

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет)
Архитектурно-строительный институт
Кафедра «Строительное производство и теория сооружений»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Рецензент:

Заведующий кафедрой:

_____ Г.А. Пикус

«__» _____ 2019 г.

«__» _____ 2019 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к выпускной квалификационной работе бакалавра на тему:

Тринадцатизэтажное административное здание в г. Челябинске

ЮУрГУ 08.03.01 «Строительство». АСИ-444. ПЗ ВКР

Консультант раздела Архитектура:

Руководитель: Доцент, к.т.н.

_____ Оленьков В.Д

_____ Киянец А.В.

«__» _____ 2019 г.

«__» _____ 2019 г.

Консультант Расчетно-конструктивного
раздела:

Проверка по системе антиплагиат: _____%

_____ Дербенцев И.С.

_____ Киянец А.В.

«__» _____ 2019 г.

«__» _____ 2019г.

Консультант раздела Технологии и
Организации строительства:

Нормоконтролер:

_____ Киянец А.В.

_____ Киянец А.В.

«__» _____ 2019 г.

«__» _____ 2019 г.

Автор ВКР:

_____ Козырь А.В.

«__» _____ 2019 г.

г. Челябинск - 2019

АННОТАЦИЯ

Козырь А.В. Тринадцатизэтажное административное здание в г. Челябинске. – Челябинск: ЮУрГУ, АСИ, СПТС; 2019, 99 с., 28 ил., 25 табл., библиогр. список – 23 наим.

В выпускной квалификационной работе было рассмотрено Тринадцатизэтажное административное здание в г. Челябинске. Работа состоит из пояснительной записки и графической части. В архитектурном разделе описаны объемно-планировочные и конструктивные решения здания. В конструктивном разделе произведен расчет железобетонной монолитной плиты перекрытия первого этажа. В третьем разделе разработана технологическая карта на монтаж внутренних каркасно-обшивных перегородок. Результатом раздела об организации строительного производства стал строительный генеральный план.

В графической части выпускной квалификационной работы представлены следующие чертежи формата А1:

1. Архитектурное решение (2 листа);
2. Конструкции железобетонные (2 листа);
3. Технологическая карта (1 лист);
4. Организация строительства (2 листа).

					<i>080301-2019-028-ПЗ</i>			
Изм.	Лист		Подпись	Дата				
Зав.каф.	Пикус. Г.А.				<i>Тринадцатизэтажное административное здание в г. Челябинске</i>	Стадия	Лист	Листов
Руковод.	Киянец А.В.					ВКР	4	99
Н.контр.	Киянец А.В.					<i>ЮУрГУ Кафедра СПТС</i>		
Разраб.	Козырь А.В.							
Учб								

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗДАНИЯ	7
1. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ	9
1.1 Характеристика природно-климатических условий района строительства	9
1.2 Генеральный план участка	11
1.3 Объемно-планировочные решения	14
1.4 Конструктивные решения	18
1.5 Теплотехнический расчет	20
1.5.1 Определение базового значения требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции	21
1.5.2 Определение сопротивления теплопередаче стены	21
1.6 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности здания	27
1.7 Мероприятия по обеспечению доступа маломобильных групп населения	29
2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ	30
2.1 Исходные данные	30
2.2 Сбор нагрузок	31
2.3 Расчетная схема	32
2.3.1 Создание расчетной схемы	32
2.3.2 Жесткости элементов	33
2.3.3 Таблицы РСУ, РСН	34
2.4 Анализ результатов расчета	35
2.4.1 Определение прогибов	35
2.4.2 Усилия в плите перекрытия	36
2.5 Армирование плиты перекрытия	38
2.6 Расчет плиты перекрытия на продавливание	41
3. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ НА МОНТАЖ ВНУТРЕННИХ КАРКАСНО-ОБШИВНЫХ ПЕРЕГОРОДОК	43
3.1 Технологическая карта на монтаж внутренних каркасно-обшивных перегородок на одинарном металлическом каркасе комплектной системы КНАУФ с применением гипсокартонных листов С 112... ..	45
3.1.1 Область применения	45
3.1.2 Организация и технология выполнения работ	49
3.1.3 Транспортирование и хранение элементов перегородок системы Кнауф	66
3.1.4 Материально-технические ресурсы	68
3.1.5 Калькуляция затрат труда и график производства работ	71
3.1.6 Требования к качеству и приемке работ	72
3.1.7 Техника безопасности и охрана труда	75
4. РАЗРАБОТКА СТРОИТЕЛЬНОГО ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА НА ОСНОВНОЙ ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА	79
4.1 Описание организации строительно-монтажных работ	79
4.2 Ведомость объемов работ	80
4.3 Ведомость объемов работ	81
4.4 Расчет стройгенплана	84
4.4.1. Подбор крана	84
4.4.2. Требуемая высота подъема крюка:	84
4.4.3. Требуемый вылет стрелы:	85
4.4.4. Расчет границы опасной зоны работы крана	86
4.4.5. Расчет границы монтажной зоны	87
4.4.6. Расчет приобъектных складов	88
4.4.7. Расчет потребности во временных зданиях	89
4.4.8. Транспортные коммуникации	91
4.4.9. Обоснование потребности строительства в воде	91
4.4.10. Обоснование потребности в электроэнергии	93
4.4.11. Обоснование потребности в освещении	94
4.5 Техника безопасности, охрана труда и охрана окружающей среды	95
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	98

ВВЕДЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе разработан проект на возведение тринадцатипятиэтажного административного здания в городе Челябинске.

Развитие города создает большой спрос на здания, в которых будут происходить управленческая деятельность, осуществляться деловые процессы. Именно поэтому административные и офисные здания являются важной частью делового мира. Так же проектирование должно учитывать всю функциональность помещений, их расположение в здании, так как это особо важно при организации работы инженерно-технического персонала. По этой причине актуальна тема строительства административного здания.

Проектирование и строительство административных зданий очень сложны и выполняются со всеми актуальными требованиями нормативно-технической документации в строительстве.

Целью выпускной квалификационной работы является – изучение и рассмотрение вопросов, которые связаны с расчетом, конструированием и возведением административного здания.

Задачи выпускной квалификационной работы:

- Разработка объемно-планировочных решений здания, планов и разрезов, конструктивных решений, теплотехнический расчет ограждающих конструкций;
- Сбор нагрузок, определение усилий, расчет и конструирование монолитного перекрытия и монолитной колонны;
- Разработка технологической карты на монтаж внутренних каркасно-обшивных перегородок;
- Разработка стройгенплана на основной период строительства;

Разработка система контроля качества выполняемых строительномонтажных работ, следование правилам и требованиям техники безопасности.

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗДАНИЯ

Участок проектирования и строительства административного здания расположен в Курчатовском районе г. Челябинска в квартале улиц Жилая, Комсомольский проспект, Молдавская, пр. Победы.

Административное здание запроектировано как отдельно стоящее, прямоугольной формы в плане с размерами по осям 36 х 28,8 м. Высота первого этажа - 3.9 м, высота типового этажа – 3.3 м.

Здание запроектировано с несущим железобетонным каркасом.

Класс ответственности: I

Класс конструктивной пожарной опасности: С0

Класс пожарной опасности строительных конструкций: К0

Здание имеет сложную в плане конфигурацию. Высота типового этажа 3,3 м. Высота 1-го этажа 3,9 м.

Остов здания выполнен по каркасной рамно-связевой схеме. Основными несущими конструкциями каркаса здания являются:

Фундаменты в виде сплошной железобетонной плиты толщиной 1000мм из бетона класса В25. По периметру технического подполья из плиты возводится подпорная стена, в верхнем уровне стена техподполья опирается в горизонтальном направлении на балку по контуру перекрытия над техподпольем.

Колонны монолитные железобетонные сечением 400х400мм, 400х600мм, 400х800мм и 600х600мм из бетона класса В25; в 4 нижних ярусах из бетона В30. В уровне перекрытий колонны имеют промежутки для устройства монолитных перекрытий.

Монолитные железобетонные плиты перекрытий толщиной 200мм с капителями вокруг колонн толщиной 500мм (включая толщину плиты), размером 1.4х1.4м. Все перекрытия из монолитного бетона класса В25.

Диафрагмы жесткости (шахты лифтов) монолитные железобетонные; толщина диафрагм 200мм, бетон класса В25. Стыки диафрагм с фундаментной плитой, колоннами и перекрытиями решены арматурными петлевыми выпусками.

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

Диафрагмы объединены в замкнутое ядро жесткости, воспринимающее горизонтальные нагрузки и обеспечивающее пространственную жесткость каркаса.

Внутренние стены всех этажей кирпичные толщиной 120 мм из полнотелого кирпича на растворе марки М75. В офисных помещениях установлены каркасно-обшивные перегородки Knauf системы С112.

Наружные стены навесные из легкогобетонных блоков марки D800 толщиной 300мм с наружным утеплением и навесным фасадом. Стены крепятся к колоннам путем приварки к закладным деталям колонн арматурных выпусков, заводимых в швы стен; по высоте предусмотрено 3 точки крепления на каждой грани колонны; в верхнем уровне стены крепятся к вышележащему перекрытию с шагом 1200мм.

Лестничные марши выполнены сборными железобетонными элементами по стальным косоурам. Лестничные площадки выполнены монолитными железобетонными элементами.

Фасадные поверхности здания образованы навесным фасадом из стальных крашенных панелей и стеклянных витражей с алюминиевыми переплетами. Крепление фасадных конструкций предусмотрено к стальной подсистеме стоек и прогонов обеспечивающих восприятие ветровых нагрузок и веса фасадных конструкций. Несущая фасадная подсистема крепится непосредственно к закладным деталям перекрытий и колонн.

На каждом этаже предусмотрены лифтовые холлы, санузлы (в том числе и для МГН).

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

1. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Характеристика природно-климатических условий района строительства.

Место строительства – г. Челябинск.

Местоположение запроектированного здания относится к IV климатическому району по карте климатического районирования территории строительства [1].

Параметры климата холодного периода года из табл. 3.1 [1]:

- Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0.92: -38 °С;
- Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0.92: -34 °С;
- Абсолютная минимальная температура воздуха: -48 °С;
- Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца: 78 %;
- Количество осадков за ноябрь – март: 104 мм;

Параметры климата теплого периода года из табл. 3.1 [1]:

- Барометрическое давление: 985 гПа;
- Температура воздуха с обеспеченностью 0.95: 21.7 °С;
- Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца: 24.1 °С;
- Абсолютная максимальная температура воздуха: 40 °С;
- Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца: 69 %;
- Количество осадков за апрель – октябрь: 435 мм;

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

Строительная площадка согласно [2] расположена в 3 (сухой) зоне влажности. Влажностный режим помещений здания – нормальный; условия эксплуатации ограждающих конструкций – А.

Рассматриваемая территория характеризуется умеренно-теплым континентальным климатом с продолжительной зимой с сильными морозами, теплым летом, а также резкими колебаниями температуры. Господствующим в течение всего года является континентальный воздух умеренных широт.

Среднегодовая температура воздуха $+2^{\circ}\text{C}$;

Характер климата обуславливает режим осадков в течение года, больше всего их выпадает в летний период (около 45% годовой суммы), зимой резко уменьшается (26% годовой суммы).

Рельеф участка сравнительно ровный, характеризуется незначительным уклоном поверхности в юго-западном направлении.

В геоморфологическом отношении участок строительства представлен приподнятой равниной Зауральского пенеplена.

В геологическом отношении место строительства относится к области развития гранитоидных интрузий Челябинского массива, разрушенных в кровле процессами физико-химического выветривания до состояния глин.

Разведанный (до 20.00 м) разрез сложен глинистой корой выветривания гранитоидов (eMZ) с включением дресвы кварца. Сверху участок покрыт насыпными грунтами (tQ_{IV}).

Геолого-литологическое строение участка представлено следующими разновидностями грунтов (сверху-вниз):

1. Насыпные грунты tQ_{IV} – ИГЭ 1;
2. Глины полутвердые eMZ – ИГЭ 2;

Насыпные грунты tQ_{IV} – ИГЭ - представлены механической смесью щебня, глины, почвы, дресвы, обломков кирпича.

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

Грунты по своему происхождению классифицируются как свалки грунтов и отходов производств.

По степени уплотнения от собственного веса – как несележавшиеся. Покрывают поверхность по всему участку слоем мощностью 0.30 – 1.00 м.

Глины полутвердые eMZ – ИГЭ 2 – местами тугопластичные, элювиальные по гранитоидам, желто-коричневого, охристо-желтого, желто-серого, красновато-кирпичного цвета, слюдистые, редко с включением дресвы и щебня, кварца до 10%, местами структурные, с частыми прожилками и налетами Mn. Грунты развиты широко и повсеместно на глубине 0.30 – 1.00 м. Пройденная мощность слоя составляет 19.00 – 19.70 м.

Подземные воды относятся к типу грунтовых и залегают на глубинах 4.80 – 5.20 м (абс. отметки 246.80 – 247.05 м). По условиям залегания и характеру горных пород воды водоносного комплекса относятся к пластово-поровым водам, приуроченным к коре выветривания коренных пород.

Воды характеризуются безнапорными условиями циркуляции и естественным режимом питания. Сезонное колебание уровня грунтовых вод ± 1.50 м.

Общее направление грунтового потока подземных вод юго-западное, совпадает с направлением падения поверхности рельефа.

1.2 Генеральный план участка

Площадка запроектированного здания расположена на территории в границах: ул. Жилая, Комсомольский проспект, ул. Молдавская, северо-западная граница территории ООО "Русский дом" в Курчатовском районе города Челябинска.

Согласно планировке:

на севере участок ограничен Комсомольским проспектом;

на востоке участок ограничен общежитием швейной фабрики;

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

с южной и юго-западной стороны ограничен улицей Жилой;

на западе площадка ограничена жилым домом по ул.Комсомольский проспект, 101.

Транспортные коммуникации осуществляются с Комсомольского проспекта (севернее участка) и ул.Жилой (юго-западнее участка).

Рельеф участка достаточно ровный с общим уклоном в юго-западном направлении.

Запроектированный объект ориентирован по розе ветров.

За относительную отметку $\pm 0,000$ объекта принята отметка чистого пола 1-го этажа, что соответствует абсолютной отметке 253.00 в Балтийской системе высот. Система координат – Городская.

Генеральный план (графическая часть) выполнен в масштабе 1:500.

Главный фасад здания ориентирован на северо-запад (в сторону Комсомольского проспекта). Запроектированное здание привязано к красным линиям застройки.

Вся территория благоустроена. Благоустройство решается в увязке со смежно-расположенными зданиями и включает в себя озеленение участка с устройством газонов, проездов и тротуаров, оборудование малыми архитектурными формами.

Озеленение осуществлено рядовой посадкой кустарников и устройством газонов с посевом трав.

Транспортное обслуживание здания запроектировано в увязке с существующими проездами и сформированной транспортной схемой города Челябинска. Въезд/выезд на территорию осуществляется с Комсомольского проспекта и улицы Жилой. Въезды запроектированы с северо-западной и восточной сторон.

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

Со стороны северо-восточного, юго-восточного и юго-западного фасадов здания предусмотрены парковочные места для временного хранения легковых автомобилей на 36 машино-мест, в том числе 5 м/места для маломобильных посетителей. В юго-западной части участка застройки запроектирована подземная парковка. Число машино-мест в ней рассчитано по таблице Ж.1 [3]: 50-60 машино-мест на 1 м² общей площади:

$$M = \frac{S}{60} = \frac{13152.52}{60} = 219.2 \text{ (машино-мест)}, \quad (1.2.1.1)$$

Где S – общая площадь здания.

Принимаем 220 машино-мест.

Решение проездов и тротуаров предполагает транспортное и пешеходное решение вдоль ул. Комсомольский проспект.

Проезд пожарной техники предусмотрен по периметру сторон здания к главным фасадам по асфальтобетонным проездам. Обеспечен подъезд пожарных автомобилей ко всем главным и эвакуационным выходам, пожарным гидрантам, местам установки наружных патрубков сети внутреннего противопожарного водопровода для подключения пожарных насосов. Ширина проездов для пожарной техники принята 5.0 – 6.0 м. Конструкция дорожной одежды проездов для пожарной техники предусмотрена с учетом нагрузки от пожарных машин не менее 14 т на ось.

По периметру здания предусмотрены тротуар для пешеходов; для устройства тротуаров предусмотрено плиточное и асфальтобетонное покрытие на песчаном основании с ограничением бортовым камнем БР100.20.08.

Проектом предусмотрено наружное освещение.

Для создания уклонов, обеспечивающих оптимальную посадку здания, а также для создания необходимых уклонов по проездам и площадкам для отвода поверхностных вод, произведена сплошная вертикальная планировка насыпью.

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

В целях обеспечения безопасности движения транспорта и пешеходов предусмотрены: установка необходимых дорожных знаков, указателей, тротуарных ограждений и устройство разметки проезжей части.

Таблица 1.2.1

Технико-экономические показатели генерального плана

№	Наименование	Количество	
		м ²	%
1	Площадь участка застройки	5808.9	100
2	Площадь проектируемого здания	930	16
3	Площадь твердого покрытия	3806.58	65.5
4	Площадь озеленения	1072.32	18.5

1.3 Объемно-планировочные решения

Внешний вид объекта обусловлен, прежде всего, его функциональным назначением и выбранными в данном случае конструктивными решениями. Проектируемый объект представляет собой тринадцатизэтажное здание сложной формы. Предусмотрены пути эвакуации и системы противопожарной защиты. Для удобства посетителей и работников административного здания - предусмотрены лифты с лифтовым холлом.

Габаритные размеры здания в осях: 36.0 x 28.8 м.

Принятые объемно-пространственные решения характеризуются площадкой строительства. Архитектурно-художественные решения так же продиктованы существующей сложившейся застройкой. Административное здание мягко и гармонично вписывается в окружающую среду.

В техническом подвале расположены: насосная, узел управления, венткамера, а также проложены инженерные коммуникации;

На первом этаже расположены кафе и входная группа для офисных этажей: администрация, санузел, лифтовой холл с двумя лифтами, а также электрощитовая, имеющая отдельный вход.

На типовых этажах размещены помещения офисов с комплексом требуемых помещений каждого этажа: кабинеты, санузлы, комната уборочного инвентаря.

На техническом этаже расположены верхняя часть лифтовых шахт, лестничная клетка и размещены инженерные коммуникации. Выход на кровлю запроектирован по лестничной клетке.

Для сообщения между этажами в здании предусмотрены две незадымляемые лестницы (тип Н1 и Н2) и два совмещенных лифта грузоподъемностью 1000кг с общими поэтажными лифтовыми холлами, размер кабины 1100x2100x2200 мм.

Высота этажей:

- Подвала – 2.60 м;
- 1-го этажа – 3.60 м;
- Типового этажа – 3.3 м;
- Технического этажа – 2.1 м.

Высота здания – 38.25 м.

Внутренняя отделка здания принята черновая (штукатурка по стенам), так как помещения буду арендовать компании, которые имеют свои официальные «цвета». Окончательную отделку будут выполнять арендаторы своими силами, покрытие пола выполнено плиткой ПВХ и керамогранитом. Для соблюдения правил санитарных и пожарных норм, арендаторам будут выданы рекомендации по отделке.

Отделка наружных стен – система вентилируемого фасада с облицовкой металлокакетами (утеплитель – жесткие минераловатные плиты).

Основными мероприятиями, обеспечивающими защиту от шума, вибраций и других воздействий, являются конструктивные решение – использование пластиковых стеклопакетов с тройным остеклением. Кроме того, в проекте

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

выбрано современное инженерное оборудование с высокими характеристиками звукоизоляции и защиты от вибраций.

Таблица 1.3.1

Экспликация помещений первого этажа

№ п/п	Наименование	Площадь помещения, м ²
Офисная часть здания		
1	Тамбур главного входа	5.00
2	Вестибюль-фойе	33.00
3	Администрация	15.00
4	Лифтовый холл	15.55
5	Санузел служебный	3.77
6	Лестницы	-
7	Тамбуры	12.61
Кафе		
8	Тамбур	10.62
9	Вестибюль	27.48
10	Гардероб	17.68
11	Обеденный зал	178.20
12	Бар	12.0
13	Подсобная бара	6.48
14	Коридоры	86.47
15	Комната уборочного инвентаря	1.70
16	Санузлы для персонала	6.48
17	Санузлы для посетителей	27.60
18	Санузлы для ОДИ	7.56
19	Временное хранение пищевых отходов	4.62
20	Кладовая сухих продуктов	6.90
21	Кладовая и моечная п/ф тары	4.08
22	Помещение холодильных шкафов	25.00
23	Загрузочный тамбур	4.52
24	Раздевалка мужская	11.86
25	Душевые	4.22
26	Комната личной гигиены женщин	4.72
27	Раздевалка женская	14.68
28	Доготовочный цех	14.15
29	Горячий цех	52.10
30	Моечная столовой посуды	14.33
31	Моечная кухонной посуды	3.46
32	Кладовая овощей	5.17
33	Овощной цех	10.28

Окончание таблицы 1.3.2

№ п/п	Наименование	Площадь помещения, м ²
34	Комната персонала	9.70
35	Зав. производством	10.70
36	Комната официантов	5.26
37	Кладовая белья	5.34
38	Дирекция, бухгалтерия, касса	20.30
39	Электрощитовая	11.10
40	Разгрузочная рампа	9.50

Таблица 1.3.3

Экспликация помещений типового этажа

№ п/п	Наименование	Площадь помещения, м ²
1	Фойе	45,81
2	Лифтовый холл	15.58
3	Шлюз незадымляемой лестницы	5.86
4	Коридоры	149.03
5	Офисы	579.64
6	Лестницы	-
7	Санузел мужской	17.47
8	Санузел женский	17.42
9	Комната уборочного инвентаря	5.59

Таблица 1.3.4

Экспликация заполнения проемов

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Количество, шт.					Примеч.
			Подвал	1 эт.	2-12 эт.	Тех. эт.	Всего	
Окна								
О-1	ГОСТ 23166-99	ОА ОСП 18-21ПО	-	6	132	-	138	-
О-2		ОА ОСП 18-13ПО	-	1	22	-	23	-
О-3		ОА ОСП 18-8ПО	-	1	-	-	1	-
Двери								
Д-1	Алюм. «АРС-Фасад-Челябинск»	ДАО23-13	-	8	22	-	30	Наруж.
Д-2		ДАО23-15	-	2	-	-	2	Внутр.
Д-3		ДАО23-13	-	3	22	-	25	Внутр.
Д-4	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-10	-	16	143	-	159	Внутр.
Д-5		ДГ 21-9	-	1	55	-	56	Внутр.
Д-6		ДГ 21-8	-	7	-	-	7	Внутр.
Д-7		ДГ 21-7	-	11	66	-	77	Внутр.
Д-8		ДГ 21-13	-	-	55	-	55	Внутр.

Окончание таблицы 1.3.4

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Количество, шт.					Примеч.
			Подвал	1 эт.	2-12 эт.	Тех. эт.	Всего	
ДН-1	ГОСТ 31173-2003	ДСН П18-10	-	-	-	2	2	Наруж.
ДП-1	НПО «Пульс»	ДПМ-02/60 (1500-2100)	-	2	-	-	2	Противопож.
ДП-2		ДПМ-02/60 (1300-2100)	5	2	-	-	7	Противопож.
ДП-3		ДПМ-02/60 (1200-2100)	-	2	-	-	2	Противопож.
ДП-4		ДПМ-02/60 (1000-2100)	1	4	-	1	6	Противопож.
ДП-5		ДПМ-02/60 (1300-1900)	1	-	-	-	1	Противопож.
ДМ-6	Металл. (индив. двупольная)	ДМ-6 (800-1800)	-	1	-	-	1	Противопож.
ДП-7	НПО «Пульс»	ДПМ-02/60 (1500-2300)	-	1	1	1	3	Противопож.
ДП-8		ДПМ-02/60 (1000-2100)	-	-	-	1	1	Противопож.
Витражи								
В-1	Индивид. витраж	В 2100-4400	-	1	-	-	1	-
В-2		В 2400-1800	-	1	22	-	23	-
В-3		В 2100-26400	-	1	-	-	1	-
В-4		В 2100-9400	-	1	-	-	1	-
В-5		В 2100-750	-	1	-	-	1	-
В-6		В 2100-2600	-	1	-	-	1	-
В-7		В 2100-700	-	1	-	-	1	-
В-8		В 2100-1840	-	1	-	-	1	-
В-9		В 2100-820	-	1	-	-	1	-
В-10		В 1800-3900	-	-	11	-	11	-
В-11		В 1800-4800	-	-	11	-	11	-
В-12		В 1800-11500	-	-	11	-	11	-
В-13		В 1800-2800	-	-	11	-	11	-
В-14		В 1800-6600	-	-	11	-	11	-
В-15		В 1800-4100	-	-	11	-	11	-
В-16		В 1800-1200	-	-	11	-	11	-

1.4 Конструктивные решения

Здание выполнено в монолитном железобетонном каркасе, по рамно-связевой схеме, основной шаг колонн 6.0 x 7.2 м. Горизонтальные нагрузки воспринимаются системой вертикальных элементов жесткости, возводимых на

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	080301-2019-028-ПЗ	Лист
						18

всю высоту здания. Элементы жесткости состоят из монолитных железобетонных диафрагм, объединенных в три замкнутых ядра жесткости.

Пространственная жесткость каркаса обеспечивается жесткими узлами сопряжения фундаментов с колоннами и плит перекрытия с колоннами, а также вертикальными дисками жесткости (монолитные стены лестничных клеток и лифтового узла).

Уровень ответственности здания – II.

Фундаменты – монолитная железобетонная плита на естественном основании (толщина 1000мм) из бетона класса В25, F100, W6.

Колонны – железобетонные монолитные, сечением 400х400 мм, 400х600 мм, 400х800 мм, 600х600 мм, из бетона класса В25, В30 (нижние 4 яруса).

Диафрагмы – монолитные железобетонные, толщиной 200мм, бетон класса В25. Стыки диафрагм с фундаментной плитой, колоннами и перекрытиями решены арматурными петлевыми выпусками. Диафрагмы объединены в замкнутое ядро жесткости, воспринимающее горизонтальные нагрузки и обеспечивающее пространственную жесткость каркаса.

Перекрытия – монолитные железобетонные плиты толщиной 200 мм с капителями вокруг колонн толщиной 500мм (включая толщину плиты), размер капители в плане – 1.4х1.4 м. Все перекрытия из монолитного бетона класса В25.

Наружные стены ниже 0.000 – монолитные железобетонные стены толщиной 300 мм (бетон класса В25, F200, W6), работающие как подпорные стены с жестким консольным защемлением в фундаментной плите.

Наружные стены выше 0.000 – блоки из ячеистого бетона D 800 ГОСТ 31360-2007 толщиной 300мм, с наружным утеплением и вент.фасадом, тамбуры, парапеты – из керамического полнотелого кирпича КР-р по 250х120х65/1НФ/125/2.0/25/ГОСТ 530-2012.

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

В местах спуска в подвал и приемков, в целях недопущения промораживания грунтов, под плитами днищ предусмотрено утепление плотным экструзионным пенополистиролом толщиной 50мм.

Вентилируемый фасад – минераловатные плиты на основе каменного волокна и облицовочный слой металлическими кассетами.

Перегородки – из керамического полнотелого кирпича КР-р по 250x120x65/1НФ/125/2.0/25/ГОСТ 530-2012 толщиной 120 мм, с двухслойной обшивкой из листов ГВЛ по металлическому каркасу (система «КНАУФ») толщиной 125 мм.

Лестницы – монолитные площадки и сборные железобетонные ступени (ГОСТ 8717.1-84) по металлическим косоурам.

Лифты – грузоподъемность 1000 кг, V=1 м/с.

Вентиляционные шахты – из керамического полнотелого кирпича КР-р по 250x120x65/1НФ/125/2.0/25/ГОСТ 530-2012 толщиной 120 мм.

Кровля – рулонная, плоская, с внутренним водостоком.

1.5 Теплотехнический расчет

Исходные данные:

1. Район строительства: г. Челябинск, климатический район 1В;
2. Назначение здания – административное;
3. Зона влажности: 3 (сухая);
4. Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0.92: -34°C ;
5. Средняя температура воздуха отопительного периода $t_{от} = -6.5^{\circ}\text{C}$;
6. Продолжительность отопительного периода $z_{от} = 218$ сут;
7. Влажностный режим – нормальный;
8. Температура воздуха внутри здания $t_{в} = 21^{\circ}\text{C}$;
9. Условия эксплуатации ограждающих конструкций – А по табл. 2 СП 50.13300.2012;

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

1.5.1 Определение базового значения требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции.

Базовое значения требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции R_0^{TP} , $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$, следует принимать в зависимости от градусо-суток отопительного периода, (ГСОП), $^\circ C \cdot сут/год$, региона строительства и определять по табл. 3 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

Градусо-сутки отопительного периода, $^\circ C \cdot сут/год$, определяют по формуле:

$$ГСОП = (t_B - t_{от}) * z_{от} \quad (1.5.1.1)$$

$$ГСОП = (21 - (-6.5)) * 218 = 5995 (^\circ C \cdot сут/год);$$

Так как значение ГСОП отличается от табличных, то R_0^{TP} определяют по формуле:

$$R_0^{TP} = a * ГСОП + b, \quad (1.5.1.2)$$

Где a , b – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы для соответствующих групп зданий.

$$a = 0.0003, b = 1.2;$$

$$R_0^{TP} = 0.0003 * 5995 + 1.2 = 2,9985 (m^2 \cdot ^\circ C / Вт);$$

1.5.2 Определение сопротивления теплопередаче стены

Термическое сопротивление R , $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$, однородного слоя многослойной ограждающей конструкции следует определять по формуле:

$$R = \frac{\delta}{\lambda}, (m^2 \cdot ^\circ C / Вт), \quad (1.5.2.1)$$

где δ – толщина слоя, м;

λ – коэффициент теплопроводности материала слоя, $Вт/(м \cdot ^\circ C)$.

Термическое сопротивление ограждающей конструкции R_k , $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$, с последовательно расположенными однородными слоями следует определять как сумму термических сопротивлений отдельных слоев:

$$R_k = R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{a.l}, (m^2 \cdot ^\circ C / Вт) \quad (1.5.2.2)$$

где R_1, R_2, \dots, R_n – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$;

$R_{a.l}$ – термическое сопротивление замкнутой воздушной прослойки, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$ принимаемое по табл. 7 [4].

Сопротивление теплопередаче R_0 , $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$, однородной однослойной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями или ограждающей конструкции в удалении от теплотехнических неоднородностей не менее чем на две толщины ограждающей конструкции следует определять по формуле:

$$R_0 = R_{si} + R_k + R_{se}, (m^2 \cdot ^\circ C / Вт) \quad (1.5.2.3)$$

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

где $R_{si} = 1/\alpha_{int}$, α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/м²·°С, принимаемый по таблице 4 [2];

$R_{se} = 1/\alpha_{ext}$, α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, Вт/м²·°С, принимаемый по табл. 6 [2];

$\alpha_{int} = 8,7$ Вт/м²·°С;

$\alpha_{ext} = 23$ Вт/м²·°С;

Найдем сопротивление теплопередаче монолитной стены лестничных клеток

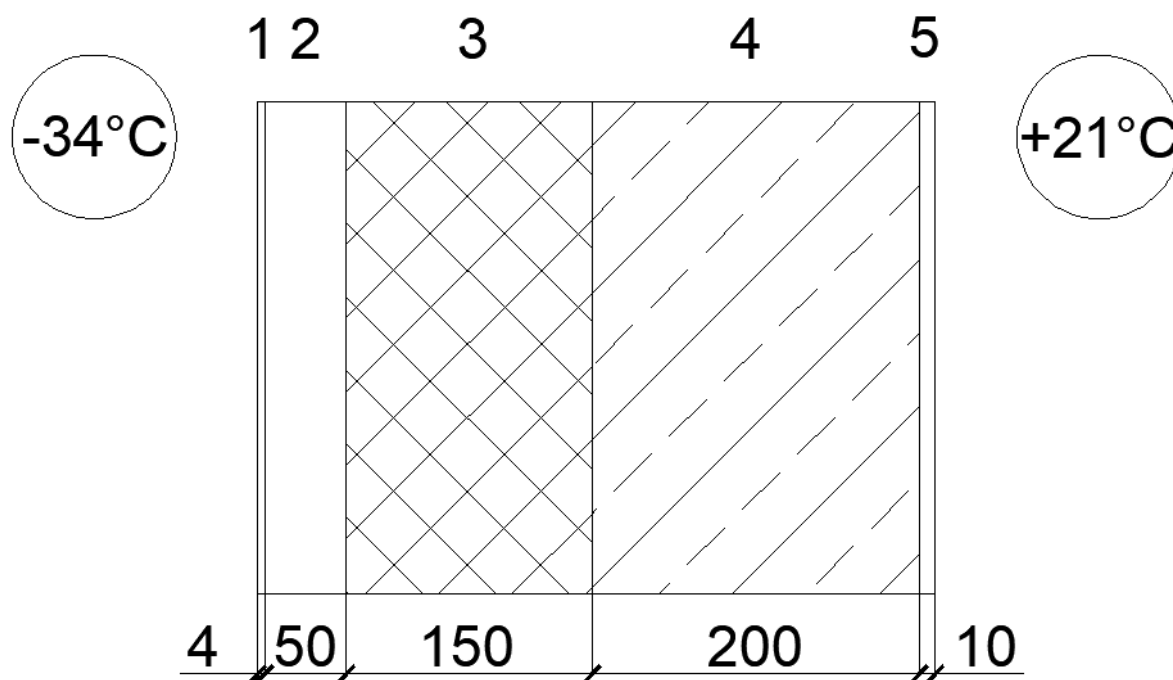


Рис. 1 - Разрез монолитной стены лестничных клеток.

Состав стены:

1. Алюминиевая композитная панель толщиной 4 мм;
2. Воздушная прослойка толщиной 50 мм;
3. Утеплитель - жесткая минераловатная плита «Лайнрок вентил» толщиной 150 мм;
4. Железобетонная стена толщиной 200мм;
5. Штукатурка внутренняя гипсовая Knauf rotband толщиной 10мм.

Теплофизические характеристики материалов

№ слоя	Материал слоя	Обозначение	Толщина слоя, м	Коэффициент теплопроводности, λ , Вт/(м ² * °С)
1	Алюминиевая композитная панель КраспанКомпозит-AL	δ_1	0,004	0,29
2	Воздушная прослойка	δ_2	0,05	-
3	Утеплитель (жесткая минераловатная плита «Лайнрок вентил»)»	δ_3	0,15	0,044
4	Железобетонная стена	δ_4	0,2	1,92
5	Штукатурка гипсовая Кнауф rotband	δ_5	0,01	0,25

$$R_{a.l} = 0.17 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)};$$

$$R_1 = \frac{0.004}{0.29} = 0.014 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)};$$

$$R_3 = \frac{0.15}{0.044} = 3.41 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)};$$

$$R_4 = \frac{0.2}{1.92} = 0.104 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)};$$

$$R_5 = \frac{0.01}{0.25} = 0.04 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)};$$

$$R_k = R_1 + R_3 + R_4 + R_5 + R_{a.l} = 0.014 + 3.41 + 0.104 + 0.04 + 0.17 = 3.738 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)};$$

$$R_0 = R_{si} + R_k + R_{se} = \frac{1}{8.7} + 3.738 + \frac{1}{23} = 3.896 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)};$$

$$R_0^{\text{факт}} = R_0 * r, \quad (1.5.2.4)$$

Где r – коэффициент теплотехнической однородности по табл. 8, п.17 [5],
 $r = 0.85$ - Железобетонные и кирпичные конструкции ($\delta = 20\text{-}25$ см) с плитным эффективным утеплителем, с вентилируемой воздушной прослойкой и облицовочным слоем (массой не более 20 кг/м²) на подконструкции, прикрепленной к стене двумя (на 1 м² стены) стальными кронштейнами (вентилируемый фасад здания)

$$R_0^{\text{факт}} = 3.896 * 0.85 = 3.312 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)};$$

$$R_0^{\text{факт}} = 3,312 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)} > R_0^{\text{тp}} = 2,9985 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)};$$

Вывод: таким образом, условие $R_0^{\text{факт}} > R_0^{\text{тp}}$ удовлетворено, наружная стена обеспечивает сохранение тепла в здании.

Наружные ограждающие конструкции должны удовлетворять трем требованиям:

1) $R_0^{\text{факт}} = 3,312 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)} > R_0^{\text{тp}} = 2,9985 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)};$

2) Расчетный температурный перепад Δt_0 между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции должен быть меньше нормируемого температурного перепада Δt^H .

$$\Delta t_0 = \frac{(t_B - t_H)}{R_0 \cdot \alpha_{int}} = \frac{(21 - (-34))}{3.896 \cdot 8.7} = 1,623 \text{ °C};$$

Δt^H определяется по табл. 5 [2].

$\Delta t^H = 4.5 \text{ °C}$ – для административных зданий.

$\Delta t_0 = 1,623 \text{ °C} < \Delta t^H = 4.5 \text{ °C}$, следовательно, условие выполняется.

3) Температура точки росы t_d должна быть меньше температуры на внутренней поверхности ограждающей конструкции τ_B при относительной влажности воздуха $\varphi = 50\%$ по приложению Р [4]:

$$t_d = 10.2 \text{ °C при } (t_B = 21 \text{ °C, } \varphi = 50\%);$$

$$\tau_B = t_B - \Delta t_0 = 21 - 1.623 = 19,377 \text{ °C};$$

Проверяем условие:

$$\tau_B = 19,377 \text{ °C} \geq t_d = 10.2 \text{ °C, следовательно, условие выполняется.}$$

Найдем сопротивление теплопередаче наружной стены из ячеистых блоков полистиролбетона:

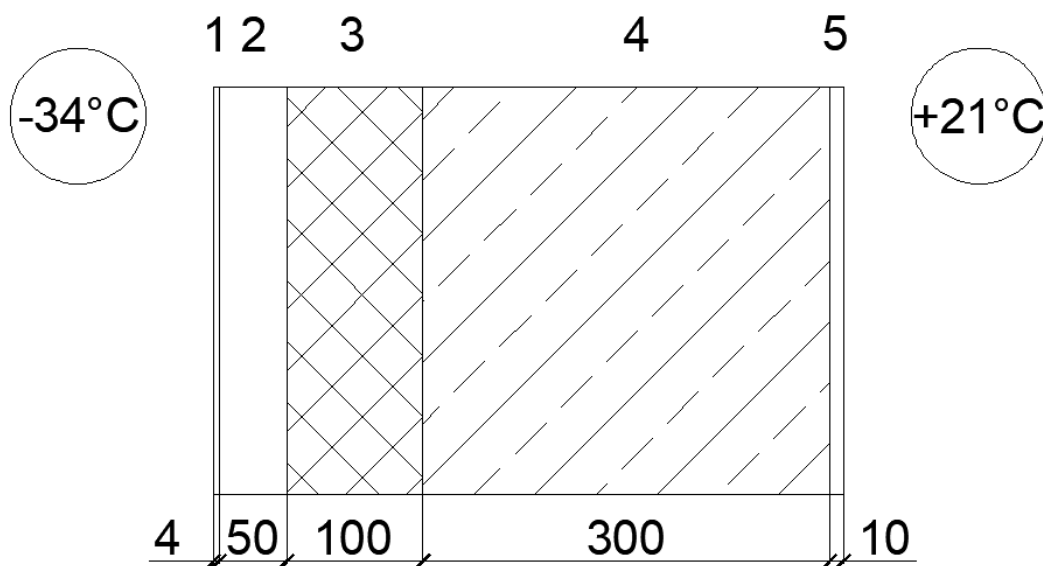


Рис. 2 - Разрез наружной стены из ячеистых блоков полистиролбетона.

Состав стены:

1. Алюминиевая композитная панель толщиной 4 мм;
2. Воздушная прослойка толщиной 50 мм;
3. Утеплитель - жесткая минераловатная плита «Лайнрок вентил» толщиной 100 мм;
4. Полистирол бетон толщиной 300мм;
5. Штукатурка внутренняя гипсовая Knauf rotband толщиной 10мм.

Таблица 1.5.1

Теплофизические характеристики материалов

№ слоя	Материал слоя	Обозначение	Толщина слоя, м	Коэффициент теплопроводности, λ , Вт/(м ² * °С)
1	Алюминиевая композитная панель КраспанКомпозит-AL	δ_1	0,004	0,29
2	Воздушная прослойка	δ_2	0,05	-
3	Утеплитель (жесткая минераловатная плита «Лайнрок вентил»)	δ_3	0,1	0,044
4	Полистиролбетон	δ_4	0,3	0,22
5	Штукатурка гипсовая Knauf rotband	δ_5	0,01	0,25

$$R_{a.l} = 0.17 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)};$$

$$R_1 = \frac{0.004}{0.29} = 0.014 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)};$$

$$R_3 = \frac{0.1}{0.044} = 2.273 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)};$$

$$R_4 = \frac{0.3}{0.22} = 1,364 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)};$$

$$R_5 = \frac{0.01}{0.25} = 0,04 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)};$$

$$R_k = R_1 + R_3 + R_4 + R_5 + R_{a.l} = 0.014 + 2.273 + 1.364 + 0.04 + 0.17 = 3,861 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)};$$

$$R_0 = R_{si} + R_k + R_{se} = \frac{1}{8,7} + 3.861 + \frac{1}{23} = 4,02 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)};$$

$$R_0^{\text{факт}} = R_0 * r;$$

r – коэффициент теплотехнической однородности по табл. 8, п.7 [5],

$r = 0.87$ - Кладка из полистиролбетонных блоков с арматурой в растворных швах, отштукатуренная по металлической сетке с обеих сторон;

$$R_0^{\text{факт}} = 4.02 * 0.87 = 3,497 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)};$$

$$R_0^{\text{факт}} = 3,497 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)} > R_0^{\text{тр}} = 2,9985 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)};$$

Вывод: таким образом, условие $R_0^{\text{факт}} > R_0^{\text{тр}}$ удовлетворено, наружная стена обеспечивает сохранение тепла в здании.

Наружные ограждающие конструкции должны удовлетворять трем требованиям:

1) $R_0^{\text{факт}} = 3,497 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)} > R_0^{\text{тр}} = 2,9985 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)};$

2) Расчетный температурный перепад Δt_0 между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции должен быть меньше нормируемого температурного перепада Δt^H .

$$\Delta t_0 = \frac{(t_{в} - t_{н})}{R_0 * \alpha_{int}} = \frac{(21 - (-34))}{4,02 * 8.7} = 1,573 \text{ °C};$$

Δt^H определяется по табл. 5 [2].

$\Delta t^H = 4.5 \text{ °C}$ – для административных зданий.

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

$\Delta t_0 = 1,573 \text{ }^\circ\text{C} < \Delta t^H = 4.5 \text{ }^\circ\text{C}$, следовательно, условие выполняется.

3) Температура точки росы t_d должна быть меньше температуры на внутренней поверхности ограждающей конструкции τ_B при относительной влажности воздуха $\varphi = 50\%$.

$t_d = 10.2 \text{ }^\circ\text{C}$ при ($t_B = 21 \text{ }^\circ\text{C}$, $\varphi = 50\%$);

$\tau_B = t_B - \Delta t_0 = 21 - 1.623 = 19,377 \text{ }^\circ\text{C}$;

Проверяем условие:

$\tau_B = 19,377 \text{ }^\circ\text{C} \geq t_d = 10.2 \text{ }^\circ\text{C}$, следовательно, условие выполняется.

1.6 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности здания

Проектируемое административное здание – отдельно стоящее, тринадцатизэтажное, с подвальным этажом, с верхним техническим этажом. Здание размером в осях 36.0x28.8 м. Площадь застройки – 930 м²; общая площадь – 13152.52 м². Строительный объем – 46672,29 м³, в т.ч. подземный – 2624.46 м³. Высота здания – 38.25 м.

Запроектированное здание II степени огнестойкости, класс конструктивной пожарной опасности – С0, класс опасности строительных конструкций – К0. Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 4.3; класс функциональной пожарной опасности кафе – Ф 3.2; офисные помещения – Ф 4.3. Здание выполнено одним пожарным отсеком.

На территории административного здания запроектированы открытые парковки на 36 машино-мест и подземная автопарковка на 220 машино-мест. Расстояние от открытых автопарковок до стен здания не менее 10 м.

Каждый этаж обеспечен двумя эвакуационными выходами. Эвакуация людей в случае пожара со 2-12 этажей предусмотрена через две незадымляемые лестничные клетки (типа Н1 и типа Н2). Из лестничных клеток типа Н1 и Н2 выполнены эвакуационные выходы через тамбуры непосредственно на улицу. Отделка принята в соответствии со ст. 134 ФЗ «Технический регламент о

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ. Облицовка фасадов здания выполнена металлокакетами, витражами. Выход на чердак предусмотрен из лестничной клетки Н-1 через незадымляемую воздушную зону. По периметру кровли выполнено ограждение (парапет). В здании запроектированы два грузопассажирских лифта грузоподъемностью 1000 кг.

Наружное пожаротушение предусмотрено от двух существующих пожарных гидрантов, установленных на существующей кольцевой водопроводной сети. Для внутреннего пожаротушения здания предусмотрен внутренний пожарный водопровод с расходом воды – три струи по 2.6 л/с. Внутренне пожаротушение запроектировано от пожарных кранов, с установкой электроздвижек на обводных линиях водомерного узла. Для обеспечения необходимого напора в сети для противопожарного водоснабжения предусмотрена повысительная насосная установка. Управление насосом – дистанционное. Дистанционное включение противопожарного насоса с одновременным открытием электроздвижек предусмотрено от кнопок у пожарных кранов.

В проекте разработано рабочее и аварийное освещение, предусмотрена молниезащита здания.

Вентиляция в здании – приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением. Для обеспечения безопасной эвакуации людей при пожаре из здания в обеденном зале кафе и в коридорах 2-12 этажей запроектированы системы приточной и вытяжной противодымной вентиляции. Незадымляемость лифтовых шахт и лестничной клетки типа Н2 обеспечивается подпором воздуха. Для систем вытяжной противодымной вентиляции предусмотрены крышные вентиляторы, установленные на кровле. Помещения проектируемого здания оборудованы установками автоматической пожарной сигнализации и СОУЭ.

Проектируемое здание расположено в районе выезда пожарной части ПЧ №11, расположенной по адресу: пр. Победы, 400. Удаленность проектируемого

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

здания от пожарного депо составляет 1.97 км. Расчетное время прибытия первого пожарного подразделения не превышает 10 мин. (5 мин.).

1.7 Мероприятия по обеспечению доступа маломобильных групп населения

При проектировании здания были учтены требования [18];

Штат сотрудников, работающих в административное здании, не предусматривает работу данной категории лиц.

Проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- Продольные уклоны пешеходных дорожек и тротуаров соответствуют нормативным;
- Предусмотрены места для парковки автомобилей для инвалидов со специальными дорожными знаками;
- Для доступа инвалидов в кафе запроектирован вход с поверхности земли, приспособленных для МГН;
- В санузлах кафе на первом этаже предусмотрены универсальные кабины, размером 1.65x1.92 м, доступные для всех категорий граждан;
- Ширина наружных входов дверей выполнена в соответствии с нормами и минимально допустимыми порогами;
- В соответствии с нормами запроектированы пути движения МГН внутри здания.

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

В расчетно-конструктивном разделе произведен расчет и конструирование монолитного перекрытия первого этажа с помощью ПК «ЛИРА-САПР 2013», «САПФИР 2015» методом конечных элементов.

2.1 Исходные данные

- Район строительства – г. Челябинск;
- Назначение здания – административное;
- Число этажей – 13;
- Высота первого этажа – 3.9 м;
- Высота типового этажа – 3.3 м;
- Размер здания в осях – 36 x 28.8 м;
- Конструктивная схема здания – рамно-связевая;

Здание выполнено в монолитном железобетонном каркасе, по рамно-связевой схеме, основной шаг колонн 6.0 x 7.2 м. Горизонтальные нагрузки воспринимаются системой вертикальных элементов жесткости, возводимых на всю высоту здания. Элементы жесткости состоят из монолитных железобетонных диафрагм, объединенных в три замкнутых ядра жесткости.

Пространственная жесткость каркаса обеспечивается жесткими узлами сопряжения фундаментов с колоннами и плит перекрытия с колоннами, а также вертикальными дисками жесткости (монолитные стены лестничных клеток и лифтового узла).

Колонны – железобетонные монолитные, сечением 400x400 мм, 400x600 мм, 400x800 мм, 600x600 мм, из бетона класса В25, В30 (нижние 4 яруса).

Перекрытия – монолитные железобетонные плиты толщиной 200 мм с капителями вокруг колонн толщиной 500 мм (включая толщину плиты), размер капители в плане – 1.4x1.4 м. Все перекрытия из монолитного бетона класса В25.

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

Диафрагмы – монолитные железобетонные, толщиной 200мм, бетон класса В25. Стыки диафрагм с фундаментной плитой, колоннами и перекрытиями решены арматурными петлевыми выпусками. Диафрагмы объединены в замкнутое ядро жесткости, воспринимающее горизонтальные нагрузки и обеспечивающее пространственную жесткость каркаса.

2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок на монолитную плиту перекрытия осуществляем согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*».

Нагрузки на монолитную плиту перекрытия приведены в табл. 2.2.1 «Сбор нагрузок».

Таблица 2.2.1

Сбор нагрузок

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативное значение, кН/м ² ;кН/м	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетное значение, кН/м ² ;кН/м
1	Загружение 1			
2	Собственный вес плиты: $\delta = 0.2 \text{ м}, \gamma = 25 \text{ кН/м}^3$	$\delta \cdot \gamma = 0,2 \cdot 25 = 5$	1,1	5,5
3	Загружение 2			
4	Нагрузка от конструкции пола:			
	-керамогранитная плитка $\delta_1=0.01 \text{ м}, \gamma_1=24 \text{ кН/м}^3$	0,24	1,1	0,264
	-цементно-песчаный р-р $\delta_2=0.01 \text{ м}, \gamma_2=24 \text{ кН/м}^3$	0,975	1,3	1,268
	-клеевая мастика $\delta_3=0.01 \text{ м}, \gamma_3=24 \text{ кН/м}^3$	0,375	1,3	0,488
5	Итого:	1,59		2,02
6	Загружение 3			
7	Вес перегородок из кирпича (Н=3.8 м): $\delta = 0.12 \text{ м}, \gamma = 20 \text{ кН/м}^3$	9,12	1,2	10,94

Окончание таблицы 2.2.1

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативное значение, кН/м ² ;кН/м	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетное значение, кН/м ² ;кН/м
8	Загружение 4			
9	Нагрузка от наружных стен (H=3.8 м): -Блоки ячеистого блока $\delta_1=0.3$ м, $\gamma_1=8$ кН/м ³	9,12	1,2	10,9
	-Утеплитель $\delta_2=0.1$ м, $\gamma_2=1$ кН/м ³	0,38	1,2	0,46
	-Панели металлические вент.фасада; $\delta_3=0.004$ м, $\gamma_3=18,25$ кН/м ³	0,28	1,2	0,34
10	Итого:	9,78		11,7
11	Загружение 5			
12	Кратковременно длительная нагрузка: - от людей, мебели и т.д. в кабинетах;	2	1,2	2,4
	- от людей, мебели и т.д. в коридорах.	3	1,2	3,6

2.3 Расчетная схема

2.3.1 Создание расчетной схемы

Плита перекрытия разбита на конечные элементы с шагом 0.5 м. Конечные элементы приняты двумя типами:

1. Тип 42. Универсальный треугольный КЭ плиты.
2. Тип 44. Универсальный четырехугольный КЭ плиты.

На рисунке 3 показана расчетная схема плиты перекрытия в плоскости ХОУ.

Целью конструктивного расчета является нахождение требуемой арматуры в плите перекрытия с учетом действующих норм. На основании полученной расчетом картины армирования были выполнены арматурные чертежи. Нагрузки на схему прикладывается как равномерно распределённые в т/м³, и сосредоточенные в узлы в т.

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

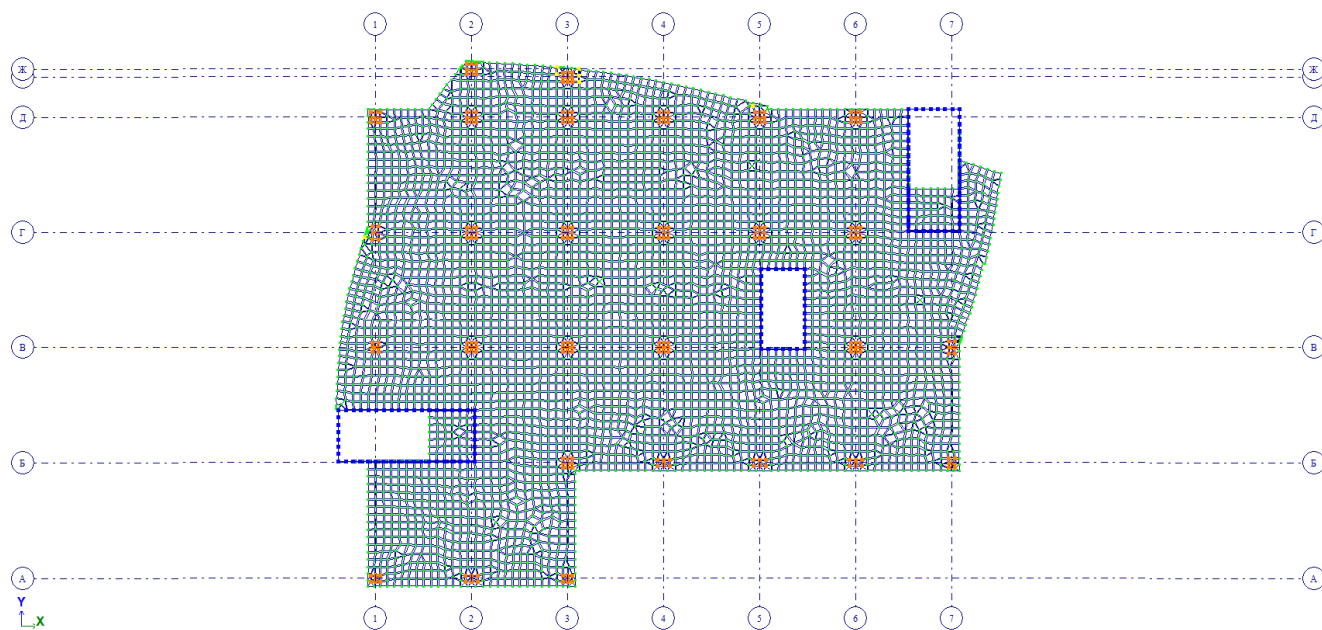


Рис. 3 – Схема разбивки плиты перекрытия на конечные элементы.

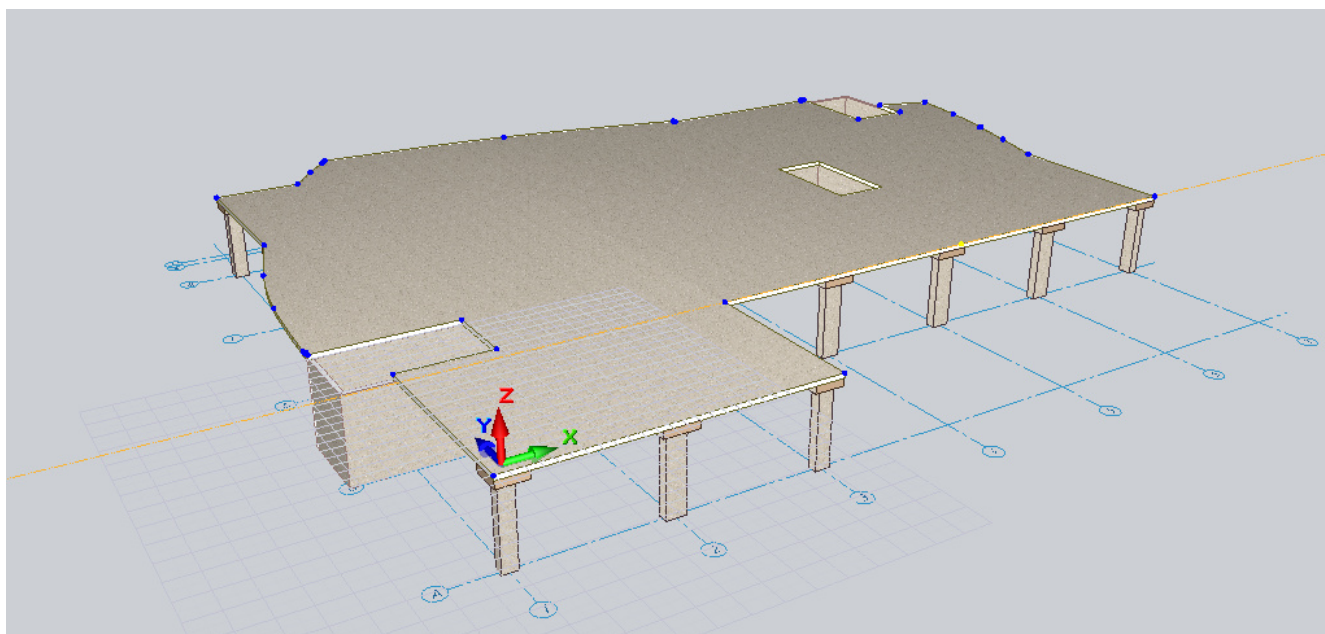


Рис. 4 – Перспектива плиты перекрытия.

2.3.2 Жесткости элементов

Жесткости элементов представлены в таблице 2.3.2.1

Жесткости элементов

№ п/п	Тип жесткости	Назначение	Параметры
1	Брус 80x40	Колонна сечением 800x400 (бетон В30)	$E=3.31 \cdot 10^6$ т/м ² ; $\nu=0,2$; $R_o=2,5$ т/м ³ ;
2	Пластина Н 50	Капитель колонн (бетон В25)	$E=3.06 \cdot 10^6$ т/м ² ; $\nu=0,2$; $R_o=2,5$ т/м ³ ;
3	Брус 60x40	Колонна сечением 600x400 (бетон В30)	$E=3.31 \cdot 10^6$ т/м ² ; $\nu=0,2$; $R_o=2,5$ т/м ³ ;
4	Брус 60x60	Колонна сечением 600x600 (бетон В30)	$E=3.31 \cdot 10^6$ т/м ² ; $\nu=0,2$; $R_o=2,5$ т/м ³ ;
5	Брус 40x60	Колонна сечением 400x600 (бетон В30)	$E=3.31 \cdot 10^6$ т/м ² ; $\nu=0,2$; $R_o=2,5$ т/м ³ ;
6	Брус 40x80	Колонна сечением 400x800 (бетон В30)	$E=3.31 \cdot 10^6$ т/м ² ; $\nu=0,2$; $R_o=2,5$ т/м ³ ;
7	Пластина Н 20	Плита перекрытия, диафрагмы жесткости (бетон В25)	$E=3.06 \cdot 10^6$ т/м ² ; $\nu=0,2$; $R_o=2,5$ т/м ³ ;

На узлы диафрагм жесткости и колонн накладываем связи по 6 степеням свободы (X,Y,Z,UX,UY,UZ).

2.3.3 Таблицы РСУ, РСН

Данные таблиц РСУ, РСН приведены на рис. 5, рис. 6.

№	Имя загрузки	Вид	Параметры РСУ	Коэффициенты РСУ
1	Собственный вес	Постоянное ...	0 0 0 0 0 0 1.10 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
2	постоянная от пир...	Постоянное ...	0 0 0 0 0 0 1.10 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
3	постоянная от пер...	Постоянное ...	0 0 0 0 0 0 1.10 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
4	постоянная от сте...	Постоянное ...	0 0 0 0 0 0 1.10 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
5	полезная нагрузка...	Временное д...	1 0 0 0 0 0 1.20 1.00	1.00 0.95 0.80 0.95

Рис. 5 – сводная таблица для вычисления РСУ

	N загруз.	Наименование	Вид	Знакоперем.	Взаимоискл.	Козф. надежн.	Доля длительн.	1	2
1	1	Собственный вес	Постоянное(П)	+		1.1	1.0	1.0	.91
2	2	постоянная от пирога п	Постоянное(П)	+		1.1	1.0	1.0	.91
3	3	постоянная от перегород	Постоянное(П)	+		1.1	1.0	1.0	.91
4	4	постоянная от стен нару	Постоянное(П)	+		1.1	1.0	1.0	.91
5	5	полезная нагрузка от лк	Длительное(Д)	+		1.2	1.0	.0	.83

Рис. 6 – Расчетные сочетания нагрузок

2.4 Анализ результатов расчета

2.4.1 Определение прогибов

Найдем максимальные перемещения по оси Z.

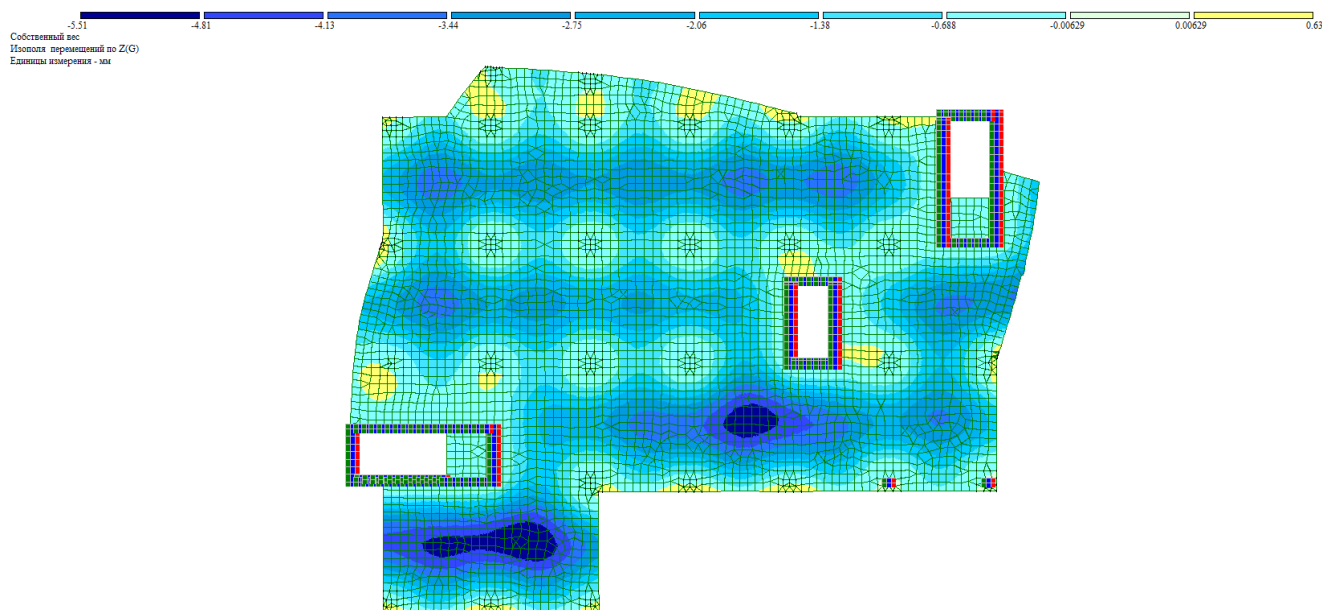


Рис. 7 – Изополя перемещений по оси Z.

Согласно приложению Д. Прогибы и перемещения [7] табл. Д1 определили вертикальные предельные прогибы плиты перекрытия по эстетико-психологическим требованиям. Пролет 7.2 м, методом интерполяции определили предельный прогиб:

$$f_u = \frac{l}{203.33} = \frac{7200}{203.33} = 35.4 \text{ мм}$$

Максимальное перемещение по оси Z составило 5.51 мм.

$f = 5.51 \text{ мм} < f_u = 35.4 \text{ мм}$, условие выполняется.

2.4.2 Усилия в плите перекрытия

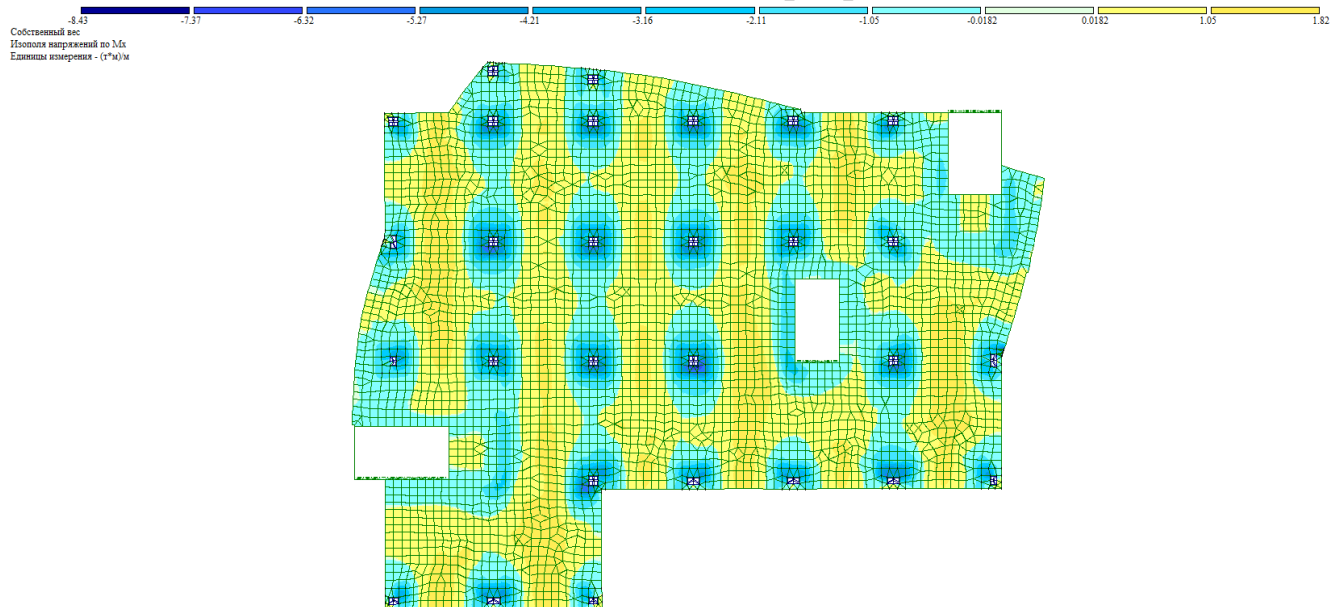


Рис. 8 - Изополю напряжений по Mx (т*м).

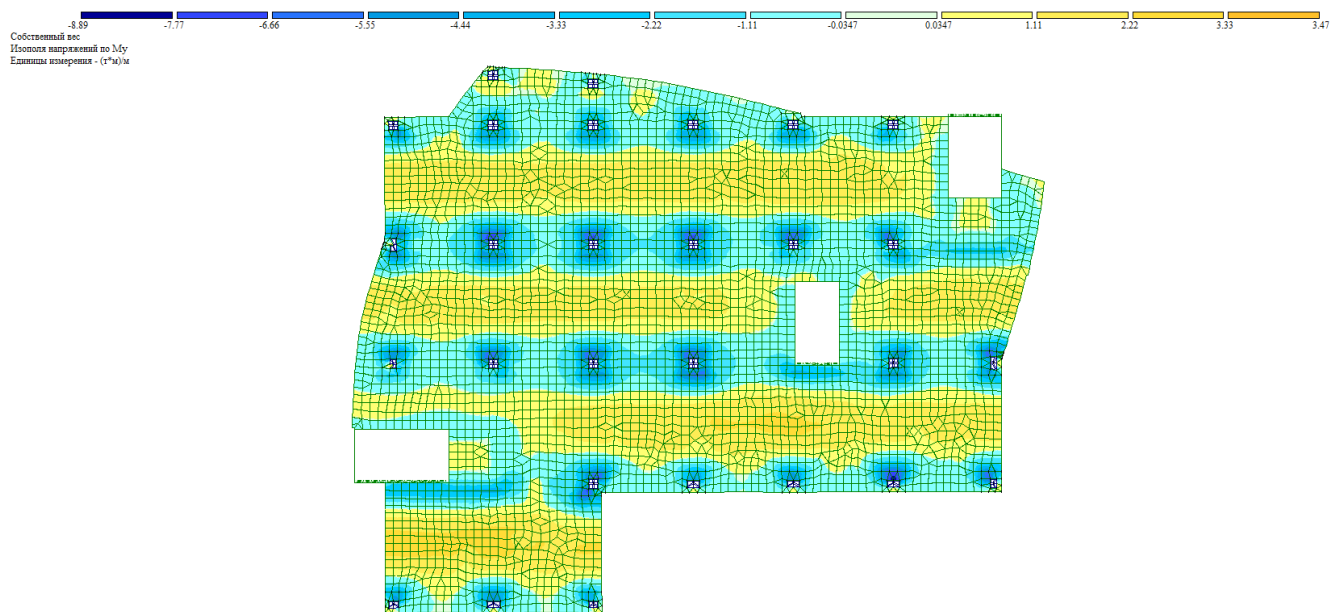


Рис. 9 - Изополю напряжений по My (т*м).

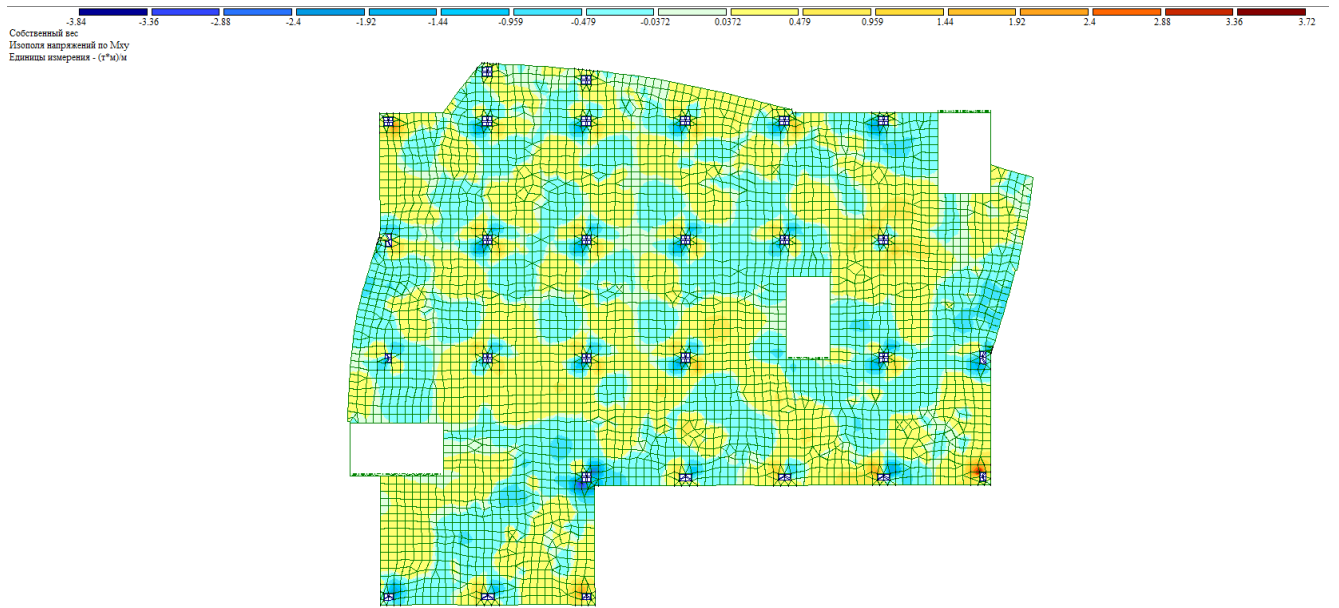


Рис. 10 - Изополю напряжений по Mxy (т*м).

Максимальные значения моментов:

$$M_x = 8.43 \text{ (т*м)}; M_y = 8.89 \text{ (т*м)}; M_{xy} = 3.84 \text{ (т*м)};$$

2.5 Армирование плиты перекрытия

Для нахождения требуемого количества арматуры использовали подсистему ПК «ЛИРА-САПР» - «ЛИР - АРМ»

Зададим параметры материалов.

The screenshot displays three windows in the 'ЛИРА-САПР' software:

- Общие характеристики (General Characteristics):**
 - Модуль армирования: Оболочка
 - Система: CHO (selected), CO
 - % армирования: Min 0.05, Max 10
 - Точность (%): 20
 - Армирование: 1
 - Привязка ц.т. арматуры: a1=2, a2=2.5, a3=3
 - Конструктивные особенности стержней: NE, Sterzhen, Balka, Kolonna-pylon, Kolonna-radovaya, Kolonna-pervogo-etazha
 - Расчет по предельным состояниям II-й группы: Ширина трещин (0.3, 0.4), Шаг арматурных стержней (10), Диаметр (mm)
 - Длина элемента, Расчетные длины: LY=1, LZ=1
 - Комментарий: Перекрытие
- Характеристики бетона (Concrete Characteristics):**
 - Класс бетона: B25
 - Вид бетона: тяжелый
 - Марка легкого бетона по средней плотности D: 800
 - Случайные эксцентриситеты: EY=0, EZ=0
 - Условия твердения: естественное твердение (selected), тепловая обработка, автоклавная обработка
 - Условия эксплуатации конструкции: обычные условия (selected), благоприятные для нарастания прочности бетона
 - Кoeffициенты условий работы: Произведение коэффициентов из т. 15 СНиП 2.03.01-84* (кроме Yb2 и Yb4): 1
 - Значения: Class B25, Rb 1480.00, Rbt 107.00, Rbn 1890.00, Rbtn 153.00, Eb 3060000.00
 - Комментарий: 1: Бетон B25
- Характеристики арматуры (Reinforcement Characteristics):**
 - Класс продольной арматуры: A-III d=10...40
 - Класс поперечной арматуры: A-III d=10...40
 - Максимальный диаметр арматурных стержней: 25
 - Количество арматурных стержней в углах сечения: 1
 - Учет сейсмического воздействия: Кoeffициент из т. 7 СНиП II-7-81: 1, Кoeffициент условий работы при расчете наклонных сечений (т. 7 СНиП II-7-81): 1, Кoeffициент условий работы арматуры (произвед. из т. 24 СНиП 2.03.01-84*): 1
 - Значения: Класс A-III, Диаметры 10...40, Rs 37500.0, Rsw 30000.0, Rsc 37500.0, Rs,ser 40000.0, Es 200000.0
 - Комментарий: Арматура

Рис. 11 – Общие характеристики, характеристики бетона, арматуры.

По результатам расчета были получены картины распределения необходимой площади арматуры в плите перекрытия.

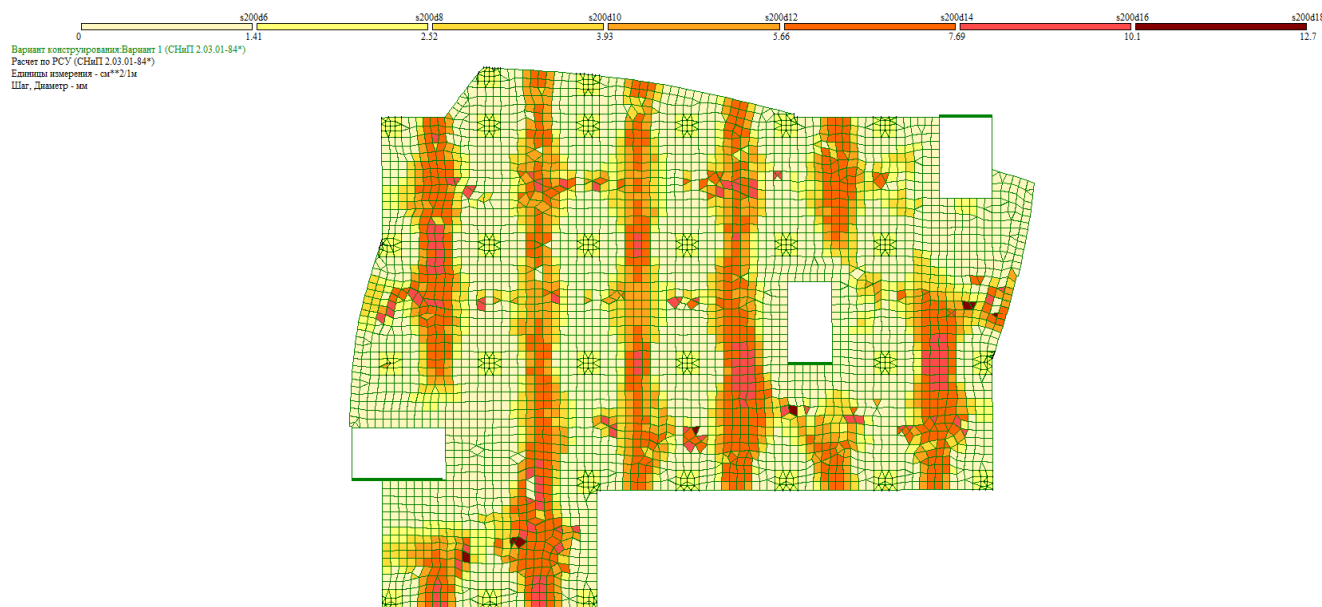


Рис. 12 – Нижняя арматура в пластинах по оси X.

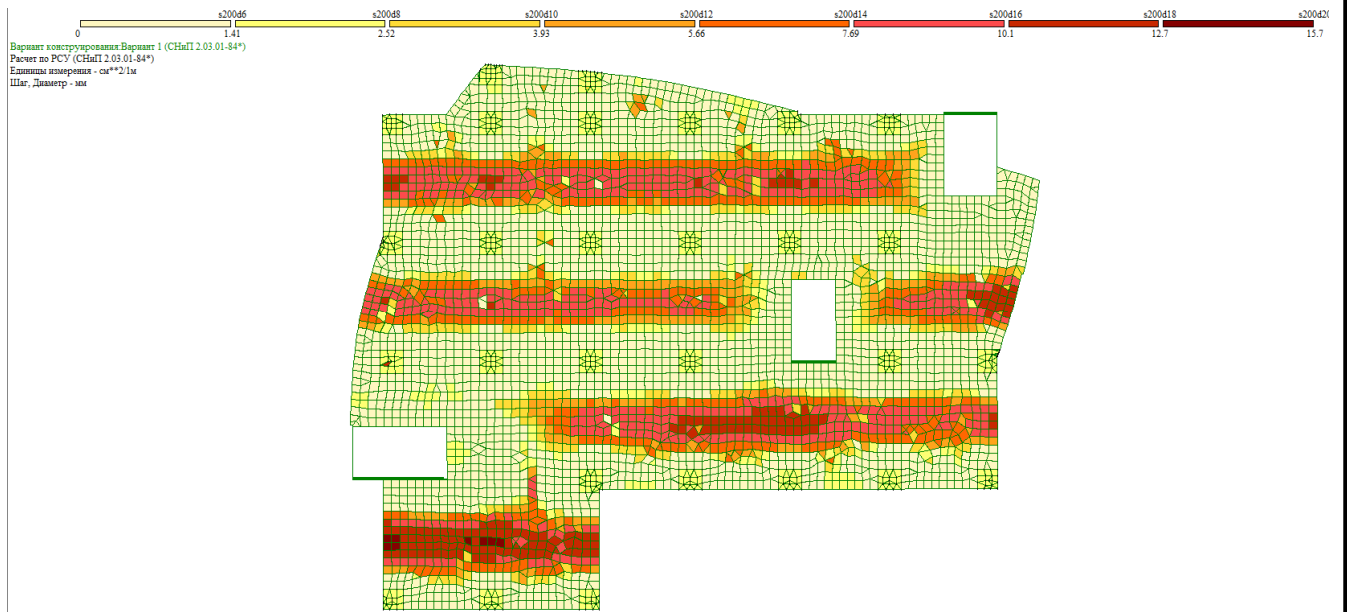
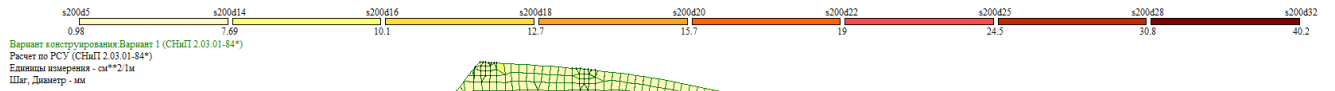


Рис. 13 – Нижняя арматура в пластинах по оси У.



Рис. 14 – Верхняя арматура в пластинах по оси Х.



Вариант проектирования: Вариант 1 (СНиП 2.03.01-84*)
 Расчет по РСН (СНиП 2.03.01-84*)
 Единицы измерения - см**2/1м
 Шаг, Диаметр - мм

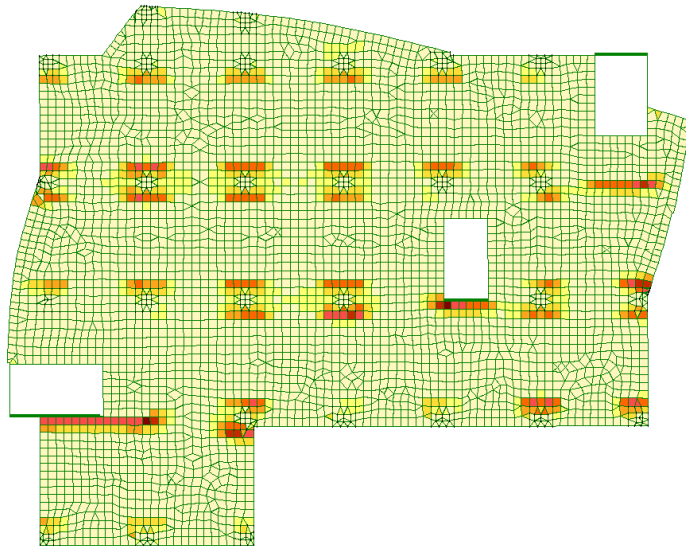


Рис. 15 – Верхняя арматура в пластинах по оси У.

Принимаем фоновую арматуру d12 А400 с шагом 200 мм. Толщина защитного слоя бетона для нижней арматуры 20 мм, а для верхней – 25 мм. Выполнены чертежи верхней, нижней арматуры согласно расчету.

2.6 Расчет плиты перекрытия на продавливание

Расчет на продавливание производят для плоских железобетонных плит при действии на них сосредоточенных сил и изгибающего момента.

Расчет произведен согласно п. 8.1.47 [8].

Исходные данные: толщина плиты 200 мм, толщина капители 500мм (с учетом толщины плиты перекрытия), колонна сечением 600х600 мм, бетон класса В25 ($R_{bt} = 1,05$ Мпа, коэффициент условий работы 0,9), нагрузка на наиболее нагруженную колонну – 57,7 т, расстояние от нижней грани плиты до оси рабочей арматуры $a = 10$ мм.

Расчет элементов с поперечной арматурой на продавливание при действии сосредоточенной силы производят из условия:

$$F \leq F_b,$$

Где F – сосредоточенная сила, которая действует на колонну (сила продавливания);

F_b – предельное усилие, воспринимаемое бетоном.

$$F_b = \alpha \cdot R_{bt} \cdot u_m \cdot h_0,$$

Где α – коэффициент, принимаемый равный 1 для тяжелого бетона;

R_{bt} – расчетное сопротивление бетона сжатию.

$$R_{bt} = R_{bt} \cdot \gamma_{b2} = 1,05 \cdot 0,9 = 0,945 \text{ МПа};$$

u_m – периметр контура расчетного поперечного сечения колонны.

$$u_m = 4(b + h_0),$$

Где h_0 – высота сечения плиты;

$$h_0 = 500 - 20 = 480 \text{ мм};$$

$$u_m = 4(60 + 48) = 432 \text{ см};$$

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

$$F_b = 1 * 0.0945 * 432 * 48 = 1959,6 \text{ кН} = 199,75 \text{ т};$$

$$F = 57.7 \text{ т} \leq F_b = 199,75 \text{ т} - \text{условие выполняется.}$$

Прочность плиты на продавливание обеспечена.

					<i>080301-2019-028-ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

3. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ НА МОНТАЖ ВНУТРЕННИХ КАРКАСНО-ОБШИВНЫХ ПЕРЕГОРОДОК

Каркасно-монокричное строительство обладает рядом преимуществ перед сборным панельным. Одно из преимуществ – это возможность свободной планировки внутренних помещений. Для распределения пространства помещений применяется одно из распространенных решений – система каркасно-обшивных перегородок.

Каркасно-обшивные перегородки – это один из видов зонированных систем. Их применяют при строительстве или реконструкции зданий с влажностью воздуха не более 70%.

Перегородки состоят из вертикального каркаса (деревянные бруски, сталь или алюминий) и облицовки (ГСП, гипсовинил, OSB, ДСП, фанера). Выбор каркаса и облицовки зависит от расположения и особенностей интерьера. В любую систему каркасно-обшивных перегородок можно встроить дверной или оконный проем по необходимости.

Главным преимуществом каркасно-обшивных перегородок безусловно является сравнительная легкость и скорость монтажа конструкции. Так же к плюсам можно отнести:

- Исключение «мокрых» процессов;
- Относительно небольшой вес;
- Возможность устраивать дополнительную звукоизоляцию внутри каркаса;
- Возможность прокладывать внутри полости перегородок инженерные коммуникации;
- Дополнительная влаго-, огнезащита поверхности;
- Позволяют реализовывать неограниченные по замыслу архитектурные решения.

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

Сравним систему перегородок Knauf С 112 и перегородку из силикатного кирпича толщиной 120 мм. Масса 1 м² С 112 составляет около 53 кг, в то время как кирпичная перегородка весит около 230 кг. Сравним перегородки по индексу звукоизоляции воздушного шума R_w , дБ: С 112 имеет показатель, равный до 56 дБ, в то время как кирпичная перегородка около 45 дБ.

Таким образом, каркасно-обшивая система перегородок превосходит по сравниваемым показателям перегородки из кирпича. Она легче в 4.6 раза и имеет более высокие показатели звукоизоляции.

В качестве перегородок, разграничивающих офисные помещения, была принята система С 112 Knauf.

					<i>080301-2019-028-ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		44

3.1 Технологическая карта на монтаж внутренних каркасно-обшивных перегородок на одинарном металлическом каркасе комплектной системы КНАУФ с применением гипсокартонных листов С 112.

3.1.1 Область применения

1. Настоящая технологическая карта предназначена для производства работ по монтажу каркасно-обшивных перегородок на металлическом каркасе, с использованием тепло-звукоизоляции и обшивкой гипсокартонными листами.

2. Каркасно-обшивные перегородки системы КНАУФ на одинарном каркасе С 112 являются межкомнатными и обеспечивают защиту от шума 51-56 дБ. Их монтируют в комнатах, имеющих высоту до 9 м. Они могут использоваться в основных типах зданий - жилых, общественных и производственных.

3. Конструкция перегородок отвечает требованиям комплекта чертежей серии 1.031.9-2.07 «Комплектные системы КНАУФ. Перегородки поэлементной сборки из гипсокартонных листов на металлическом и деревянном каркасах для жилых, общественных и производственных», выпуск 2.

4. Перегородки на одинарном металлическом каркасе состоят из слоя тепло-звукоизоляции толщиной 50мм, расположенного внутри каркаса, двусторонней обшивки гипсокартонными листами толщиной 12,5 мм каждый. Вес одного квадратного метра системы С112 – около 53 кг.

5. Металлический каркас состоит из двух видов оцинкованных профилей – направляющих и стоечных. Они отвечают требованиям ТУ 1121-012-04001508-2011. Типовые размеры длины: 2750; 3000; 4000; 4500 мм. Толщина профиля должна быть больше 0,6 мм. Для увеличения жесткости профилей их стенки усиливают продольными гофрами.

6. Профили направляющие (ПН) имеют П-образное сечение, а профили стоечные (ПС) – С образное сечение. Размеры стенки и полки (ахb) ПН – 75х40 мм, ПС – 75х50 мм. Размер а немного меньше (73,5 мм) номинальных значений, это обеспечивает крепкое соединение профилем направляющим ПН. Ширина профиля 75 мм в несколько раз облегчает производить работу крепления

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45

саморезами ГСП к металлическому каркасу, так как вероятность попасть саморезом не в полку профиля мало при обшивке несколькими слоями.

7. В профилях, в частности в их стенках, сделаны шесть отверстий диаметром 33 мм. Они предоставляют возможность смонтировать инженерные коммуникации внутри металлического каркаса.

8. Крепить стоечный профиль к направляющему необходимо с помощью просекателя методом «просечки с отгибом». Возможно допущение соединять профили двумя методами – встык или с насадкой поверх дополнительным профилем. При этом нужно держаться в пределах граничных значений длины нахлеста и длины дополнительного профиля: не меньше десятикратной длины а профиля, т.е. 750 мм и не меньше двадцатикратной длины, т.е. 1500 мм соответственно.

9. Завод-изготовитель производит направляющие профили несущего каркаса металлических перегородок с отверстиями Ø8 мм для крепления профилей дюбелями к несущим поверхностям. Это значительно ускоряет монтаж профилей к несущим поверхностям, так как убирает процесс сверления отверстий в профилях и сокращает время.

10. Что же касается обшивки, то она представляет собой листы из гипсокартона, которой состоит из гипсового сердечника и картонной облицовки, которая покрывает все поверхности ГКЛ, кроме торцевых. Чтобы улучшить прочностные свойства гипса, в него добавляют специальные составы.

11. Так же гипсокартонные листы, в зависимости от их свойств и области применения, разделяют на:

Обычные гипсокартонные листы (ГКЛ) – это листы из гипсокартона, которые обычно применяют для производства отделки внутри помещений зданий с нормальным и сухим влажностными режимами.

Влагостойкие гипсокартонные листы (ГКЛВ) – это листы из гипсокартона, которые по своим свойствам имеют пониженное влагопоглощение (меньше 10%)

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		46

и обладают качеством, способствующим повышенному сопротивлению для проникновения влаги внутрь листа.

Гипсокартонные листы с повышенной сопротивляемостью воздействию открытого пламени (ГКЛО) – это листы из гипсокартона, которые обладают большей сопротивляемостью к огневому воздействию, чем обычные ГКЛ.

Гипсокартонные листы влагостойкие с повышенной сопротивляемостью воздействию открытого пламени (ГКЛВО) – это листы из гипсокартона, которые имеют одновременно свойства листов с повышенной сопротивляемостью к воздействию пламени и влагостойких листов.

Гипсокартонные листы имеют прямоугольную форму. Их номинальные размеры представлены в таблице 3.1.1.1.

Таблица 3.1.1.1

Размеры гипсокартонных листов

Наименование показателей	Значение
Длина, мм	2000-4000 с шагом 50
Ширина, мм	600; 1200
Толщина, мм	6,5; 8,0; 9,5; 12,5; 14,0; 16,0; 18,0; 20,0; 24,0.

12. Предельные отклонения размеров гипсокартонных листов должны соответствовать значениям, которые приведены в таблице 3.1.1.2.

Таблица 3.1.1.2

Предельные отклонения размеров гипсокартонных листов от номинальных размеров

Толщина листов	Предельные отклонения от номинальных размеров для листов группы					
	А			Б		
	По длине	По ширине	По толщине	По длине	По ширине	По толщине
До 16 включ.	0÷-5	0÷-5	±0,5	±8	0÷-5	±0,5
Св. 16			±0,9			±0,9

13. Далее перечислены пожарно-технические свойства гипсокартона:

- группа горючести по ГОСТ 30244-94 – Г1 (слабогорючие);
- группа воспламеняемости по ГОСТ 30402-96 – В2 (умеренно воспламеняемые);

– группа дымообразующей способности по ГОСТ 12.1.044-89 – Д1 (с малой дымообразующей способностью);

– группа токсичности по ГОСТ 12.1.044-89 – Т1 (малоопасные).

14. Пределы огнестойкости и классы пожарной опасности конструкций согласно Федеральному закону Российской Федерации от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» для перегородок должны подтверждаться протоколами огневых испытаний (отчетами об испытаниях) их опытных образцов или заключениями по расчетной оценке, этих характеристик, утвержденными в установленном порядке. Данные по огнестойкости перегородок систем КНАУФ приведены в таблице 3.1.1.3.

Таблица 3.1.1.3

Данные по огнестойкости перегородок систем КНАУФ

Тип перегородки	Толщина обшивки с одной стороны, мм	Предел огнестойкости, EI [мин]		Изоляционный слой	Класс пожарной опасности
		Обшивка ГКЛ	Обшивка ГКЛО		
C112	2x12,5	60	90	Каменная вата толщиной 50мм, плотностью 37 кг/м ³	K0 (45)

15. Чтобы закрепить гипсокартонные листы к каркасу перегородок применяют шурупы TN, для крепления элементов каркаса перегородок между собой применяют шурупы типа LN или LB. Анкерные дюбели используют чтобы закрепить направляющий профиль к несущим элементам.

16. К работам по монтажу каркасно-обшивных перегородок приступают во время производства отделочных работ (в зимнее время только при подключении отопления), после завершения всех «мокрых» процессов и инженерных систем, но до устройства чистого пола. Производить монтаж перегородок разрешается в помещениях, где температура воздуха больше +10 °С.

17. Привязка технологической карты к проектируемому зданию обеспечивается уточнением объема работ, способе подачи материальных ресурсов к местам монтажа, схем организации работ, средств подмащивания.

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48

3.1.2 Организация и технология выполнения работ

1. Приступить к монтажу каркасно-обшивных перегородок следует только:

- если есть в наличии рабочие чертежи;
- при наличии сертификатов соответствия и качества продукции.
- при наличии проекта производства работ (ППР);
- после проведения подготовки организационного и технологического характера, включающей проверку наличия оснастки, необходимой для монтажа перегородок, средств подмащивания и доставки материально-технических ресурсов к области производства работ (рисунок 16).

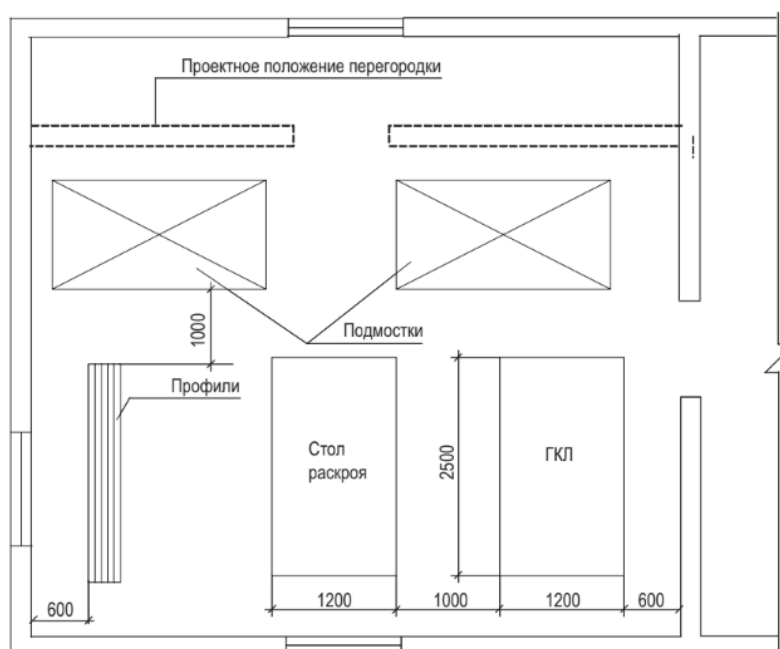


Рис. 16 – Схема организации рабочего пространства.

2. Прежде чем приступить к устройству перегородок, необходимо завершить все «мокрые» процессы, которые могут стать причиной повышения влажности ГКЛ, произвести уборку строительного мусора, проверить наличие инструмента.

3. Монтаж конструкций выполнять только под контролем ИТР. Помимо этого, весь персонал, связанный с производством работ, должен пройти обучение

в центрах «КНАУФ» или в других учебных центрах и иметь удостоверение, разрешающее производить работы.

4. Работы выполняются поточным методом захватками. Звенья, производящие работы, состоят из монтажников 3 и 4 разрядов. Они оснащены специальным инструментом, снаряжением и подмостями.

5. Гипсокартонные листы и металлический каркас перегородок привозят на строительную площадку на грузовых автомобилях, обеспечивая защиту от механического воздействия ГСП упаковывают в полиэтиленовую пленку, защищающую от воздействия атмосферных осадков и влажности воздуха, пагубно влияющих на листы. Предельные размеры пакетов указаны на рисунке 17. Один пакет должен весить не больше 3 т. На рисунке 17 показана строповка пакетов ГСП.

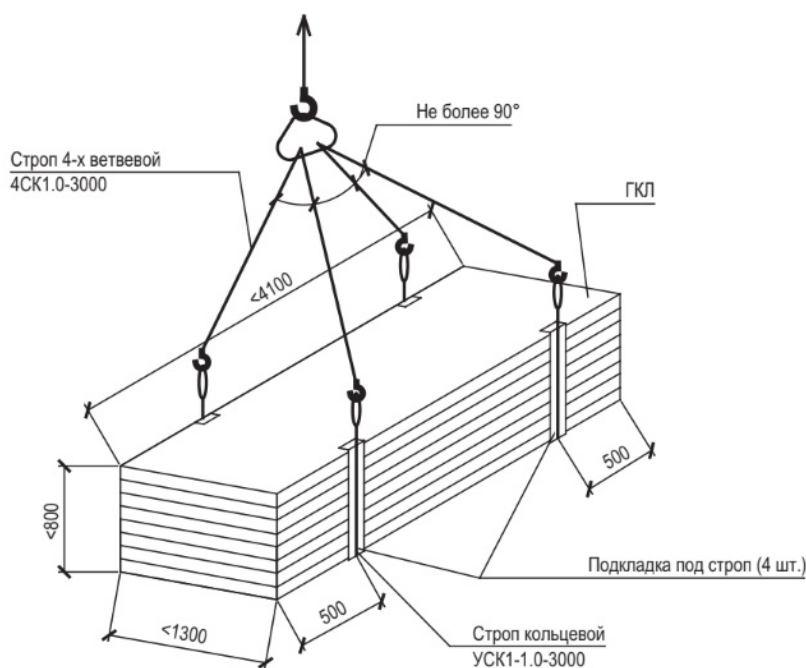


Рис. 17 – Схема строповки пакета ГСП.

6. Хранить гипсокартонные листы необходимо в закрытых помещениях с сухим и нормальным влажностным режимом. Складывают листы штабелями, предельная высота указана на рисунке 18, а расстояния между ними должны быть больше 1 м, обеспечивая подход для людей. Перед укладкой листов на поверхность пола, необходимо проложить деревянные бруски для защиты от

попадания влаги. В середине штабеля тоже необходимо проложить деревянные бруски.

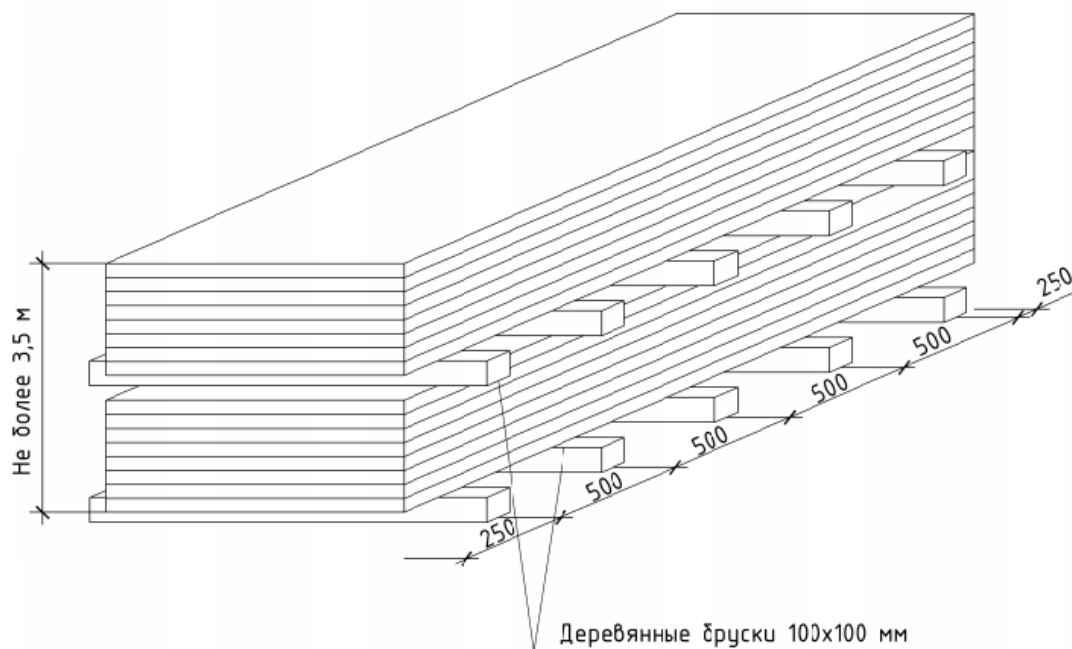


Рис. 18 – Схема складирования ГКЛ на объекте.

7. Что же касается металлических каркасов, то их нужно хранить в закрытых складах в специальных кондукторах, разделяя по типам (направляющие и стоечные).

8. При осуществлении работ по разгрузке и погрузке недопустимы удары. Пакеты загружают на грузовой автотранспорт с помощью погрузчиков. Работы проводятся согласно требованиям ГОСТ 12.3.009-76* «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Работы погрузочные и разгрузочные. Общие требования безопасности».

9. Перемещать гипсокартонные листы по этажу к месту монтажа следует тележками, а при переносе вручную – с помощью ручек для переноса ГСП.

10. Алгоритм устройства каркасно-обшивных перегородок представлен далее:

1. При помощи лазера или обивочного шнура на поверхности стен и пола наносится разметка проектного положения перегородок;
2. Разрезка металлических профилей необходимой длины и наклейка уплотняющей ленты для улучшения звукоизоляции;
3. При помощи дюбелей производится крепление направляющих профилей к полу и потолку;
4. Затем производится измерение длины стоечного профиля от потолка до пола (длина должна быть меньше на 1 см высоты помещения) и их установка в направляющие профили;
5. Устройство дверных проемов;
6. Устройство перемычки над дверным проемом;
7. Обшивка листом ГСП каркаса с одной стороны;
8. Устройство инженерных коммуникаций;
9. Устройство тепло-звукоизоляционных плит внутри каркаса перегородок;
10. обшивка листом ГСП каркаса с другой стороны;
11. установка всех электрических устройств;
12. заделка швов;
13. грунтование готовой поверхности.

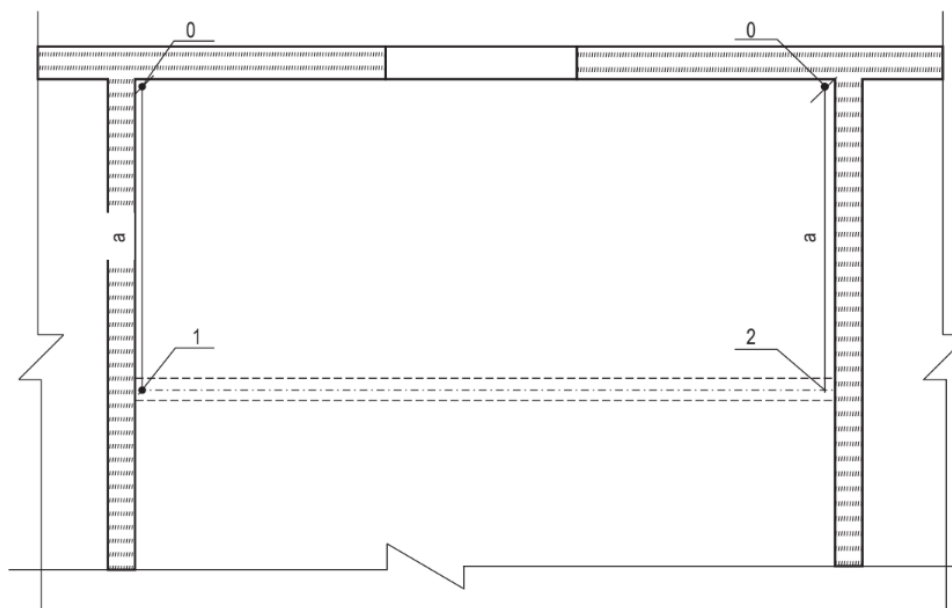
11.1. Разметка проектного положения перегородки

Разметку проектного положения элементов каркаса перегородки производят в строгом соответствии с проектным решением и согласно рабочим чертежам. Для быстрой и безошибочной установки перегородки рекомендуется отмечать на полу места расположения стоечных профилей, дверных проемов, толщину и тип гипсокартонных листов. Разметка больших помещений производится быстро с помощью лазерной установки. Вначале разметку проектного положения каркаса выполняют на полу. Разметку начинают от стены, расположенной параллельно возводимой перегородке, вынося горизонтальную ось. Затем на этой оси отмечают расположение стоечных профилей с проектным шагом, дверных проемов, а также выводов и сквозных проходов коммуникаций.

					080301-2019-028-ПЗ	Лист 52
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Расстояние от стоечного профиля, примыкающего к стене, до первого отстоящего от стены профиля должно быть меньше проектного шага на 25 мм.

Затем с помощью шнураотбойного устройства (если высота помещения больше 3 м, то - нивелира или отвеса) разметку зеркально переносят на потолок. Вертикальные оси каркаса перегородки с помощью метростата и отвеса наносят на стены помещения, примыкающие к каркасу.



1, 2 – ось каркаса перегородки, параллельная основной конструкции здания; а – расстояние между стеной и осью перегородки (план)

Рис. 19. – Разметка проектного положения перегородки с дверным проемом.

11.2. Установка элементов одинарного каркаса

Элементы каркаса перегородки состоят из направляющих профилей (ПН) и стоечных профилей (ПС), имеющих стандартные размеры.

На полках стоечных профилей выполнены продольные гофры, которые увеличивают их жесткость. Центральный гофр является ориентиром, как при точной сборке каркаса, так и при установке ГСП.

Типоразмеры стоечных и направляющих профилей выбирают исходя из высоты конструкции перегородки в полном соответствии с рабочими чертежами.

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		53

Допускается соединение стоечных профилей по длине методом насадки или встык с дополнительным профилем. В этих случаях длина нахлеста определяется по таблице 1.3, а длина дополнительного профиля должна быть не менее 20-кратной величины стенки стоечного профиля.

Соединение (удлинение) профилей производят с помощью просекателя методом «просечки с отгибом».

Высота стоечных профилей в помещении должна быть меньше высоты помещения, не менее 10 мм в обычных условиях и не менее 20 мм в условиях сейсмике.

Установку направляющих профилей осуществляют согласно разметке их проектного положения на полу и на потолке.

С целью повышения звукоизоляционной способности перегородки на стенки направляющих профилей ПН наклеивают уплотнительную ленту.

После раскроя и полной подготовки направляющих профилей приступают к их монтажу по линии разметки на полу, а затем - на потолке. Крепление направляющих профилей осуществляют дюбелями с шагом не более 1 м. Закреплять профиль ПН необходимо не менее чем в трех точках независимо от его длины. При необходимости дополнительные отверстия в стенке направляющего профиля высверливают дрелью.

Установку стоечных профилей также осуществляют по их проектному положению, а их типоразмер должен соответствовать рабочим чертежам.

Предварительно на стоечные профили, примыкающие к конструкциям здания, наклеивается уплотнительная лента. Стоечные профили устанавливаются в закрепленные в проектном положении направляющие профили.

Установку стоек начинают от стен, к которым профили крепятся дюбелями с шагом не более 1 м, но не менее трех креплений на одну стойку. Каждая стойка устанавливается строго вертикально и с помощью просекателя закрепляется к направляющему профилю на полу и на потолке. Закрепление производят не менее

					<i>080301-2019-028-ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

чем в двух точках с каждой стороны направляющего профиля (т.е. четыре просечки вверху и четыре просечки внизу).

Если высота помещения превышает длину ГСП, то в местах торцевых стыков устраивают горизонтальные вставки из ПН, на которых должны располагаться поперечные швы.

Для устройства вставок из направляющего профиля вырезают заготовки путем надреза полок профиля и отгиба согласно рабочим чертежам. Крепление вставок к полкам стоечных профилей осуществляют просекателем.

Дверные коробки устанавливаются одновременно с монтажом каркаса перегородок, для чего необходимо:

- по обе стороны дверной коробки смонтировать опорные стоечные профили или UA-профили (в зависимости от веса дверного полотна), перемычку над проемом и промежуточные стойки;

- в зависимости от конструкции дверной коробки и рекомендуемого способа ее установки закрепить коробку к стойкам;

- смонтировать перемычку над проемом из направляющего профиля и закрепить ее шурупами;

- установить промежуточные стойки над дверной коробкой.

Стойчные профили, ограничивающие дверной проем, устанавливают на всю высоту перегородки, независимо от размера шага. Стоечные профили для крепления ГСП и дверной коробки не совмещаются. Опорные стойки для дверей массой до 35 кг укрепляют вставкой из деревянных брусков или дополнительным профилем. Для этого на всю длину стойки вставляют деревянный брусок такого же сечения или соединяют с помощью шурупов LN с одноразмерным направляющим или стоечным профилем таким образом, чтобы получилось коробчатое сечение. Если в проекте не указано наличие «левой» или «правой» двери, то усиливают обе стойки.

					<i>080301-2019-028-ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

Брус должен быть выполнен из древесины хвойных пород не ниже второго сорта по ГОСТ 8486-86 и обработан антисептиками и антипиренами в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87. Влажность древесины не должна превышать $12\% \pm 3\%$.

Перед установкой стоечных профилей, ограничивающих дверной проем, в местах их установки крепят с помощью анкерных дюбелей 4 уголка: два верхних и два нижних. Эти уголки, имеющие клипсы, крепятся внутри направляющих профилей и предназначены для увеличения жесткости дверного проема. С помощью клипс к ним крепятся стоечные профили дверного проема, которые не доходят до направляющих профилей на 3-5 мм.

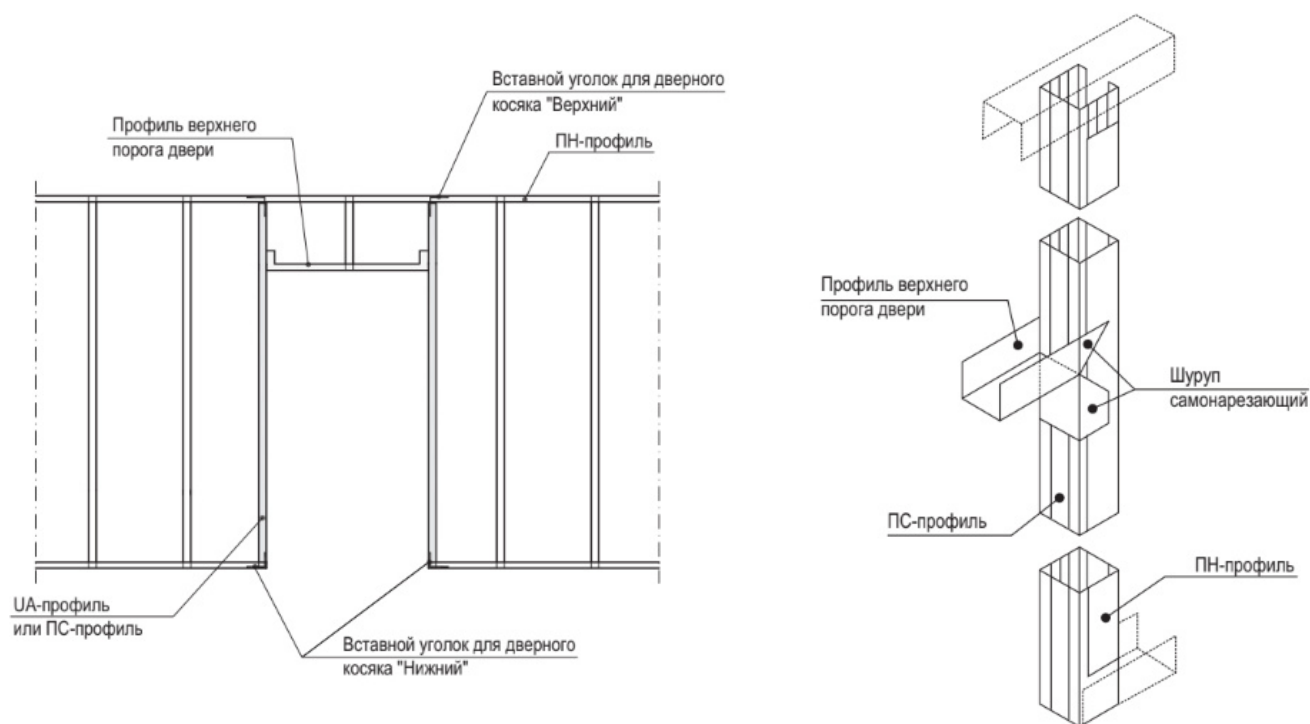


Рис. 20 - Положение уголков в дверном проеме перегородки и крепление к ним стоечных профилей.

Затем монтируют из направляющего профиля перемычку, ограничивающую высоту дверного проема. Горизонтальность установки перемычки проверяют с помощью уровня. Крепление перемычки из профиля ПН к стоечным профилям производят в двух точках с каждой стороны с помощью просекателя.

После установки перемычки монтируют промежуточные стойки над дверным проемом с сохранением проектного шага. Это необходимо для того, чтобы вертикальный стыковочный шов ГСП оказался над дверным проемом, что снижает вероятность трещинообразования, в швах.

В местах сопряжения перегородок с коммуникациями между стоечными профилями устанавливают перемычки из направляющего профиля с их закреплением просекателем к профилю ПС. При групповой прокладке трубопровода допускается устройство общего обрамления.

При необходимости пропуска инженерных коммуникаций больших размеров допускается срезка вертикальных стоек с установкой по краям отверстия дополнительных стоечных профилей каркаса на всю высоту перегородки. В местах пересечения перегородок трубопроводами парового, водяного отопления и водоснабжения устанавливают гильзы.

Контроль за точностью установки каркаса осуществляют с помощью складного метра или нивелира.

На смонтированный в проектное положение каркас перегородки необходимо оформить акт приемки за подписью главного инженера строительной организации и лица - надзора от проектной организации.

11.3. Обшивка каркаса гипсокартонными листами с одной стороны

Перед установкой ГСП в местах примыкания обшивки к поверхностям потолка и стен (колонн), выполненных из другого материала, наклеивают разделительную ленту.

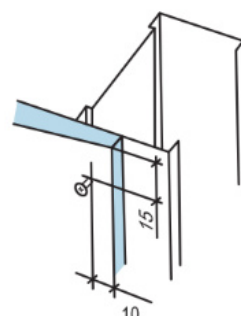
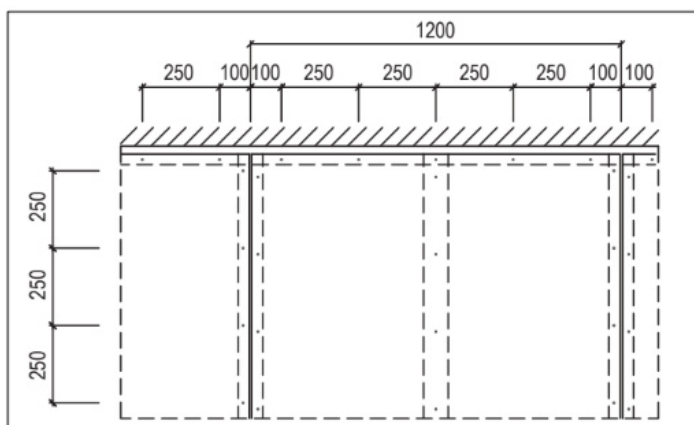
Гипсокартонные листы располагаются вертикально и привинчивают к каркасу шурупами, при этом не должна допускаться их деформация.

Горизонтальную стыковку ГСП выполняют со смещением не менее 400 мм. При многослойной обшивке все стыки листов последующего слоя должны быть смещены относительно стыков предыдущего слоя, а именно горизонтальные

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

стыки вертикально не менее чем на 400мм, а вертикальные стыки горизонтально на шаг стоек.

Крепежные работы необходимо вести от угла гипсокартонного листа в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Листы крепятся к каркасу шурупами, располагаемыми с шагом не более 250 мм. Шурупы должны отстоять от края торцевой кромки листа на расстоянии не менее 15мм и продольной кромки не менее 10мм.



Правильное крепление ГКЛ к стойке

Рис. 21 – Крепление гипсокартонных листов к каркасу.

Смещение шурупов по вертикали на двух смежных листах должно быть не менее 10 мм. В двухслойной обшивке (перегородки по типу С112) при креплении листов первого слоя шаг шурупов допускается увеличивать в 3 раза (750мм).

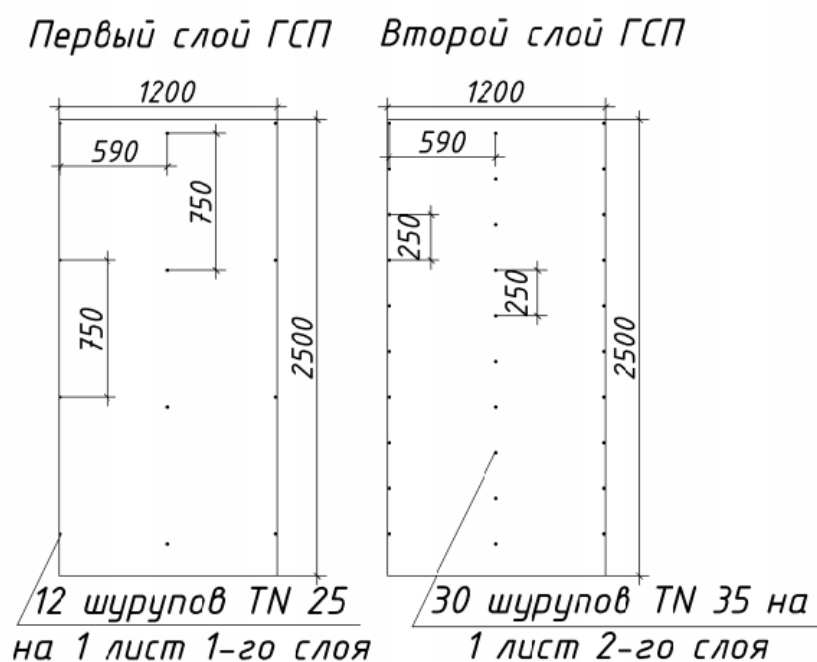


Рис. 22 – Схема расположения шурупов при двухслойной облицовке ГСП.

Крепежные шурупы должны входить в гипсокартонный лист под прямым углом и проникать в металлический профиль каркаса на глубину не менее 10мм. Головки шурупов должны быть утоплены в гипсокартонный лист на глубину около 1мм с целью их последующего шпаклевания.

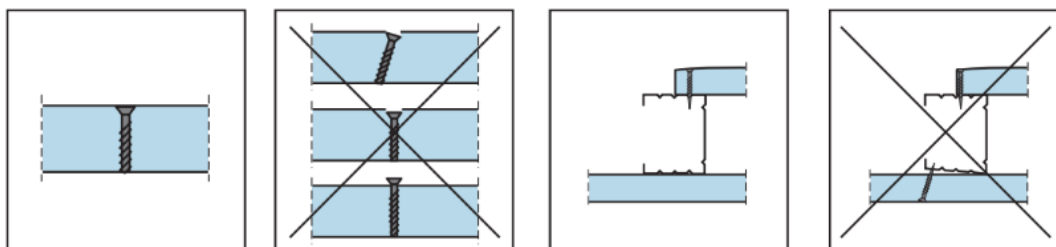


Рис. 23 – Правильное крепление гипсокартонных листов к каркасу.

11.4. Прокладка проектных инженерных коммуникаций.

Облицевав одну сторону каркаса перегородки ГСП, приступают к монтажу электротехнической проводки. Кабели размещают перпендикулярно стойкам каркаса (для чего в них имеются отверстия) в строгом соответствии с рабочим проектом. Не допускается размещать электропроводку вдоль стоек или внутри них во избежание ее повреждения при обшивке ГСП с другой стороны. Прокладку электросети выполняет специализированное звено

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		59

электромонтажников. В перегородках для быстрого и удобного монтажа рекомендуется использовать внутренние электрические коробки, подрозетники, разветвительные коробки для полых стен, имеющих сертификат соответствия. Установка коробок в перегородке друг против друга запрещена. Минимальное допустимое смещение – 150мм в свету.

Для сохранения звукоизоляционных и огнестойких характеристик перегородок необходимо защитить обратную сторону коробки, предназначенной для установки электрооборудования, следующим образом:

- изоляционные слои необходимо оставить, при этом их можно спрессовать (сжать) до общей толщины 30мм.
- закрыть гипсовым раствором (до 20мм толщиной) или закрыть коробочкой из полосок гипсокартонных листов.

11.5. Установка и закрепление изоляционного материала внутри перегородок.

Установку изоляционного материала производят после обшивки каркаса с одной стороны и прокладки инженерных сетей.

Установка изоляционного (минераловатного) материала производится вручную в пространство между стоечными профилями. При необходимости изоляционный материал прикрепляют к смонтированным ГСП или фиксируют с помощью вкладышей, крепящихся к стенкам профиля ПС.

11.6. Обшивка каркаса перегородки гипсокартонными листами с другой стороны.

Установку и закрепление гипсокартонных листов производить таким образом, чтобы стыки гипсокартонных листов не совпадали со стыками листов первого слоя противоположной стороны каркаса, а именно, горизонтальные стыки должны быть смещены вертикально не менее чем на 400 мм, а вертикальные стыки горизонтально на шаг стоек.

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		60

Обшивка каркаса перегородки ГСП с обратной стороны производится в той же последовательности и с теми же требованиями, что изложены выше в п. 11.3.

При многослойной обшивке все стыки листов последующего слоя должны быть смещены относительно стыков предыдущего слоя, а именно горизонтальные стыки вертикально не менее чем на 400 мм, а вертикальные стыки горизонтально на шаг стоек.

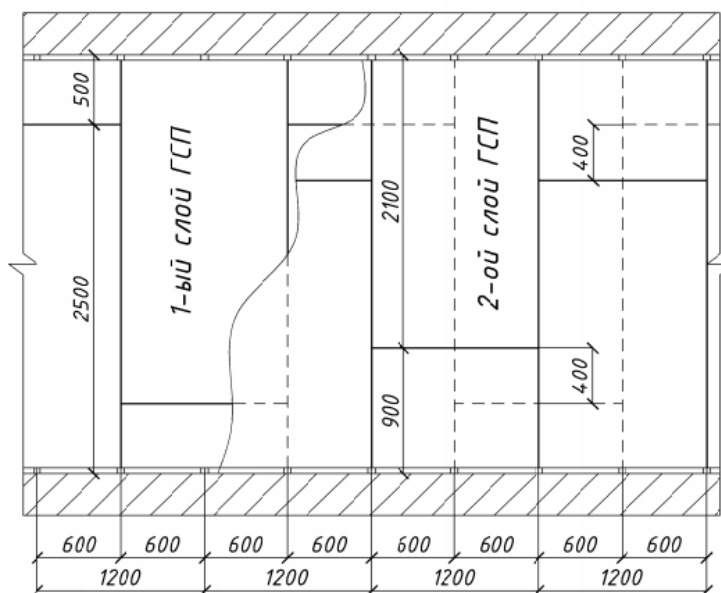


Рис. 24 - Схема установки гипсокартонных листов 1-го и 2-го слоев.

Стык гипсокартонных листов не должен располагаться на стойках, к которым прикрепляется дверная коробка.

Раскрой доборных листов осуществляют в процессе выполнения работ. Примыкание листов обшивки к дверным коробкам осуществляют «заподлицо».

11.7. Установка электротехнических коробок, розеток, выключателей и их крепление к ГСП.

По окончании монтажа ГСП с обеих сторон каркаса устанавливают электрические коробки, розетки, выключатели и т.п., которые крепят к ГСП с помощью специальной фурнитуры. Отверстия под электрические розетки, выключатели и т.п. в целях пожарной безопасности вырезают с противоположных

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		61

сторон перегородки, со смещением минимум на 200 мм. Эти работы выполняет звено электромонтажников.

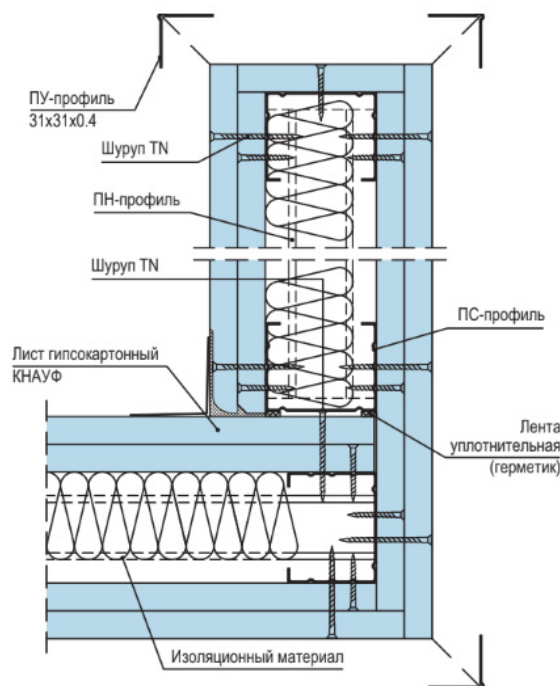


Рис. 25 - Выполнение угла и обрамление проема в перегородках по типу С112.

11.8. Заделка стыков между ГСП и углублений от шурупов.

Шпаклевание стыков между ГСП, производят при стабильной температуре и влажности воздуха в помещениях, соответствующих режиму эксплуатации (температура не должна быть ниже +10 °С) и сохраняться такой в течение двух дней после обработки.

Резкий нагрев и охлаждение помещения, сквозняки во время и после обработки швов недопустимы.

До обработки стыков необходимо проверить надежность крепления гипсокартонных листов. Выступающие головки шурупов следует довернуть. Производство работ, ведущих к повышению влажности в помещениях, к этому времени должно быть завершено, так как влага препятствует высыханию и деформирует швы.

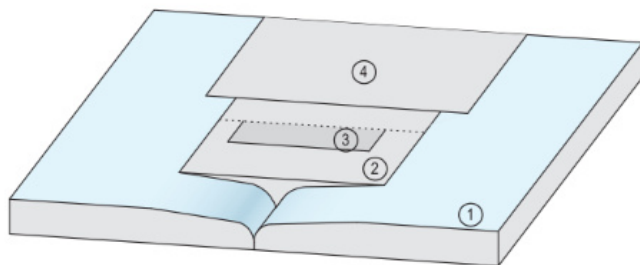
Стыки гипсокартонных листов со всеми типами продольных кромок шпаклюются с помощью армирующей ленты и шпаклевочной смеси КНАУФ-Фуген или КНАУФ-Унифлот.

Допускается заделка стыков гипсокартонных листов с полукруглой утоненной кромкой (ПЛУК) шпаклевкой КНАУФ-Унифлот без применения армирующей ленты.

Стыки гипсокартонных листов, образованные продольными или торцевыми (не оклеенных картоном) кромками также шпаклюются с помощью армирующей ленты и шпаклевочной смеси КНАУФ-Фуген или КНАУФ-Унифлот. Для этого необходимо перед монтажом гипсокартонных листов с обрезанной кромки с помощью кромочного рубанка снять фаску под углом $22,5^\circ$ и на $2/3$ толщины листа. В качестве армирующей ленты применяется бумажная перфорированная лента.

Для обработки стыков ГКЛВ (ГКЛВО) применяется шпаклевочная смесь КНАУФ-Фуген Гидро или КНАУФ-Унифлот (влагостойкая).

При многослойной обшивке стыки внутренних слоев допускается выполнять без армирующей ленты и без второго накрывочного слоя. Кроме того, перед креплением последующих слоев обшивки не обязательно дожидаться полного высыхания шпаклевочной смеси. Шпаклевание стыков необходимо для обеспечения требований пожарной безопасности и звукоизоляции.



1 – гипсокартонный лист; 2 – основной лист КНАУФ-Фуген; 3 – армирующая лента; 4 – накрывочный слой КНАУФ – Фуген.

Рис. 26 – обработка стыка гипсокартонных листов.

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		63

11.9. Обработка углов.

Образованные внешние углы перегородок защищаются от повреждений при помощи металлического перфорированного профиля из оцинкованной стали (ПУ 31x31x0,4), алюминизированной ленты типа «Алюкс», алюминиевых защитных профилей размером 25x15x0,5 и 23x15x0,5мм.

Профиль ПУ 31x31x0,4, алюминизированные ленты и алюминиевые профили 25x15x0,5 и 23x15x0,5мм вдавливаются в предварительно нанесенную на угол шпаклевочную смесь и выравниваются по вертикали. После этого наносится выравнивающий слой шпаклевки.

Стыки перегородок с другими строительными конструкциями (например, с несущими стенами, потолками, колоннами) должны отделяться друг от друга на участке примыкания.

Для этого рекомендуется применение самоклеющейся разделительной ленты. Разделительные ленты прикрепляются к примыкающим строительным элементам перед обшивкой перегородок.

После шпаклевки зазоров, остающихся между обшивкой и разделительной лентой, излишки ленты срезаются.

11.10. Отделка поверхностей перегородок на основе гипсокартонных листов.

Полученная поверхность перегородок на основе гипсокартонных листов пригодна для любой отделки (окраски, оклейки обоями, декоративной штукатурки, облицовки керамической плиткой). Перед нанесением отделочных покрытий поверхность гипсокартонных листов необходимо обработать грунтовкой, например, КНАУФ-Тифенгрунд.

При окрашивании поверхности облицовки рекомендуется применение вододисперсионных красок. Применение известковых красок и красок на жидком стекле запрещено.

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		64

Для отделки поверхности облицовок можно применять любые виды обоев.

При облицовке плиткой поверхность должна быть ровной, а конструкция устойчивой жесткой.

Поверхности облицовок, которые будут находиться под непосредственным воздействием влаги (в душевой, ванной, у раковины), должны быть покрыты гидроизоляцией КНАУФ-Флэхендихт как минимум в два слоя. Нанесение осуществляется валиком или кистью. Углы дополнительно проклеиваются уплотнительной лентой КНАУФ-Флэхендихт-банд, которая укладывается между слоями гидроизоляции КНАУФ-Флэхендихт.

Если непосредственного воздействия влаги нет, то гидроизоляцию делать необязательно. В этом случае всю поверхность облицовки необходимо прогрунтовать. Для этого хорошо подходит грунтовка КНАУФ-Тифенгрунд, которая хорошо совместима с клеем для керамической плитки. Грунтование производится щеткой или кистью. Особенно тщательно необходимо обрабатывать гидроизоляционным составом КНАУФ-Флэхендихт стыки обрезанных краев гипсокартонных листов и места, в которых проходят трубы. Отверстия для труб должны быть выполнены с припуском в 1 см по диаметру трубы и герметизироваться силиконовым герметиком.

После высыхания слоя гидроизоляции или грунтовочного покрытия зубчатым шпателем в горизонтальном направлении наносится клей для керамической плитки КНАУФ-Флизен или КНАУФ-Флекс, на который укладывается плитка.

Внутренние углы облицовки стен плиткой, углы между стенами и полом, стеной и ванной или умывальником и другие, герметизируются составом с устойчивой эластичностью, например, силиконовым герметиком КНАУФ-Санитэр-Силикон.

					<i>080301-2019-028-ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		65

3.1.3 Транспортирование и хранение элементов перегородок системы Кнауф

Металлические тонкостенные профили перегородок должны поставляться на объекты пакетами любым видом транспорта при условии защиты их от механических повреждений.

Поставщик профилей гарантирует соответствие их нормативным документам при соблюдении потребителем условий транспортировки и хранения.

Транспортирование гипсокартонных листов должно выполняться централизованно на специальных поддонах в условиях, исключающих увлажнение, загрязнение и механическое повреждение листов.

Транспортные пакеты формируются из листов одного вида, группы, типа продольных кромок и размеров с использованием поддонов или подкладок, которые изготавливают из древесины, гипсокартонных листов и других материалов.

В качестве обвязок применяют стальную упаковочную ленту по ГОСТ 3560-73* или полипропиленовую ленту. Транспортные пакеты упакованы в полиэтиленовую термоусадочную пленку по ГОСТ 25951-83*. Число обвязок, их сечение, размеры подкладок и поддонов устанавливают технологическим регламентом.

По согласованию с потребителем допускается транспортировать листы в непакетированном виде (без обвязки или упаковки в пленку).

Габариты пакетов не должны превышать по длине 4100 мм, по ширине 1300 мм и по высоте 800 мм. Масса пакета не должна быть более 3000 кг.

При перевозке в открытых транспортных средствах пакеты должны быть защищены от увлажнения. При транспортировании гипсокартонные листы должны находиться в горизонтальном положении.

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66

Листы следует хранить в помещениях с сухим и нормальным влажностным режимом, отдельно по видам и размерам, с соблюдением требований техники безопасности и сохранности продукции.

На строительной площадке в монтажной зоне допускается непродолжительное хранение гипсокартонных листов, упакованных в пленку (при температурах не ниже 0°C). Условия хранения гипсокартонных листов должны обеспечивать их сохранность от механических повреждений и атмосферных осадков.

Транспортные пакеты листов при хранении у потребителя могут быть установлены друг на друга в штабели в соответствии с правилами техники безопасности. При этом общая высота штабеля не должна превышать 3,5м.

При погрузочно-разгрузочных, транспортно-складских и других работах не допускаются удары по листам.

Перевозить теплозвукоизоляционные материалы можно любым видом транспорта при условии их защиты от увлажнения.

Хранение теплозвукоизоляционных материалов должно производиться в закрытых складах или под навесом, в упакованном виде, при условии предохранения их от увлажнения.

Крепежные изделия могут перевозиться любым видом транспорта, упакованными в тару, снабженную ярлыками.

Качество крепежных изделий должно соответствовать техническим паспортам на продукцию.

					<i>080301-2019-028-ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

3.1.4 Материально-технические ресурсы

Номинальные размеры и масса основных строительных элементов приведены в табл. 3.1.4.1.

Таблица 3.1.4.1

Основные строительные элементы используемых систем

№ п/п	Наименование	Размеры, мм	Вес
1	2	3	4
1	КНАУФ-лист (ГКЛ)	2500x1200x12,5	12,5 кг/м ²
2	КНАУФ-лист огнестойкий (ГКЛО)	2500x1200x12,5	10 кг/м ²
3	КНАУФ-лист влагостойкий (ГКЛВ)	2500x1200x12,5	12,5 кг/м ²
4	КНАУФ-профиль ПН 75x40	3000x75x40	2,1 кг/пм
5	КНАУФ-профиль ПС 75x50	3100x75x40	6,2 кг/пм
6	Утеплитель акустиKnauf	1230x610x50	0,75 кг/м ²

Состав комплектующих материалов:

- Лента уплотнительная 70 мм;
- Лента разделительная;
- Шурупы с острым концом TN3,5x25 мм;
- Шурупы с острым концом TN3,5x35 мм;
- Грунтовка универсальная КНАУФ-Тифенгрунд;
- Шпаклевка гипсовая КНАУФ-Фуген;
- Лента армирующая бумажная;
- Брус деревянный стоечный 60x50 мм;

Номенклатура необходимых инструментов, инвентаря и приспособлений представлены в таблице 3.1.4.2.

Таблица 3.1.4.2

Номенклатура необходимых инструментов, инвентаря и приспособлений

№ п/п	Наименование	Тип	Кол-во	Техническая характеристика	Примеч.
1	2	3	4	5	6
1	Тележка	ручная	1	Масса 21 кг	Для транспортирования ГКЛ на этаже
2	Ручки для переноса ГКЛ	Инв.	2		Для переноски ГКЛ

									Лист
									68
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	080301-2019-028-ПЗ				

Продолжение таблицы 3.1.4.2

№ п/п	Наименование	Тип	Кол-во	Техническая характеристика	Примеч.
1	2	3	4	5	6
3	Метростат		1	Масса 2,6 кг	Монтажное приспособление
4	Шнуροотбойное приспособление		1	Длина 15 м	Для нанесения разметочных линий на плоские поверхности
5	Нож	складной	1	Масса 0,9 кг	Для ГКЛ
6	Нож	С выдвижным лезвием	1	Масса 0,8 кг	Для ГКЛ
7	Резак малый		1	Масса 0,1 кг	Для резки полос ГКЛ шириной до 120мм
8	Резак большой		1	Масса 4 кг	Для резки полос ГКЛ шириной до 630мм
9	Приспособление для поддержки ГКЛ при монтаже в вертикальном положении		2	Масса 1,96 кг	Монтаж ГКЛ
10	Рубанок	Обдирочный	1	Масса 0,54 кг	Выравнивание обрезанных кромок и доводка до требуемых размеров
11	Сменное полотно для рубанка обдирочного		1	Масса 0,04 кг	Для приготовления шпаклевочной смеси
12	Рубанок	Кромочный	1	Масса 0,25 кг	Для снятия фасок на кромках ГКЛ под углом 22,5°
13	Миксерная насадка к электродрели		1	Масса 0,41 кг	Для приготовления шпаклевочной смеси
14	Шпаклевочный короб		1	Масса 0,63 кг	Для приготовления шпаклевочной смеси
15	Пистолет-инжектор		1	Масса 1,0 кг	Для заделки швов
16	Приспособление для установки угловых профилей		1	Масса 1,8 кг	Для крепления угловых профилей
17	Киянка	Резиновая	1	Масса 0,77 кг	При установке угловых профилей
18	Шуруповерт	Электрический		Масса 0,66 кг	Крепление ГКЛ к профилям
19	Насадки на шуруповерт	2/25	1	Масса 0,05 кг	Пакет
		2/50	1	Масса 0,12 кг	
		2/110	1	Масса 0,025 кг	
20	Электроножницы		1	Масса 0,5 кг	Для резки профиля
21	Мастерок	Зубчатый	1	Масса 0,36 кг	Для приготовления и подачи шпаклевочной смеси

Окончание таблицы 3.1.4.2

№ п/п	Наименование	Тип	Кол-во	Техническая характеристика	Примеч.
1	2	3	4	5	6
22	Просекатель		1	Масса 0,98 кг	Для соединения профилей каркаса
23	Прокалывающее устройство		1	Масса 0,075 кг	Для прокалывания отверстий
24	Пилка		1	Масса 0,1 кг	Для устройства отверстий в ГКЛ
25	Фреза	Ø120	1	Масса 0,25 кг	Для прорезания гнезда для электророзеток
26	Шпатель гибкий	Шириной 18 см	1	Масса 0,225 кг	Для шпаклевки швов
27	Шпатель с отверткой	Шириной 15 см	1	Масса 0,12 кг	Для шпаклевки стыков, углублений от шурупов
28	Шпатель широкий	Шириной 25 см	1	Масса 0,22 кг	Для нанесения накрывочных слоев шпаклевки
29	Шпатель отделочный		1	Масса 0,395 кг	Для нанесения финишного слоя шпаклевки
30	Шпатель для внутренних углов		1	Масса 0,185 кг	Для шпаклевки внутренних углов
31	Шпатель для внешних углов		1	Масса 0,21 кг	Для шпаклевки внешних углов
32	Кельма		1	Масса 0,175 кг	Для приготовления и подачи шпаклевочной смеси
33	Шлифовальное приспособление	Ручное	1	Масса 0,4 кг	Для шлифования зашпаклеванных швов и поверхности ГКЛ
34	Шлифовальная шкурка		1	Масса 2,5 кг	Рулон
35	Уровень	Гидравлический	1		Для разметки горизонтальных положений элементов конструкций
36	Метр	Складной	2		Для раскроя ГКЛ
37	Маркер		2		Для нанесения разметки
38	Подмости передвижные	сборно-разборные	1	Масса 15 кг	Для работ на высоте

3.1.5 Калькуляция затрат труда и график производства работ

1. Нормы времени на работы по устройству перегородок принимаются в соответствии с индивидуальными элементными сметными нормами и типовыми технологическими картами на строительные работы с применением комплектных систем и материалов КНАУФ (ИЭСН-2013), том 1, «Индивидуальные элементные сметные нормы».

Объемы работ подсчитаны в соответствии с фактическими данными по планировке офисных помещений 2-12 этажей. Нормы времени указаны на 100 м² перегородок. Ведомость объемов работ представлена в таблице 3.1.5.1.

Таблица 3.1.5.1

Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ		Примечание
			На 1 этаж	На все здание	
1	2	3	4	5	6
1	Устройство каркаса перегородок	м ²	218	2398	ИЭСН-2013 Том 2, табл. 11.5
2	Устройство теплоизоляции	м ²	218	2398	ИЭСН-2013 Том 2, табл. 11.5
3	Обшивка каркаса	м ²	218	2398	ИЭСН-2013 Том 2, табл. 11.5
4	Заделка швов: Шпаклевка+грунтовка	м ²	218	2398	ИЭСН-2013 Том 2, табл. 11.5

2. Трудоемкость по видам работ вычисляется исходя из норм на каждую из них, приведенных в [9].

Длительность одной рабочей смены – 8 часов.

Калькуляция затрат труда приведена в таблице 3.1.5.2.

Калькуляция затрат труда

№ п/п	Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Обоснование	Затраты труда				Примечание (состав звена)
					Нвр, чел-ч	Труд-ть, чел-см	Нвр, маш-ч	Труд-ть, маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Устройство каркаса перегородок	100 м ²	23,98	ИЭСН-2013 Том 1, табл. 11.5	23,75	71,19	0,68	2,04	Монтажники: 3 р. – 1; 4 р. – 1.
2	Устройство теплоизоляции	100 м ²	23,98	ИЭСН-2013 Том 1, табл. 11.5	13,2	39,57	-	-	Монтажники: 3 р. – 1; 4 р. – 1.
3	Обшивка каркаса	100 м ²	23,98	ИЭСН-2013 Том 1, табл. 11.5	76,7	229,91	7,68	23,02	Монтажники: 3 р. – 1; 4 р. – 1.
4	Заделка швов: Шпаклевка, грунтовка	100 м ²	23,98	ИЭСН-2013 Том 1, табл. 11.5	33,17	99,43	-	-	Монтажники: 3 р. – 1; 4 р. – 1.

3. График производства работ

График производства работ – это планирование строительства объекта, расчет срок выполнения работ. При составлении графика увязывают технологические процессы так, чтобы они делались последовательно и вписывались в плановые сроки. Составляют графики с целью расчета примерного срока выполнения работ и контроля успеваемости по срокам.

График производства работ разработан на устройство каркасно-обшивных перегородок типового этажа. График представлен на рисунке 27.

График производства работ на типовой этаж

№ п/п	Наименование работ	Объем работ		Затраты труда, чел-см	Требуемые машины и механизмы		Продолжит., дней	Число смен в день	Рабочих в смену	Состав бригады	Январь											
		ед. изм	кол-во		Наим.	Число маш-см					11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	Устройство каркаса перегородок	100 м ²	2,18	6,47	перфоратор, шуруповерт	0,19	2	1	4	Монтажники: 5р-1, 4р-1;												
2	Устройство теплоизоляции	100 м ²	2,18	3,59	-	-	6	1														
3	Обшивка каркаса	100 м ²	2,18	20,9	перфоратор, шуруповерт	2,9	2	1														
4	Заделка швов	100 м ²	2,18	9,04	-	-	2	1														

Рис. 27 – График производства работ на типовой этаж.

3.1.6 Требования к качеству и приемке работ

1. Контроль качества работ по монтажу каркасно-обшивных перегородок осуществляется прорабом или мастером с привлечением специальной строительной лаборатории.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	080301-2019-028-ПЗ	Лист
						72

2. Производственный контроль качества работ должен включать входной контроль рабочей документации, гипсокартонных листов, металлических профилей, теплоизоляционных материалов, комплектующих материалов, операционный контроль технологических процессов и оценку соответствия выполненных работ, результаты которых становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих работ (акт скрытых работ, акт приемки).

3. При входном контроле рабочей документации проводится проверка ее комплектности и достаточности в ней технической информации. При входном контроле материалов проверяется соответствие их стандартам, наличие сертификатов соответствия, гигиенических и пожарных документов, паспортов и других сопроводительных документов.

4. Если технологический процесс не соответствует предъявляемым техническим характеристикам оценки качества, то необходимо выявленные дефекты и отклонения от проекта устранить до начала выполнения следующего технологического процесса. Результаты операционного контроля должны фиксироваться в журнале работ.

5. Процессы, которые подлежат операционному контролю при устройстве перегородок и способы его контроля, представлены в таблице 3.1.6.1.

Качество строительно-монтажных работ оцениваются на «отлично», если работы выполнены в соответствии с чертежами и СНиП, сданы с первого предъявления и отличаются повышенным качеством; «хорошо», если работы выполнены в полном соответствии с чертежами и СНиП и сданы с первого предъявления; «удовлетворительно», если работы не были приняты с первого предъявления и потребовались дополнительные ресурсы на их переделку.

					<i>080301-2019-028-ПЗ</i>	Лист
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		73

Таблица 3.1.6.1

Операционный контроль качества работ при устройстве перегородок

№	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Техническая характеристика оценки качества
1	2	3	4	5	6
1	Подготовительные работы	Состояние поверхности базового основания под конструкцию	Визуальный	До начала разметки положения конструкций	Очищенная поверхность основания
		Складирование	Визуальный	-	Материалы складированы в соответствии с требованиями норм
2	Разметка проектного положения конструкций	Правильность выполнения разметочных работ	Инструментальный, складной нивелир, рулетка, метростат, шнуруотбойное устройство, карандаш	До начала производства монтажных работ	Точность разметки проектного положения
3	Установка направляющих профилей (ПН)	Точность и правильность установки в соответствии с проектом. Надежность узлов крепления	Инструментальный: Нивелир, рулетка, уровень строительный, метростат	В процессе установки направляющих профилей	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уплотнительная лента на стенке направляющих профилей. 2. Точная установка по разметке, крепление дюбелями с проектным шагом, либо не менее 3 шт. на один ПН-профиль. 3. Допустимые отклонения между дюбелями не более ± 5мм
4	Установка стоечных профилей (ПС)	Точность и правильность установки. Надежность узлов крепления	Инструментальный: Нивелир, рулетка, уровень строительный, метростат	В процессе установки стоек	<ol style="list-style-type: none"> 1. Точность шага стоек. 2. Наличие на стойках, примыкающих к основным конструкциям, уплотнительной ленты. 3. Крепление профилей просекателем не менее, чем в двух точках с двух сторон. 4. Наличие перемычек и усиливаемых стоек при устройстве дверных проемов.
5	Установка ГКЛ	Правильность установки ГКЛ	Визуальный и инструментальный: рулетка	В процессе обшивки каркаса	<ol style="list-style-type: none"> 1. Наличие зазора 10мм, крепление листов исключительно на стойках с предусмотренным шагом. 2. Соблюдение расстояния от края листа до шурупа (10 мм).

Окончание таблицы 3.1.6.1

1	2	3	4	5	6
					3. Шаг шурупов 750 мм для первого слоя и 250 мм – для второго слоя. 4. Заглубление головок шурупов на 1 мм. Наличие разделительной ленты
6	Прокладка проектных коммуникаций	Соответствие проекту	Визуальный	До установки тепло-звукоизоляции	Надежность крепления и соответствие проекту
7	Устройство звукоизоляции	Правильность раскроя, установки и закрепления изоляционного материала	Визуальный и инструментальный: рулетка	После установки ГСП с одной стороны каркаса и выполнения электромонтажных работ	1. Соответствие материала проекту. 2. Зазор между изоляционными плитами и элементами каркаса не более 2 мм
8	Заделка швов ГСП	Соблюдение технологии выполнения работ по заделке швов	Визуальный	В процессе заделки мест примыканий	1. Соответствие материалов проекту 2. Шпаклевание впадин от шурупов. 3. Для последнего слоя ГСП обшивки устанавливается армирующая лента, накладывается выравнивающий слой шпаклевки

6. Если операционный контроль показал, что работы выполнены в надлежащем качестве, то выполняется приемочный контроль, где Заказчику предоставляются журнал работ, акты освидетельствования скрытых работ, паспорта и сертификаты соответствия на материалы и изделия.

3.1.7 Техника безопасности и охрана труда

Монтаж конструкций из ГКЛ следует производить с соблюдением требований СНиП 12-03-2001 (разделы 1-7), а также СНиП 12-04-2002.

Устройство перегородок разрешается осуществлять только при наличии у строительной организации специального инструмента, обеспечивающего механизацию процесса сборки металлического каркаса, инструмента для крепления к нему ГСП, а также инструмента для заделки стыков, нанесения шпаклевочного слоя и других работ.

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		75

К монтажу допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие инструктаж по технике безопасности, производственной санитарии, обученные приемам работы в учебных центрах «КНАУФ» или других учебных заведениях и имеющие удостоверение на право производства работ.

Рабочие должны быть обеспечены спецодеждой и средствами индивидуальной защиты, которые надевают перед началом производства работ.

Используемые при производстве работ инструменты, оснастка и приспособления должны быть инвентарными в соответствии с нормокомплектom и отвечать безопасным условиям их эксплуатации.

Для подмащивания при производстве работ следует применять сборно-разборные подмости, отвечающие требованиям ГОСТ 24258-88.

Перед началом работы рабочие места и проходы к ним необходимо очистить от строительного мусора и посторонних предметов.

Помещения для подготовки работ (разметка, раскрой ГСП и т.д.) должны быть светлыми и проветриваемыми.

Производство работ в отапливаемых в холодное время года зданиях с помощью передвижных тепловых агрегатов разрешается только после тщательного проветривания (не реже одного раза в смену).

Места, опасные для прохода людей, необходимо ограждать. В этих местах должны вывешиваться предупредительные плакаты.

Работу с электроинструментами следует осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.013-78. К работе с электроинструментом допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медосмотр, имеющие 1-ю квалификационную группу по технике безопасности, знающие устройства и имеющие практический опыт работы с ними, а также имеющие удостоверение на право работы с электроинструментами.

					<i>080301-2019-028-ПЗ</i>	Лист
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		76

Перед началом работ с электроинструментами рабочие должны надеть спецодежду, проверить исправность средств индивидуальной защиты, пройти инструктаж по технике безопасных методов производства работ электроинструментом, осмотреть и проверить электроинструмент на холостом ходу.

При обнаружении неисправностей работу с электроинструментом необходимо прекратить и сообщить об этом производителю работ.

При монтаже конструкций запрещается:

- работать с электроинструментом с приставных лестниц;
- натягивать и перегибать провода переносного электроинструмента;
- передавать электроинструмент другим лицам;
- разбирать и производить самим ремонт электроинструмента;
- держаться при работе за питающий провод;
- оставлять без надзора электроинструмент, подсоединенный к электросети.

При прекращении подачи напряжения, перерывах в работе, а также по окончании рабочей смены электроинструмент следует отключить от электросети.

Перед началом и по окончании работ следует проверить в присутствии мастера исправность всех механизмов и инструментов.

Запрещается принимать пищу в помещениях, где укладывают минераловатные плиты в конструкции.

При необходимости искусственного освещения помещений следует применять переносные электролампы во взрывобезопасном исполнении.

Погрузочно-разгрузочные работы должны производиться в соответствии с ГОСТ 12.3.009-76.

При использовании подъемников для вертикальной подачи элементов конструкций на этаж схема их установки и подключения должна быть отражена в

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		77

проекте производства работ. Безопасная работа этих механизмов должна отвечать требованиям ГОСТ 12.3.033-84 и паспортным параметрам.

Пожарная безопасность участка производства работ при устройстве конструкций из ГВЛ должна отвечать требованиям «Правил противопожарного режима в РФ», утвержденным постановлением Правительства РФ No 390 от 25.04.2012 г.

					<i>080301-2019-028-ПЗ</i>	Лист
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		78

4. РАЗРАБОТКА СТРОИТЕЛЬНОГО ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА НА ОСНОВНОЙ ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА

4.1 Описание организации строительно-монтажных работ

Работы при строительном производстве требуют специальной организации и координирования.

Согласование строительно-монтажных работ и потребление необходимых для них ресурсов должно отвечать, как требованиям времени, так и перемещению их в пространстве. Эффективное использование трудовых, механизированных ресурсов, материалов помогают с успехом решить поставленные производственные задачи и прийти к основной цели - достижение высоких технических и экономических показателей в момент ввода построенного объекта в эксплуатацию. Система организации строительного производства обеспечивает порядок и продолжительность выполнения работ.

Организация строительства разрабатывается в соответствии с требованиями СП 48.13330.2011 (актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 «Организация строительства»). Продолжительность строительства определяется в соответствии с требованиями СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий».

Организация поточного строительства - основная задача на стадии планирования строительства. Она состоит в расчленении единого строительного потока на отдельные, как говорят, специализированные, которые в совокупности при правильной последовательности и своевременности приведут строительство объекта к конечной цели. При решении вопросов по организации строительства необходимо помнить и о том, что в ходе проведения строительных работ могут возникать непредвиденные ситуации, которые будут «тормозить» дальнейшие процессы, то есть провоцировать отставание последующих технологических операций. Поэтому на стадии планирования необходимо прогнозировать появление простоев и возможные организационные мероприятия по их скорейшему устранению. То есть управление в строительстве подразумевает не

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		79

только контроль общего хода работ, но и предотвращение ухудшения их качества и увеличения директивных сроков строительства.

4.2 Ведомость объемов работ

Составляем ведомость объемов работ по укрупненным показателям.

Таблица 4.2.1

Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Единицы измерения	Объем работ	
			На типовом этаже	Всего на здание
I – подземная часть здания				
1	Разбивочные работы	м ²	5808,9	
2	Снятие растительного слоя грунта	1000 м ²	5,809	
3	Разработка котлована экскаватором с погрузкой его в автотранспорт	1000 м ³	4,949	
4	Планировка dna котлована бульдозером 79 кВт	1000 м ²	1,280	
5	Устройство ж/б монолитного фундамента	100 м ³	1,116	
6	Устройство ж/б монолитных стен подвала	100 м ³	1,013	
7	Устройство ж/б монолитных колонн подвала	100 м ³	0,322	
8	Устройство ж/б монолитных диафрагм жесткости подвала	100 м ³	0,334	
9	Устройство ж/б монолитной плиты над подвалом	100 м ³	1,7	
10	Обратная засыпка пазух котлована	1000 м ³	0,932	
II – надземная часть здания				
11	Устройство ж/б монолитных колонн	100 м ³	0,446	4,938
12	Устройство ж/б монолитных диафрагм жесткости	100 м ³	0,424	5,855
13	Устройство ж/б монолитной плиты перекрытия (включая плиту покрытия)	100 м ³	1,91	26,759
14	Кладка кирпичных ненесущих стен	1 м ³	91,1	1112,1
15	Устройство бетонных лестниц на стальных косоурах	100 м ² горизонт. проекции	0,189	2,44
16	Возведение наружных ненесущих стен из ячеистого бетона	1 м ³	44,82	627,49
17	Монтаж деревянных дверных блоков	100 м ²	0,989	12,293
18	Монтаж оконных блоков из ПВХ профилей	100 м ²	0,5	14,66
19	Монтаж вентиляционных блоков	100 шт	0,43	6,02
20	Работы по монтажу лифта	шт	2	
21	Устройство стяжки пола	100 м ²	8,88	113,98
22	Гидроизоляция санузлов	100 м ²	0,552	6,849
23	Устройство кровли	100 м ²	8,737	
24	Устройство внутренних сетей теплоснабжения	100 м ³	454,2	
25	Установка внутренних сетей водоснабжения и водоотведения	100 м ³	454,2	

Окончание таблицы 4.2.1

№ п/п	Наименование работ	Единицы измерения	Объем работ	
			На типовом этаже	Всего на здание
26	Прокладка внутренних электросетей	100 м ³	454,2	26
III – отделочный цикл				
27	Устройство каркасно-обшивных перегородок	100 м ²	2,18	23,98
28	Устройство покрытий из плиток поливинилхлоридных	100 м ²	5,55	61,69
29	Устройство покрытий из плит керамогранитных 40x40 см	100 м ²	2,93	38,92
30	Оштукатуривание поверхности внутренних стен	100 м ²	14,26	177,36
31	Шпаклевка поверхности внутренних стен	100 м ²	14,26	177,36
32	Устройство подвесных потолков типа «Армстронг»	100 м ²	8,88	113,98
33	Установка сантехнического оборудования	100 м ³	454,2	
34	Установка электрического оборудования	100 м ³	454,2	
35	Устройство вентилируемого фасада	100 м ²	2,23	30,33
36	Устройство проездов	1000 м ²	2,065	
37	Устройство тротуаров	10 м ²	174,14	

4.3 Ведомость объемов работ

Калькуляция затрат труда на основной период строительства составлена на основании ведомости объемов работ. Калькуляция трудозатрат и машинного времени на основной период строительства представлена в таблице 4.3.1

Таблица 4.3.1

Калькуляция трудозатрат

№	Наименование работ	Объем работ		Обоснование пункт ГЭСН	Трудоемкость (чел.-см.)		Наименование машин	Машиноемкость (маш.-см.)		Состав звена
		Ед. изм.	Кол-во		Нвр Чел-ч	Всего		Нвр Маш-ч	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I – подземная часть здания										
1	Разбивочные работы	м ²	5808,9		3 человека					
2	Снятие растительного слоя грунта	1000 м ²	5,809	ЕНиР 2 §2-1-5	0,84	0,61	Бульдозер Д-271	0,84	0,61	Маш.: бр. – 1
3	Разработка котлована экскаватором с погрузкой его в автотранспорт	1000 м ³	4,949	01-01-012-08	6,03	3,73	Экскаватор V=1,6 м ³	29,44	18,21	Маш.: бр. – 1 5р. – 1
4	Планировка dna котлована бульдозером 79 кВт	1000 м ²	1,280	01-01-036-02	0,25	0,04	Бульдозер-79 кВт Д-271	0,25	0,04	Маш.: бр. – 1
5	Устройство ж/б монолитного фундамента	100 м ³	1,116	06-01-001-16	220,66	30,78	КБ-586-01	27,31	3,81	Бет.: 4р. – 1 2р. – 1 Маш.: бр. – 1

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	080301-2019-028-ПЗ	Лист
						81

Продолжение таблицы 4.3.1

№	Наименование работ	Объем работ		Обоснование пункт ГЭСН	Трудоемкость (чел.-см.)		Наименование машин	Машиноёмкость (маш.-см.)		Состав звена
		Ед. изм.	Кол-во		Нвр Чел-ч	Всего		Нвр Маш-ч	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6	Устройство ж/б монолитных стен подвала	100 м ³	1,013	06-01-024-03	1051,83	133,19	КБ-586-01	37,85	4,79	Бет.: 4р. – 1 2р. – 1 Маш.: 6р. – 1
7	Устройство ж/б монолитных колонн подвала	100 м ³	0,322	06-01-026-05	1091,5	43,93	КБ-586-01	93,39	3,76	Бет.: 4р. – 1 2р. – 1 Маш.: 6р. – 1
8	Устройство ж/б монолитных диафрагм жесткости подвала	100 м ³	0,334	06-01-30-03	1190	49,68	КБ-586-01	66,03	22,05	Бет.: 4р. – 1 2р. – 1 Маш.: 6р. – 1
9	Устройство ж/б монолитной плиты над подвалом	100 м ³	1,7	06-01-041-01	951,08	202,11	КБ-586-01	29,77	6,33	Бет.: 4р. – 1 2р. – 1 Маш.: 6р. – 1
10	Обратная засыпка пазух котлована	1000 м ³	0,932	01-01-033-05	-	-	Бульдозер-79 кВт Д-271	4,18	0,487	Маш.: 6р. – 1
II – надземная часть здания										
11	Устройство ж/б монолитных колонн	100 м ³	4,938	06-01-026-05	1091,5	673,73	КБ-586-01	93,39	57,65	Бет.: 4р. – 1 2р. – 1 Маш.: 6р. – 1
12	Устройство ж/б монолитных диафрагм жесткости	100 м ³	5,855	06-01-030-08	1249,5	914,48	КБ-586-01	66,03	48,33	Бет.: 4р. – 1 2р. – 1 Маш.: 6р. – 1
13	Устройство ж/б монолитной плиты перекрытия (включая плиту покрытия)	100 м ³	26,759	06-01-041-01	951,08	3181,24	КБ-586-01	29,77	99,58	Бет.: 4р. – 1 2р. – 1 Маш.: 6р. – 1
14	Кладка кирпичных несущих стен	1 м ³	1112,1	08-01-001-04	5,26	731,21	КБ-586-01	0,13	18,07	Кам.: 4р. – 1 2р. – 1 Маш.: 6р. – 1
15	Устройство бетонных лестниц на стальных косоурах	100 м ²	2,44	29-01-217-01	389	118,65	-	-	-	Монт.: 4р. – 1 3р. – 1 2р. – 1
16	Возведение наружных несущих стен из ячеистого бетона	1 м ³	627,49	08-03-004-01	3,65	286,29	КБ-586-01	0,08	6,27	Кам.: 4р. – 1 2р. – 1 Маш.: 6р. – 1
17	Монтаж деревянных дверных блоков	100 м ²	12,293	10-01-047-4	160,52	246,66	подъемник	1,05	1,61	Плотн.: 4р.-2 2р. – 1
18	Монтаж оконных блоков из ПВХ профилей	100 м ²	14,66	10-01-034-06	145,72	267,03	подъемник	0,66	1,21	Плотн.: 4р.-2 2р. – 1
19	Монтаж вентиляционных блоков	100 шт	6,02	07-05-035-06	228,48	171,93	КБ-586-01	59,02	44,41	Монт.: 4р. – 1 3р. – 1 Маш.: 6р. – 1
20	Работы по монтажу лифта	шт	2	[x] приложение 1	21	42	-	-	-	Монт.: 4р. – 1 3р. – 1
080301-2019-028-ПЗ										Лист
Изм. Лист № докум. Подпись Дата										82

Продолжение таблицы 4.3.1

№	Наименование работ	Объем работ		Обоснование пункт ГЭСН	Трудоемкость (чел.-см.)		Наименование машин	Машиноёмкость (маш.-см.)		Состав звена
		Ед. изм.	Кол-во		Нвр Чел-ч	Всего		Нвр Маш-ч	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
21	Устройство стяжки пола	100 м ²	113,98	11-01-011-01	39,51	562,92	подъемник	1,27	18,09	Бет.: 3р. – 2 2р. – 1
22	Гидроизоляция санузлов	100 м ²	6,849	11-01-004-09	26,97	23,09	подъемник	0,03	0,03	Гидроизол.: 4р. – 1, 2р. – 1
23	Устройство кровли	100 м ²	8,737	12-01-002-03	79,97	87,34	КБ	2,04	2,23	Кров.: 3р. – 1 2р. – 1
24	Устройство внутренних сетей теплоснабжения	100 м ³	454,2	[х] приложение 1	1,5	681,3	-	-	-	Слес.: 6р. – 2 3р. – 2
25	Установка внутренних сетей водоснабжения и водоотведения	100 м ³	454,2	[х] приложение 1	3,5	1589,7	-	-	-	Слес.: 6р. – 2 3р. – 2
26	Прокладка внутренних электросетей	100 м ³	454,2	[х] приложение 1	2,2	999,24	-	-	-	Элек.: 6р. – 2 3р. – 2
III – Отделочный цикл										
27	Устройство каркасно-обшивных перегородок	100 м ²	23,98	ИЭСН-2013 том 2	146,81	440,06	подъемник	-	-	Монтажники: 5р. – 1 4р. – 1
28	Устройство покрытий из плиток ПВХ	100 м ²	61,69	11-01-038-01	47,73	368,06	подъемник	0,1	0,77	Облиц.: 4р. – 1, 3р. – 1
29	Устройство покрытий из плит керамогранитны х 40х40 см	100 м ²	38,92	11-01-047-01	310,42	1510,13	КБ-586-01	1,72	8,37	Облиц.: 4р. – 1 3р. – 1 Маш.: 6р. – 1
30	Оштукатуривание поверхности внутренних стен	100 м ²	177,36	15-02-016-03	85,84	1903,07	подъемник	6,29	139,45	Штукат.: 4р. – 2 3р. – 2
31	Шпаклевка поверхности внутренних стен	100 м ²	177,36	15-04-027-01	12,1	268,26	подъемник	0,01	1,77	Штукат.: 4р. – 2 3р. – 2
32	Устройство подвесных потолков типа «Армстронг»	100 м ²	113,98	15-01-047-15	102,46	1459,79	подъемник	0,76	10,83	Монт.: 5р. – 1 4р. – 1
33	Установка сантехнического оборудования	100 м ³	454,2	[х] приложение 1	0,4	181,68	-	-	-	Слес.: 6р. – 2 3р. – 2
34	Установка электрического оборудования	100 м ³	454,2	[х] приложение 1	0,2	90,84	-	-	-	Элек.: 6р. – 2 3р. – 2
35	Устройство вентилируемого фасада	100 м ²	30,33	15-01-090-01	334,66	1268,78	подъемник	34,02	128,98	Монт.: 5р. – 1 4р. – 1
36	Устройство проездов	1000 м ²	2,065	31-01-027-01	42,9	11,07	каток	25,85	6,67	Маш.: 5р. – 1
37	Устройство тротуаров	10 м ²	174,14	27-07-005-01	10,5	228,56	Автопогруз-чик	0,06	1,31	Облиц.: 4р. – 1 3р. – 1 Маш.: 5р. – 1

Окончание таблицы 4.3.1

№	Наименование работ	Объем работ		Обоснование пункт ГЭСН	Трудоемкость (чел-см.)		Наименование машин	Машиноемкость (маш-см.)		Состав звена
		Ед. изм.	Кол-во		Нвр Чел-ч	Всего		Нвр Маш-ч	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
38	Благоустройство территории	-	-	[х] приложение 1	5% от общей Т	938,56	-	-	-	-
Всего						18771,2			655,86	

4.4 Расчет стройгенплана

4.4.1. Подбор крана

Требуемая грузоподъемность:

$$Q_{\text{тр}} = k_3(m_3 + m_{\text{гр}}),$$

Где $k_3 = 1,2$ – коэффициент запаса;

$m_3 = 3,75$ т (масса бункера БН-1,5 с бетонной смесью) – масса наиболее тяжелого груза;

$m_{\text{гр}} = 0,028$ т – масса грузозахватных устройств (четырёхветвевой канатный строп 4СК-5.0/5.0);

$$Q_{\text{тр}} = 1.2(3.75 + 0.028) = 4,53 \text{ т.}$$

4.4.2. Требуемая высота подъема крюка:

$$H_{\text{к}} = h_0 + h_3 + h_э + h_{\text{стр}},$$

где $h_0 = 46,2$ м – высота здания;

$h_3 = 0,5$ м – высота запаса по высоте;

$h_э = 1,34$ м – высота бункера БН-1,5 с лотком;

$h_{\text{стр}} = 5$ м – высота строповки.

$$H_{\text{к}} = 46,2 + 0,5 + 1,34 + 5 = 53,04 \text{ м.}$$

Принимаем башенный кран КБ-586-01.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	080301-2019-028-ПЗ	Лист
						84

4.4.3. Требуемый вылет стрелы:

$$L_{\text{тр}} = \frac{K}{2} + b + c + l_0, \text{ где}$$

$K = 6 \text{ м}$ – ширина опорного контура крана,

$b = 8,3 \text{ м}$ – расстояние от опорного контура до проекции наиболее выступающей части здания

$c = 27,3 \text{ м}$ – расстояние от центра тяжести наиболее удаленного от крана элемента до выступающей части здания со стороны крана.

$l_0 = 0,7 \text{ м}$ – безопасное расстояние от крана до выступающей части здания.

$$L_{\text{тр}} = 3 + 8,3 + 27,3 + 0,7 = 39,3 \text{ м.}$$

Выбранный кран КБ-586-01 удовлетворяет всем необходимым характеристикам.

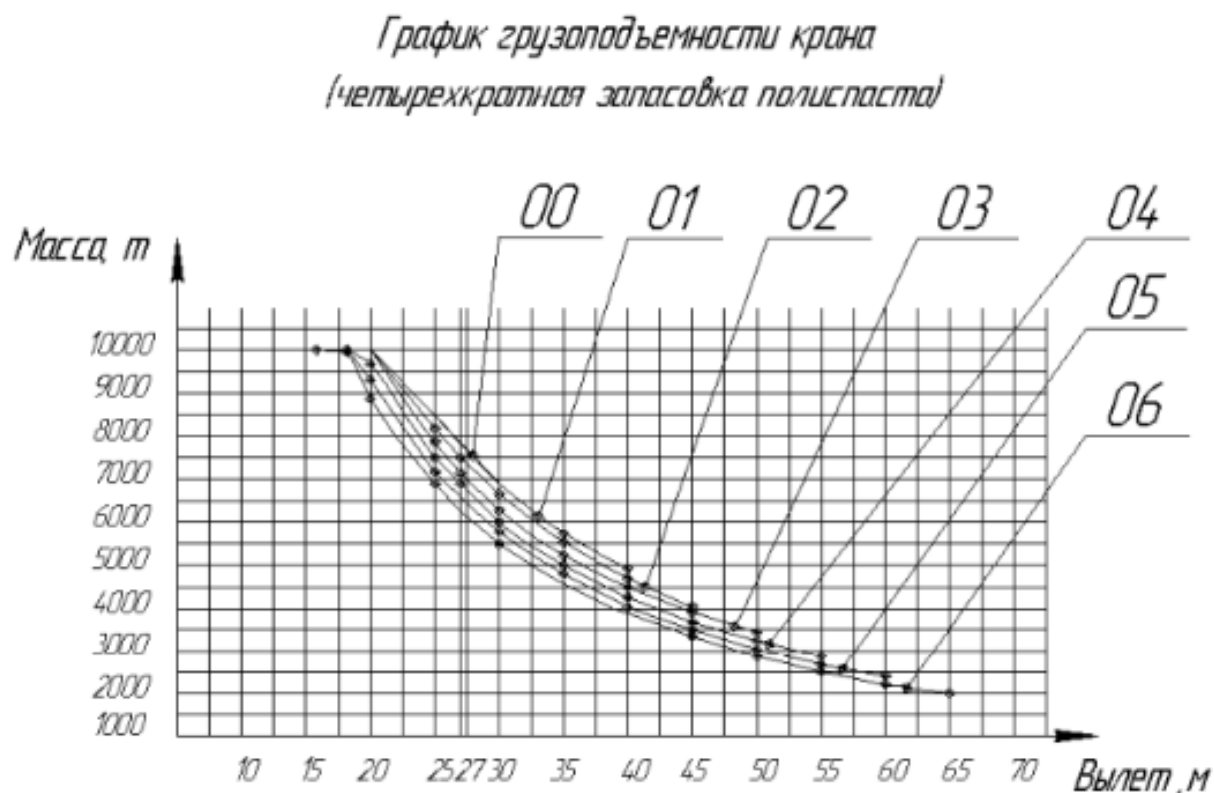


Рис. 27 – График грузоподъемности крана КБ-586-01.

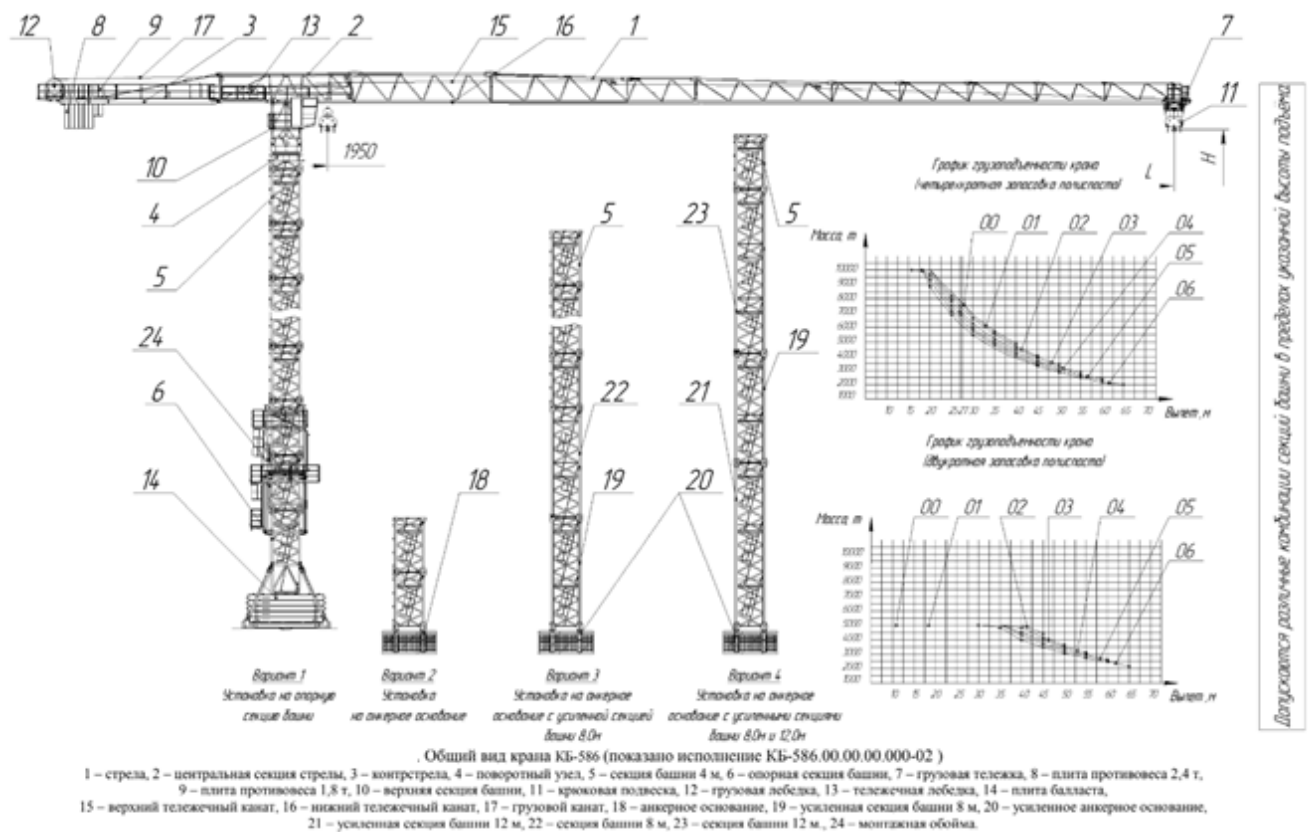


Рис 28 – Общий вид крана КБ-586-01.

Кран устанавливается стационарно на анкерном основании. Расстояние от края котлована до опорного контура фундамента крана – 4,03 м, а до стен здания – 7,28 м.

4.4.4. Расчет границы опасной зоны работы крана

Расчет границы опасной зоны крана определяется по формуле:

$$L_{\text{тр}} = R_{\text{max}} + 0,5L_{\text{min}}^{\text{гр}} + L_{\text{max}}^{\text{гр}} + L_{\text{без}}, \text{ где}$$

$R_{\text{max}} = 40 \text{ м}$ – максимальный вылет стрелы,

$L_{\text{max}}^{\text{гр}} = 5,27 \text{ м}$ – длина наибольшего груза (наиб. размер стержней арматуры),

$L_{\text{без}} = 8,3 \text{ м}$ – дополнительное расстояние для безопасной работы (минимальное расстояние отлета груза при падении), определяемое по прилож. Г, табл. Г.1 [10].

$L_{\text{min}}^{\text{гр}} = 3 \text{ м}$ – минимальный размер груза,

$$L_{\text{тр}} = 40 + 1,5 + 5,27 + 8,3 = 55,07 \text{ м.}$$

4.4.5. Расчет границы монтажной зоны

$L_{\text{монт}} = 5,9$ м – минимальное расстояние отлета груза при падении со здания, определяемое по прилож. Г, табл. Г.1 [10].

Рабочая зона крана принимается равной расстоянию от центра тяжести крана до центра тяжести наиболее удаленной бадьи с бетоном – 39,3 м.

При работе крана в стесненных условиях вводятся ограничения условного и принудительного характера для обеспечения безопасности производства работ.

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

Принудительное ограничение работы башенного крана осуществляется путем оборудования его системой ограничения зоны работы (СОЗР), которая включает установку датчиков и концевых выключателей, производящих аварийное отключение крана в заданных пределах и не зависит от действий крановщика.

Для выполнения монтажных и отделочных работ используется подъемник мачтовый ПМГ-500. Его характеристики:

- Грузоподъемность – 500 кг;
- Мощность лебедки – 4 кВт;
- Высота подъема – 100 м;
- Скорость подъема груза – 0,3 м/с;

Граница опасной зоны для подъемника:

$$L_{\text{под}} = 5,9 + 3,1 + 0,6 = 9,6 \text{ м.}$$

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		87

4.4.6. Расчет приобъектных складов

Объем производственного материалов рассчитывается по расчетным нормативам.

$$P_{\text{скл}} = \frac{P_{\text{общ}}}{T} * n * l * m,$$

где T – продолжительность потребления материала (определяется по календарному плану), $P_{\text{общ}}$ – общее количество материала, необходимое для выполнения работы в период времени T (определяется по календарному плану), n – норматив запаса материала на складе в днях потребления (приложение 4 [20]), l – коэффициент неравномерности поступления материалов и изделий на склады строительства (зависит от местных условий снабжения и может применяться для материалов, поставляемых автомобильным и железнодорожным транспортом равным 1,1, а поставляемых водным транспортом – 1,2), m – коэффициент неравномерности потребления материалов и изделий, принимаемый равным 1,3.

Рассчитаем необходимую площадь для складирования кирпича:

$$P_{\text{общ}} = 0,512 * 1112,1 = 569,395 \text{ тыс. шт.}$$

$$P_{\text{скл}} = \frac{569,395}{170} * 5 * 1,1 * 1,3 = 23,95 \text{ тыс. шт.}$$

$$S_{\text{скл}} = P_{\text{скл}} * q,$$

где $q = 2,5 \text{ м}^2/\text{тыс. шт.}$ – норма площади пола склада для кирпича.

$$S_{\text{скл}} = 23,95 * 2,5 = 59,875 \text{ м}^2.$$

Результаты расчета складских площадей сводим в табл. 4.4.6

Таблица 4.4.6.1

Площади складов на возведение здания

№	Тип конструкций	Продолж-ть потребления, дни	Объем потребления		Запас материала		Площадь склада	
			Ед. изм.	Кол-во	Норм.	Расч.	На ед. материала.	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	Кирпичи	170	1000 шт.	569,395	5	23,95	2,5	59,875
3	Ячеистые бетонные блоки	170	1000 шт.	17,432	5	0,73	2,5	1,825
4	Деревянные конструкции	172	м ³	98,344	10	8,176	1,7	13,89

Окончание таблицы 4.4.6.1

					080301-2019-028-ПЗ			Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				88

№	Тип конструкций	Продолж-ть потребления, дни	Объем потребления		Запас материала		Площадь склада	
			Ед. изм.	Кол-во	Норм.	Расч.	На ед. материала.	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	Оконные конструкции	172	м ³	131,94	10	10,969	1,7	18,65
6	Кровельные рулоны	44	м ³	219	10	71,175	0,8	56,94
7	Плитка ПВХ	118	м ³	18,51	5	1,121	1	1,121
8	Керамогранитные плиты	118	м ³	46,7	5	2,829	1	2,829
9	Арматура	163	т	751,4	8	52,736	2	105,47
Необходимая площадь для склада под основные конструкции надземной части здания:								260,6
Фактическая:								265

Открытые склады размещаются в рабочей зоне башенного крана, как можно ближе к нему. Легкие конструкции размещают в глубине склада.

Необходимо предусмотреть уклон площадок складирования до 5° для отведения воды. Для глинистого грунта выполняется подсыпка из щебня и песка толщиной 10 см для увеличения его несущей способности.

4.4.7 Расчет потребности во временных зданиях

Временные здания должны быть устроены до момента начала строительного-монтажных работ.

Общая потребность во временных зданиях определяется по формуле:

$$F = F_n * P,$$

где F – общая потребность в зданиях данного типа в м², рабочих местах, посадочных местах, сетках, очках, кранах,

F_n – нормативный показатель потребности здания, м³/чел,

P – число рабочих, работающих в наиболее многочисленную смену (54 чел.), кроме гардеробных, которые рассчитываются на максимальное количество рабочих за день (89 чел.).

В таблице 4.4.7.1 представлено соотношение категорий рабочих на строительной площадке.

Таблица 4.4.7.1

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		89

Соотношение категорий рабочих на строительной площадке

№	Должность	Норматив, %	Кол-во
1	2	3	4
1	Рабочие	85	172
2	ИТР	8	16
3	Служащие	5	10
4	МОП и охрана	2	4
5	Итого:	100%	202

Структура работающих по признаку пола:

Мужчины: 141 человек;

Женщины: 61 человек.

Определим потребность в каждом помещении:

Таблица 4.4.7.2

Требуемая площадь временных зданий

№	Наименование помещения	Нормативный показатель, м ² /чел	Число людей	Требуемая площадь, м ²
1	2	3	4	5
1	Гардеробная	0,9	89	80,1
2	Умывальня	0,05	54	2,7
3	Душевая с раздевалкой	0,5	54	27
4	Столовая	0,5	54	27
5	Помещения для обогрева, отдыха	1	54	54
6	Сушильня	0,2	89	17,8
7	Уборная	0,07	54	3,78
8	Кантора	3	5	15
9	Необходимая площадь:			227,38

Номенклатура принятых временных зданий приведена в таблице. 4.4.7.3

Таблица 4.4.7.2

Временные здания на строительной площадке

№	Шифр	Характеристики	Кол-во	Площадь, м ²
1	2	3	4	5
1	«Контур» КК-5	Кантора на 5 рабочих мест; размер 3х9х3 м; общая площадь 25,1 м ²	1	25,1
2	«Универсал»	Гардеробная на 6 человек; размер 3х6х2,9 м; общая площадь 15,5 м ²	15	232,5
3	Передвижная душевая	Душевая на 10 мест; размер 2,9х8,7х3,5 м; общая площадь 24,11 м ²	4	96,44

Окончание таблицы 4.4.7.2

№	Шифр	Характеристики	Кол-во	Площадь, м ²
1	2	3	4	5
4	ВС-12	Столовая-догоготовочная на 12 мест; размер 2,8x9,1x3,8 м; Общая площадь 19,8 м ²	4	79,2
5	«Днепр» Д-09-К	Уборная на одно очко; размер 1,3x1,2x2,4 м; общая площадь 1,4 м ²	3	4,2
6	Итоговая площадь:			437,34

Инвентарные здания располагаем группами, минимальное расстояние между зданиями 1 м.

4.4.8 Транспортные коммуникации

При проектировании временных дорог необходимо учитывать тот факт, что они должны быть максимально использованы. На строительной площадке оборудуется 3 выезда, один из них пожарный. Ширина временной дороги 6 м, по 3 м на каждую полосу движения. Принимается минимальное расстояние от края автомобильной части до строящегося здания 3 м. Радиус закругления дорог принимается 10 м.

4.4.9 Обоснование потребности строительства в воде

Вода на строительной площадке расходуется на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды. Расчет расхода воды определяется по формуле:

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

Где $Q_{\text{пр}}$, $Q_{\text{хоз}}$, $Q_{\text{пож}}$ – расход воды на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды соответственно, л/с.

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

где $K_{\text{ну}}$ – коэффициент неучтенного расхода воды ($K_{\text{ну}} = 1.2$);

$q_{\text{у}}$ – удельный расход воды на производственные нужды, л;

$n_{\text{п}}$ – число производственных потребителей;

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		91

$K_{\text{ч}} = 1,5$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t = 8$ ч – время расхода воды в смену.

$$Q_{\text{хоз}} = \sum \frac{q_{\text{х}} * n_{\text{р}} * K_{\text{ч}}}{3600t} + \frac{q_{\text{д}} * n_{\text{д}}}{60t_1},$$

Где $q_{\text{х}}$ – удельный расход воды на хозяйственные нужды, л;

$q_{\text{д}}$ – расход воды на прием душа одного работающего, л;

$n_{\text{р}} = 54$ – число работающих в наиболее загруженную смену;

$n_{\text{д}} = 43$ – число пользующихся душем (80% от $n_{\text{р}}$);

$t_1 = 45$ – продолжительность использования душа, мин.

$$Q_{\text{пож}} = 10 \text{ л/с.}$$

Из расчета действия 2 струй из гидрантов по 5 л/с.

Расход воды на хозяйственные нужды:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 * 54 * 1,5}{3600 * 8} + \frac{50 * 43}{60 * 45} = 0,867 \text{ л/с.}$$

Расчет расхода воды на производственные нужды представлен в табл. 4.4.9.1

Таблица 4.4.7.2

Калькуляция расхода воды на производственные нужды

№	Наименование потребителя	Ед. изм.	Кол-во	Продолж. Потребл., дни	Уд. расход, л	Коэффициент		Число часов в смену	Расход воды, л/с
						Неучт. расхода	Неравн. потребления		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Штукатурные работы	м ²	17736	136	5	1,2	1,5	8	5,54
2	Шпаклевка	м ²	17736	136	5	1,2	1,5	8	5,54
3	Поливка газонов	м ²	1072	10	10	1,2	1,5	8	0,67
4	Заправка и обмывка автомобилей	Шт.	15	499	350	1,2	1,5	8	0,33
5	Итого:								12,08

Общий расход воды:

					080301-2019-028-ПЗ				Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					92

$$Q_{\text{тр}} = 12,08 + 0,867 + 10 = 22,947 \text{ л/с.}$$

Диаметр труб водонапорной наружной сети определяем по формуле:

$$D = 2 \sqrt{\frac{1000 * Q_{\text{тр}}}{3.14 * v}},$$

Где $v = 0.6$ – скорость движения воды в трубах, м/с.

$$D = 2 \sqrt{\frac{1000 * 22,947}{3.14 * 0,6}} = 110,36 \text{ мм. Принимаем диаметр одной трубы } 56 \text{ мм.}$$

4.4.10 Обоснование потребности в электроэнергии

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

Расчетную электрическую нагрузку определяем по формуле:

$$P_p = \sum \frac{K_c * P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_c * P_T}{\cos \varphi} + \sum K_c * P_{\text{ОВ}} + \sum P_{\text{ОН}},$$

где $\cos \varphi$ – коэффициент мощности;

K_c – коэффициент спроса;

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_T – мощность для технологических нужд, кВт;

$P_{\text{ОВ}}$ – мощность устройств внутреннего освещения, кВт;

$P_{\text{ОН}}$ – мощность устройств наружного освещения, кВт;

Результаты расчета сводим в таблицу 4.4.10.1.

Таблица 4.4.10.1

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		93

Калькуляция потребности строительства в электроэнергии

№	Наименование потребителя	Коэффициент		Уд. мощность, кВт.	Расчетная мощность, кВА.
		Спроса	мощности		
1	2	3	4	5	6
2	Кран башенный КБ-586	0,5	0,5	117	118
3	Подъемник ПМГ-500	0,4	0,5	4	3,2
4	Сварочный трансформатор	0,35	0,4	245	214,4
5	Оборудование для арматурных работ	0,45	0,5	2,7	2,43
6	Водопонижительные установки	0,6	0,7	10	8,57
7	Вибраторы переносные	0,4	0,45	2,8	2,49
8	Электроинструмент	0,25	0,4	10	6,25
9	Внутреннее освещение	0,8	1	1	0,85
10	Наружное освещение	1	1	0,5	0,5
11	Установка для электропрогрева	0,7	0,85	425	350
12	Насосы, компрессоры	0,6	0,7	2,2	1,88
				Итого:	708,57

Принимаем трансформаторную подстанцию СКТП-750/6-10 (750 кВА) с размерами 2960x3450x1808 мм и массой 1450 кг.

4.4.11 Обоснование потребности в освещении

Расчет числа прожекторов ведется через удельную мощность прожекторов по формуле:

$$n = \frac{p \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}},$$

где p – удельная мощность, Вт;

E – освещенность, лк;

S – величина площади, подлежащей освещению, м²;

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора, Вт.

Результаты расчета приведены в табл. 4.4.11.1

Таблица 4.4.11.1

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		94

Калькуляция потребности строительства в прожекторах

№	Наименование потребителя	Объем потребления, м ²	p, Вт	Освещенность, лк	P _л , Вт	Расчетное количество прожекторов, шт
1	2	3	4	5	6	7
1	Территория строительства в районе производства работ	3210	0,4	2	500	6 ПЖ-220 (3 мачты)
2	Места производства бетонных работ	930	1	7	1000	7 ПЖ-220 (4 мачты)
3	Монтаж конструкций, каменная кладка	930	3	20	1000	56 ВК-220 (14 мачт)
4	Отделочные работы	930	15	50	1000	698 ВК 220
5	Склады	265	2	10	400	14 ПЖ-230 (4 мачты)
6	Главные проходы	100	5	3	400	4 ПЖ-220 (2 мачты)
7	Канторские и общественные помещения	437,34	Исходя из расчета: 4 лампы на 1 помещение		20	108 КОСМОС LED A80 20Вт
8	Охранное освещение	5808,9	1,5	0,5	400	11 ПЖ-220

4.5 Техника безопасности, охрана труда и охрана окружающей среды

1. Участки производства работ на территории организации во избежание доступа посторонних лиц должны быть ограждены согласно [11];

2. При обнаружении в процессе производства земляных работ, не предусмотренных проектом коммуникаций, подземных сооружений, взрывоопасных материалов и боеприпасов земляные работы следует прекратить, вызвать представителей заказчика и организаций, эксплуатирующих обнаруженные коммуникации, и принять меры по предохранению обнаруженных подземных устройств от повреждения;

3. Разработка грунта в непосредственной близости от линий действующих подземных коммуникаций допускается только при помощи ручных лопат, без использования ударных инструментов;

4. Для прохода рабочих в котлован необходим о установить лестницы шириной не менее 0,6 м с перилами и длиной не более 5 м;

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		95

5. Грунт, извлекаемый из котлована, грузится в автосамосвалы и вывозится со строительной площадки в установленные места;

6. Производство работ в котловане с откосами, подвергшимися увлажнению, разрешается только после тщательного осмотра прорабом состояния грунта откосов. Устойчивость откосов должна быть проверена ответственным лицом независимо от атмосферного воздействия, а также после наступления оттепели;

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

8. Расстояние между бульдозером и экскаватором, идущими один за другим, должно быть не менее 10 метров. Не разрешается производить другие работы со стороны забоя и находиться работникам в радиусе действия экскаватора плюс 5 м;

9. Пожарную безопасность следует обеспечить в соответствии с требованиями [12];

10. Электробезопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями [13];

11. Освещение строительной площадки должно быть равномерной, без слепящего действия осветительных приборов. Строительное производство в неосвещенных местах не допускается;

12 На территории строящегося объекта не допускается непредусмотренное проектной документацией сведение древесно-кустарниковой растительности и засыпка грунтом корневых шеек и стволов растущих деревьев и кустарника.

Сохраняемые деревья должны быть ограждены;

13. В зоне производства планировочных работ почвенный слой должен предварительно сниматься и складироваться в специально отведенных местах с последующим использованием для рекультивации земель. Выпуск воды со стройплощадки непосредственно на склоны без надлежащей защиты от размыва

					<i>080301-2019-028-ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		96

грунта не допускается. Производственные и бытовые стоки, образующиеся на стройплощадке, должны очищаться и обезвреживаться согласно указаниям ПОС и ППР;

14. Запрещается применение оборудования, машин и механизмов, являющихся источником выделения вредных веществ в атмосферный воздух, почву и водоемы и повышенных уровней шума, и вибрации.

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		97

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП 131.13330.2012 «Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*»;
2. СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003»;
3. СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*»;
4. СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»;
5. СТО 00044807-001-2006 «Теплозащитные свойства ограждающих конструкций зданий»;
6. СП 59.13330.2016 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001»;
7. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*»;
8. СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003»;
9. ИЭСН-2013 «Индивидуальные элементные сметные нормы и типовые технологические карты на строительные работы с применением комплектных систем КНАУФ», том 2 часть 1;
10. СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие требования»;
11. ГОСТ 23407-78 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ. Технические условия»;
12. Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		98

13. СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;
14. СНиП 12-04-2002. «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;
15. СП 48.13330.2011 «Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12.01-2004»;
16. СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87»;
17. СП 112.13330.2011. «Пожарная безопасность зданий и сооружений. Актуализированная редакции СНиП 21-01-97*»;
18. СП 59.13330.2016 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001»
19. РД-11-06-2007 «Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ»;
20. Организация строительного производства: учебное пособие по курсовому проектированию / С.В. Никоноров. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2007. – 39 с.;
21. Стройгенплан: учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию / Маленьких О.Ю., Маленьких Ю.А. - Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2000. – 86 с.;
22. СТО 43.29.19 «Условные обозначения, отображаемые на стройгенплане»;
23. Альбом унифицированных решений временных зданий и сооружений для обустройства строительных площадок.

					080301-2019-028-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		99