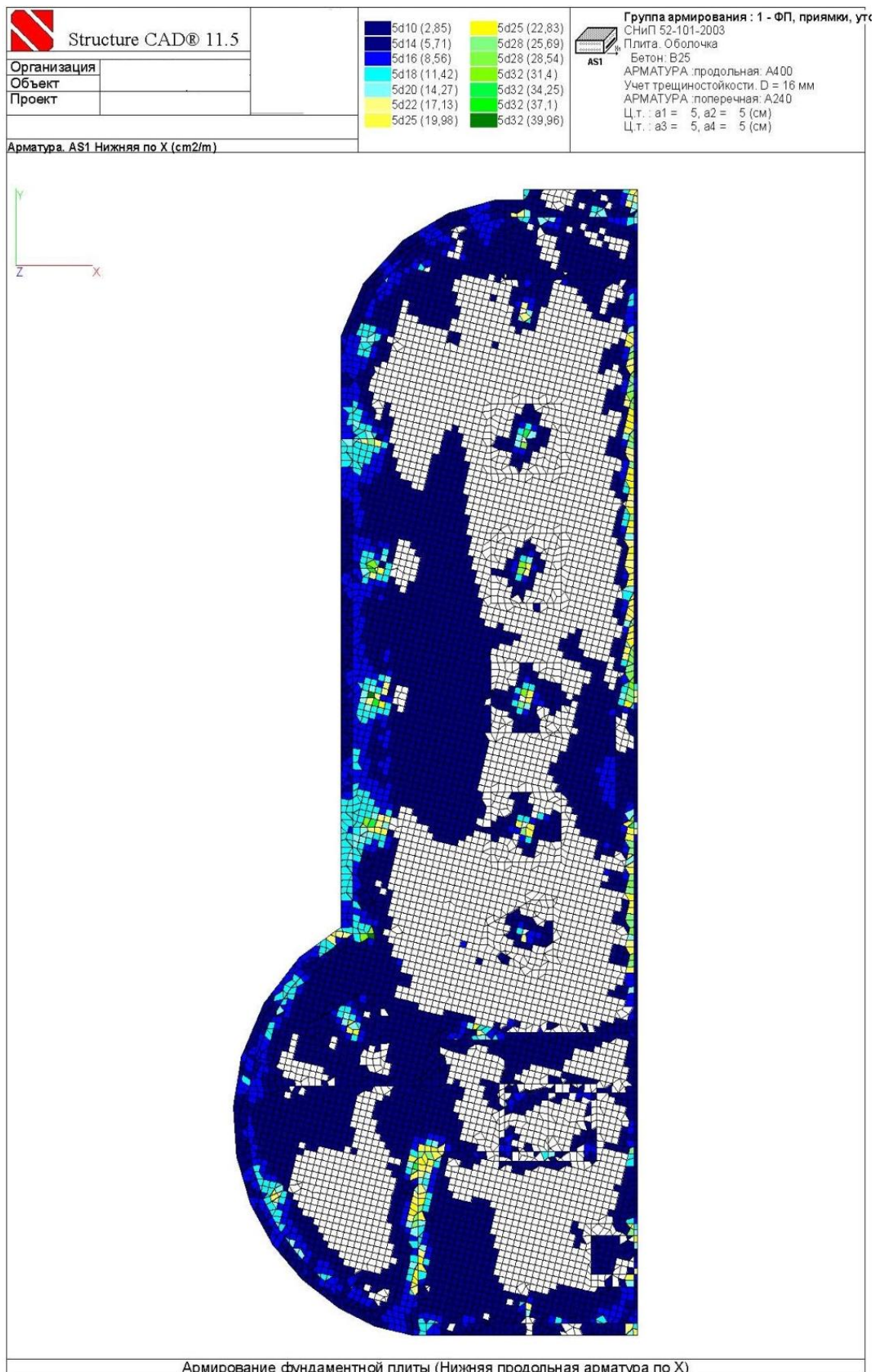


Рис. Б.4 – Нижнее продольное армирование фундаментной плиты по оси X

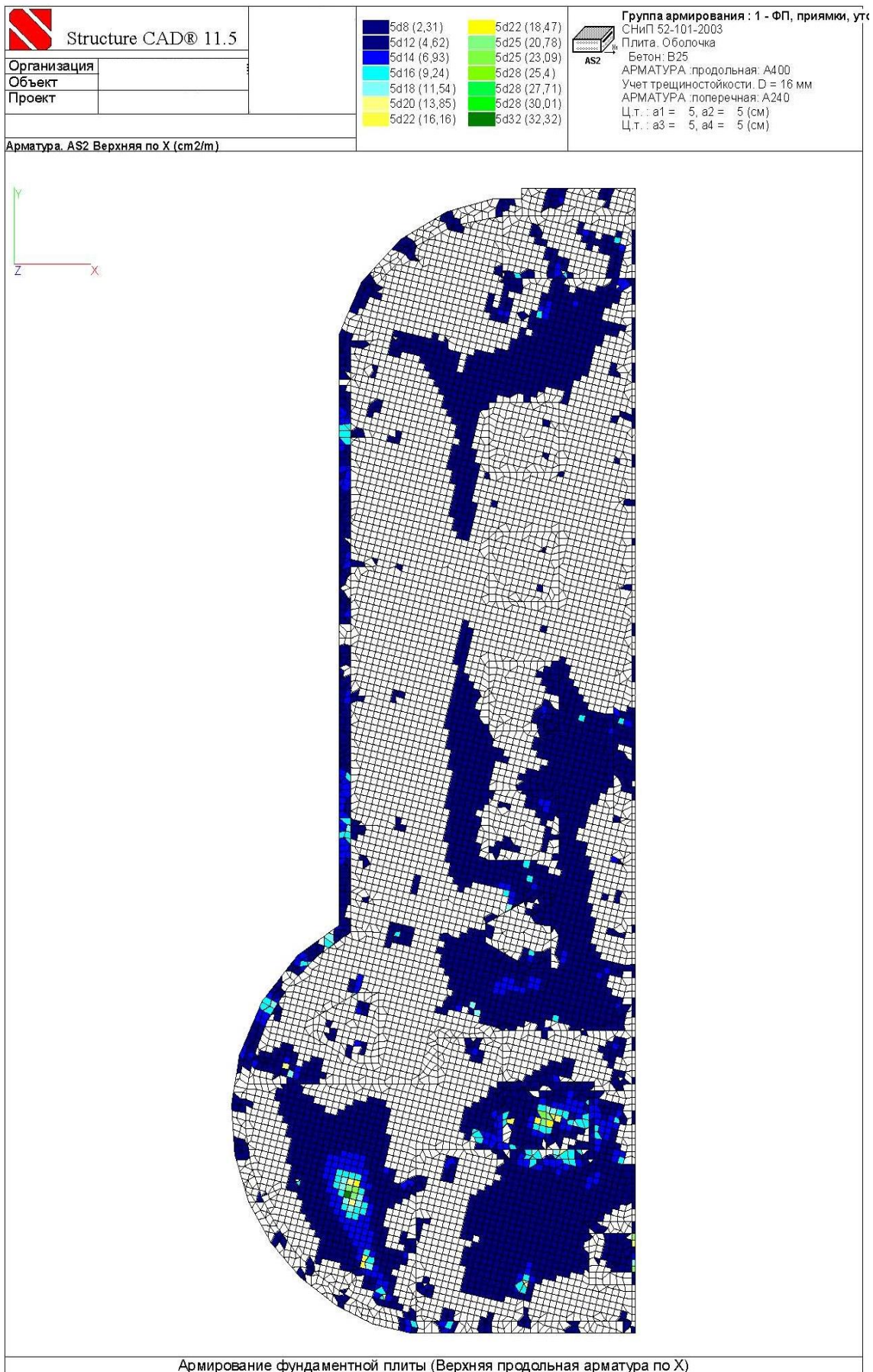


Рис. Б.5 – Верхнее продольное армирование фундаментной плиты по оси X

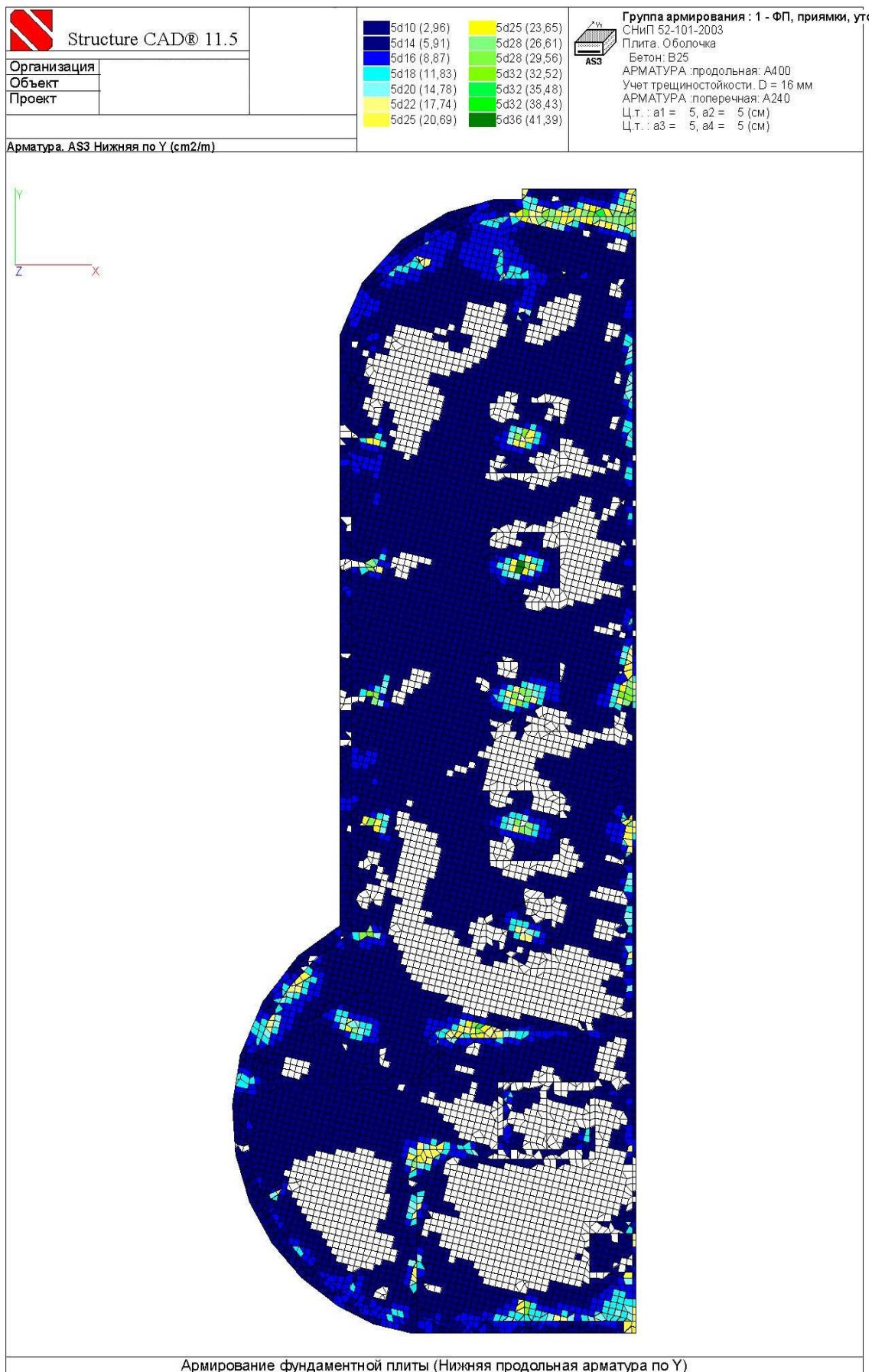


Рис. Б.6 – Нижнее продольное армирование фундаментной плиты по оси Y

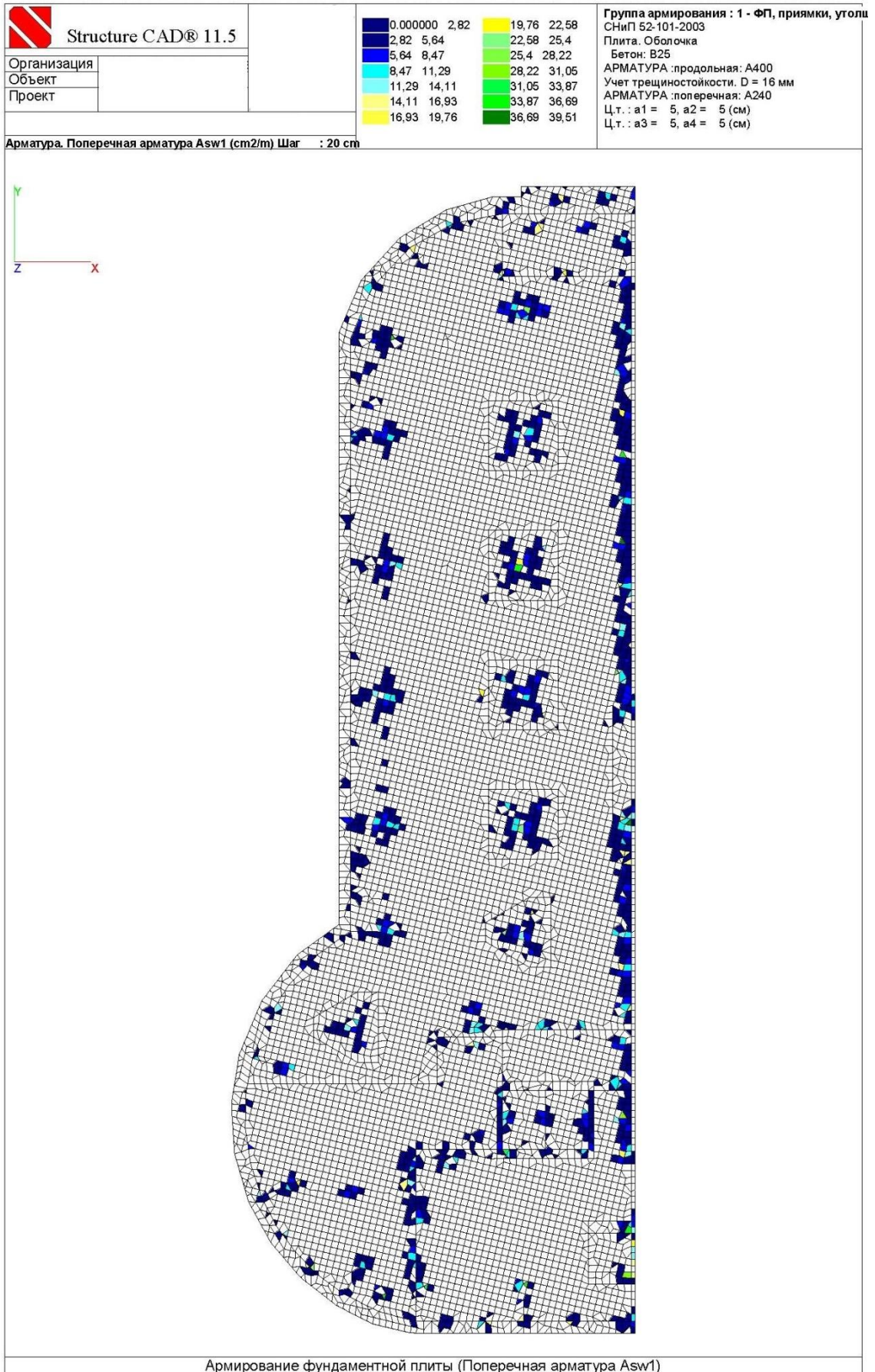


Рис. Б.7 – Поперечное армирование плиты по оси X

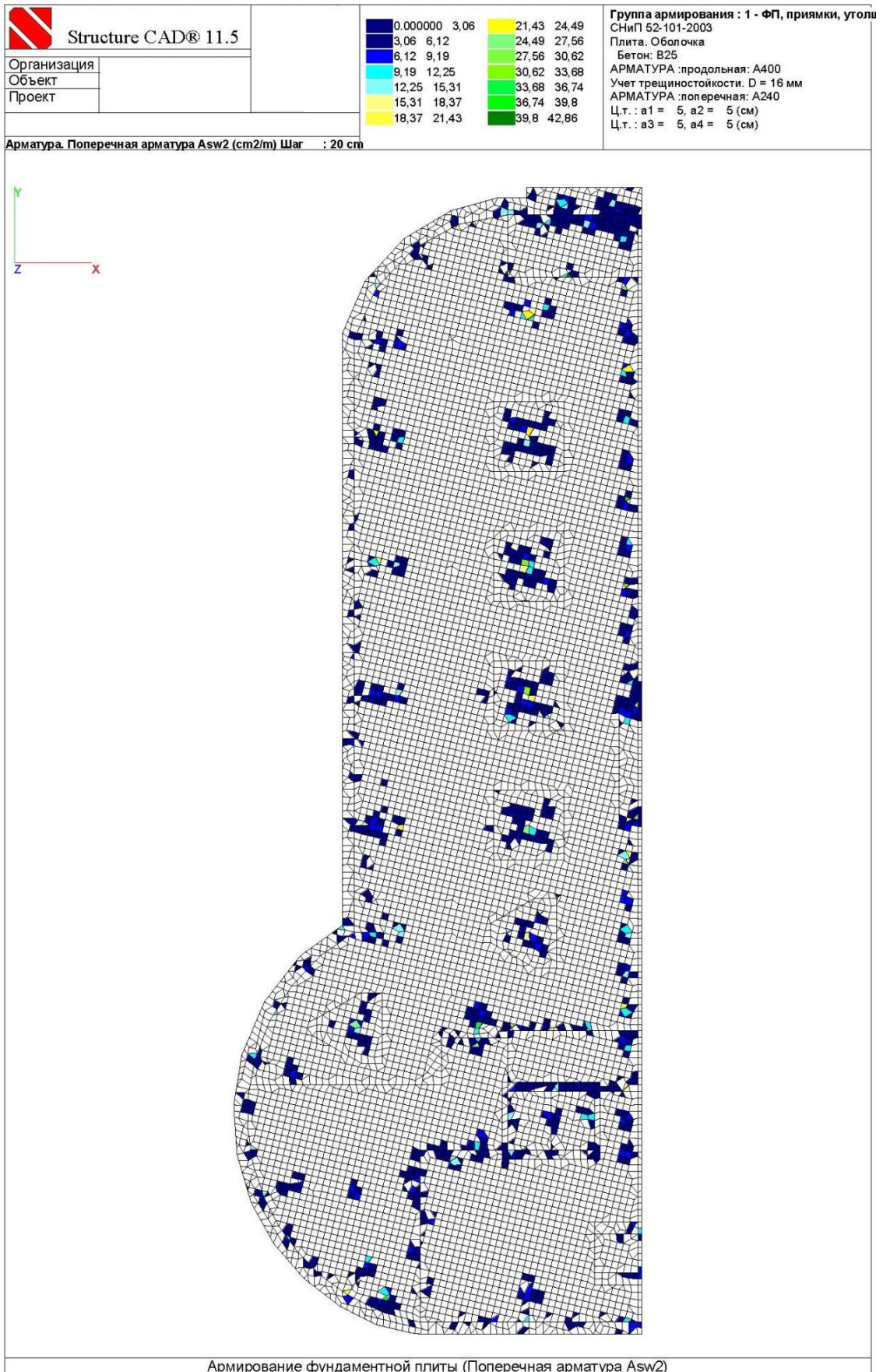


Рис. Б.8 – Поперечное армирование плиты по оси Y

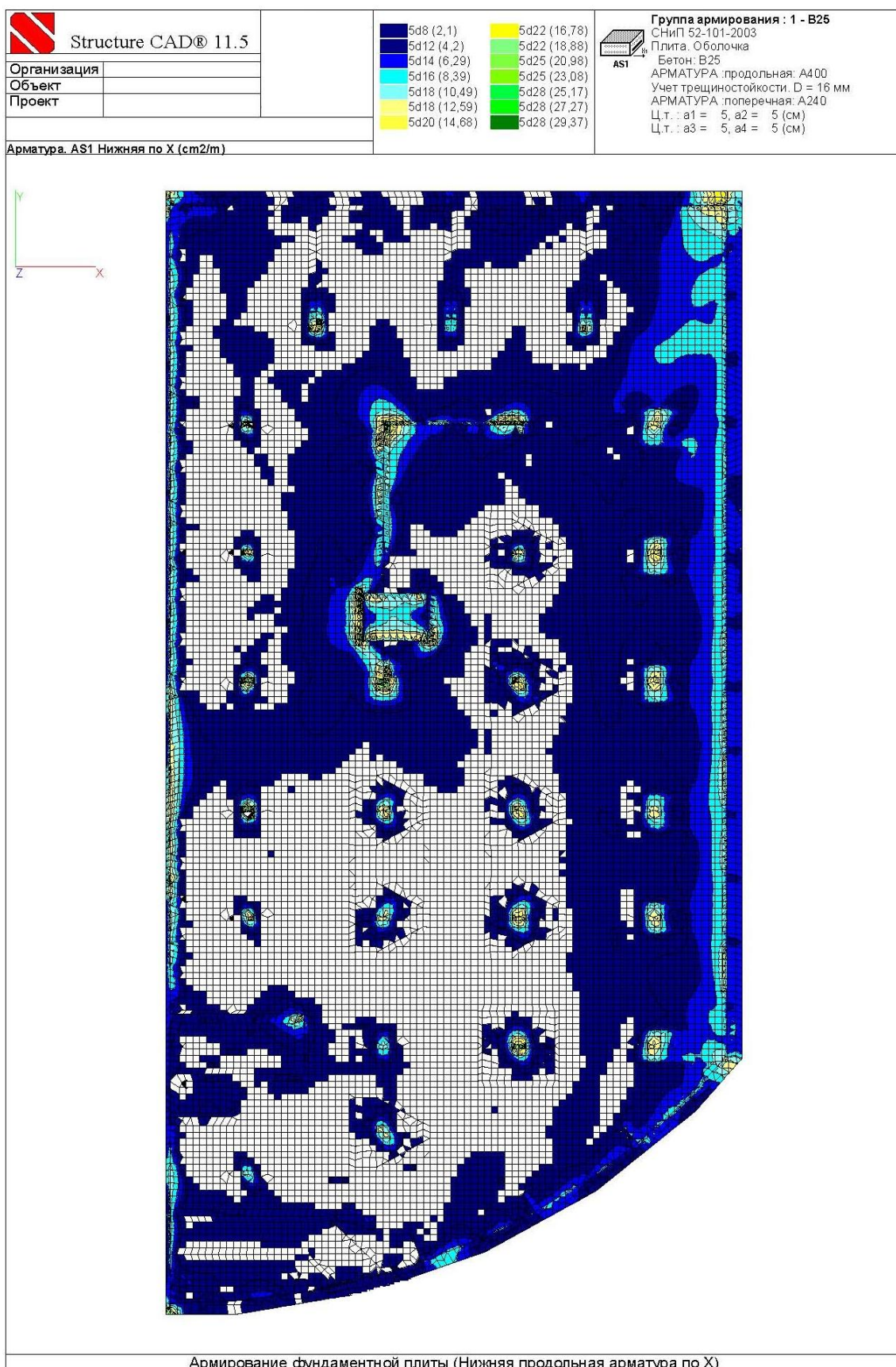


Рис. Б.9 – Нижнее продольное армирование фундаментной плиты по оси X

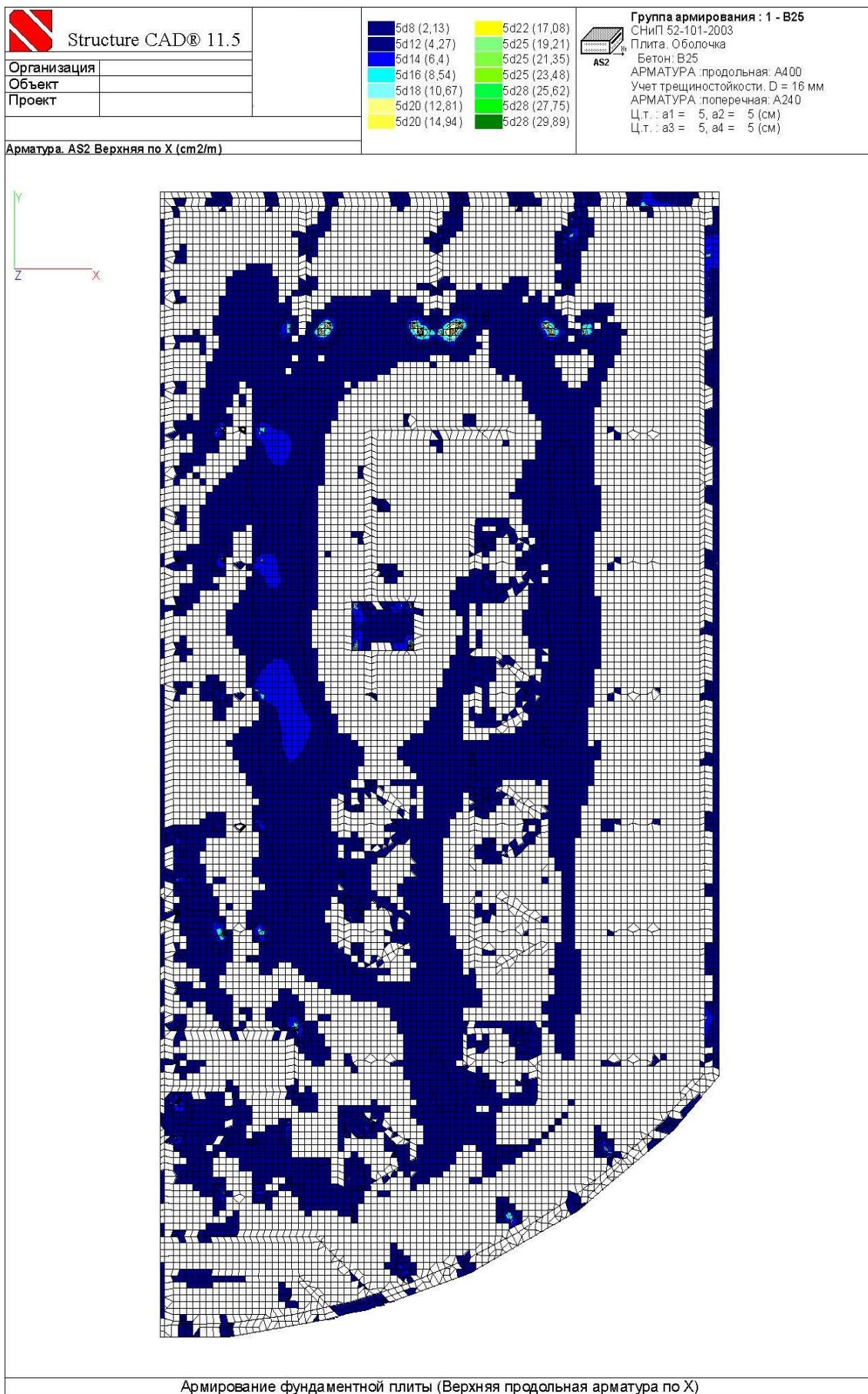


Рис. Б.10 – Верхнее продольное армирование фундаментной плиты по оси X

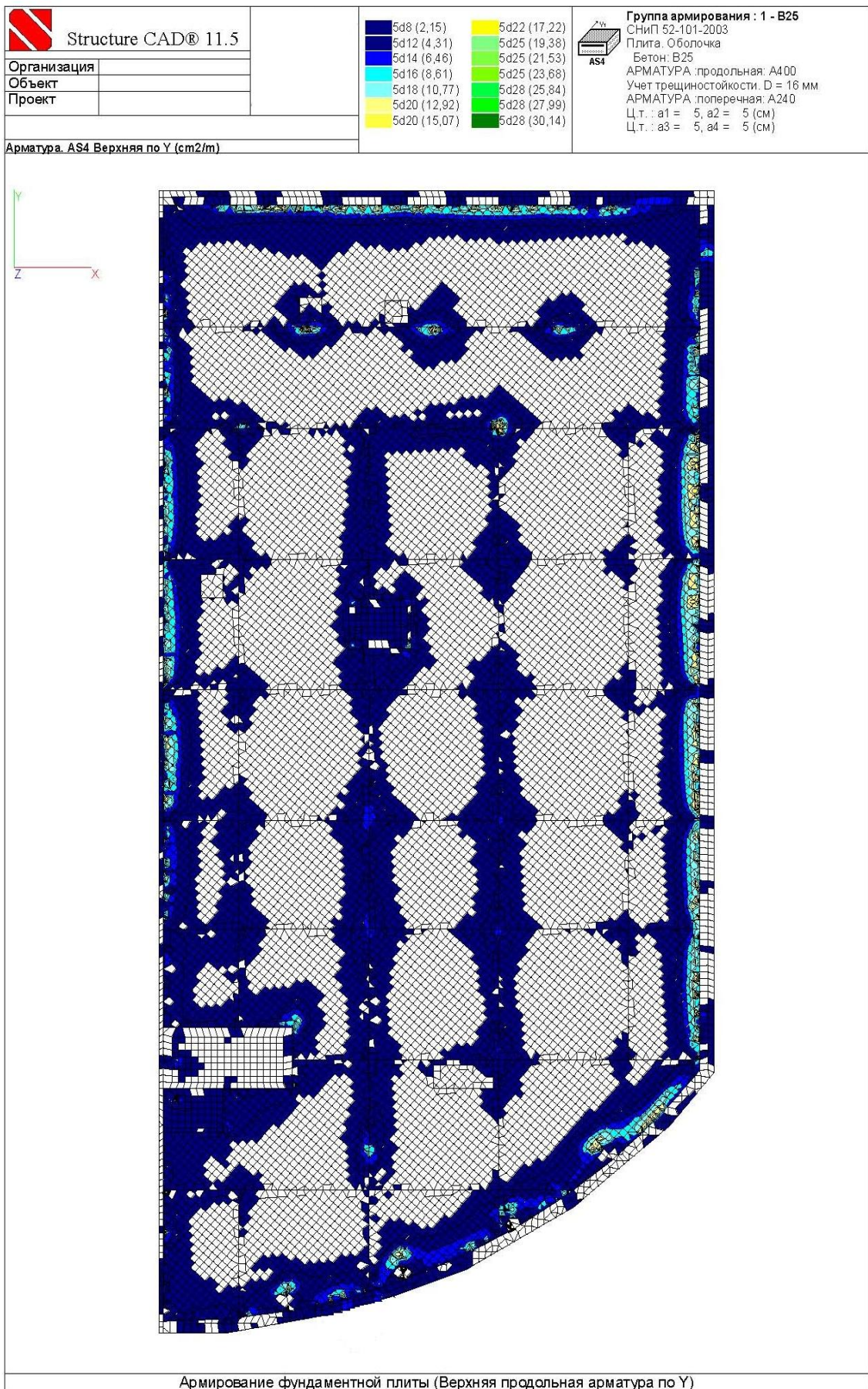


Рис. Б.11 – Верхнее продольное армирование фундаментной плиты по оси Y

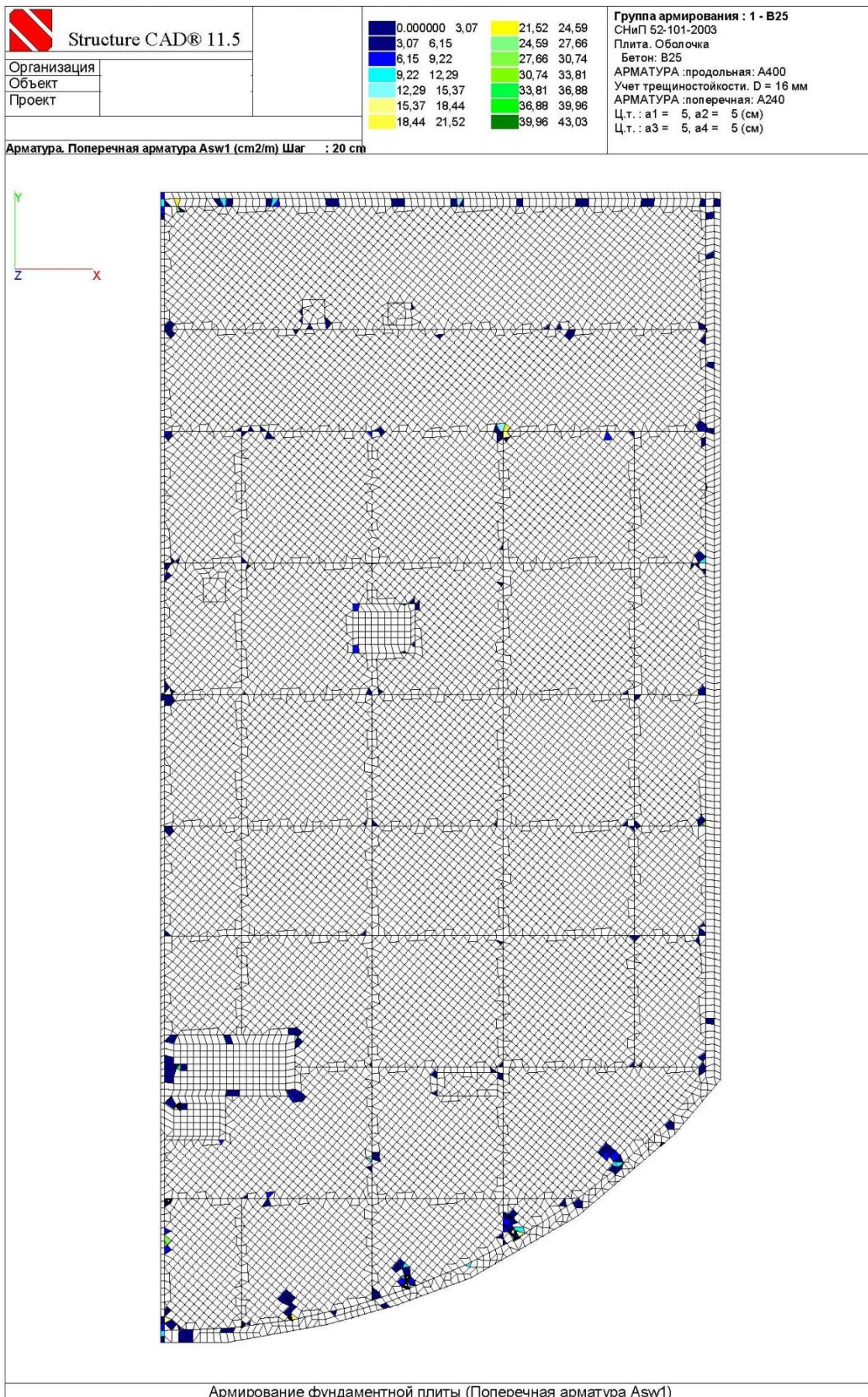


Рис. Б.12 – Поперечное армирование плиты по оси X

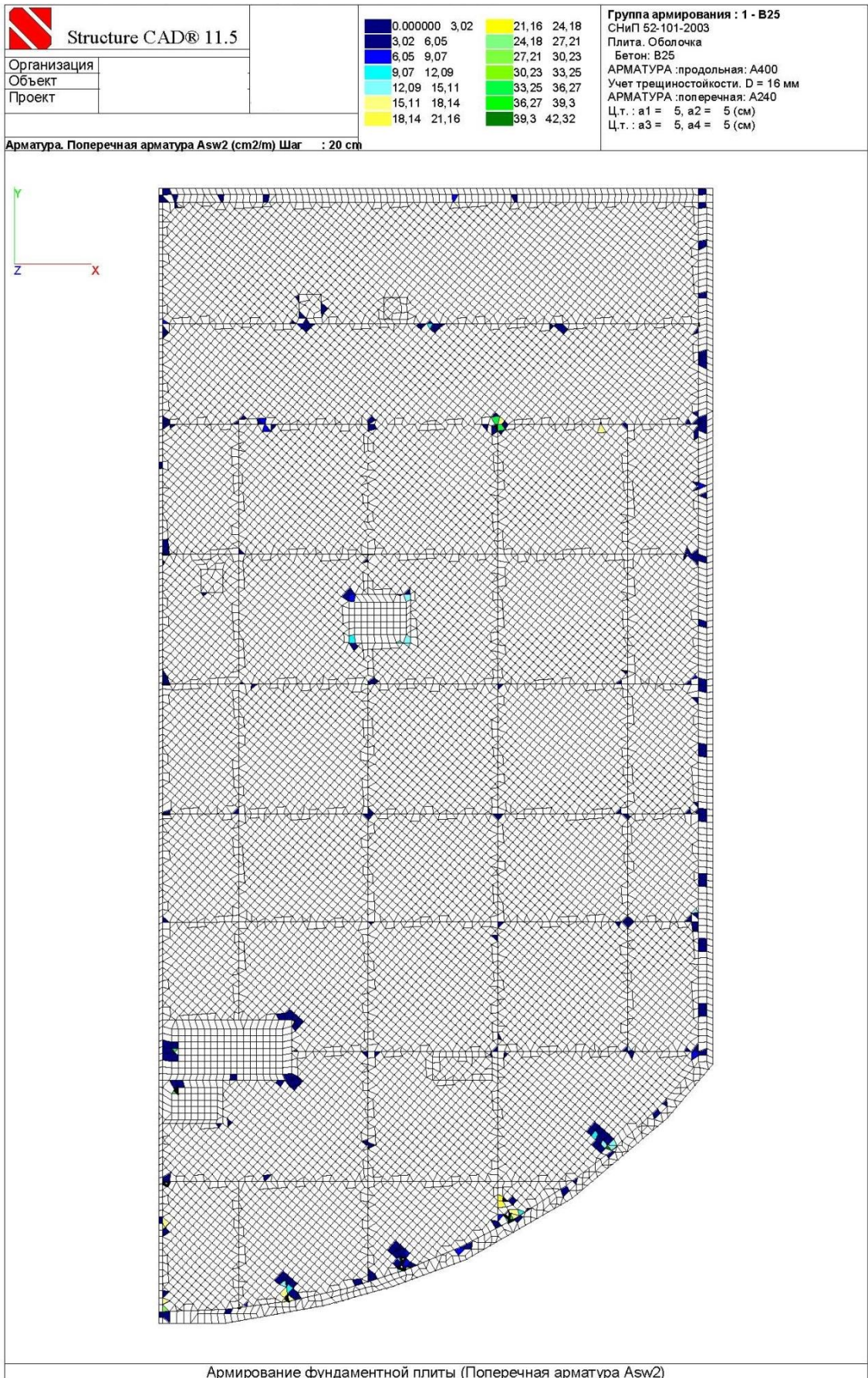


Рис. Б.13 – Поперечное армирование плиты по оси Y

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Контроль качества и приемка выполненных работ

Таблица В.1 – Операционный контроль технологического процесса.

| Контролируемый параметр | | | Объем контр. | Период, контр. | Метод контроля | Средства контроля | Исполнит ель | Оформлен ие результ. контр. |
|---|--------------------|---------------------|-----------------|-------------------|------------------------|--|--------------------------------|---|
| Наименование | Ном. знач. | Пред. откл | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Входной контроль | | | | | | | | |
| Вертикальность, горизонтальность, наличие дефектов стены | По проекту | По проекту | Каждая захб. | Сплошной | Визуально- измерит. | Теодолит, отвес, уро- вень | Мастер, прораб | Журнал входного контр. |
| Соответствие проекту элементов системы | По проекту | Не допуск- ся | Весь объем | Сплошной | Визуальный | — | Мастер, прораб | Журнал вх кон. |
| Операционный контроль | | | | | | | | |
| Разметка фасада вертикальность, наличие дефектов стены | По проекту | Не допуск- ся | Каждая захв. | Сплошной | Визуально- измерит. | Теодолит, отвес, уровень, рулетка | Мастер, прораб, бригадир | Акт на скрытые работы |
| Установка кронштейнов, дюбелей, прокладок | По проекту | Не допуск- ся | Каждая захв. | Сплошной | Визуально- измерит. | Теодолит, линейка, уровень, рулетка | Мастер, прораб, бригадир | Акт на скрытые раб., общ. журн. работ |
| Закрепление утеплителя | 5-7 дюб. на 1м2 | Не допуск- ся | Каждая захв. | Сплошной | Визуальный | | Мастер, прораб, бригадир | Акт на скрытые раб, общ. журн. Работ |
| Установка профилей | На кажд кроншт. | Не допуск- ся | Каждая захв. | Сплошной | Визуальный | | Мастер, прораб, бригадир | Акт на скрытые раб, общ. журн. Работ |

| Контролируемый параметр | | | Объем контр. | Период, контр. | Метод контроля | Средства контроля | Исполнит ель | Оформлен ие результ. контр. |
|---|------------------|---------------------|----------------------------------|-------------------|------------------------|---|--------------------------------|-----------------------------------|
| Наименование | Ном. знач. | Пред. откл | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Приемочный контроль | | | | | | | | |
| Облицованная поверхность: | 2мм на 3м дл. | 5мм на этаж | 5 изм.на 50-100м ² | Сплошной | Измерит. | Уровень, 2м рейка, линейка металлич. | Мастер, прораб, бригадир | Журнал работ |
| -откл от вертикали | | 2мм | | | | | | |
| -откл. от горизонтали | | | | | | | | |
| -откл. ширины штроб | | 1 мм | | | | | | |
| -неровности плоскости | | 5 мм | | | | | | |
| Уступ между смежными гранями панелей | - | 5мм на этаж | 5 изм. на 70-100м | Сплошной | Измерит. | 2м рейка, линейка мет. | Члена комиссии | Акт выполнен. работ |
| Приемка законченного фасада | По проекту | Не допуск- ся | Весь фасад | - | Визуально- измерит. | 2м рейка, линейка мет. | Члена комиссии | Акт выполнен. работ |

Потребность в материально-технических ресурсах

Таблица В.2 – Инструмент, инвентарь и приспособления

| № п/п | Наименование | Марка или обозначение | Назначение | Тех характер. | Кол-во |
|----------|--|--------------------------|---|----------------------|--------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Рулетка строительная в закрытом корпусе | ГОСТ 7502-89 | Линейные измерения | Диапазон 0-5000мм | 20 |
| 2 | Шнур разметочный в корпусе | — | Обозначение разметочной линии | Длина 25м | 20 |
| 3 | Отвес строительный | СТБ 1111-98 | Провешивание берт. поверхн. и направл. | — | 20 |
| 4 | Угольник металлический | ГОСТ 3749-77 | Выполнение прямых углов | — | 20 |

| № п/п | Наименование | Марка или обозначение | Назначение | Тех характер. | Кол-во |
|-------|----------------------------|-----------------------|-------------------------------------|---------------|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 5 | Теодолит | 2Т-5К | Разметка фасада, проб. берг. и гор. | | 10 |
| 6 | Нивелир | Н-10 | Выноска отметок | — | 10 |
| 7 | Рейка деревянная | — | Проверка ровности поверхности | 2м | 20 |
| 8 | Инвентарные трубчатые леса | — | Для работы на высоте | — | на захб. |
| 9 | Перфоратор | BOSHC, GBM | Высверлив. отберет. | — | 20 |
| 10 | Электродрель | BOSHC, PSB | Высверлив. отберет. | — | 20 |
| 11 | Электропила | BOSHC, аналог. | Распиловка профилей | — | 20 |
| 12 | Гидроуровень | ГОСТ 9416-83 | Разметка | — | 10 |
| 13 | Уровень | ГОСТ 9416-83 | Разметка, монтаж | — | 10 |
| 14 | Лобзик | ТРИОН, аналог | Фигурн. распиловка | — | 10 |
| 15 | Лопата | - | Уборка мусора | — | 30 |
| 16 | Шуруповерт | BOSH C, аналог. | Закручивание дюб. | 570 Вт | 20 |
| 17 | Плосогубцы | ГОСТ 17439-79 | Подгиб элементов | — | 20 |
| 18 | Молоток | ГОСТ 11042-90 | Забивка дюбелей | — | 20 |
| 19 | Нож выдвижной | ГОСТ 18975-73 | Резка плит утепл. | — | 20 |
| 20 | Леска | Д 1.5-2 мм | Разметка, монтаж | — | 10 |
| 21 | Пила-ножовка | ГОСТ 4156-93 | Резка плит утепл | — | 20 |
| 22 | Монтажный стол | — | Раскрой элементов | — | 20 |

| № п/п | Наименование | Марка или обозначение | Назначение | Тех характер. | Кол-во |
|-------|--------------------------------|-----------------------|-------------------|---------------|--------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 23 | Ящик для инструментов | — | Складиров. INSTR. | — | 20 |
| 24 | Рукавицы, специальные перчатки | ГОСТ 20010-93 | Защита рук | — | 30 |
| 25 | Очки защитные | ГОСТ 12.4.013-85 | Защита глаз | — | 30 |
| 26 | Каска строительная | ГОСТ 12.4.087-84 | Защита головы | — | 30 |

Таблица В.3 – Материалы и изделия

| № п/п | Наименование | Технический документ | Ед. изм | Количество | |
|-------|-----------------------------------|----------------------|---------|------------|-------|
| | | | | на един. | всего |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Фасадные плиты (керамогранит) | ТТК-253/303-03-2006 | м2 | 1 | 3570 |
| 2 | Шуруп с дюбелем (для кронштейнов) | ПК-253/3.03-03-2006 | шт | 2,1 | 7497 |
| 3 | П-образный элемент | ТТК-253/303-03-2006 | м.п. | 1,9 | 6783 |
| 4 | Уголок 50x5 | ТТК-253/303-03-2006 | м.п. | 1,4 | 4998 |
| 5 | 1-образный элемент | ТТК-253/303-03-2006 | м.п. | 1 | 3570 |
| 6 | Паронитовые прокладки | ТТК-253/303-03-2006 | шт | 2,1 | 7500 |
| 7 | Самонарезающиеся винты 4,2x16 | ТТК-253/303-03-2006 | шт | 4,2 | 14994 |
| 8 | Самонарезающиеся винты 4,28x28 | ТТК-253/303-03-2006 | шт | 12 | 42840 |
| 9 | Плиты утеплителя «Роквул» | ТТК-253/303-03-2006 | м2 | 1,4 | 5950 |
| 10 | Анкер-дюбель тарельчатого типа | ТТК-253/303-03-2006 | шт | 9 | 32130 |
| 11 | Фасонные изделия | ТТК-253/303-03-2006 | м2 | 0,3 | 3570 |
| 12 | Заклепки | ТТК-253/303-03-2006 | шт | 3 | 10710 |
| 13 | Цокольный слив | ТТК-253/303-03-2006 | м.п. | 0,25 | 102,5 |
| 14 | Начальная планка | ТТК-253/303-03-2006 | м.п. | 0,25 | 206,5 |

Таблица В.4 – Ведомости технологической оснастки, инвентаря, приспособлений, изделий и конструкций

| № п/п | Наименование | Марка, ГОСТ, ТУ или организация-разработчик, номер рабочего чертежа | Техническая характеристика | Назначение | Количество на звено (бригаду), шт. |
|-------|--------------------|---|-----------------------------|--|------------------------------------|
| 1 | Строп двухветвевой | 2СК-6,3/2500 ГОСТ 25573-82* | г/п = 6,3 т l = 2500 мм | Для подъема бункеров с бетоном | 2 |
| 2 | Строп двухветвевой | 2СК-10/5000 ГОСТ 25573-82* | г/п = 10,0 т l = 5000 мм | Для монтажа армокаркасов и бетоноводов | 2 |
| 3 | Монтажное полотно | | г/п = 5 т | Для разгрузки бетоноводов | 2 |
| 4 | Строп кольцевой | СКК1 6,3/3000 ГОСТ 25573-82* | г/п = 6,3 т l = 3000 м | Для разгрузки армокаркасов | 2 |
| 5 | Лопата совковая | | | | 4 |
| 6 | Шаблон | | | | 2 |
| 7 | Конус | | | | 2 |
| 8 | Метр стальной | | | | 5 |
| 9 | Ареометр | | | Контроль бентонитового раствора | 1 |
| 10 | Прибор | СПВ-5 | | | 1 |
| 11 | Прибор | ЦС-1 (ЦС-2) | | | 1 |

| № п/п | Наименование материалов, изделий и конструкций | Ед. изм. | Исходные данные | | Потребность на измеритель конечной продукции |
|-------|--|----------------|------------------------------------|---------------|--|
| | | | Объем работ в нормативных единицах | Норма расхода | |
| 1 | Железобетонные разделительные элементы | шт. | 2 | | 2 |
| 2 | Армокаркасы | шт. | 2 | | 2 |
| 3 | Бетон БГТ-300; В-6; МРЗ-150 | м ³ | 46,24 | | 46,24 |
| 4 | Бентонитовый раствор | м ³ | | | 45,9 |
| 5 | Железобетонные дорожные плиты (с учетом двукратной оборачиваемости) 3×1,2×0,16 | м ³ | | | 0,9 |
| 6 | Дизельное топливо для экскаватора | кг | | 60,0 | 276,0 |
| 7 | Дизельное топливо для крана ДЭК-251 | кг | | 40,8 | 980,0 |

**Калькуляция затрат труда и затрат машинного времени, объемов
основных строительного-монтажных работ, потребность в основных
строительных материалах, конструкциях, изделиях и полуфабрикатах**

Таблица В.5 – Калькуляция трудовых затрат

| № п/п | Наименование работ | Ед. изм. | Объем работ | Н. вр. на един. | Состав звена | | | Н. вр. на весь объем |
|----------|--|-----------------|----------------|-----------------------|--|-------------|-------------|----------------------------|
| | | | | | Профессия | Разр. | Кол. | |
| 1 | Устройство и разборка лесов | м2 | 3570 | 0,4 | Монтажник строительных конструкций | 4 3 2 | 1 2 1 | 1428 |
| 2 | Подготовка поверхности стен | 100 м2 | 35,7 | 2 | Монтажник строительных конструкций | 2 | 1 | 71,4 |
| 3 | Монтаж и крепление кронштейнов к стене | 100 крон. | 142,8 | 10 | Монтажник строительных конструкций | 5 | 1 1 | 1428 |
| 4 | Монтаж и крепление утеплителя | 100 м2 | 5,7 | 3,4 | Монтажник строительных конструкций | 53 | 1 1 | 835,4 |
| 5 | Крепление горизонтальных направляющих кронштейн. | 100 шт. к | 30,5 | 36,11 | Монтажник строительных конструкций | 5 4 3 | 1 1 1 | 1100 |
| 6 | Крепление вертикальных направляющих кронштейн. | 100 шт. к | 112,3 | 22,96 | Монтажник строительных конструкций | 5 4 3 | 1 1 1 | 2578 |
| 7 | Установка цокольного слива | 100 м.п. | 4,1 | 24,58 | Монтажник строительных конструкций | 5 4 3 | 1 1 1 | 100,8 |
| 8 | Укладка ветровлагозащитной пленки | 100 м2 | 35,7 | 5,80 | Монтажник строительных конструкций | 4 3 | 1 1 | 207 |
| 9 | Монтаж фасадных плит | 100 м2 | 35,7 | 35,79 | Монтажник строительных конструкций | 5 4 3 | 1 1 1 | 1278 |
| 10 | Монтаж фасонных изделий | 100 м.п. | 4,1 | 60,82 | Монтажник строительных конструкций | 5 3 | 1 1 | 249,2 |

Таблица В.6 – Ведомость объемов основных строительного-монтажных работ

| Наименование работ | Ед. изм. | Объем строительного-монтажных работ | | | | |
|---|----------|-------------------------------------|---------------------------|--------|---------|--------|
| | | Всего | По периодам строительства | | | |
| | | | I кв. | II кв. | III кв. | IV кв. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Планировка площадей бульдозером | м2 | 8421,8 | 8421,8 | | | |
| Разработка грунта экскаватором | м3 | 13544,5 | 13544,5 | - | - | - |
| Разработка грунта минипогрузчиком под ростверки | м3 | 515 | 515 | - | - | - |
| Устройство дополнительного отвала грунта при разработке котлована | м3 | 4600 | 4600 | - | - | - |
| Устройство песчаной подготовки | м3 | 515 | 515 | - | - | - |
| Устройство свайного поля | шт. | 495 | 495 | - | - | - |
| Устройство свайного поля под башенные краны | шт. | 16 | 16 | - | - | - |
| Устройство бетонной подготовки под монолитную плиту башенного крана | м3 | 9 | 9 | - | - | - |
| Устройство монолитной фундаментной плиты под башенные краны | м3 | 65 | 65 | - | - | - |
| Устройство бетонной подготовки под железобетонные ростверки | м3 | 83 | 83 | - | - | - |
| Устройство монолитных железобетонных ростверков | м3 | 383 | 383 | - | - | - |
| Устройство бетонной подготовки фундаментной плиты | м3 | 487 | 487 | - | - | - |
| Устройство монолитной фундаментной плиты | м3 | 1446 | 1446 | - | - | - |
| Устройство монолитных стен подвала | м3 | 351 | 351 | - | - | - |
| Обратная засыпка пазух ростверков вручную | м3 | 160 | 160 | - | - | - |
| Обратная засыпка пазух фундаментов бульдозером | м3 | 1890 | 1890 | - | - | - |
| Устройство монолитных колонн подвала | м3 | 73 | 73 | - | - | - |
| Устройство монолитных балок перекрытия подвала | м3 | 62 | 62 | - | - | - |
| Устройство монолитного перекрытия подвала | м3 | 849 | 849 | - | - | - |
| Устройство монолитных балок перекрытий | м3 | 339 | 339 | - | - | - |

| Наименование работ | Ед. изм. | Объем строительно-монтажных работ | | | | |
|--|-------------|-----------------------------------|---------------------------|--------|---------|--------|
| | | Всего | По периодам строительства | | | |
| | | | I кв. | II кв. | III кв. | IV кв. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Устройство монолитных перекрытий | м3 | 2538 | - | 2538 | - | - |
| Устройство монолитных стен | м3 | 375 | - | 375 | - | - |
| Устройство монолитных колонн | м3 | 393 | - | 393 | - | - |
| Устройство кровельного покрытия из мягкого рулонного ковра «Петрофлекс» | м2 | 4670 | - | 4670 | - | - |
| Устройство цементно-песчаной стяжки плиты покрытия | м2 | 4820 | - | 4820 | - | - |
| Устройство теплоизоляции кровли | м2 | 4820 | - | 4820 | - | - |
| Устройство пароизоляции кровли | м2 | 4820 | - | 4820 | - | - |
| Устройство гидроизоляции кровли | м2 | 4820 | - | 4820 | - | - |
| Кирпичная кладка стен | м3 | 360 | - | 360 | - | - |
| Устройство перегородок из газобетонных блоков | м3 | 766 | - | 766 | - | - |
| Заполнение оконных проемов | м2 | 1302 | - | - | 1302 | - |
| Установка наружных дверей | шт | 21 | - | - | 26 | - |
| Установка внутренних дверных коробок | шт | 246 | - | - | 275 | - |
| Устройство звукоизоляции «Пеноплекс» (Y=31кг/м3) – 30 мм | м2 | 6545 | - | - | - | 6545 |
| Устройство армированной бетонной стяжки В15 – 57 мм арм. Ø 4 Вр-1 50x50 мм | м2 | 6545 | - | - | - | 6545 |
| Устройство гидроизоляции полов – изопласт – 3 мм | м2 | 1668 | - | - | - | 1668 |
| Устройство линолеумных полов | м2 | 3622 | - | - | - | 3622 |
| Устройство наливных полов Эполаст | м2 | 831 | - | - | - | 831 |
| Устройство полов из керамической плитки | м2 | 472 | - | - | - | 472 |
| Устройство полов из керамогранита | м2 | 1196 | - | - | - | 1196 |
| Устройство покрытия «CRUMB Special» - 50 мм | м2 | 424 | - | - | - | 424 |
| Устройство фальш-полов | м2 | 445 | - | - | - | 445 |
| Шпатлевка, окраска стен | м2 | 18032 | - | - | - | 18032 |
| Облицовка стен керамической плиткой | м2 | 2618 | - | - | - | 2618 |
| Устройство подвесных потолков | м2 | 4963 | - | - | - | 4963 |
| Штукатурка, окраска потолков | м2 | 2027 | - | - | - | 2027 |

Таблица В.7 – Ведомость потребности строительства в основных строительных материалах, конструкциях, изделиях и полуфабрикатах

| № п/п | Наименование | Ед. изм. | Объем строительных материалов | | | | |
|----------|--|----------------|-------------------------------|---------------------------|--------|---------|--------|
| | | | Всего | по периодам строительства | | | |
| | | | | I кв. | II кв. | III кв. | IV кв. |
| 1. | Песок | м ³ | 2565 | 2565 | - | - | - |
| 2. | Щебень фр. 20-40 мм | м ³ | 145,3 | 145,3 | - | - | - |
| 3. | Свая С 230.35-Св | шт. | 511 | 511 | - | - | - |
| 4. | Полиэтиленовая пленка (120 мкм) | м ² | 4820 | 4820 | - | - | - |
| 5. | Бетон В7,5 | м ³ | 564 | 629,8 | - | - | - |
| 6. | Бетон В25 | м ³ | 4539 | 3437 | 1102 | - | - |
| 7. | Арматура АI, АIII | т | 368,1 | 247,6 | 120,5 | - | - |
| 8. | Теплоизоляция – Rockwool – 100мм | м ² | 4820 | - | 4820 | - | - |
| 9. | Пароизоляция «Изоспан» | м ² | 4820 | - | 4820 | - | - |
| 10. | Гидроизоляция (петрофлекс) | м ² | 4820 | - | 4820 | - | - |
| 11. | Покрытие из мягкого рулонного ковра «Петрофлекс» | м ² | 4820 | - | 4820 | - | - |
| 12. | Кирпич | м ³ | 141,8 | - | 141,8 | - | - |
| 13. | Блоки газобетонные | м ³ | 620 | - | 620 | - | - |
| 14. | Раствор цементно-песчаный для каменной кладки | м ³ | 270 | - | 270 | - | - |
| 15. | Оконные блоки и витражи | м ² | 1302 | - | - | 1302 | - |
| 16. | Двери наружные | шт | 26 | - | - | 26 | - |
| 17. | Двери внутренние | шт | 275 | - | - | 275 | - |
| 18. | «Пеноплекс» (Y=31кг/м ³) – 30 мм | м ² | 6545 | - | - | - | 6545 |
| 19. | В15 – 57 мм арм. Ø 4 Вр-1 50x50мм для стяжки полов | м ² | 327,3 | - | - | - | 327,3 |
| 20. | Изопласт – 3 мм | м ² | 1668 | - | - | - | 1668 |
| 21. | Линолеум | м ² | 3622 | - | - | - | 3622 |
| 22. | Наливной пол Эполаст | м ² | 831 | - | - | - | 831 |
| 23. | Плитка керамическая для полов | м ² | 472 | - | - | - | 472 |
| 24. | Керамический гранит | м ² | 762 | - | - | - | 762 |
| 25. | Керамический ударопрочный рифленый гранит | м ² | 434 | - | - | - | 434 |
| 26. | Покрытие «CRUMB Special» - 50мм | м ² | 424 | - | - | - | 424 |
| 27. | Фальш-пол | м ² | 445 | - | - | - | 445 |

| № п/п | Наименование | Ед. изм. | Объем строительных материалов | | | | |
|----------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------|---------------------------|--------|---------|--------|
| | | | Всего | по периодам строительства | | | |
| | | | | I кв. | II кв. | III кв. | IV кв. |
| 28. | Краска для стен | т | 4,5 | - | - | - | 4,5 |
| 29. | Плитка керамическая для стен | м ² | 2618 | - | - | - | 2618 |
| 30. | Подвесной потолок | м ² | 4963 | - | - | - | 4963 |
| 31. | Краска для потолков | т | 0,5 | - | - | - | 0,5 |
| 32. | Трубы дренажные Ø160 мм | м | 470 | 470 | - | - | - |
| 33. | Трубы дренажные Ø 315 мм | м | 31 | 31 | - | - | - |
| 34. | Колодцы из сборного ж/бØ1000мм | шт | 20 | 20 | - | - | - |

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Объем выполняемых работ

Таблица Г.2 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

| № п/п | Наименование работ | Ед. изм. | Кол-во по захваткам | | Примечание |
|-------|---|---------------------|---------------------|----------|--|
| | | | I | II | |
| 1 | Срезка растительного слоя грунта прицепным скрепером, $\delta = 20$ см | м ³ | 833 | 833 | $V_{с.р.с}=S \times V_{р.с}=8330 \times 0,2=1666$ |
| 2 | Планировка площадки прицепным скрепером | м ² | 4165 | 4165 | |
| 3 | Разработка траншей экскаватором с погрузкой в отвал | м ³ | 3338 | 3338 | |
| 4 | Ручной добор грунта | м ³ | 72 | 73,1 | |
| 5 | Устройство грунтовых свай | м ³ | 1520 | 1520 | |
| 6 | Обратная засыпка грунта бульдозером | м ³ | 2957 | 2958 | |
| 7 | Уплотнение грунта пневмотрамбовками | м ³ | 2957 | 2958 | |
| 8 | Устройство бетонной подготовки под отдельно стоящий фундамент, $\delta = 0,1$ м | м ³ | 12,57 | 12,57 | |
| 9 | Устройство монолитного отдельного стоящего фундамента | м ³ | 126,6 | 126,65 | $[(2,65 \cdot 3,3 \cdot 0,3 + 2,05 \cdot 2,7 \cdot 0,3 + (1,45 \cdot 2,1 \cdot 1,8 - 1,3 \cdot 0,5)) \cdot 4] + [(2,4 \cdot 3,3 \cdot 0,3 + 2,7 \cdot 1,8 \cdot 0,3 + (2,1 \cdot 1,2 \cdot 1,8 - 1,3 \cdot 0,5)) \cdot 14] + [(2,65 \cdot 3,3 \cdot 0,3 + 2,05 \cdot 2,7 \cdot 0,3 + (1,45 \cdot 2,1 \cdot 1,8 - 1,4 \cdot 0,5)) \cdot 2] + [(2,4 \cdot 3,3 \cdot 0,3 + 2,7 \cdot 1,8 \cdot 0,3 + (2,1 \cdot 1,2 \cdot 1,8 - 1,4 \cdot 0,5)) \cdot 7] + [(3,3 \cdot 3,3 \cdot 0,3 + 2,7 \cdot 2,7 \cdot 0,3 + (2,1 \cdot 2,1 \cdot 1,8 - 2 \cdot 1,3 \cdot 0,5)) \cdot 2] + [(3,3 \cdot 3,3 \cdot 0,3 + 2,7 \cdot 2,7 \cdot 0,3 + (2,1 \cdot 2,1 \cdot 1,8 - 2 \cdot 1,4 \cdot 0,5))]$ |
| 10 | Монтаж фундаментных балок | м ³ /шт. | 18/15 | 18/15 | $0,4 \cdot 0,3 \cdot 12 + 0,4 \cdot 0,3 \cdot 6$ |
| 11 | Устройство песчаной подготовки под фундамент фахверковых колонн и под фундамент из блоков ФБС $\delta = 0,15$ м | м ³ | 144,8 | 144,8 | $2,4 \cdot 1,8 \cdot 34 + 142,7$ |
| 12 | Монтаж сборного ж/б фундамента под фахверковые колонны | м ³ /шт | 77/17 | 77/17 | $(2,4 \cdot 1,8 \cdot 0,45 + 1,2 \cdot 1,2 \cdot 1,95 - 0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,9) \cdot 34$ |
| 13 | Монтаж сборного ж/б фундамента ленточного типа | м ³ /шт | 66,8/197 | 66,9/197 | |
| 14 | Устройство гидроизоляции | м ² | 660 | 660 | |
| 15 | Монтаж двухветвевых колонн | шт | 16 | 17 | |
| 16 | Монтаж фахверковых металлический колонн | шт | 3 | 3 | |
| 17 | Монтаж фахверковых ж/б колонн | шт | 17 | 17 | |
| 18 | Монтаж подкрановых балок | шт | 18 | 18 | |

Продолжение Таблица Г.2

| | | | | | |
|----|--|----------------|---------|---------|---|
| 19 | Монтаж рамы фонаря | шт | 7 | 7 | |
| 20 | Монтаж плит покрытия | шт | 90 | 90 | |
| 21 | Монтаж наружных стеновых панелей | шт | 255 | 255 | |
| 22 | Монтаж ленточного остекления стен | шт | 96 | 96 | |
| 23 | Монтаж ленточного остекления фонаря | шт | 14 | 14 | |
| 24 | Монтаж ворот | шт | 3 | 3 | |
| 25 | Устройство ц.п. стяжки, $\delta = 10$ мм | м ² | 3270 | 3270 | |
| 26 | Устройство пароизоляции | м ² | 3270 | 3270 | |
| 27 | Устройство утеплителя, $\delta = 100$ мм | м ³ | 327 | 327 | |
| 28 | Устройство паропроницаемой пленки | м ² | 3270 | 3270 | |
| 29 | Устройство трехслойной кровли на битумной мастике | м ² | 3270 | 3270 | |
| 30 | Устройство подстилающего слоя из щебня | м ³ | 490 | 491 | |
| 31 | Устройство бетонной стяжки, $\delta = 150$ мм | м ³ | 490 | 491 | |
| 32 | Устройства покрытия пола из ленолиума | м ² | 91,02 | 91,02 | |
| 33 | Устройство покрытия из керамической плитки на цементном растворе | м ² | 51 | 51,1 | |
| 34 | Устройство кирпичных перегородок | м ³ | 1151,4 | 1151,4 | |
| 35 | Устройство перемычек | м ³ | 0,32 | 0,33 | |
| 36 | Монтаж дверей | м ² | 67 | 67,5 | |
| 37 | Оштукатуривание стен | м ² | 2341,86 | 2341,86 | |
| 38 | Окраска стен | м ² | 2341,86 | 2341,86 | |
| 39 | Окраска фасада | м ² | 1951,2 | 1951,2 | |
| 40 | Устройство песчаного подстилающего слоя для отмостки, $\delta = 50$ мм | м ³ | 8,73 | 8,73 | $((L_{зд}+28)+(B_{зд}+28)) \times 2 \times \delta =$ $= (111,8+62,8) \times 2 \times 0,05$ |
| 41 | Устройство уплотненного слоя щебня для отмостки, $\delta = 150$ мм | м ² | 174,6 | 174,6 | |
| 42 | Устройство асфальтобетонного покрытия для отмостки, $\delta = 30$ мм | м ² | 174,6 | 174,6 | |
| 43 | Устройство деформационного шва | м | 15 | 15 | |
| 44 | Герметизация горизонтальных швов стеновых панелей | м | 1930 | 1930 | |
| 45 | Герметизация вертикальных швов стеновых панелей | м | 504 | 505 | |
| 46 | Монтаж пожарных лестниц | т | 0,8 | 0,8 | |

Потребность в строительных материалах конструкциях и изделиях

Таблица Г.3 – Ведомость строительных конструкций и изделий

| № п/п | Работы | | | Изделия, конструкции, материалы | | | |
|---|--|---------------------|----------------|---------------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------------------------|
| | Наименование работ | Ед. изм. | Кол-во (объем) | Наименование | Ед. изм. | Вес единицы | Потребность на весь объем работ |
| Земляные работы | | | | | | | |
| 1 | Срезка растительного слоя грунта прицепным скрепером, $\delta = 20$ см | 100 м ³ | 16,66 | Бульдозер | м ³ /ма ш-ч | 100/0,95 | 16,66/15,83 |
| 2 | Планировка площадки прицепным скрепером | 1000 м ² | 8,330 | Скрепер | м ² /ма ш-ч | 1000/0,25 | 8,330/33,32 |
| 3 | Разработка траншей экскаватором с погрузкой в отвал | 1000 м ³ | 6,676 | Экскаватор | м ³ /ма ш-ч | 1000/1,89 | 6,676/3,53 |
| 4 | Ручной добор грунта | 100 м ³ | 1,451 | | м ³ /чел-ч | 100/97,20 | 1,451/0,01 |
| 5 | Устройство грунтовых свай | м ³ | 3040 | Сваи «Атлас», буронабивные | м ³ /т | 1/3,5 | 3040/10640 |
| 6 | Обратная засыпка грунта бульдозером | 1000 м ³ | 5,915 | Бульдозер | м ³ /ма ш-ч | 1000/1,10 | 5,915/5,38 |
| 7 | Уплотнение грунта пневмотрамбовками | 100 м ³ | 59,15 | Вибротрамбовка бензиновая | м ³ /ма ш-ч | 100/14,50 | 59,15/4,08 |
| Устройство фундаментов | | | | | | | |
| 8 | Устройство бетонной подготовки под фундамент, $\delta = 0,6$ м | м ³ | 25,14 | Бетон кл В25 | м ³ /т | 1/1,02 | 25,14/25,64 |
| 9 | Устройство монолитного отдельного стоящего фундамента | м ³ | 253,25 | Бетон кл В25 | м ³ /т | 1/1,02 | 253,25/258,32 |
| 10 | Устройство гидроизоляции | м ² | 1320 | Смесь «Гидротекс-У» | м ² /кг | 1/3 | 1320/3960 |
| Монтаж элементов каркаса | | | | | | | |
| 11 | Монтаж металлических колонн | шт. | 33 | Двутавр 30Ш1 | шт/т | 1/0,79 | 33/26,07 |
| 12 | Монтаж фахверковых металлических колонн | шт. | 40 | Двутавр 40Ш1 | шт/т | 1/1,32 | 40/52,8 |
| 13 | Монтаж рамы фонаря | шт. | 14 | Металлическая рама | шт/м | 1/6 | 14/84 |
| 14 | Монтаж плит покрытия | шт. | 180 | ПП 2П60.24 6000X2400 | шт/т | 1/5,8 | 180/1044 |
| Монтаж ограждающих элементов каркаса | | | | | | | |
| 15 | Монтаж наружных стеновых блоков | м ³ | 221,74 | Блоки из полистиролбетона 600x300x250 | м ³ /т | 1/0,368 | 221,74/81,60 |
| 16 | Монтаж ленточного остекления стен | шт. | 192 | ОП-1 | шт/м ² | 1/3 | 192/576 |
| 17 | Монтаж ленточного остекления фонаря | шт. | 28 | ОП-2 | шт/м ² | 1/3 | 28/84 |
| 18 | Монтаж ворот | шт. | 8 | В-1 | шт/м ² | 1/18 | 8/144 |
| Устройство кровли | | | | | | | |
| 19 | Устройство ц.п. стяжки, $\delta = 10$ мм | м ² | 6540 | Цементно-песчаная смесь | м ² /м ³ | 1/1,53 | 6540/100,06 |

Продолжение Таблицы Г.3

| | | | | | | | |
|---------------|--|---------------------|--------------|---|---|-------------------------|-----------------------------------|
| 20 | Устройство пароизоляции | м ² т | 6540 | Пароизоляционная пленка Мастика битумная | м ² /м ² м ² /т | 1/2,2 1/0,0019 6 | 6540/1438 8 6540/12,8 2 |
| 21 | Устройство утеплителя, δ = 100 мм | м ² | 6540 | Минплита «Роквул» Венти Батс Мастика битумная | м ³ м ² /т | 1/1,03 1/0,0020 1 | 6540/6736 ,2 6540/13,1 5 |
| 22 | Устройство паропроницаемой пленки | м ² | 6540 | Пароизоляционная пленка | м ² /м ² | 1/1,15 | 6540/7521 |
| 23 | Устройство двухслойной кровли на битумной мастике | м ² | 6540 | «Техноэласт» Верхний слой Нижний слой | м ² /т м ² /т | 1/5 1/5,25 | 7521/37,6 1 7521/39,4 9 |
| Разные работы | | | | | | | |
| 24 | Устройство песчаного подстилающего слоя для отмостки, δ = 50 мм | м ³ | 17,46 | Песок строительный | м ³ /м ³ | 1/0,0360 5 | 17,46/0,62 9 |
| 25 | Устройство уплотненного слоя щебня для отмостки, δ = 150 мм | м ² | 349,2 | Щебень 5-20 мм | м ² /м ³ | 1/0,315 | 349,2/110 |
| 26 | Устройство асфальтобетонного покрытия для отмостки, δ = 30 мм | м ² | 349,2 | Асфальтобетон | м ² /т | 1/0,1173 | 349,2/40,9 6 |
| 27 | Устройство деформационного шва | м | 30 | Негорючая Минплита | м/м ³ | 1/0,0257 | 30/0,771 |
| 28 | Герметизация горизонтальных и вертикальных швов стеновых панелей | м | 3860 1009 | Герметик силиконовый | м/кг м/кг | 1/0,75 1/0,85 | 3860/2895 1009/857, 65 |
| 29 | Монтаж пожарных лестниц | шт | 1 | ЛП-1 | шт/т | 1/1,6 | 1/1,6 |

Подбор машин и механизмов для производства работ

Таблица Г.4 – Краны для монтажа конструкций

| Конструкция | Р _м , т | Н _м , м | Л _{кр} , м | Марка монтажного крана | Л _{стр} , м |
|--------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|------------------------|----------------------|
| Колонна: крайняя средняя | 12,679 12,279 | 17,8 17,8 | 6,01 6,01 | МКГ-40БСО | 15,8 |
| Плита покрытия | 8,48 | 23,22 | 36,1 | ДЭК-50 | 40,0 |
| Стеновые блоки в поддонах | 3,45 | 20,4 | 5,2 | МКГ-40БСО | 20,8 |

Таблица Г.5 – Ведомость грузозахватных приспособлений

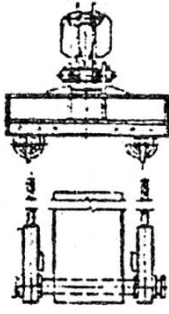
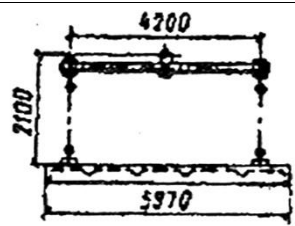
| № п/п | Наименование монтируемых элементов | Масса элемента, т | Наименование грузозахватного устройства, его марка | Эскиз с размерами, мм | Характеристика | | Высота строповки, м |
|-------|------------------------------------|-------------------|--|---|---------------------|----------|---------------------|
| | | | | | Грузоподъемность, т | Масса, т | |
| 1 | Колонна | 11,6 | Траверса, унифицированная для подъема колонн |  | 16 | 333 | 1,5 |
| 2 | Плита покрытия | 7,4 | Траверса для монтажа плит покрытия |  | 10 | 1080 | 3,3 |

Таблица Г.6 – Технические характеристики стрелового самоходного крана

| Наименование монтируемого элемента | Масса элемента Q, т | Высота подъема крюка Н, м | Вылет стрелы L _к , м | Длина стрелы L _с , м | Грузоподъемность |
|------------------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------|
| Колонна | 11,6 | 17,8 | 6,01 | 15,8 | 12,7 |
| Плита покрытия | 7,4 | 23,22 | 36,1 | 40 | 8,48 |

Таблица Г.7 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

| Наименование | Тип, марка | Технические характеристики | Назначение | Кол-во |
|---|-------------------|----------------------------|------------|--------|
| 1 | 2 | | | 3 |
| Кран | МКГ-40БСО, ДЭК-50 | | | 1 |
| Кондуктор | | | | |
| Бункер для бетона, V = 1 м ³ | ГОСТ 21807 – 76 | | | 3 |
| Бадья раствора, V = 0,3 м ³ | | | | 4 |
| Емкость для воды, V = 1 м ³ | | | | 1 |
| Склад – контейнер для инструмента | | | | 1 |
| Ограждение строительной площадки | | | | |
| Сигнальное ограждение | | | | |
| Стойка ограждения подкрановых путей | | | | |
| Страховочное приспособление для монтажников | | | | 1 |

Продолжение Таблица Г.7

| | | | | |
|---|--------------------|--|--|-----|
| Мачта прожекторная передвижная | | | | 1 |
| Светильник для освещения рабочего места | | | | 2 |
| Каска строительная | ГОСТ 12.4.087 – 84 | | | 5-7 |
| Пояс предохранителей | | | | 5-7 |
| Перчатки резиновые технические | | | | 2 |
| Флажок сигнальный | | | | 2 |
| Очки защитные | | | | 2 |
| Теодолит Т -15 или Т-30 в комплексе со штативом ШР-40 | | | | 2 |
| Нивелир НТ для выверки горизонта в комплекте со штативом ШТ - 120 | | | | 1 |
| Рейка нивелирная | | | | 1 |
| Рулетка металлическая РЗ – 20, | | | | 2 |
| РЗ - 50 | | | | 1 |
| Метр складной металлический МСМ-74 | | | | 1 |
| Уровень строительной УСЗ-500 | ГОСТ 9416-83 | | | 5-7 |
| Отвес стальной строительный ОТ-400 | ГОСТ 7948-80 | | | 1 |
| ОТ-600 | | | | 1 |
| Угольник стальной | ГОСТ 3749-77 | | | 2 |
| Рулетка | ГОСТ 7502-98 | | | 2 |
| Шнур разметочный в корпусе | | | | 1 |
| Рейка с уровнем | | | | 4 |
| Набор мелков для разметки осей | | | | 1 |
| Чертилка ОТД-967/2 | | | | 2 |
| Ключи накидные сборочные для болтов 18-27 мм | | | | 2 |
| Ключи сборочные торцевые для болтов 18-27 мм | | | | 1 |
| Ключи односторонние (колик) для болтов 18-27 мм | | | | 1 |
| Ключи односторонние гаечные для болтов 27мм | | | | 1 |
| Лом строительный ЛЛ-28А | | | | 4 |
| Лом монтажный ЛМ-24 (ЛМ-32) | | | | 4 |
| Лопата строительная подборочная | | | | 4 |
| Лопата растворная ЛР | | | | 4 |
| Кельма КБ | ГОСТ 9533-81 | | | 4 |
| Скребок стальной СС | | | | 4 |
| Щетка ручная из проволоки | | | | 2 |
| Кувалда остроносая, массой 3 кг | ГОСТ 11402-75 | | | 2 |
| Кувалда остроносая, массой 5 кг | ГОСТ 11401-75 | | | 2 |

Продолжение Таблица Г.7

| | | | | |
|---|---------------|--|--|---|
| Молоток слесарный, массой 800 г | ГОСТ 11042-90 | | | 2 |
| Зубило | | | | 2 |
| Ведро оцинкованное | | | | 2 |
| Канаты пеньковые, диаметром 12 мм, длиной 30м | | | | 2 |

Объемы и трудоемкости по основным видам СМР (строительно-монтажных работ). Определение трудоемкостей отдельных видов работ

Трудоемкости отдельных видов работ определяются по формуле:

$$Q_i = \frac{q_i \times V_i}{8},$$

где Q_i – трудоемкость отдельного вида работ, чел*дни

q_i – нормативная трудоемкость на единицу работ (норма времени), чел*час, принимаемая в соответствии с производственными нормами ЕНиР,

V_i – объем отдельного вида работ в физическом измерении,

8 – продолжительность рабочего дня, час.

Таблица Г.8 – Определение трудоемкостей отдельных видов работ

| № | Наименование работ | ЕНиР | Объем работ | | Нвр | | Трудоемкость | | Состав звена по ТЕР |
|-----------------------------------|---|--------|---------------------|--------|---------|-------|--------------|------|---------------------|
| | | | ед.изм. | кол-во | чел-час | м-час | чел-см | м-см | |
| Подготовительные работы (10% СМР) | | | | | | | | | |
| 1 | Подготовительные работы | | | | | | 780,7 | | Всего: 8 человек |
| Земляные работы | | | | | | | | | |
| 2 | Срезка растительного слоя толщиной 15 см бульдозером ДЗ-18. грунт 2 | Е2-1-5 | 1000 м ² | 16 | 1,8 | 1,8 | 3,60 | 3,60 | Маш. 6 р - 1 |
| 3 | Планировка площадей бульдозером ДЗ-101А | Е 2-1 | 1000 м ² | 16 | 0,13 | 0,13 | 0,26 | 0,26 | Маш. 6 р - 1 |

| | | | | | | | | | |
|------------------------|--|-----------------|-----------|------|------|------|--------|-------|---|
| 4 | Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаватором ЭО-4321 с ковшом вместимостью 1 (1-1,2) м3, группа грунтов: 4 | Е 2-1 | 100 м3 | 80,4 | 2,4 | 2,4 | 24,12 | 24,12 | Маш. 6 р - 1 |
| 5 | Разработка грунта минипогрузч. под ростверки | Е 2-1 | 100 м3 | 5,15 | 1,8 | 1,8 | 1,16 | 1,16 | Маш. 6 р - 1 |
| 6 | Устройство дополнит. отвала грунта при разработке котлована | Е 2-1 | 100 м3 | 6,7 | 0,19 | 0,19 | 0,16 | 0,16 | Маш. 6 р - 1 |
| 7 | Устройство песчаной подсыпки толщиной 30 см с разравнивание грунта бульдозерами | Е 2-1 | 100 м3 | 2,6 | 0,53 | 0,53 | 0,17 | 0,17 | Маш. 6 р - 1 |
| Итого: | | | | | | | 29,47 | 29,47 | |
| Состав бригады: | | Машинист бр - 2 | | | | | | | |
| Устройство фундаментов | | | | | | | | | |
| 8 | Погружение гидравлическим молотом на гусеничном копре железобетонных свай длиной св.10 м в грунты группы: 2 | Е12-28, табл 2 | 1 свая | 511 | 2,73 | 0,91 | 174,38 | 58,13 | Маш. копра 6 р - 1, копровщи к 5 р.-1, 3 р.-2 |
| 9 | Антикоррозийн. покрытие сварных соединений | Е4-1-22,2 | 10 стыков | 51,1 | 1,1 | 0 | 7,03 | 0,00 | Монтажни к 4р-1, 3р-1 |
| 10 | Устройство бетонной подготовки | 19-38 | 100 м2 | 18,4 | 11,5 | 0 | 26,45 | 0,00 | Бетонщ. 3 р. -1, 2 р.-1 |
| 11 | Установка опалубки фундаментной плиты | Е4-1 | 1м2 | 365 | 0,62 | 0 | 28,29 | 0,00 | Плотник 3р - 1,2р-1 |
| 12 | Установка и вязка арматуры отдельными стержнями | Е4-1 | 1 т | 26,9 | 18,5 | 0 | 62,21 | 0,00 | Арматурщ ик 5р - 1, 2р-1 |
| 13 | Подача бетона бетононасосом | Е4-1 | 100м3 | 4,48 | 27 | 13,5 | 15,12 | 7,56 | Машинист бетононас осн. 4 разр. - 1 Слес. |

| | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|---|--------|------|------|------|--------|--------|--|
| | | | | | | | | | строит. 4 разр. - 1, Бетонщ. 2р - 1 |
| 14 | Разборка опалубки фундаментной плиты | | 1м2 | 112 | 0,62 | 0 | 8,68 | 0,00 | Плотник 3р - 1, 2р- 1 |
| 15 | Укладка бетонной смеси в конструкции | 17902 | 1 м3 | 1446 | 1,6 | 0 | 289,20 | 0,00 | Бетонщик 4р - 1, 2р- 1 |
| 15 | Горизонтальная гидроизоляция | 13820 | 100 м2 | 48,2 | 1,2 | 0 | 7,23 | 0,00 | гидроизол ировщик 4 р.-1, 3 р.-1 |
| Итого: | | | | | | | 766,7 | 65,69 | |
| Состав бригады: | | Маш. копра 6 р.-1, копровщик 5 р.-1, 3 р.-2, Машинист бетононасосной установки 4 разр. - 1, Слесарь строительный 4 разр. - 1, Бетонщик 2р - 1, Монтажник 4р-1, 3р-1, Бетонщ. 3 р. -6, Бетонщик 4р - 4, 2р-4, гидроизолировщик 4 р.-1, 3 р.-1, Арматурщик 5р - 1, 2р-1, 3р-1, Плотник 3р - 1, 2р-1. Всего: 30 ч. | | | | | | | |
| Обратная засыпка | | | | | | | | | |
| 16 | Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 132 (180) кВт (л.с.), 1 группа грунтов | E2-1 | м3 | 1890 | 0,43 | 0,43 | 101,59 | 101,59 | Маш. 6 р- р.-1 |
| 17 | Засыпка траншей и котлованов вручную | E2-1 | м3 | 160 | 0,5 | 0,5 | 10,00 | 10,00 | Землекоп 2 р.-1, 1 р.- 1 |
| 18 | Уплотнение грунта грунтоуплотняющим и машинами со свободно падающими плитами при толщине уплотняемого слоя: 50 см | E2-1 | 100 м2 | 41 | 6,2 | 6,2 | 31,78 | 31,78 | Маш. 5 р- р.-1 |
| Итого: | | | | | | | 143,36 | 143,36 | |
| Состав бригады: | | Маш. 6 р-р.-3, Землекоп 2 р.-1, 1 р.- 1, Маш. 5 р-р.-1. Всего: 6 человек | | | | | | | |
| Устройство подземной части здания | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|--------|--|------------------|--------|------|------|-----------|--------|-------|---|
| 24 | Установка колонн | E4-1 | 100м3 | 1,81 | 27 | 13,5 0 | 6,11 | 3,05 | Машинист крана 4 разр. - 1 Слесарь строительный 4 разр. – 1 Монтажник 2р - 1 |
| 26 | Установка опалубки стен подвала | E4-1 | 1м2 | 2808 | 0,62 | 0 | 217,62 | 0,00 | Плотник 3р - 1, 2р-1 |
| 27 | Установка и вязка арматуры отдельными стержнями (стены подвала) | E4-1 | 1 т | 25,6 | 18,5 | 0 | 59,20 | 0,00 | Арматурщик 5р - 1, 2р-1 |
| 28 | Подача бетона бетононасосом (стены) | E4-1 | 100м3 | 3,51 | 27 | 13,5 0 | 11,85 | 5,92 | Машинист бетононасосной установки 4 разр. - 1 Слесарь строительный 4 разр. - 1, Бетонщик 2р - 1 |
| 29 | Установка опалубки перекрытия подвала | E4-1 | 1м2 | 4245 | 0,74 | 0 | 392,66 | 0,00 | Плотник 3р - 1, 2р-1 |
| 30 | Установка и вязка арматуры отдельными стержнями (перекрытие) | E4-1 | 1 т | 50,9 | 18,5 | 0 | 117,71 | 0,00 | Арматурщик 5р - 1, 2р-1 |
| 31 | Подача бетона бетононасосом (перекрытия) | E4-1 | 100м3 | 8,49 | 27 | 13,5 | 28,65 | 14,33 | Машинист бетононасосной установки 4 разр. - 1 Слесарь строительный 4 разр. - 1, Бетонщик 2р - 1 |
| 33 | Устройство вертикальной гидроизоляции стен подвала подвала вручную | E11-39, табл 2,7 | 100 м2 | 1 | 3,26 | 0 | 0,41 | 0,00 | Гидроизоляционный 4 р.-1, 2 р.-1 |
| Итого: | | | | | | | 1220,3 | 24,35 | |

| | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|--|-------|-------|------|-------|---------|-------|---|
| Состав бригады: | | Плотник 3р - 1, 2р-1, Арматурщик 5р - 2, 2р-2, Машинист бетононасосной установки 4 разр.-1, Слесарь строительный 4 разр. - 1, Бетонщик 2р - 1, Бетонщик 4р - 2, 2р-2, Плотник 3р - 5, 2р-5, Гидроизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1. Всего: 25 человек. | | | | | | | |
| Возведение надземной части здания | | | | | | | | | |
| 34 | Установка колонн | E4-1 | 100м3 | 1,81 | 27 | 13,50 | 6,11 | 3,05 | Машинист крана 4 разр. - 1 Слесарь строительный 4 разр. – 1 Монтажник 2р - 1 |
| 35 | Установка и вязка арматуры отдельными стержнями перекрытия | E4-1 | 1 т | 159,1 | 17,5 | 0 | 348,03 | 0,00 | Арматурщик 5р - 1, 2р-1 |
| 36 | Подача бетона бетононасосом (бетонирование перекрытий) | E4-1 | 100м3 | 24,81 | 27 | 13,5 | 83,73 | 41,87 | Машинист бетононасосной установки 4 разр. - 1 Слесарь строительный 4 разр. - 1, Бетонщик 2р - 1 |
| 37 | Укладка бетонной смеси бетононасосом в конструкции объемом св. 30м3 | E4-1 | 1 м3 | 2481 | 0,22 | 0 | 68,23 | 0,00 | Бетонщик 4р - 1, 2р-1 |
| 38 | Устройство опалубки плит перекрытий | E4-1 | 1 м2 | 10503 | 0,22 | 0 | 288,83 | 0,00 | Плотник 4 разр. - 1, 2 р - 1 |
| 39 | Демонтаж опалубки плит перекрытий | E4-1 | 1м2 | 10503 | 0,09 | 0 | 118,16 | 0,00 | Плотник 3 разр. - 1, 2 р - 1 |
| 40 | Кладка парапета из кирпича | E3-3 | 1 м3 | 228 | 4,7 | 0 | 133,95 | 0,00 | Каменщик 4 р.-1, 3 р.-1 |
| 41 | Кирпичная кладка стен толщиной 250мм | E3-3 | 1 м3 | 228 | 4,8 | 0 | 136,80 | 0,00 | Каменщик 4 р.-1, 3 р.-1 |
| Итого: | | | | | | | 2154,30 | 52,01 | |
| Состав бригады: | | Плотник 4 разр. - 3, 2 р - 3, Каменщик 4 р.-2, 3 р.-2, Плотник 3 разр. - 5, 2 р - 5, Арматурщик 5р - 6, 2р-6, Машинист бетононасосной установки 4 разр. - 1, Слесарь строительный 4 разр. - 1, Бетонщик 2р - 1, Бетонщик 4р - 2, 2р-2. Всего: 39 человек | | | | | | | |

| Устройство сборных конструкций | | | | | | | | | |
|--------------------------------|---|--------|---------|----|------|------|------|------|--|
| 42 | Монтаж лестничных площадок | E4-1 | 1 шт. | 30 | 1,4 | 0,35 | 5,25 | 1,31 | машинист крана бр.-1, монт. конструкций 4р.-2, 3р.-1, 2р.-1 |
| 43 | Монтаж лестничных маршей | E4-1 | 1 шт. | 33 | 1,4 | 0,35 | 5,78 | 1,44 | машинист крана бр.-1, монтажники конструкций 4р.-2, 3р.-1, 2р.-1 |
| 44 | Монтаж вентиляционных блоков | E4-1 | 1 шт. | 12 | 1 | 0,25 | 1,50 | 0,38 | машинист крана бр.-1, монтажники конструкций 4р.-2, 3р.-1, 2р.-1 |
| 45 | Монтаж крылец | E4-1 | 1 шт. | 6 | 1,4 | 0,35 | 1,05 | 0,26 | машинист крана бр.-1, монтажники конструкций 4р.-2, 3р.-1, 2р.-1 |
| 46 | Заделка отверстий в пустотных плитах перекрытий (Бетонные вкладыши) | 4-1-30 | 10 отв. | 36 | 0,22 | | 0,99 | 0,00 | Монтажники конструкций 3 разр. |
| 47 | Монтаж плит покрытия до 20м2 | E4-1 | 1 эл. | 35 | 1,1 | 0,28 | 4,81 | 1,23 | машинист крана бр.-1, монтажники конструкций 4р.-2, 3р.-1, 2р.-1 |
| 48 | Монтаж плит перекрытия до 20 м2 | E4-1 | 1 эл. | 26 | 1,2 | 0,3 | 3,90 | 0,98 | машинист крана бр.-1, монтажники конструкций 4р.-2, 3р.-1, 2р.-1 |

| | | | | | | | | | |
|------------------------|---|---|-------------|------|------|---|--------|------|---|
| 49 | Монтаж ограждения лестничного марша | Е4-1 | 1м.пог. | 270 | 0,37 | 0 | 12,49 | 0,00 | Монтажники конструкций 4 разр. - 1 Электросварщик 3р - 1 |
| Итого: | | | | | | | 35,77 | 5,59 | |
| Состав бригады: | | машинист крана бр.-1 , монтажник конструкций 4р.-2, 3р.-1, 2р.-1, электросварщик 3р-1. Всего: 6 человек | | | | | | | |
| Устройство перегородок | | | | | | | | | |
| 50 | Монтаж перегородок из гипсокартонных листов на металлическом каркасе (однорядный) | Е3-13 | 1 м2 | 361 | 0,42 | 0 | 18,95 | 0 | Монтажники конструкций 4 разр.- 2, 3р-1 |
| 51 | Устройство кирпичных перегородок толщиной 120 мм | Е 3-12 | 1 м2 | 2140 | 0,51 | 0 | 136,43 | 0 | Каменщик 4р -1, 2р-1 |
| 52 | Монтаж перегородок из газобетонных блоков | Е3-13 | 1 м3 | 259 | 4 | 0 | 129,50 | 0 | Каменщик 4р.-1, 3р.-1 |
| Итого: | | | | | | | 284,88 | 0,00 | |
| Состав бригады: | | Каменщик 4р -4, 2р- 4, Монтажник конструкций 4 разр.- 2, 3р-1. Всего: 11 человек. | | | | | | | |
| Устройство кровли | | | | | | | | | |
| 53 | Устройство пароизоляции | Е7-3 | 100м2 | 48,2 | 6,7 | 0 | 40,37 | 0,00 | Изол-к 3р.-1, 2р.-1 |
| 54 | Устройство теплоизоляции | Е7-14 | 100м2 | 48,2 | 4,6 | 0 | 27,72 | 0,00 | Изол-к 3р.-1, 2р.-1 |
| 55 | Устройство гидроизоляции | Е7-2 | 100м2 | 48,2 | 22,3 | 0 | 134,36 | 0,00 | Изол-к 3р.-1, 2р.-1 |
| 56 | Устройство стяжки | Е7-15 | 100м2 | 48,2 | 5 | 0 | 30,13 | 0,00 | Изол-к 3р.-1, 2р.-1 |
| 57 | Покрытие крыш наплавленным материалом «Петрофлекс» | Е7-2 | 100 м2 слоя | 48,2 | 4,8 | 0 | 28,92 | 0,00 | кровельщик 4р-1, 3р-1, 2р-1 |
| Итого: | | | | | | | 261,49 | 0,00 | |
| Состав бригады: | | Изол-к 3р.-7, 2р.-7, кровельщик 4р-1, 3р-1, 2р-1. Всего 17 человек | | | | | | | |

| Заполнение проемов | | | | | | | | | |
|--|---|--|--------------------|-------|------|-----|---------|-------|--|
| 58 | Монтаж блоков дверных площадью до 3,0 м2 | Е6-13 | 100м2 | 0,63 | 13,4 | 6,7 | 1,06 | 0,53 | Плотник 4 р. -1, 2 р.-1, маш. Крана 6 р. -1 |
| Итого: | | | | | | | 20,41 | 10,20 | |
| Состав бригады: | | Плотник 4 р. -1, 2 р.- 1, маш. Крана 6 р. -1. Всего: 3 человека. | | | | | | | |
| Санитарно-технические работы первой стадии (15% СМР) | | | | | | | | | |
| 59 | Санитарно-технические работы первой стадии | Е-9 | | | | | 1171,04 | | Сантехник 4 р.-15, 3р.-15 человек Всего: 30 человек |
| Электротехнические работы первой стадии (10% СМР) | | | | | | | | | |
| 60 | Электротехнические работы первой стадии | Е23 | | | | | 780,70 | | Электромонт-к 5 р.-12, 4 р.-13 ч-к. Всего: 25 человек |
| Устройство полов | | | | | | | | | |
| 61 | Устройство цементно-песчаной стяжки | Е19-43 | 100 м ² | 120,9 | 23 | 0 | 347,59 | 0,00 | Бетонщик 3 р.-2, 2 р.-1 |
| 62 | Устройство гидроизоляции пола | Е19 | 100 м2 | 23,4 | 1,2 | 0 | 3,51 | 0,00 | гидроизолировщик 4 р.-1, 3 р.-1 |
| 63 | Устройство наливных полов | 11-01-052-01 | 100 м2 | 5,96 | 20,4 | 0 | 15,20 | 0,00 | облицовщик 4 р.-1, 3 р.-1 |
| 64 | Устройство покрытия «CRUMB Special» - 50 мм | 19-34 | 1 м2 | 424 | 0,31 | 0 | 16,43 | 0,00 | Облицовщик 4р.-1, 3р.-1 |
| 65 | Устройство фальш-полов | 11-01-011-01 | 100 м2 | 4,45 | 37,2 | 0 | 20,69 | 0,00 | плиточник 4 р.-1, 3 р.-1 |
| Итого: | | | | | | | 652,95 | 0,00 | |
| Состав бригады: | | Бетонщик 3 р.-10, 2 р.-5, гидроизолировщик 4 р.-1, 3 р.-1, облицовщик 4 р.-2, 3 р.-2, плиточник 4 р.-3, 3 р.-3. Всего: 27 человек. | | | | | | | |
| Отделочные работы | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---|--|-------------|-------|------|---|---------|-------|--|
| 66 | Улучшенное штукатуривание потолков | Е8-1 | 1м2 | 202 | 2,5 | 0 | 63,13 | 0,00 | Штукатур 3р-1 |
| 67 | Обработка бетонных поверхностей стен | Е8-1 | 1м2 | 2233 | 0,28 | 0 | 78,16 | 0,00 | Штукатур 3р-1 |
| 68 | Окраска потолков водоземulsionной краской | Е8-1 | 100 м2 | 41,6 | 7,2 | 0 | 37,44 | 0,00 | Маляр 4 р.-1 |
| 69 | Шпаклевка стен | Е8-1 | 100 м2 | 15,7 | 12,5 | 0 | 24,53 | 0,00 | Маляр 3 р.- 1 |
| 70 | Окраска стен водоземulsionной краской | Е8-1 | 100 м2 | 18 | 2,5 | 0 | 5,63 | 0,00 | Маляр 4 р.- 1 |
| 71 | Окраска металлических ограждений | Е8-1 | 100 м2 | 0,6 | 14,1 | 0 | 1,06 | 0,00 | Маляр 4 р.- 1,2-1 |
| Итого: | | | | | | | 1077,63 | 51,41 | |
| Состав бригады: | | Штукатур 4 разр. - 8,3р - 8,2 р - 4, Машинист растворонасоса 3р-4, Облицовщик 4 р.- 4, 3 р.-4, Маляр 4 р.- 1,2-1, Штукатур 3р-6. Всего: 40 человек | | | | | | | |
| Устройство вентилируемого фасада | | | | | | | | | |
| 72 | Устройство и разборка лесов | Е 6-1 | м2 | 3570 | 0,4 | 0 | 178,50 | 0,00 | Монтажники строительных конструкций 4р-1, 3р-2, 2р-1 |
| 73 | Подготовка поверхности стен | Е 6-1 | 100м2 | 35,7 | 2 | 0 | 8,93 | 0,00 | Монтажники строительных конструкций 2р-1 |
| 74 | Монтаж и крепление кронштейнов к стене | Е 6-1 | 100 кроншт. | 142,8 | 10 | 0 | 178,50 | 0,00 | Монтажники строительных конструкций 5р-1, 3р-1 |
| 75 | Монтаж и крепление утеплителя | Е 6-1 | 100 м2 | 35,7 | 23,4 | 0 | 104,42 | 0,00 | Монтажники строительных конструкций 5р-1, 3р-1 |

| | | | | | | | | | |
|--|---|---|----------|-------|-------|---|--------|------|--|
| 76 | Крепление горизонтальных направляющих к кронштейнам | Е 6-1 | 100 шт. | 30,5 | 36,11 | 0 | 137,67 | 0,00 | Монтажники строительных конструкций 5р-1, 4р-1, 3р-1 |
| 77 | Крепление вертикальных направляющих к кронштейнам | Е 6-1 | 100 шт. | 112,3 | 22,96 | 0 | 322,30 | 0,00 | Монтажники строительных конструкций 5р-1, 4р-1, 3р-1 |
| 78 | Установка цокольного слива | Е 6-1 | 100 м.п. | 4,1 | 24,58 | 0 | 12,60 | 0,00 | Монтажники строительных конструкций 5р-1, 4р-1, 3р-1 |
| 79 | Укладка ветро- влагозащитной пленки | Е 6-1 | 100 м2 | 35,7 | 5,8 | 0 | 25,88 | 0,00 | Монтажники строительных конструкций 4р-1, 3р-1 |
| 80 | Монтаж фасадных плит | Е 6-1 | 100 м2 | 35,7 | 35,79 | 0 | 159,71 | 0,00 | Монтажники строительных конструкций 5р-1, 4р-1, 3р-1 |
| 81 | Монтаж фасонных изделий | Е 6-1 | 100 м.п. | 4,1 | 60,82 | 0 | 31,17 | 0,00 | Монтажники строительных конструкций 5р-1, 3р-1 |
| Итого: | | | | | | | 1159,7 | 0,00 | |
| Состав бригады: | | Монтажник строительных конструкций 4р-2, 3р-4, 2р-2, Монтажник строительных конструкций 5р-2, 3р-2, Монтажник строительных конструкций 5р-3, 4р-3, 3р-3. Всего: 21 человек. | | | | | | | |
| Санитарно-технические работы второй стадии (10% СМР) | | | | | | | | | |
| 82 | Санитарно-технические работы 2 стадии | Е9-1 | | | | | 780,7 | | Сантехник 4 р -7, 3р. – 8 ч-к. Всего: 15 ч. |
| Электротехнические работы второй стадии (7% СМР) | | | | | | | | | |
| 83 | Электромонтажные работы 2 стадии | Е23-1 | | | | | 546,49 | | Электромонт-к 5 р. -5, 4 р.- 5 ч-к. Всего: 10 ч. |

| Благоустройство территории (5% СМР) | | | | | | | | | |
|---|----------------------------|-----|--|--|--|--|---------|-------|---|
| 84 | Благоустройство территории | E18 | | | | | 390,35 | | Озеленители – 8 ч. Всего: 8 человека |
| Прочие и неучтенные работы (15% СМР) | | | | | | | | | |
| 85 | Прочие и неучтенные работы | | | | | | 1171,04 | | Разнораб. – 18ч. Всего: 18 человек |
| Итого по строительно-монтажным работам: | | | | | | | 7807 | 382,0 | |
| Итого: | | | | | | | 13428 | 382,0 | |

Потребности во временных зданиях и сооружениях

Таблица Г.9 – Ведомость временных зданий

| Наименование зданий | Численность персонала | Норма площади | Расчётная площадь S_p , м ² | Принимаемая площадь $S_{ф}$, м ² | Размеры АхВ, м | Кол-во зданий | Характеристика |
|--------------------------------|-----------------------|---------------|--|--|----------------|---------------|----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Прорабская | 7 | 3,0 | 21 | 21 | 3х7 | 1 | Контейнерная |
| Проходная-диспетчерская | 2 | 5,0 | 10 | 20 | 2х5 | 2 | Контейнерная |
| Медицинская комната | 1 | 12 | 12 | 21 | 3х7 | 1 | Контейнерная |
| Гардеробная на 24 чел. | 143 | 0,9 | 128,7 | 197,2 | 3,1х10,6 | 6 | Контейнерная |
| Душевая на 5 сеток | 167 | 0,43 | 71,81 | 81 | 3х9 | 3 | Контейнерная |
| Помещение для обогрева и сушки | 167 | 0,75 | 62,63 | 72,9 | 2,7х9 | 3 | Контейнерная |
| | 167 | 0,2 | 16,7 | | | | |
| | | | Итого 79,33 | | | | |
| Туалет | 167 | Чел/20х3 | 25,05 | 10,5 | 1,5х2,3 | 3 | Контейнерная |
| Столовая (буфет) | 167 | Чел/4х1 | 42 | 41,4 | 2,3х9 | 2 | Контейнерная |

Таблица Г.10 – Ведомость потребности в складах

| Материалы, изделия и конструкции | Продолжительность потребления, дни | Потребность в ресурсах | | Запас материала | | Площадь склада | | | Размер склада и способ хранения |
|----------------------------------|------------------------------------|------------------------|----------|-----------------|-------------------|------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| | | Общая | Суточная | На сколько дней | Кол-во, $Q_{зап}$ | Норматив на 1 м ² | Полезная $F_{пол}$, м ² | Общая $F_{общ}$, м ² | |

Продолжение Таблицы Г.10

| Открытые под навесом | | | | | | | | | |
|-------------------------------|----|----------------------|------------------------------|---|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|---------|
| Металлические балки и колонны | 10 | 150 т | 150:10=15 т | 5 | 15x5x1,1x1,3=107,25 | 0,3-0,5 т | 214,5 (107,25:0,5) | 257,58 (214,5x1,2) | Штабель |
| Гравий | 5 | 324 м ³ | 324:5=64,8 м ³ | 3 | 64,8x3x1,1x1,3=278 | 1,5-2 м ³ | 139 (278:2) | 159,90(139x1,15) | Навалом |
| Песок | 5 | 205,8 м ³ | 205,8:5=41,16 м ³ | 3 | 41,16x3x1,1x1,3=176,58 | 1,5-2,0 м ³ | 88,29 (176,58:2,0) | 101,97 (88,29x1,15) | Навалом |
| Блоки бетонные | 26 | 1200 м ³ | 1200:26=46,15 м ³ | 5 | 46,15x5x1,1x1,3=330 | 2,0-2,5 м ³ | 132 (330:2,5) | 171,61 (132x1,3) | Штабель |
| Арматура стальная | 20 | 104,36 т | 104,36:20=5,218 т | 5 | 5,218x5x1,1x1,3=37,31 | 1,2-1,2 т | 31,09 (37,31:1,2) | 37,20 (31,09x1,2) | Навалом |

Продолжение Таблицы Г.10

| Под навесом | | | | | | | | | |
|-------------------------|----|-------------------|------------------------|---|------------------------|----------------------|-------------------|--------------------|-----------------------|
| Рубероид | 6 | 310 рул. | 310:6=51,67 рул | 3 | 51,67x3x1,1x1,3=221,65 | 15 рул | 14,78 (221,65:15) | 20,00 (14,78x1,35) | Штбель |
| Закрытый | | | | | | | | | |
| Оконные и дверные блоки | 1 | 83 м ² | 83:1=83 м ² | 1 | 83x1x1,1x1,3=118,69 | 20-25 м ² | 4,75 (118,69:25) | 6,65 (4,75x1,4) | Штбель в вертикальном |
| Краска | 2 | 0,5 т | 0,5:2=0,25 т | 2 | 0,25x2x1,1x1,3=0,715 | 0,6 т | 1,19 (0,715:0,6) | 1,43 (1,19x1,2) | На стеллажах |
| Цемент | 20 | 96,74 т | 96,74:20=4,837 | 5 | 4,837x5x1,1x1,3=34,58 | 1,3 т | 26,60 (34,58:1,3) | 31,92 (26,60x1,2) | Штбель |

Общая площадь складирования 788,25 м².

Таблица Г.11 – Нормативы расхода воды на производственные и хозяйственные нужды

| Виды потребления воды | Ед. изм. | Объем работ n_n | Неуточненный расход воды K_{ny} | Удельный расход воды q_n , л | Коэф-т часовой неравномерности потребления $K_{ч}$ | Число часов в смену $t_{см}$, ч | Расход воды Q_{np} , л/с |
|---------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--|----------------------------------|----------------------------|
| Производственные нужды | | | | | | | |
| Работа экскаватора | маш-ч | 8 | 1,2 | 15 | 1,5 | 8,2 | 0,01 |
| Поливка бет. в лет. время | 1м ³ | 27,8 | 1,2 | 280 | 1,5 | 8,2 | 0,47 |
| Приготовлен ие раствора | 1м ³ | 16 | 1,2 | 250 | 1,5 | 8,2 | 0,24 |

Продолжение Таблицы Г.11

| | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------|--------|-----|-----|-----|------|-------|
| Мойка автомашин | 1 маш. в сутки | 4 | 1,2 | 300 | 1,5 | 8,2 | 0,07 |
| Штукатурные работы | 1м ² | 363,4 | 1,2 | 7 | 1,5 | 8,2 | 0,16 |
| Малярные работы | 1м ² | 203,77 | 1,2 | 0,5 | 1,5 | 8,2 | 0,01 |
| Посадка кустов | 1 куст | 20 | 1,2 | 20 | 1,5 | 8,2 | 0,02 |
| | | | | | | Σ= | 0,98 |
| Хозяйственные нужды | | | | | | | |
| Хоз-питьевые нужды | чел. | 143 | | 20 | 2 | 8,2 | 0,2 |
| Душ. установки | чел. | 119 | | 30 | 1 | 0,75 | 1,32 |
| | | | | | | Σ= | 1,52 |
| Противопожарные цели | | | | | | | |
| Строительная площадка | га | 1,6 | | 16 | 1 | 1 | 16,00 |
| | | | | | | Σ= | 16,00 |

Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Таблица Г.12 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

| № п/п | Наименование потребителей | Ед. изм. | Установленная мощность, кВт | Кол-во | Общая установленная мощность, кВт |
|-----------------------|---|----------------|-----------------------------|--------|-----------------------------------|
| 1 | Строительные башенные краны | шт. | 69,28 | 2 | 138 |
| 2 | Сварочный аппарат ТДМ-259У3 | шт. | 25 | 2 | 50 |
| 3 | Бетононасос | шт. | 25 | 1 | 25 |
| 4 | Растворонасосы | шт. | 2,5 | 3 | 7,5 |
| 5 | Электротрамбовки | шт. | 0,75 | 2 | 1,50 |
| 6 | Краскопульты | шт. | 0,125 | 5 | 0,63 |
| | Итого мощность силовых потребителей | | | | 222,63 |
| Технологические нужды | | | | | |
| 1 | Трансформаторный эл/прогрев бетона | м ³ | 5,68 | 27,34 | 155,41 |
| | Итого мощность технологических потребителей | | | | 155,41 |

Таблица Г.13 – Расчетная ведомость потребной мощности

| № п/п | Наименование работ и потребителей электроэнергии | Площадь (м ²), протяжённость (км) освещения | Удельная мощность на 1 м ² или 1 км | Потребная мощность, кВт |
|----------------------|--|---|--|-------------------------|
| Наружное освещение | | | | |
| 1 | Территория строительства | 16000 м ² | 0,0015 | 24 |
| 2 | Аварийное освещение | 0,53 км | 3,5 | 1,86 |
| | Итого мощность наружного освещения | | | 25,86 |
| Внутреннее освещение | | | | |
| 1 | Бытовые помещения | 373,5 м ² | 0,012 | 4,48 |
| 2 | Уборные душевые | 91,5 м ² | 0,0024 | 0,22 |
| 3 | Закрытые склады | 32 м ² | 0,1225 | 3,92 |
| 4 | Открытое складирование под навесом | 748 м ² | 0,1225 | 91,63 |
| | Итого мощность внутреннего освещения | | | 100,25 |

Продолжение Таблицы Г.13

| | | |
|---------------------------------------|-----------|--------|
| Итого, мощность наружного освещения | $P_{o,n}$ | 25,86 |
| Итого, мощность внутреннего освещения | $P_{o,b}$ | 100,25 |
| Итого, мощность силовая | P_c | 222,63 |
| Итого, мощность технологическая | P_T | 155,41 |
| Всего, потребляемая мощность | P_D | 504,15 |

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Определение общей сметной стоимости

Таблица Д.1 – Объектный сметный расчет

Объектный сметный расчет
в текущих ценах на I квартал 2019г.

| | | |
|--------------------------|--------------------------|----------------|
| Сметная стоимость | 263 275,25 | тыс. руб. |
| Сметная зарплата | 84 266,79 | тыс. руб. |
| Нормативн. трудоемкость. | 224,7 | тыс.чел. -ч. |
| Строительный объем. | 24 324,00 м ³ | м ³ |

| 1 | № смет и расчетов | Наименование работ | Общая стоимость, тыс. руб. | | | | | Нормативная трудоемкость, тыс. чел. Час. | Сметная з.п. тыс. руб. | Стоимость 1м ³ здания, руб. |
|---|-------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------|----------------------------------|----------------|------------|--|------------------------|--|
| | | | Строительных работ | Монтажных работ | Оборудование, мебель, инвентарь. | Прочие затраты | Всего | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | ЛС-1 | Замляные работы | 27 935,00 | | | | 27 935,00 | 25,14 | 18 017,40 | 0,00 |
| 2 | ЛС-2 | Общестроительные работы | 115 169,00 | | | | 115 169,00 | 179,90 | 40 897,90 | 1,00 |
| 3 | ЛС-3 | Фасадные работы | | 12 377,34 | | | 12 377,34 | 11,66 | 1 565,53 | 0,00 |
| 4 | ЛС-4 | Отопление и вентиляция | 35 648,10 | | | | 35 648,10 | 4,90 | 1 830,80 | 0,00 |
| 5 | ЛС-5 | Водопровод и канализация | 10 581,10 | | | | 10 581,10 | 5,30 | 1 008,50 | 0,00 |
| 6 | ЛС-6 | Электромонтажные и слаботочные работы | | 11 407,20 | | | 11 407,20 | 26,50 | 4 912,60 | 0,00 |

Продолжение Таблицы Д.1.

| | | | | | | | | | | |
|----|-------------------|------------------------------------|------------|-----------|--|--|------------|--------|-----------|------|
| 7 | | Итого | 97 398,20 | 21 407,20 | | | 118 805,40 | 216,60 | 37 649,80 | 1,00 |
| 8 | ГСН 81-05-01-2001 | Временные здания и сооружения 1,1% | 1 071,40 | 235,50 | | | 1 306,90 | 2,40 | 414,10 | 0,00 |
| 9 | | Итого | 98 469,60 | 21 642,70 | | | 120 112,30 | 219,00 | 38 064,00 | 1,00 |
| 10 | ГСН 81-05-01-2001 | Зимнее удорожание (2,6%) | 2 560,20 | 562,70 | | | 3 122,90 | 5,70 | 989,70 | 0,00 |
| 11 | | Итого | 101 029,80 | 22 205,40 | | | 123 235,20 | 224,70 | 39 053,60 | 1,00 |
| 12 | | Непредвиденные затраты (1,5%) | 1 515,40 | 333,10 | | | 1 848,50 | | 585,80 | 0,00 |
| 13 | | Итого | 194 480,20 | 24 915,84 | | | 219 396,04 | | 70 222,33 | 1,10 |
| 14 | | НДС (20%) | 38 896,04 | 4 983,17 | | | 43 879,21 | | 14 044,46 | 0,20 |
| 15 | | Всего | 233 376,24 | 29 899,00 | | | 263 275,25 | | 84 266,79 | 1,20 |

Таблица Д.2 – Сводный сметный расчет

| № пп | Номера сметных расчетов и смет | Наименование глав, объектов, работ и затрат | Сметная стоимость, тыс. руб. | | | | Общая сметная стоимость, тыс. руб. |
|--|--------------------------------|---|------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------|------------------------------------|
| | | | строительных работ | монтажных работ | оборудования, мебели, инвентаря | прочих | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Глава 1. Подготовка территории строительства | | | | | | | |
| 1 | Расчет | Подготовка территории строительства | | | | 6298 3%Г2:Г2 | 6298 |
| Итого по Главе 1. "Подготовка территории строительства" | | | | | | 6298 | 6298 |
| Глава 2. Основные объекты строительства | | | | | | | |
| 2 | ОС 01 | Общестроительные работы | 116970,92 | 11230,53 | 81731,88 | | 209933,33 |
| Итого по Главе 2. "Основные объекты строительства" | | | 116970,92 | 11230,53 | 81731,88 | | 209933,33 |
| Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| Итого по Главе 3. "Объекты подсобного и обслуживающего назначения" | | | | | | | |
| Глава 4. Объекты энергетического хозяйства | | | | | | | |
| 4 | Расчет | Энергетическое хозяйство | 584,85 0,5%Г2.С:Г2. С | 56,15 0,5%Г2.М:Г2. М | 408,66 0,5%Г2.О:Г2.О | | 1049,66 |
| Итого по Главе 4. "Объекты энергетического хозяйства" | | | 584,85 | 56,15 | 408,66 | | 1049,66 |
| Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи | | | | | | | |
| 5 | Расчет | Транспортное хозяйство | 4444,89 3,8%Г2.С:Г2. С | 426,76 3,8%Г2.М:Г2. М | 3105,81 3,8%Г2.О:Г2.О | | 7977,46 |
| Итого по Главе 5. "Объекты транспортного хозяйства и связи" | | | 4444,89 | 426,76 | 3105,81 | | 7977,46 |
| Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения и газоснабжения | | | | | | | |
| 6 | Расчет | Наружные сети и сооружение водоснабжения 3,8 % от итога главы 2 | 4444,89 3,8%Г2.С:Г2. С | 426,76 3,8%Г2.М:Г2. М | | | 4871,65 |
| Итого по Главе 6. "Наружные сети и сооружения водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения и газоснабжения" | | | 4444,89 | 426,76 | | | 4871,65 |
| Глава 7. Благоустройство и озеленение территории | | | | | | | |
| 7 | Расчет | Благоустройство и озеленение территорий 3% от суммы глав 2-3 | 3509,13 3%Г2.С:Г3.С | | | | 3509,13 |
| Итого по Главе 7. "Благоустройство и озеленение территории" | | | 3509,13 | | | | 3509,13 |
| Итого по Главам 1-7 | | | 129954,68 | 12140,2 | 85246,35 | 6298 | 233639,23 |
| Глава 8. Временные здания и сооружения | | | | | | | |
| 8 | ГСН-81-05-01-2001 | Временные здания и сооружения - 2,7% | 3508,78 2,7%Г1.С:Г7. С | 327,79 2,7%Г1.М:Г7. М | | | 3836,57 |
| Итого по Главе 8. "Временные здания и сооружения" | | | 3508,78 | 327,79 | | | 3836,57 |
| Итого по Главам 1-8 | | | 133463,46 | 12467,99 | 85246,35 | 6298 | 237475,8 |
| Глава 9. Прочие работы и затраты | | | | | | | |
| 9 | ГСН-81-05-02-2007 | Производство работ в зимнее время - 2,2% | 2936,2 2,2%Г1.С:Г8. С | 274,3 2,2%Г1.М:Г8. М | | | 3210,5 |

Продолжение Таблицы Д.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|-----------------------------|---|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|--|-----------|
| 10 | ГСН-81-05-02-2007 табл.2 | Снегоборьба - 0,3% | 400,39 0,3%Г1.С:Г8. С | 37,4 0,3%Г1.М:Г8. М | | | 437.79 |
| 11 | Расчет | ПНР 7% от стоимости оборудования | | | | 5967,24 7%(Г1.О:Г8.О) | 5967.24 |
| 12 | Расчет | Затраты связанные с осуществлением работ вахтовых методом и проживанием 5% от СМР | | | | 7296,57 5%(Г1.С:Г8.С +Г1.М:Г8.М) | 7296.57 |
| Итого по Главе 9. "Прочие работы и затраты" | | | 3336,59 | 311,7 | | 13263,81 | 16912.1 |
| Итого по Главам 1-9 | | | 136800,05 | 12779,69 | 85246,35 | 19561,81 | 254387.9 |
| Глава 10. Содержание службы заказчика. Строительный контроль | | | | | | | |
| 13 | Данные Заказчика | Содержание дирекции | | | | 15721,17 6%(Г1:Г9+Г12) | 15721.17 |
| Итого по Главе 10. "Содержание службы заказчика. Строительный контроль" | | | | | | 15721,17 | 15721.17 |
| Глава 11. Подготовка эксплуатационных кадров для строящегося объекта капитального строительства | | | | | | | |
| 14 | Расчет | Подготовка эксплуатационных кадров 1% от суммы глав 1-9 | | | | 2543,88 1%Г1:Г9 | 2543.88 |
| Итого по Главе 11. "Подготовка эксплуатационных кадров для строящегося объекта капитального строительства" | | | | | | 2543,88 | 2543.88 |
| Глава 12. Публичный технологический и ценовой аудит, проектные и изыскательские работы | | | | | | | |
| 15 | Расчет | ПИР 3% от суммы глав 1-9 | | | | 7631,64 3%Г1:Г9 | 7631.64 |
| Итого по Главе 12. "Публичный технологический и ценовой аудит, проектные и изыскательские работы" | | | | | | 7631,64 | 7631.64 |
| Итого по Главам 1-12 | | | 136800,05 | 12779,69 | 85246,35 | 45458,5 | 280284.59 |
| Дополнительные затраты в текущих ценах | | | | | | | |
| 16 | МДС 81-35.2004 | Непредвиденные затраты - 3% | 4104 3%Г1.С:Г12. С | 383,39 3%Г1.М:Г12.М | 2557,39 3%Г1.О:Г12.О | 1363,76 3%Г1.П:Г12.П | 8408.54 |
| Итого "Дополнительные затраты в текущих ценах" | | | 4104 | 383,39 | 2557,39 | 1363,76 | 8408.54 |
| Итого по Главам 1-12 с Непредвиденными | | | 140904,05 | 13163,08 | 87803,74 | 46822,26 | 288693.13 |
| Налоги и обязательные платежи | | | | | | | |
| 17 | МДС 81-35.2004 п.4.100 | НДС - 20% | 25362,73 Г1.С:Г14. С | 2369,35 Г1.М:Г14. М | 15804,67 Г1.О:Г14. О | 8428,01 Г1.П:Г14. П | 51964.76 |
| 18 | Справочно | Возвратные суммы | 526,32 15%ВР.С | 49,17 15%ВР.М | | | 575.49 |
| Итого "Налоги и обязательные платежи" | | | 25362,73 | 2369,35 | 15804,67 | 8428,01 | 51964.76 |
| Всего по сводному расчету | | | 166266,78 | 15532,43 | 103608,41 | 55250,27 | 340657.89 |

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Идентификация профессиональных рисков

Таблица Е.1 – Идентификация профессиональных рисков

| Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ | Опасный и/или вредный производственный фактор | Источник опасного и/или вредного производственного фактора |
|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| Монтаж вент.фасадов | <p style="text-align: center;">возможность падения на работника, материалов и предметов производства;</p> <p style="text-align: center;">использование сварочного и газопламенного оборудования, режущего инструмента или инструмента, создающего разлетающиеся осколки;</p> <p style="text-align: center;">наличие острых кромок у элементов конструкций, что может вызвать, в том числе риск повреждения компонентов и элементов средств защиты;</p> <p style="text-align: center;">опасные факторы, обусловленные местоположением анкерных устройств</p> | <p style="text-align: center;">наличие хрупких (разрушаемых) поверхностей, открываемых или незакрытых люков, отверстий в зоне производства работ;</p> <p style="text-align: center;">наличие скользкой рабочей поверхности, имеющей не огражденные перепады высоты;</p> <p style="text-align: center;">возможная потеря работником равновесия при проведении работ со строительных лесов, с подмостей, стремянок, приставных лестниц, в люльках подъемника, нарушение их устойчивости, их разрушение или опрокидывание;</p> <p style="text-align: center;">разрушение конструкции, оборудования или их элементов при выполнении работ непосредственно на них</p> |

Организационно – технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Таблица Е.2 – Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

| Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта | Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий | Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты |
|---|---|--|
| | | |

| 1 | 2 | 3 |
|------------------------------------|--|--|
| <p>Возведение крытого паркинга</p> | <p>максимально возможным применением негорючих и трудногорючих веществ и материалов;</p> <p>ограничением количества горючих веществ и их размещения;</p> <p>изоляция горючей среды, предотвращением распространения пожара за пределы его очага;</p> <p>применением средств пожаротушения;</p> <p>применением конструкции объектов с регламентированными пределами огнестойкостью и горючестью;</p> <p>системами противодымной защиты;</p> <p>применением средств противопожарной сигнализации и средств извещения о пожаре;</p> <p>организацией пожарной охраны промышленных объектов</p> <p>В помещениях в целях обеспечения пожарной безопасности запрещается:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Курить. 2. Пользоваться самодельными электроприборами, а также электронагревательными приборами без присмотра вне специально оборудованных местах. 3. Применять электролампы повышенной мощности. 4. Пользоваться неисправными выключателями, розетками, осветительными приборами. 5. Хранить взрыво- и | <p>Федеральный Закон от 29.12.2004 г. № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации» и «Положения об организации и проведении государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 05.03.2007 г. № 145, разрабатываются мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, ограничивающие площадь, интенсивность и продолжительность горения;</p> <p>мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, обеспечивающие безопасную эвакуацию людей в случае возникновения пожара;</p> <p>мероприятия по обеспечению пожарной безопасности и защите объекта автоматическими системами противопожарной защиты и другие мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, обеспечивающие нормальное функционирование системы обеспечения пожарной безопасности объекта.</p> <p>Технические решения в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных норм, действующих на территории РФ и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при</p> |

| Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта | Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий | Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| | <p>пожароопасные вещества и материалы, легковоспламеняющиеся и горючие жидкости.</p> <p>6. Загромождать проходы и выходы.</p> <p>7. Оставлять без присмотра включенные электроприборы, электроаппаратуру и оргтехнику.</p> <p>8. Хранить на окнах фокусирующие линзы, приборы, сосуда.</p> <p>9. Применять открытые источники огня, производить сварочные работы без специального разрешения.</p> | <p>соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.</p> <p>Проектом предусматривается разработка схем:</p> <ul style="list-style-type: none"> - автоматизация работы вентсистем на основе управляющего блока ЩА, поставляемого комплектно с вентиляционной установкой в блочно-модульном исполнении фирмой Rosenberg», «Веза»; - автоматизация противодымной защиты, включающей в себя огнезадерживающие клапана; - автоматизация работы вытяжных систем на основе управляющего блоков, поставляемого комплекта с вентиляционной установкой в блочно-модульном исполнении фирмой «ВЕЗА»; - автоматизация работы системы воздушного отопления выполненной на основе управляющего блока, поставляемого комплектно с агрегатами воздушного отопления фирмы «Веза»; - автоматического регулирования температуры в системах отопления в зависимости от температуры наружного воздуха на основе измерителя - регулятора ECL Comfort 200; |

| Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта | Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий | Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| | | <ul style="list-style-type: none"> - учета тепловой энергии в системах отопления; - циркуляционных насосов отопления; предусмотрена поперечная работа насосов в течении суток, защита от сухого хода и аварийное включение 2-го насоса при отказе первого; - планы расположения оборудования и внешних проводок. |

Идентификация негативных экологических факторов

Таблица Е.3 – Идентификация негативных экологических факторов

| Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса | Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса (производственного здания или сооружения по функциональному назначению, технологических операций, технического оборудования), энергетической установки, транспортного средства и т.п. | Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в воздушную окружающую среду) | Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения) | Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.) |
|--|--|---|---|--|
| Возведение автопарковки | | техногенное поступление в | Разлив бензина, масел | Разлив бензина, масел |

| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса | Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса (производственного здания или сооружения по функциональному назначению, технологических операций, технического оборудования), энергетической установки, транспортного средства и т.п. | Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в воздушную окружающую среду) | Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения) | Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.) |
| | | окружающую среду химических соединений, горючих в-в, строительных материалов. | | |

Таблица Е.4 –альтернативные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

| Наименование технического объекта | Организационно-технические мероприятия |
|---|---|
| Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу | <ol style="list-style-type: none"> 1. соблюдение технологического регламента, обеспечивающего равномерный ритм работы дорожно-строительной техники; 2. постоянный профилактический осмотр и регулировка топливной аппаратуры дизельной техники; 3. контроль токсичности отработанных газов; 4. недопущение длительной работы без нагрузки двигателей внутреннего сгорания; 5. сокращение времени производства работ связанных со значительными выделениями пыли (погрузочно-разгрузочные, автотранспортные и бульдозерные работы) во время наступления |

| Наименование технического объекта | Организационно-технические мероприятия |
|--|--|
| | неэффективной рассеивающей способности атмосферы (штили). |
| Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу | <ol style="list-style-type: none"> 1. своевременный вывоз производственных и бытовых отходов; 2. использование при проведении работ исправных механизмов, исключающих загрязнение окружающей среды отработанными газами двигателей горюче - смазочными материалами; 3. создание организованного отвода поверхностных вод; <p>Поверхностный сток при эксплуатации объекта не загрязнен, благодаря благоустройству территории, отсутствию каких-либо ремонтных работ.</p> |
| Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу | <p>В период проведения работ по строительству все работы должны производиться в соответствии с принятой технологической схемой организации работ на строго установленных отведенных площадях.</p> <p>На этом этапе следует экономить и оберегать от повреждения отведенные земли. Важнейшим условием является соблюдение установленных границ отвода. Почвенно-растительный грунт на отведенной территории не сохранен.</p> <p>В целях охраны земельных ресурсов в процессе производства ремонтных работ необходимо предусмотреть следующие мероприятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. обеспечение исправности дорожно-строительной техники: все машины должны эксплуатироваться в строгом соответствии с техническими инструкциями и технологией работ, чтобы предотвратить утечку горюче-смазочных материалов; 2. заправка строительных машин и механизмов должна производиться на АЗС; 3. во избежание захламления территории строительства предусматривается своевременный вывоз строительных отходов и бытового мусора на полигон ТБО. |