

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Филиал Федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Южно-Уральский государственный университет  
(национальный исследовательский университет)»  
в г. Нижневартовске

Кафедра «Гуманитарные, естественно – научные и технические дисциплины»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ  
Зав.кафедрой «ГЕНТД»  
к.филол.н., доцент  
\_\_\_\_\_/ И.Г. Рябова /  
« 08 » июня 2021 г.

## **Строительство здания общежития в монолитном каркасе**

### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ ЮУрГУ- 08.03.01. 2019.340.ПЗ ВКР

Консультанты  
Архитектурная часть  
гл.архитектор ЗАО «НСД»  
\_\_\_\_\_/ Е.С. Осинцева /  
« 22 » марта 2021 г.

Руководитель работы  
Директор строительного производства  
ЗАО « Нижневартовскстройдеталь»  
\_\_\_\_\_/ Р.В. Айсин /  
« 07 » июня 2021 г.

Расчетно-конструктивная часть  
старший преподаватель  
\_\_\_\_\_/ О.В. Латвина /  
« 12 » апреля 2021 г.

Автор работы  
студент группы НвФл-527  
\_\_\_\_\_/ А.Д. Шарипов /  
« 07 » июня 2021 г.

Организационно-технологическая часть  
старший преподаватель  
\_\_\_\_\_/ О.В. Латвина /  
« 07 » мая 2021 г.

Нормоконтролер  
старший преподаватель  
\_\_\_\_\_/ О.В. Латвина /  
« 07 » июня 2021 г.

Экономическая часть  
старший преподаватель  
\_\_\_\_\_/ О.В. Латвина /  
« 21 » мая 2021 г.

Безопасность жизнедеятельности  
старший преподаватель  
\_\_\_\_\_/ О.В. Латвина /  
« 31 » мая 2021 г.

Нижневартовск 2021

## Содержание

Введение.....	
<b>1. Архитектурно-планировочный раздел.....</b>	
1.1 Исходные данные.....	
1.2 Генеральный план, благоустройство и озеленение.....	
1.3 Объемно-планировочное решение.....	
1.4 Конструктивное решение здания.....	
1.5 Инженерное оборудование.....	
1.6 Теплотехнический расчет.....	
<b>2. Расчетно-конструктивный раздел.....</b>	
2.1 Основания и фундаменты.....	
2.1.1 Инженерно-геологические изыскания.....	
2.1.2 Результаты конструирования.....	
2.1.3 Расчет осадки свайного куста.....	
2.1.4 Специальные требования при производстве.....	
2.1.5 Выбор длины свай.....	
2.2 Строительные конструкций.....	
2.2.1 Сбор нагрузок.....	
2.2.2 Допущения, предпосылки расчета.....	
2.2.3 Расчетная схема.....	
2.2.4 Устойчивость.....	
2.2.5 Армирование железобетонной плиты 1м <sup>2</sup> по оси х.....	
2.2.6 Армирование железобетонной плиты 1м <sup>2</sup> по оси у.....	
2.2.7 Армирование железобетонной стены 1 м.п.....	
<b>3. Организационно-технологический раздел.....</b>	
3.1 Календарный план строительства.....	
3.1.1 Общие положения.....	
3.1.2 Порядок разработки календарного плана строительства объекта .....	
3.1.3 Составление ведомости объемов работ и трудозатрат.....	
3.1.4 Техничко-экономические показатели .....	
3.2 Технологическая карта на монтаж навесного фасада.....	
3.2.1 Организация и технология выполнения работ.....	
3.2.2 Требования к качеству и приемку работ.....	
3.2.3 Техника безопасности, охрана труда и противопожарные мероприятия.....	
3.3 Объектный строительный генеральный план.....	
3.3.1 Определение технических параметров крана и выбор марки крана...	
3.3.2 Расчет административных и санитарно - бытовых помещений.....	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

08.03.01.2021.XXX

Лист

3.3.3	Определение номенклатуры, площади временных складов.....
3.3.4	Расчет временного энергоснабжения.....
3.3.5	Расчет временного водоснабжения.....
3.4	Указания по безопасности.....
<b>4.</b>	<b>Экономический раздел.....</b>
4.1	Общие положения.....
4.2	Экономическое обоснование применения варианта ограждающих конструкций.....
4.3	Оценка экономического эффекта от сокращения продолжительности строительства в сфере деятельности подрядной организации.....
4.4	Сметный раздел.....
4.4.1	Общие сведения для составления сметной документации в составе проекта.....
4.4.2	Объектные сметы.....
4.4.3	Сводный сметный расчет стоимости строительства.....
4.5	Технико-экономические показатели проекта.....
<b>5.</b>	<b>Безопасность жизнедеятельности.....</b>
5.1	Анализ опасных и вредных производственных факторов при монтаже строительных конструкций.....
5.1.1	Общие требования.....
5.1.2	Пожарная безопасность.....
5.1.3	Электробезопасность.....
5.1.4	Работа на высоте.....
5.1.5	Работа с грузоподъемными механизмами.....
5.2	Расчет эвакуации людей при пожаре.....
5.2.1	Определение необходимого времени эвакуации людей. Проверка условия безопасной эвакуации людей.....
5.3	Охрана окружающей среды при строительстве объекта.....
5.3.1	Экологическая безопасность.....
5.3.2	Мероприятия по охране окружающей среды.....
	Заключение.....
	Библиографический список.....

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

## Введение

Общежитие - место временного проживания для приезжих студентов, учащихся, на время учёбы, сезонных рабочих, на время работы или ставшее постоянным для работников учреждения, производственного предприятия, по направлениям ВУЗов, учебных заведений, ещё в советское время. Соответственно, следует различать студенческие общежития и рабочие общежития. Как правило, площадь в общежитиях распределяется из норматива 5-6 м. кв. (койкоместо) на одного жильца. В одной комнате могут проживать несколько человек или другое количество, согласно этому нормативу. Уровень комфорта в общежитии обычно довольно низкий. Бывают "холостяцкие" общежития, которые подразделяются на "мужские" и "женские" и "малосемейные общежития".

Недавние постановления правительства привели к значительному расширению жилищного строительства для студентов и переоценке традиционных видов проектируемых жилых помещений. Наблюдается тенденция формирования комбинаций различных жилых помещений, что обеспечивает студентам выбор типа, стандартов и стоимости жилья. Это обеспечивает гибкость при изменении курса обучения, сроков занятий в учебном году и, в конечном счете, возникновении необходимости продать и сдать в аренду часть жилищного фонда.

Правительство больше не выделяет средств на строительство студенческого жилья; ВУзам обычно требуются проекты, которые будут самокупаемыми за счет квартирной и арендной платы, и будут работать как дополнительный источник увеличения фондов развития для будущих проектов. Следовательно, особое значение придается снижению финансового риска для ВУЗа, который часто обостряется из-за необходимости закончить строительство к началу нового учебного года.

Общепринято воспринимать студентов как молодых, одиноких, подвижных людей с небольшим достатком. Но есть все возрастающая необходимость иметь дело с более широким кругом людей: студентами с ограниченными физическими возможностями, взрослыми и студентами, имеющими семью и детей, включая семью с одним родителем.

Основные цели и задачи проектной деятельности:

- создание интерьера студенческого общежития, который бы отвечал всем нормам и правилам, был бы функциональным и эргономичным;
- создание комфортных условий проживания с размещением всех необходимых вещей и оборудования на достаточно небольшой площади помещения;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

- сочетание конструкторских решений и творческой мысли, процесс преобразования помещения, с целью придать ему неповторимый облик, подчеркивающий достоинства и умело скрывающий его недостатки, создающий в нем атмосферу комфорта и идеальное соответствие прямому назначению;

- создание для проживающих в общежитии идеальной среды обитания, обстановки которая будет позитивно влиять на сознание (психику), а следовательно и на судьбу, и на жизненные успехи проживающих

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

# 1. Архитектурно-планировочный раздел

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

## 1.1 Исходные данные

Проектируемая площадка строительства общежития расположена на левом берегу Иртыша г. Омска, на пересечении улиц Перелета и проспект Комарова. Климат континентальный с морозной зимой и жарким летом. Среднегодовая температура +2.1 °С. Наиболее тёплый месяц — июль, его средняя температура 15.1;°С. Наиболее холодный месяц — январь с температурой –30;°С. Среднегодовое количество осадков — 400 мм.

Район строительства – г. Омск.

Климатический район 1 подрайон В

Нормативная ветровая нагрузка для II ветрового района - 30 кг/м<sup>2</sup> [11];

Нормативная снеговая нагрузка для III снегового района - 180 кг/м<sup>2</sup> [11];

Расчётная температура наиболее холодной пятидневки -370 С.

Продолжительность отопительного сезона 220 день

Господствующее направление ветров юго-западное

Нормативная глубина сезонного промерзания 2,2 м

Отметка уровня грунтовых вод 2,7 м

## 1.2 Генеральный план благоустройства

Участок расположен на пересечении улиц Перелета и проспект Комарова.

Генеральным планом на отведенном участке предусмотрено размещение следующих основных зданий и сооружений с выделением 1 очереди строительства:

- административное здание с помещениями;
- закрытая многоуровневая стоянка с ремонтной зоной

Количество мест для парковки личных автомобилей маломобильных групп населения принято по МДС 35-2.2000. Для передвижения по территории для данных групп предусмотрено устройство без барьерных зон.

А также запроектированы объекты вспомогательного назначения: - трансформаторная подстанция

- очистные сооружения.

Основной подъезд к проектируемой площадке предусмотрен с улицы Перелета.

Сеть проездов на территории обеспечивает технологическую связь между зданиями и сооружениями, а также доступ пожарных к любому помещению проектируемых и существующих зданий.

Проезды и проходы по территории выполняются с твердым покрытием.

В проектных решениях по благоустройству предусмотрено устройство ограждения территории, площадка для стоянки подъезжающего

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

автотранспорта; площадки для отдыха и озеленения – газоны и зеленые насаждения.

*Основные показатели по генеральному плану:*

1. Площадь участка – 1,47 га
2. Площадь застройки – 0.15 га
3. Площадь проездов и стоянки – 0.32 га
4. Площадь озеленения – 0.38 га

На специальных площадках устанавливаются контейнеры для сбора мусора с последующим вывозом по мере накопления.

### 1.3 Объемно-планировочные решения

Проектируемое здание состоит из блоков различной этажности (одно, двух, трех и большая часть - четырехэтажная) с подвалом, сложной конфигурации в плане, максимальные размеры в осях 62,4х38,4м. Над каждым из блоков различной этажности предусмотрен холодный, неэксплуатируемый чердак.

Высота 1-4 этажей 3,3м (3,0м - в чистоте), высота подвала 3,74м (3,44м — в чистоте).

В подвальном этаже расположены:

- помещения, включающие: интерактивный лазерный тир, учебный класс огневой подготовки, различные мастерские;
- помещения, включающие: тренажерные залы, раздевалки с душевыми и санузлами, склады и архивы;
- тепловой узел, венткамеры, помещение водоподготовки и насосная пожаротушения.

На первом этаже расположены:

- столовая на 52 посадочных места с буфетом;
- помещения канцелярии и группы по исполнению административного законодательства;
- помещения информационного обеспечения;

На третьем этаже расположены: двухсветный зал совещаний с кинопроектной на 100 мест и малый зал совещаний на 30 мест. На четвертом этаже расположены:

- пресс-центр студия;
- музейная гостиная;
- читальный зал, помещения для выдачи и хранения литературы;
- венткамера.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

Для обеспечения доступности административного здания для маломобильных групп населения предусмотрены: лифт грузоподъемностью 1000кг, на главном входе пандус для инвалидов-колясочников с поручнями в соответствии с ГОСТ Р 51261, на первом этаже санузел для инвалидов (с поручнями).

#### 1.4 Конструктивные решения

Здание общежития запроектировано с монолитным железобетонным каркасом безригельного типа.

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается жесткой заделкой колонн в фундаментах, жесткими дисками перекрытий и вертикальными устоями - диафрагмами жесткости.

Колонны - монолитные железобетонные сечением 400x400мм.

Перекрытия - монолитные железобетонные толщиной 180мм.

Диафрагмы жесткости, стены лестничных клеток и лифтовой шахты - монолитные железобетонные толщиной 200мм и 250мм.

Лестничные марши и площадки - монолитные железобетонные.

Наружные стены подвального этажа — из монолитного железобетона, толщиной 350мм, с утеплением снаружи плитами Пеноплэкс  $\gamma=35\text{кг/м}^3$ , толщиной 50мм ниже планировочной отметки.

Наружные стены выше отм. 0.000 - из газозолобетонных блоков  $\gamma=600\text{кг/м}^3$ , толщиной 200 мм с навесным вентилируемым фасадом, состоящим из: утеплителя - минераловатных плит ROCKWELL ВЕНТИ БАТТС  $\gamma=90\text{кг/м}^3$ , воздушного зазора толщиной 40мм и облицовки алюминиевыми композитными панелями и керамогранитом по алюминиевому каркасу.

Внутренние перегородки подвального этажа - блоки «Сибит» из ячеистого бетона  $\gamma=600\text{кг/м}^3$ , толщиной 100мм.

Внутренние перегородки 1-4 этажей - перегородки системы «KNAUF» поэлементной сборки из гипсокартонных листов на металлическом каркасе со звукоизоляцией из минераловатных плит.

Окна - пластиковые с тройным остеклением.

Витражи - алюминиевые с тройным остеклением, накладные витражи - с двойным остеклением.

Двери наружные - алюминиевые, остекленные.

Двери внутренние:

- двери офисных помещений - деревянные из массива сосны с облицовкой шпоном;

- двери противопожарные - металлические, сертифицированные с

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

пределом огнестойкости E130, с приборами для самозакрывания и уплотнением в притворах.

Ограждения лестниц, крылец - индивидуальные из нержавеющей стали. Подвесные потолки - алюминиевые реечные.

Полы - керамогранит, гомогенное покрытие «TARKETT», керамическая плитка, ковровое покрытие.

Внутренняя отделка - высококачественная штукатурка, окраска вододисперсионными красками, высококачественные обои, керамическая плитка.

Кровля - чердачная из стального профнастила с полимерным покрытием, с организованным водостоком по желобам и водосточным трубам с системой электрообогрева «Теплоскат».

Фундаменты — монолитные железобетонные ростверки на свайном основании.

Сваи - забивные сборные железобетонные сечением 30х30 см, длиной 10м по серии 1.011.1-10.

### 1.5 Инженерные сети

Горячее водоснабжение – централизованное от существующих наружных сетей.

Горячее водоснабжение проектируемого здания решается централизованно от ЦТП по закрытой схеме теплоснабжения – перегретая вода с параметрами  $T_1=130^{\circ}\text{C}$ ,  $T_2=70^{\circ}\text{C}$ . В ИТП готовится теплоноситель для системы отопления с температурой  $T_1=95^{\circ}\text{C}$ ,  $T_2=70^{\circ}\text{C}$  в пластинчатых водонагревателях.

Холодное водоснабжение, запроектировано от существующих наружных сетей. Сети в тех. подполье прокладываются из стальных водогазопроводных оцинкованных труб, изолируются холстопршивным полотном толщиной 40 мм с покровным слоем из рулонного стеклопластика. Стоки от санитарных приборов сбрасываются в проектируемую наружную канализацию.

Потребители электроэнергии по надежности электроснабжения относятся к 2 категории. Управление рабочим освещением вспомогательных помещений – местно выключателями, устанавливаемыми у входов в помещения, на этажах. Управление рабочим и аварийным освещением (для эвакуации) освещением лестничных клеток, лифтовых холлов и коридоров, наружным освещением – автоматическими выключателями с выдержкой времени и фотореле в сочетании с реле времени. Фотореле установить на уровне окон и экранировать от попадания солнечных лучей и посторонних источников света.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

## 1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

*Последовательность теплотехнического расчета наружных ограждающих конструкций*

### 1. Выбор исходных данных:

- назначение здания (из задания);
- тип ограждающей конструкции (наружные стены, чердачное перекрытие, покрытие или окна);
- климатический район (из задания)
- расчетная температура внутреннего воздуха [19];
- расчетная влажность наружного воздуха.

### 2. Определение требуемого сопротивления теплопередаче $R_o^{mp}$ , $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$ .

Определяется по таблице 3 [20] в зависимости от градусо-суток отопительного периода района строительства ГСОП,  $^\circ C \cdot сут$ .

Градусо-сутки отопительного периода ГСОП,  $^\circ C \cdot сут$ , определяют по формуле 2 [20]

$$ГСОП = (t_g - t_{om}) z_{om}, \quad (1.1)$$

где  $t_g$  - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания,  $^\circ C$ ;

$t_{om}$ ,  $z_{om}$  - средняя температура наружного воздуха,  $^\circ C$ , и продолжительность, сут, отопительного периода, принимаемые по СП 131.13330.2012 [16] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^\circ C$  (определяется для соответствующего района строительства);

### 3. Выбор конструктивного решения наружной ограждающей конструкции.

Примерное конструктивное решение ограждающей конструкции приведено в задании на проектирование, либо предлагается преподавателем. Ограждающие конструкции должны состоять из нескольких слоев: несущий, утепляющий, облицовочный слои. Необходимо определить расположение утеплителя по отношению к другим слоям, толщина которых известна.

### 4. Определение толщины утеплителя.

Сопротивление теплопередаче  $R_0^{норм}$ ,  $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$ , однородной однослойной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями следует определять по формуле 5.1 СП 50.13330.2012 [20]

$$R_0^{норм} = R_0^{тр} m_p, \quad (1.2)$$

где  $R_0^{тр}$  - базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции,  $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$ , следует принимать в зависимости от

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

градусо-суток отопительного периода, (ГСОП), °С·сут/год, региона строительства и определять по таблице 3[20];

$m_p$  - коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. Принимаем равным 1.

$$D_i = R_i S_i, \quad (1.3)$$

где  $R_i$  - термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции,  $m^2 \cdot ^\circ C / W$

Термическое сопротивление каждого слоя определяется по формуле 6.6 [20]:

$$R_i = \delta_i / \lambda_i, \quad (1.4)$$

где  $\delta_i$  – толщина слоя, м;

$\lambda_i$  – расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя,  $W / (m \cdot ^\circ C)$ , принимаемый по приложению Е [21].

Расчетные коэффициенты теплопроводности определяются в зависимости от условий эксплуатации ограждающих конструкций: А или Б.

Определение условий эксплуатации осуществляется в зависимости от влажностного режима помещений [20, табл.1] и от зоны влажности [20, прил. В]

Сведя вышеизложенные формулы в одну получим:

$$R_0 = 1/\alpha_i + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_n/\lambda_n + \dots + \delta_{yt}/\lambda_{yt} + 1/\alpha_e \quad (1.5)$$

в данном случае  $\delta_{yt}$  и  $\lambda_{yt}$  – толщина и коэффициент теплопроводности утеплителя.

Так как сопротивление теплопередаче  $R_0^{norm}$  должно быть больше или равно требуемому сопротивлению  $R_0^{mp}$ , то для определения толщины утеплителя приравниваем  $R_0^{norm}$  к  $R_0^{mp}$ .

Выражая из формулы 1.5 толщину утеплителя  $\delta_{yt}$  и принимая вместо  $R_0^{norm}$  -  $R_0^{mp}$  получим:

$$\delta_{yt} = (R_0^{mp} - 1/\alpha_i - \delta_1/\lambda_1 - \delta_2/\lambda_2 - \delta_n/\lambda_n - 1/\alpha_e) \times \lambda_{yt} \quad (1.6)$$

При использовании в многослойной ограждающей конструкции гибких связей сопротивление теплопередаче необходимо корректировать с помощью коэффициента теплотехнической однородности  $r$  [17, табл. 3, прил. 13].

Тогда конечная формула для определения толщины утеплителя в многослойной ограждающей конструкции примет вид:

$$\delta_{yt} = (R_0^{mp}/r - 1/\alpha_i - \delta_1/\lambda_1 - \delta_2/\lambda_2 - \delta_n/\lambda_n - 1/\alpha_e) \times \lambda_{yt} \quad (1.7)$$

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

08.03.01.2021.XXX

Лист

По формуле 1.7 определяется толщина утеплителя в наружных стенах покрытиях, перекрытиях.

Определение необходимой конструкции светопрозрачных ограждающих конструкций осуществляется в два этапа:

Определение требуемого сопротивления теплопередаче,  $R_o^{mp}$ ,  $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$ , для окон [20, табл. 3].

*Исходные данные:*

Назначение здания – общежитие

Район строительства – г. Омск.

- расчетная зимняя температура наружного воздуха в  $^\circ C$  равной средней температуре самой холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 –  $t_{н} = - 37^\circ C$ , [16, табл. 3.1]

- расчетная температура наружного воздуха  $t_{от}$  - (- 9,5)  $^\circ C$

- продолжительность отопительного периода  $z_{от}$  - 220 сут.

- расчетная относительная влажность внутреннего воздуха –  $\phi = 80\%$

- зона влажности района строительства – сухая (III) [16]

- условие эксплуатации – Б

Согласно СП 131.13330.2012 [16] таблица 4.1 расчетная средняя температура внутреннего воздуха принимается  $t_{в} = +24^\circ C$ .

*Расчет утеплителя в конструкции стены:*

Требуемое сопротивление теплопередаче  $R_o^{тp}$ ,  $(m^2 \cdot ^\circ C) / Вт$ , определяется [20, табл.3] в зависимости от градусо–суток отопительного периода района строительства ГСОП,  $^\circ C \cdot сут$  [ф. 1.1]

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от}) \cdot z_{от} = (24 - (-9,5)) \cdot 220 = 7370 \text{ } ^\circ C \cdot сут$$

Определяем  $R_o^{тp}$  [20, табл.3, прим.1]

$$R_o^{тp} = 0,00035 \cdot 7370 + 1,4 = 3,98 \text{ } (m^2 \cdot ^\circ C) / Вт.$$

Конструктивное решение наружных стен представляет собой кладка из газозолобетонных блоков толщиной 200 мм ( $\lambda = 0,93 \text{ Вт} / (m \cdot ^\circ C)$ ) с утеплением «ROCKWOL» KAVITI Баттс ТУ5762-003-45757203-99 толщиной 100 мм ( $\lambda = 0,045 \text{ Вт} / (m \cdot ^\circ C)$ ).

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист



Рисунок 1.1 Конструкция стены

*Определение толщины утеплителя:*

Толщина утеплителя определяется по формуле 1.7:

$$\delta_{ут} = (R_o^{mp} / r - 1/\alpha_i - \delta_{жб}/\lambda_{жб} - 1/\alpha_e) \times \lambda_{ут}$$

где  $R_o^{mp}$  – требуемое сопротивление теплопередаче,  $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$ ;  $r$  – коэффициент теплотехнической однородности;  $\alpha_v$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности,  $Вт / (m^2 \cdot ^\circ C)$ ;  $\alpha_n$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности  $Вт / (m^2 \cdot ^\circ C)$ ;  $\delta_{бл}$  – толщина блоков, м;  $\lambda_{бл}$  – расчетный коэффициент теплопроводности блока,  $Вт / (м \cdot ^\circ C)$ ;  $\lambda_{ут}$  – расчетный коэффициент теплопроводности утеплителя,  $Вт / (м \cdot ^\circ C)$ .

Требуемое теплопередаче определено:  $R_o^{mp} = 3,98 m^2 \times ^\circ C / Вт$ .

Коэффициент теплотехнической однородности равен  $r = 0,90$  [21, табл.6]

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности [20, табл.4]  $\alpha_e = 8,7 Вт / (m^2 \cdot ^\circ C)$ .

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности [20, табл.6]  $\alpha_n = 23 Вт / (m^2 \cdot ^\circ C)$ .

Определяем толщину утеплителя

$$\delta_{ут} = \left( \frac{3,98}{0,90} - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,20}{0,93} \right) \cdot 0,033 = 0,099$$

Принимаем толщину утеплителя 0,10 м.

$$R_i = 0,10 / 0,033 = 3,03 (m^2 \cdot ^\circ C) / Вт$$

Вычисляем коэффициент теплопередаче  $R_0$

$$R_0 = 0,115 + 3,03 + 0,892 + 0,044 = 4,02 (m^2 \cdot ^\circ C) / Вт$$

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Изнв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

08.03.01.2021.XXX

Лист

Наружные ограждающие конструкции должны удовлетворять требуемому сопротивлению теплопередаче  $R_o^{mp}$  для однородных конструкций наружного ограждения – и по  $R_o$ , при этом должно соблюдаться условие:

$$R_o \geq R_o^{mp}$$

$4,02 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт} > 3,98 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$ , т.е. условие выполняется.

*Вывод:*

Толщина утеплителя из «ROCKWOL» KAVITI Баттс ТУ 400-1-61-74 в ограждающей конструкции из газозлобетонных блоков 100 мм. При этом сопротивление теплопередаче наружной стены  $R_o = 4,52 \text{ м}^2 \text{ °C/Вт}$ , что больше требуемого сопротивления теплопередаче ( $R_o^{mp} = 3,98 \text{ м}^2 \text{ °C/Вт}$ ) на  $0,04 \text{ м}^2 \text{ °C/Вт}$ .

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					08.03.01.2021.XXX	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		

## 2. Расчетно-конструктивный раздел

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

## 2.1 Основания и фундаменты

### 2.1.1 Инженерно-геологические изыскания

Геолого-литологический разрез грунтов следующий:

- насыпной грунт, представлен песком средней крупности с включениями щебня и древесных остатков, мощность слоя 1,64-4,1м.;
- торф погребенный в основном, сильноразложившийся, насыщенный водой, встречен под насыпным грунтом в некоторых скважинах, мощность слоя 0,2ч-1,0м. суглинок тугопластичный, залегает в некоторых скважинах под насыпным грунтом, в некоторых под мягкопластичным суглинком, мощность слоя 2,4ч-7,3м.;
- суглинок мягкопластичный, мощность слоя 1,54-4,7м.;
- суглинок полутвердый, с включениями маломощных прослоев песка, залегает до разведанной глубины 17м, мощность слоя 1,3ч-2,8м.;
- суглинок тяжелый, мягкопластичный мощность слоя 3,9ч-7,2м.

Концы свай свайных фундаментов заглублены в суглинки полутвердые со следующими расчетными характеристиками:  $\gamma = 1,94$  тс/м<sup>3</sup>,  $\phi = 24^\circ$ ,  $c = 15$ кПа,  $E = 14$  мПа.

Гидрогеологические условия площадки характеризуются наличием подземных вод. Подземные болотные воды отмечаются в пределах заболоченных участков на глубине 1<sup>^</sup>2,5м от поверхности, на абсолютных отметках 40,5<sup>^</sup>40,55м. Водовмещающими породами являются насыпные грунты и торф погребенный. Питание преимущественно за счет инфильтрации атмосферных осадков.

Грунтовые воды не агрессивны по отношению к бетону железобетонных конструкций нормальной плотности.

Нормативная глубина слоя сезонного промерзания грунтов составляет 2,1м.

Расчет был произведен при помощи программного обеспечения

#### *Результаты расчёта*

Тип фундамента:  
Столбчатый на свайном основании

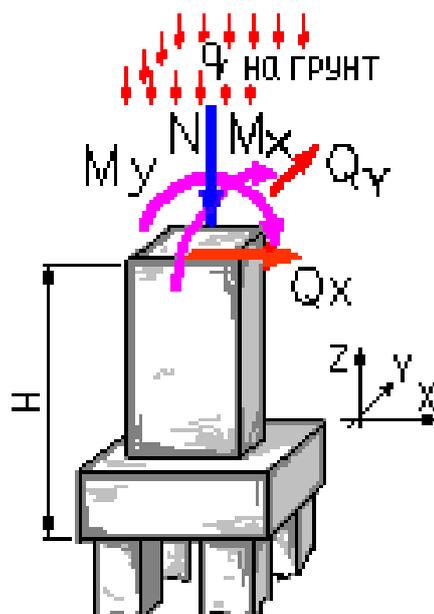
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

## Исходные данные



Способ определения несущей способности свай:

Расчётом (коэф. надёжности по грунту  $G_k=1.4$ )

Тип свай:

Висячая забивная

Тип расчёта:

Подобрать оптимальный

Способ расчёта:

Расчёт на вертикальную нагрузку и выдёргивание

Исходные данные для расчёта:

Несущая способность свай ( $F_d$ ) 56.47 тс

Несущая способность свай на выдёргивание ( $F_{du}$ ) 14.22 тс

Диаметр (сторона) свай 0.3 м

Высота фундамента ( $H$ ) 1.5 м

Максимальные габариты в осях свай по длине ростверка ( $b_{max}$ ) 3 м

Максимальные габариты в осях свай по ширине ростверка ( $a_{max}$ ) 3 м

Таблица 2.1

Расчетные нагрузки на фундамент:

Наименование	Величина	Ед. измерения	Примечания
N	133	тс	
$M_y$	2.4	тс*м	
$Q_x$	0	тс	

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

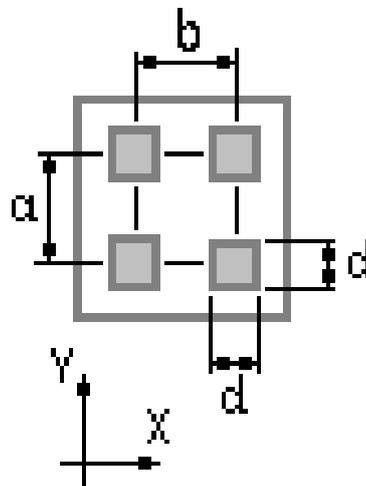
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

$M_x$	0	$\tau_c \cdot M$	
$Q_y$	2.3	$\tau_c$	
$q$	0	$\tau_c / m^2$	

*Выводы*



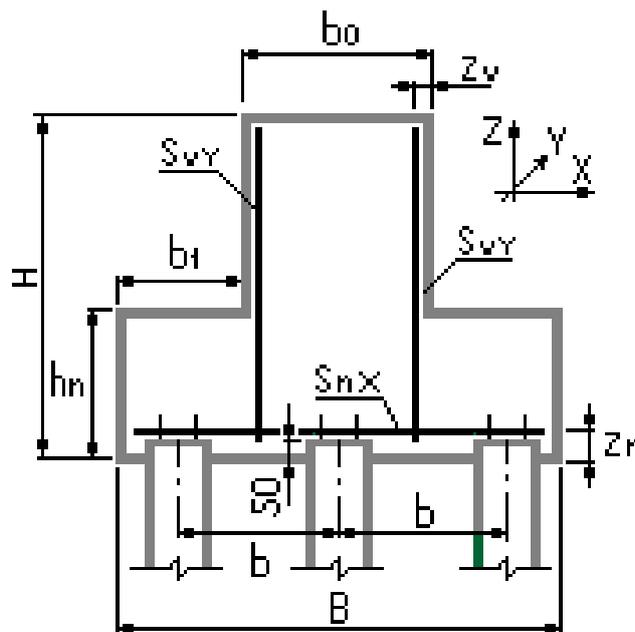
Требуемые характеристики ростверка:  $a=0.9$  м.  $b=0.9$  м. Количество свай  $n=4$  шт.

Максимальная нагрузка на сваю 39.1804 тс

Минимальная нагрузка на сваю 32.6804 тс

Принятый коэффициент надежности по грунту  $G_k = 1.4$

**2.1.2 Результаты конструирования**



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

## Геометрические характеристики конструкции

Наименование	Обозначение	Величина	Размерность
Заданная длина подошвы	(A)	1.4	м
Заданная ширина подошвы	(B)	1.4	м
Ширина верхней части фундамента	(b0)	0,9	м
Длина верхней части фундамента	(L0)	0,9	м
Высота ступени фундамента	(hn)	0,6	м
Защитный слой верхней части фундамента	(zv)	3,5	см
Защитный слой арматуры подошвы	(zn)	7,0	см
Длина верхней ступени вдоль оси X	(b1)	0.25	м
Длина верхней ступени вдоль оси Y	(a1)	0.25	м

Ростверк ступенчатого типа

По расчету на продавливание сваей несущей способности ростверка достаточно.

Подошва столбчатого ростверка вдоль оси X

Рабочая арматура в сечении 7D 6 А-III

По прочности по нормальному сечению армирование достаточно.

Подошва столбчатого ростверка вдоль оси Y

Рабочая арматура в сечении 7D 6 А-III

По прочности по нормальному сечению армирование достаточно.

Подколонник столбчатого фундамента, грани вдоль оси X

Вертикальная рабочая арматура в сечении 5D 6 А-III

По прочности по нормальному сечению армирование достаточно.

Подколонник столбчатого фундамента, грани вдоль оси Y

Вертикальная рабочая арматура в сечении 5D 6 А-III

По прочности по нормальному сечению армирование достаточно.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

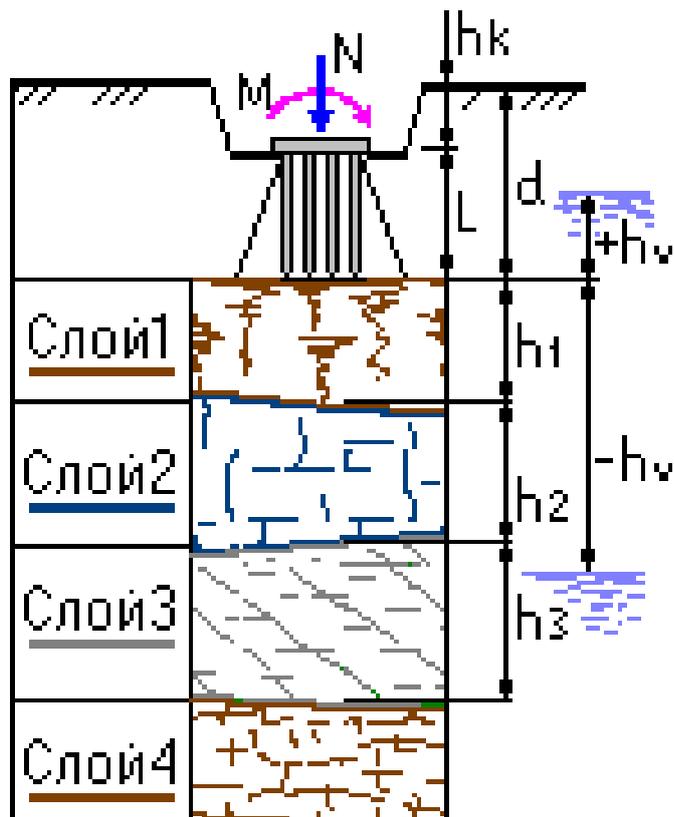
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

### 2.1.3 Расчет осадки свайного куста

Исходные данные:



Тип фундамента:

Столбчатый прямоугольный

Способ расчёта:

Расчёт осадки

Исходные данные для расчёта:

Глубина заложения до низа свай ( $d$ ) 13.5 м

Длина свай ( $L$ ) 10 м

Ширина подошвы условного фундамента ( $b$ ) 3.34 м

Длина подошвы условного фундамента ( $a$ ) 3.34 м

Расстояние до грунтовых вод ( $H_v$ ) 11.75 м

Таблица 2.3

Характеристики грунтов по слоям:

Номер слоя	Тип грунта	Толщина, м	Модуль E	Ед.измерения
Слой 1	Насыпные	2.85	1200	тс/м <sup>2</sup>
Слой 2	Суглинки	3.7	1200	тс/м <sup>2</sup>
Слой 3	Суглинки	3.1	800	тс/м <sup>2</sup>
Слой 4	Суглинки	не определено	1400	тс/м <sup>2</sup>

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

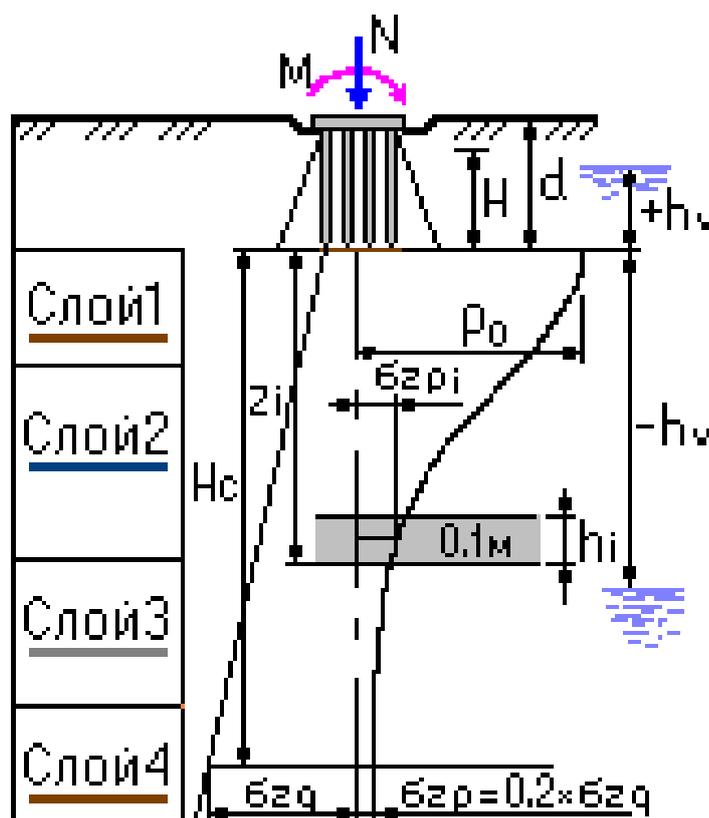
08.03.01.2021.XXX

Лист

## Нормативные нагрузки на 1 п.м.:

Обозначение	Величина	Ед.измерений	Примечания
N	133	тс	
M <sub>y</sub>	2.33	тс*м	
M <sub>x</sub>	0	тс*м	
q	0	тс/м <sup>2</sup>	

Выводы:



Осадка основания  $S = 53.8507$  мм

Крен фундамента в направлении оси X = 0.00019

Крен фундамента в направлении оси Y = 0

Нижняя граница сжимаемой толщи (считая от подошвы) ( $H_c$ ) 7.9 м

Расчет осадки выполнен по схеме линейно-деформируемого полупространства.

Средний модуль деформации по слоям  $E_{ср.} = 1151.65$  (тс/м<sup>2</sup>) (Рассчитан пропорционально площадям эпюры вертикальных напряжений в грунте.)

Расчет крена выполнен по СП 24.13330.2011 "Свайные фундаменты" [20].

Расчет осадки выполнен согласно СП 22.13330.2016 "Основания зданий и сооружений" [19].

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

### 2.1.4 Специальные требования при производстве работ

- обеспечение непрерывности бетонирования;
- обеспечение равномерной укладки бетонной смеси;
- обеспечение определенной прочности (при которой будет сохраняться форма конструкции) к моменту распалубки;
- устройство рабочих швов;
- обеспечение электроэнергией, доставкой оборудования и специальных материалов;
- устройство осветительных прожекторов для обеспечения работ в темное время суток.

## 2.2 Строительные конструкции

### 2.2.1 Сбор нагрузок

#### *Собственный вес*

Определяем нагрузку от собственного веса перекрытия на  $1 \text{ м}^2$

$$q = V_{nl} \cdot \rho \quad (2.1)$$

Высота плиты = 140 мм

$\rho$  - Плотность железобетона равная 2500 кг/ м<sup>3</sup>

$V_{nl}$  - Объем плиты , кг/ м<sup>3</sup>

$$q = 0,14 \cdot 2500 = 350 \text{ кг/ м}^2$$

Нормативная нагрузка на  $1 \text{ м}^2$  железобетонной плиты равна 350 кг/ м<sup>2</sup>

Определяем нагрузку от собственного веса стены на  $1 \text{ м.п.}$

$$q = V_{nl} \cdot \rho \quad (2.2)$$

$\rho$  - Плотность железобетона равная 2500 кг/ м<sup>3</sup>

$V_{nl}$  - Объем плиты , кг/ м. п

$$q = 0,16 \cdot 2500 = 400 \text{ кг/ м. п}$$

Нормативная нагрузка на  $1 \text{ м}^2$  железобетонной стены равна 400 кг/ м<sup>2</sup>

#### *Снеговая нагрузка*

Расчетное значение веса снегового покрова  $S_g$  на  $1 \text{ м}^2$  горизонтальной поверхности земли следует принимать в зависимости от снегового района Российской Федерации по данным табл.

#### *Ветровая нагрузка*

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

08.03.01.2021.XXX

Лист

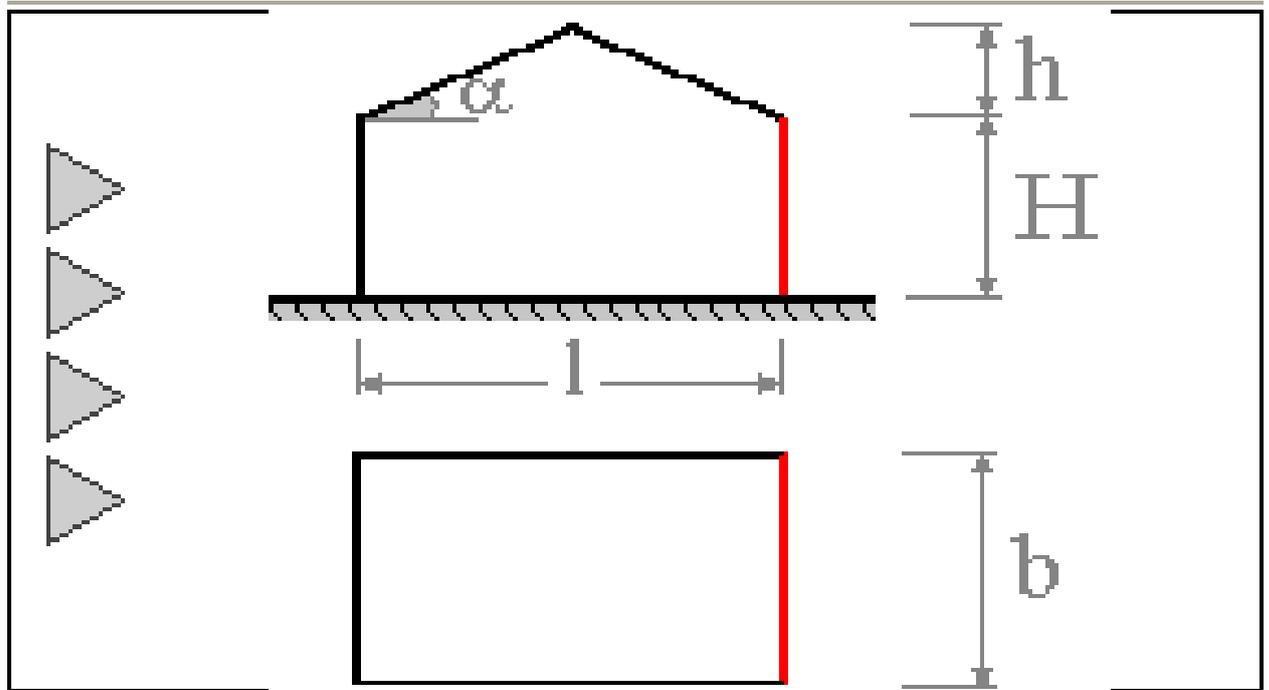
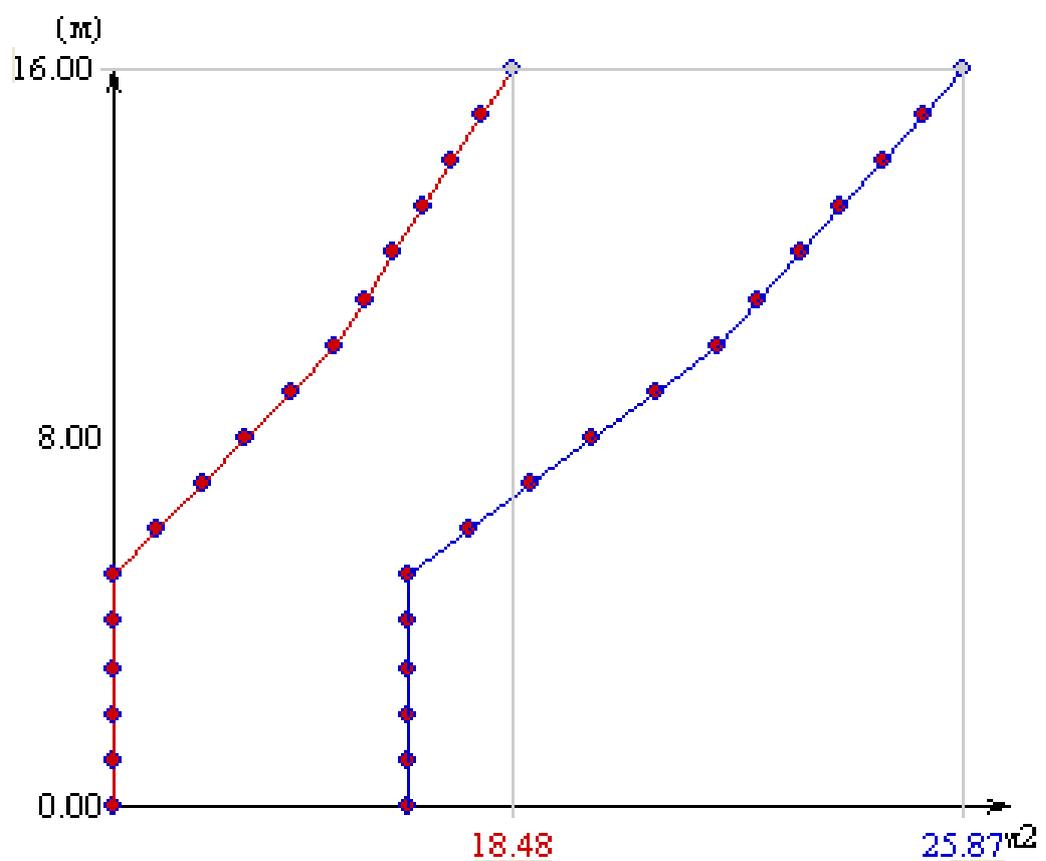


Рисунок 2.1 Расчетная схема

Изменение ветровых усилий по высоте



Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

## Значение ветровых усилий по высоте

Привязка, (м)	Нормативная нагрузка, (Кг/м2)	Расчетная нагрузка, (Кг/м2)	Привязка, (м)	Нормативная нагрузка, (Кг/м2)	Расчетная нагрузка, (Кг/м2)
0.00	12.00	16.80	3.00	12.00	16.80
6.00	12.72	17.81	9.00	14.88	20.83
12.00	16.56	23.18	15.00	18.00	25.20
16.00	18.48	25.87			

Нагрузки и воздействия, а также их сочетания представлены в табл. 2.6

## Нагрузки и воздействия

№	Нагрузки и воздействия	Суммарная величина нагрузки, т/м <sup>2</sup>	Сочетан. 1	Сочетан. 2
1.	Собственный перекрытий	0,450	+	+
2	Собственный перекрытий	0,4	+	+
3.	Чердачное перекрытие	0.6	+	+
4.	Снеговая нагрузка	0.32	+	
5.	Ветровая нагрузка	0.1488	+	+
6.	Междуэтажное перекрытие	0.05	+	+
7	Временные на плиты перекрытия	0,4	+	+

**2.2.2 Допущения, предпосылки расчета:**

- 1) Сооружение моделируется пластинной схемой.
- 2) Схемы рассчитываются в упругой стадии работы материалов.
- 3) Нагрузки и воздействия приняты в соответствии с [12].
- 4) Геометрические размеры приняты в соответствии с имеющейся документацией.
- 5) Расчеты выполнены по 1 и 2 группам предельных состояний.
- 6) Усилия определялись в соответствии с общими правилами строительной механики (из условия их работы сечения брутто).
- 7) Результаты расчетов оцениваются по расчетным характеристикам материалов [5].

Моделирование работы монолитных перекрытий, а также монолитных внутренних поперечных и продольных несущих стен от нагрузок и воздействий проведено на программном комплексе «Лира-Windows».

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Основные физические характеристики материалов сооружения представлены в табл. 2.3

Таблица 2.7

Основные физические характеристики материалов

Физическая характеристика и обозначение	Величина и размерность	Источник
1	2	3
Бетон:		
Плотность $\rho_c$	2500 кг/ м <sup>3</sup>	[5] табл.63
Модуль упругости $E_b$	206 000 МПа	[5] табл.63
Коэффициент поперечной деформации - упругой $\mu_0$ (коэффициент Пуассона):	0,3	[5] табл.63

Нагрузки и воздействия, а также их сочетания представлены в табл. 2.8

Таблица 2.8

Нагрузки и воздействия

№	Нагрузки и воздействия	Суммарная величина нагрузки, т/м <sup>2</sup>	Сочетан. 1	Сочетан. 2
1.	Собственный перекрытий	0,450	+	+
2	Собственный стены	0,4	+	+
3.	Чердачное перекрытие	0.6	+	+
4.	Снеговая нагрузка	0.32	+	
5.	Ветровая нагрузка	0.185	+	+
6		0,05	+	+
7	Временные на плиту	0.4		

2.2.3 Расчетная схема

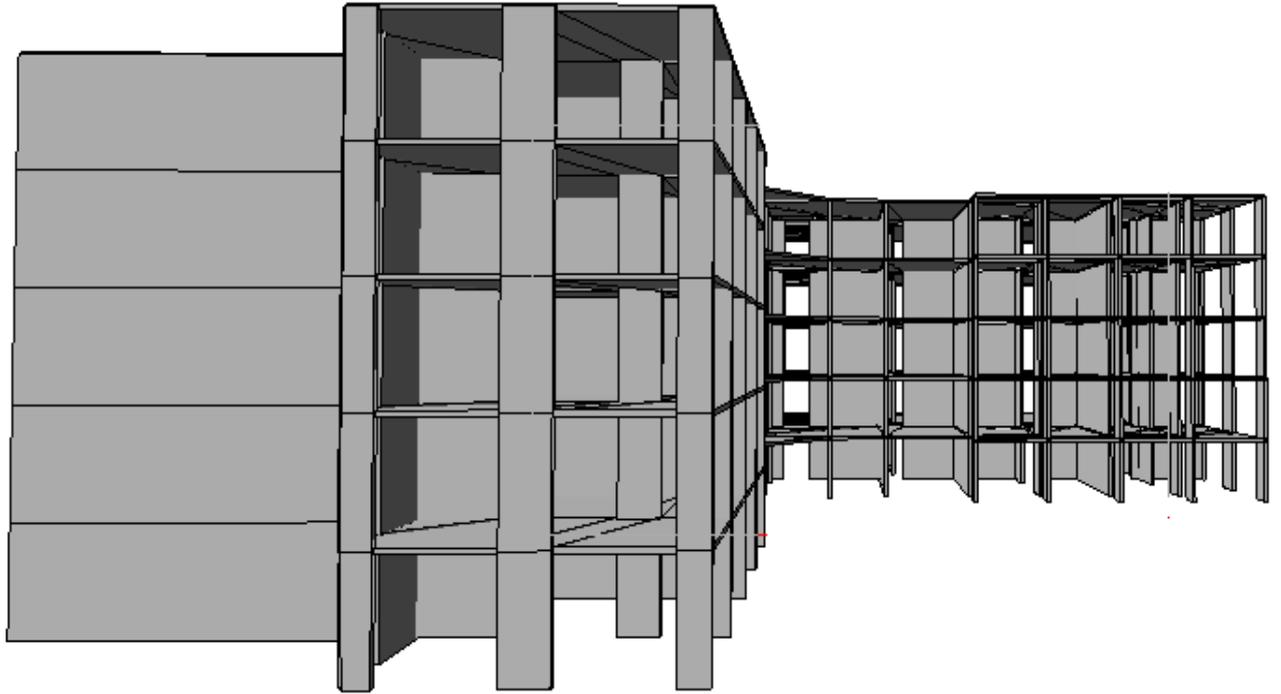
Перспективное/ортографическое изображение

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

08.03.01.2021.XXX

Лист



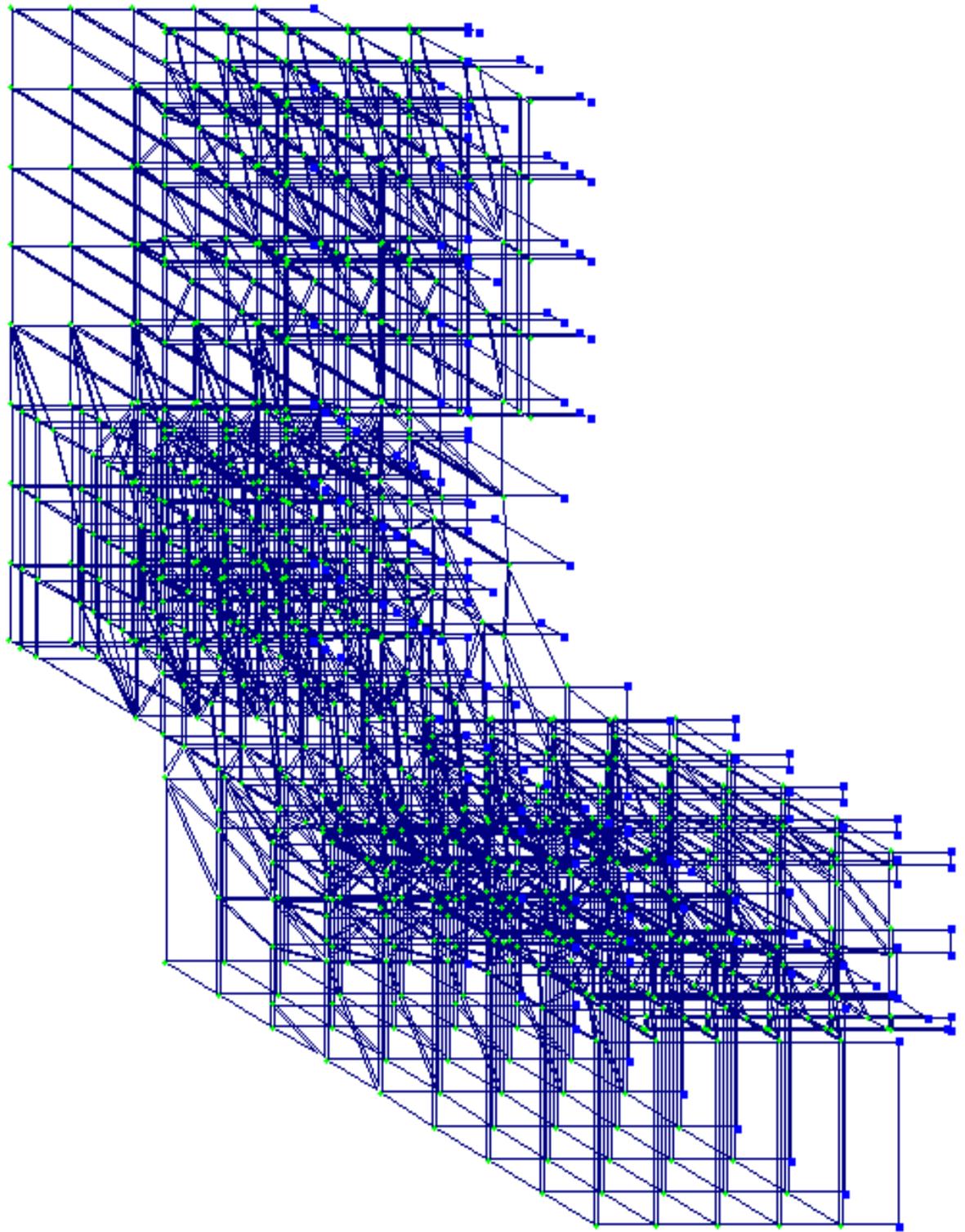
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

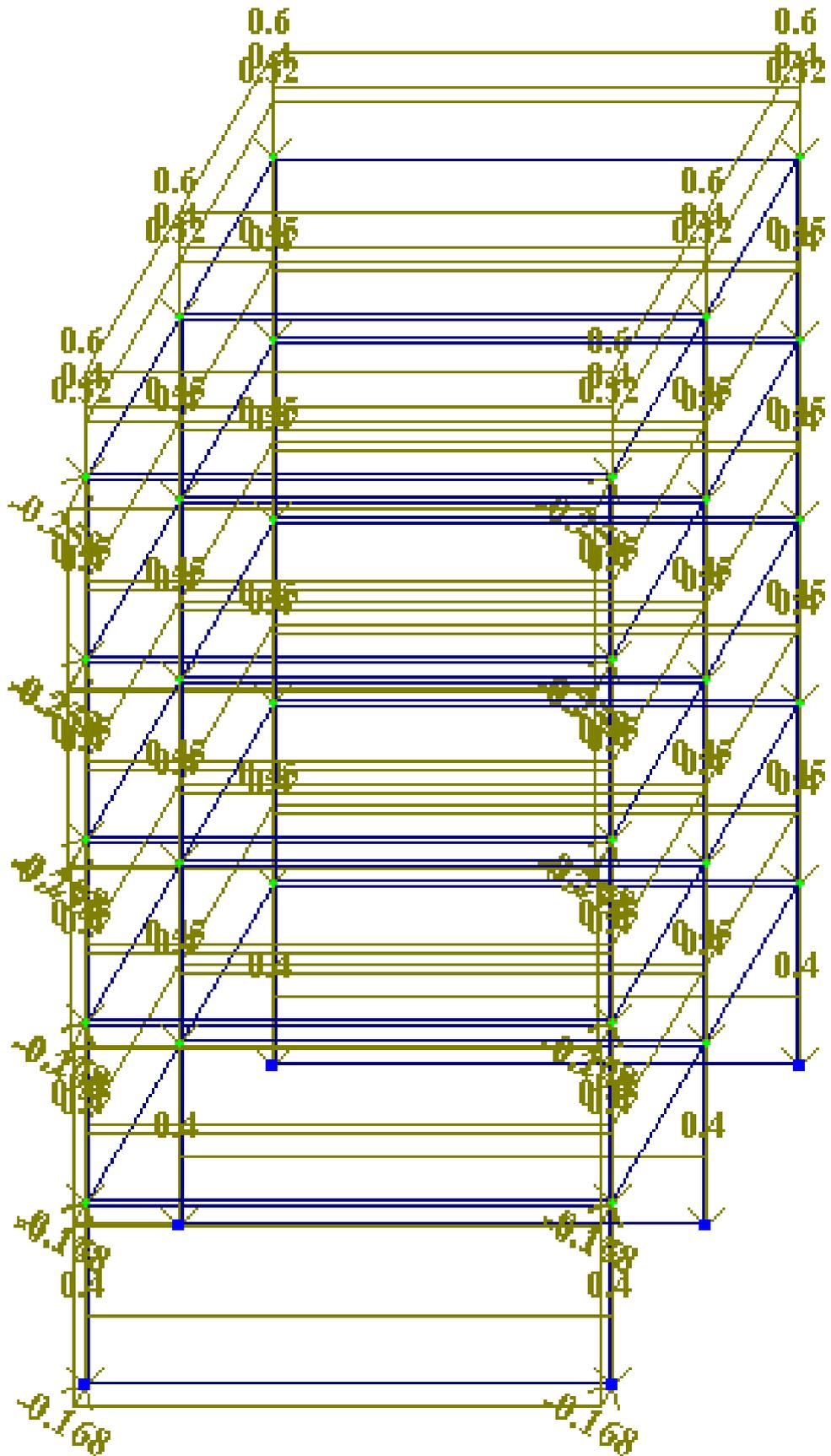
Конечная элементная модель здания



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Фрагмент нагрузок на конструкцию

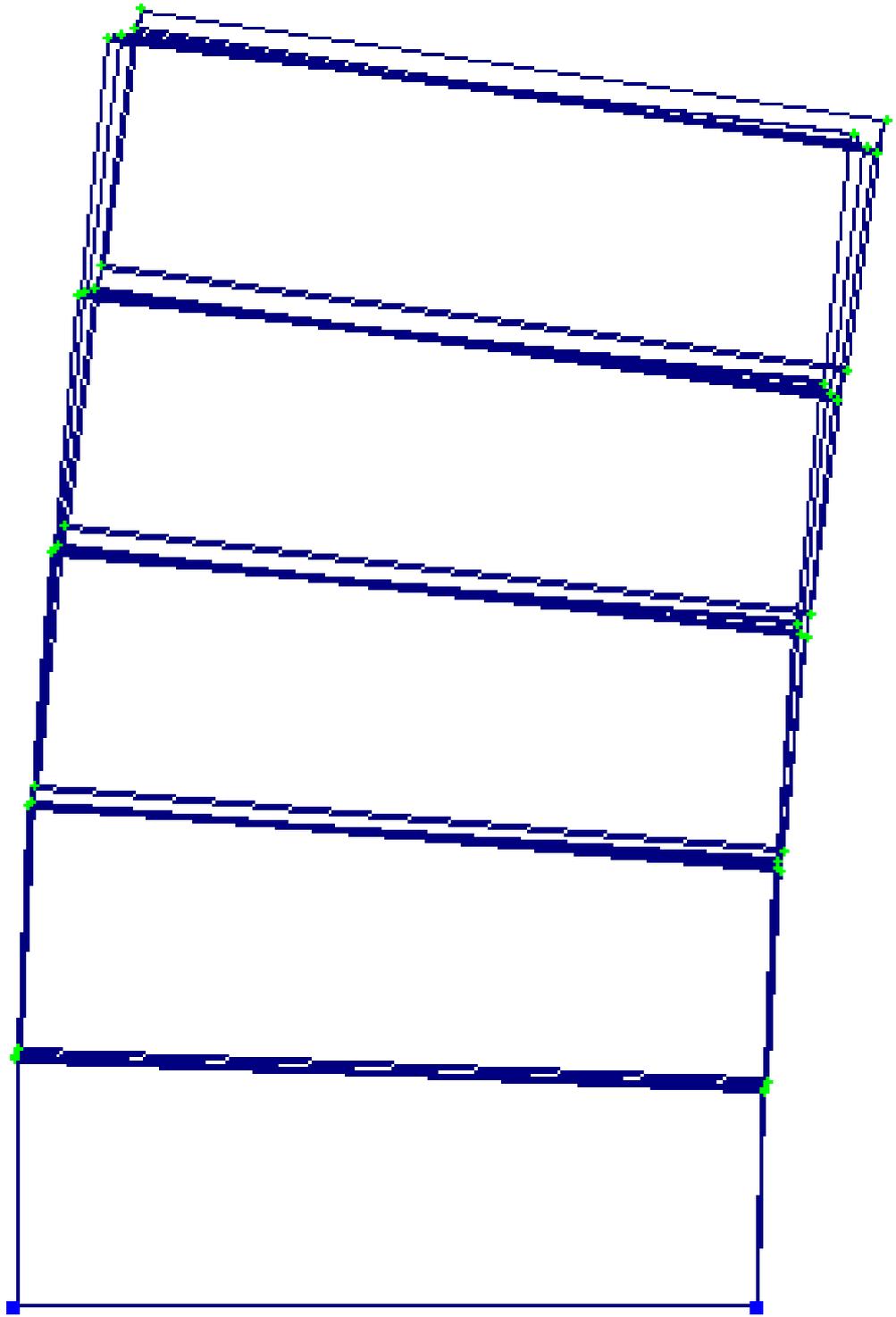


Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Результаты расчета  
Фрагмент деформированной схемы здания



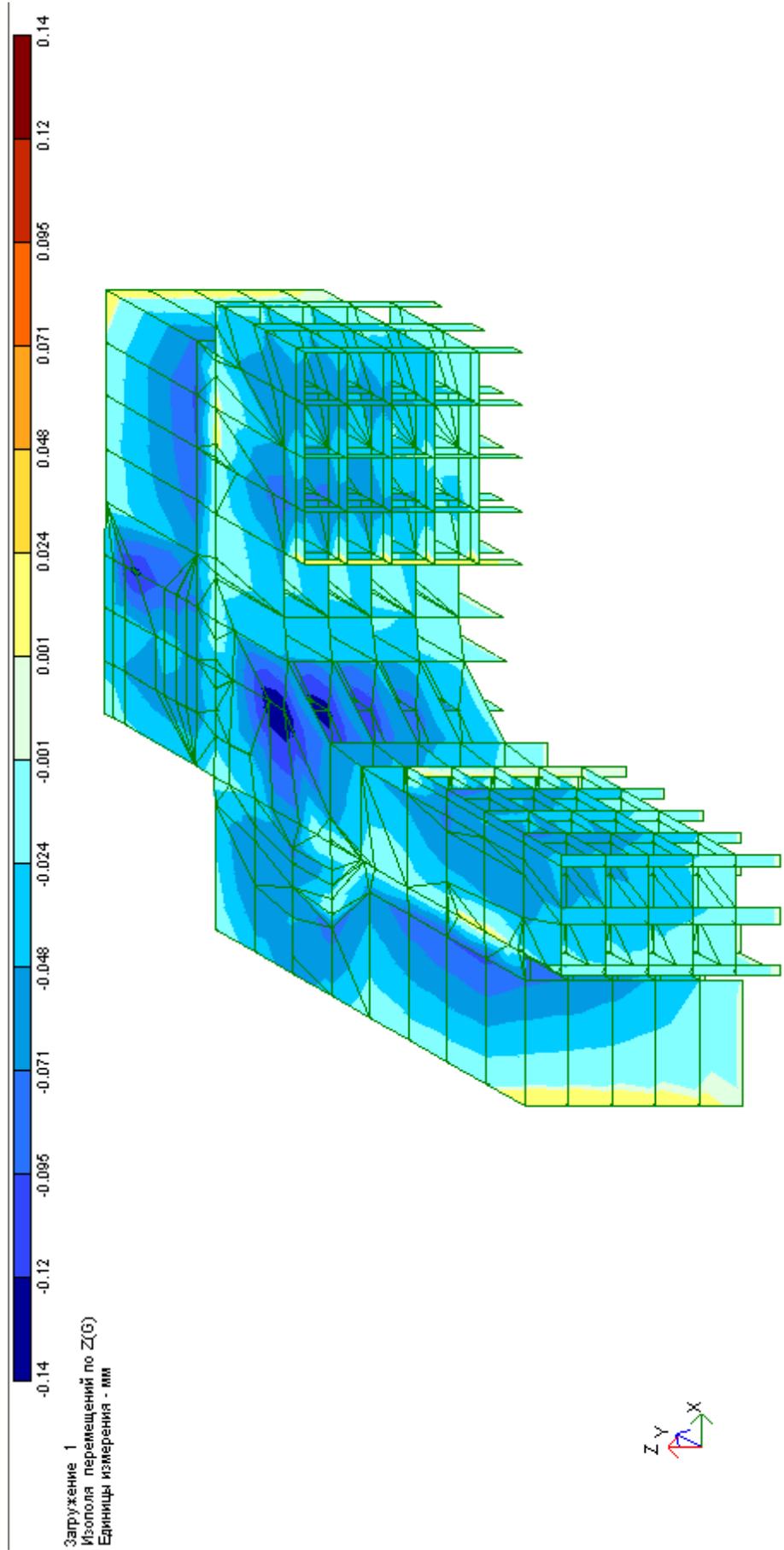
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изополя перемещений по направлению Z  
Максимальное значение перемещений 0,14мм.

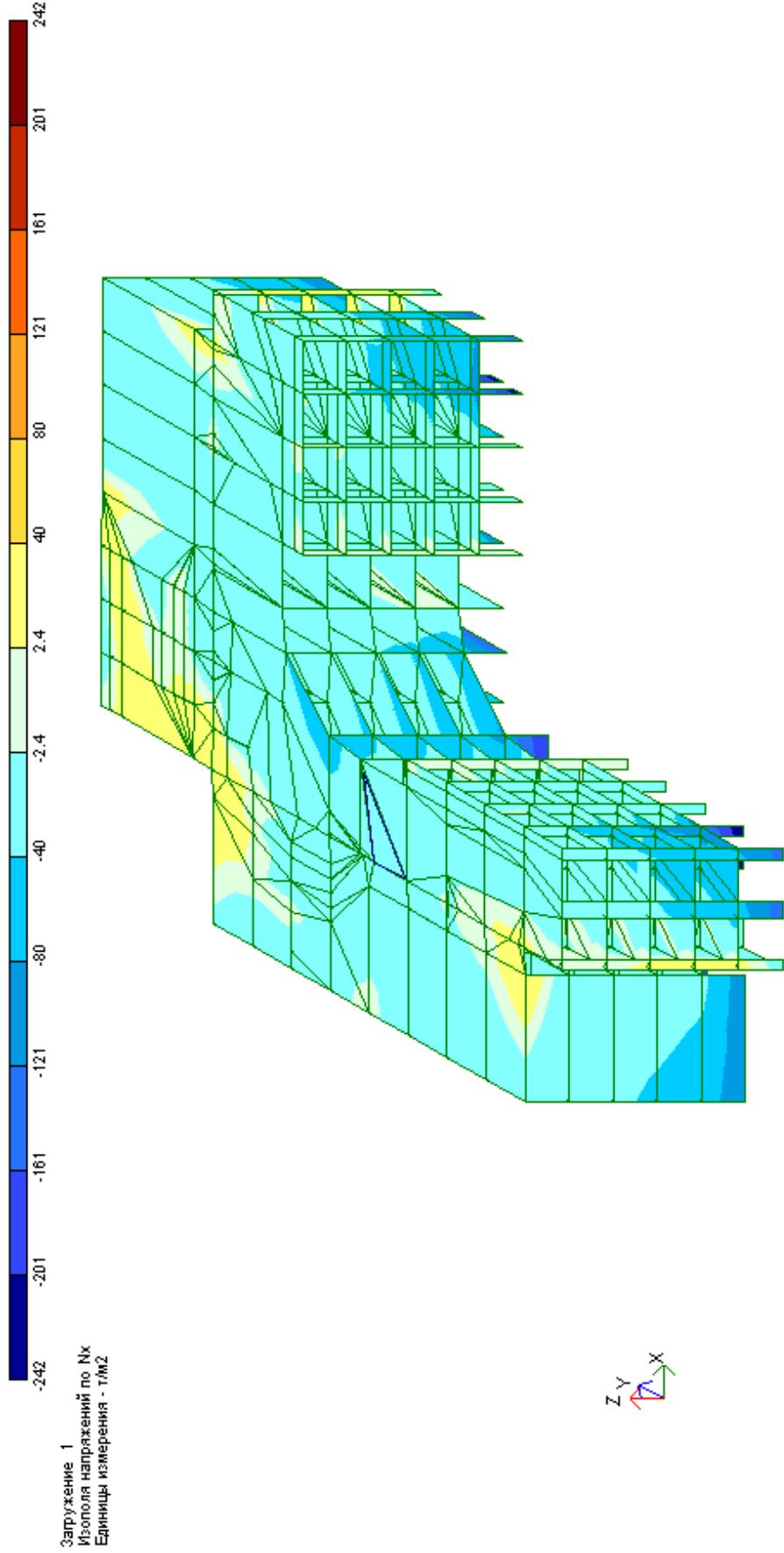


Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Фрагмент изополя нормальных сил  $N_x$ , т  
 Мах значения:  $N = 242$  т



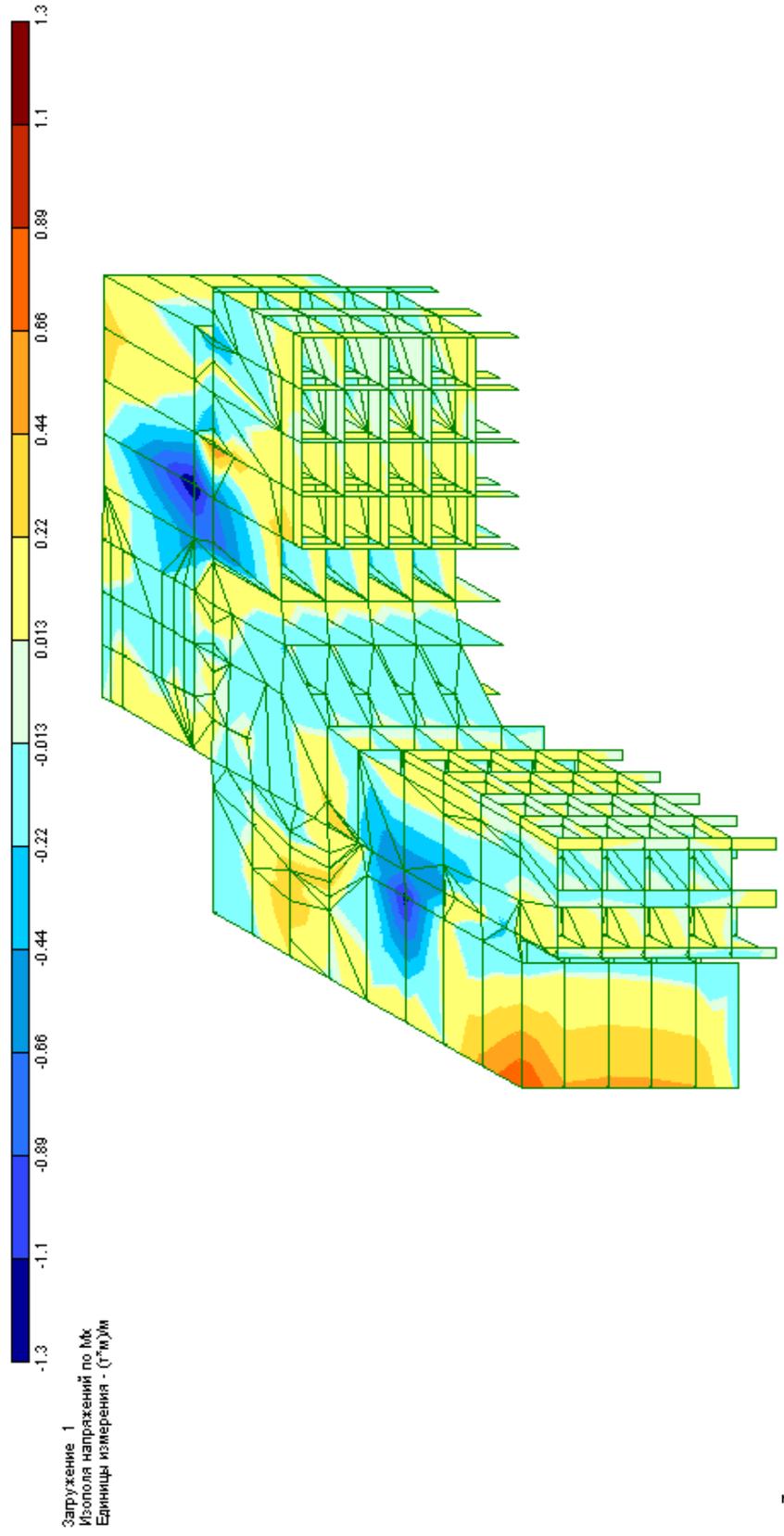
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Фрагмент изополя моментов  $M_x$ , т\*м  
 Max значения:  $M = -1,3$  т\*м

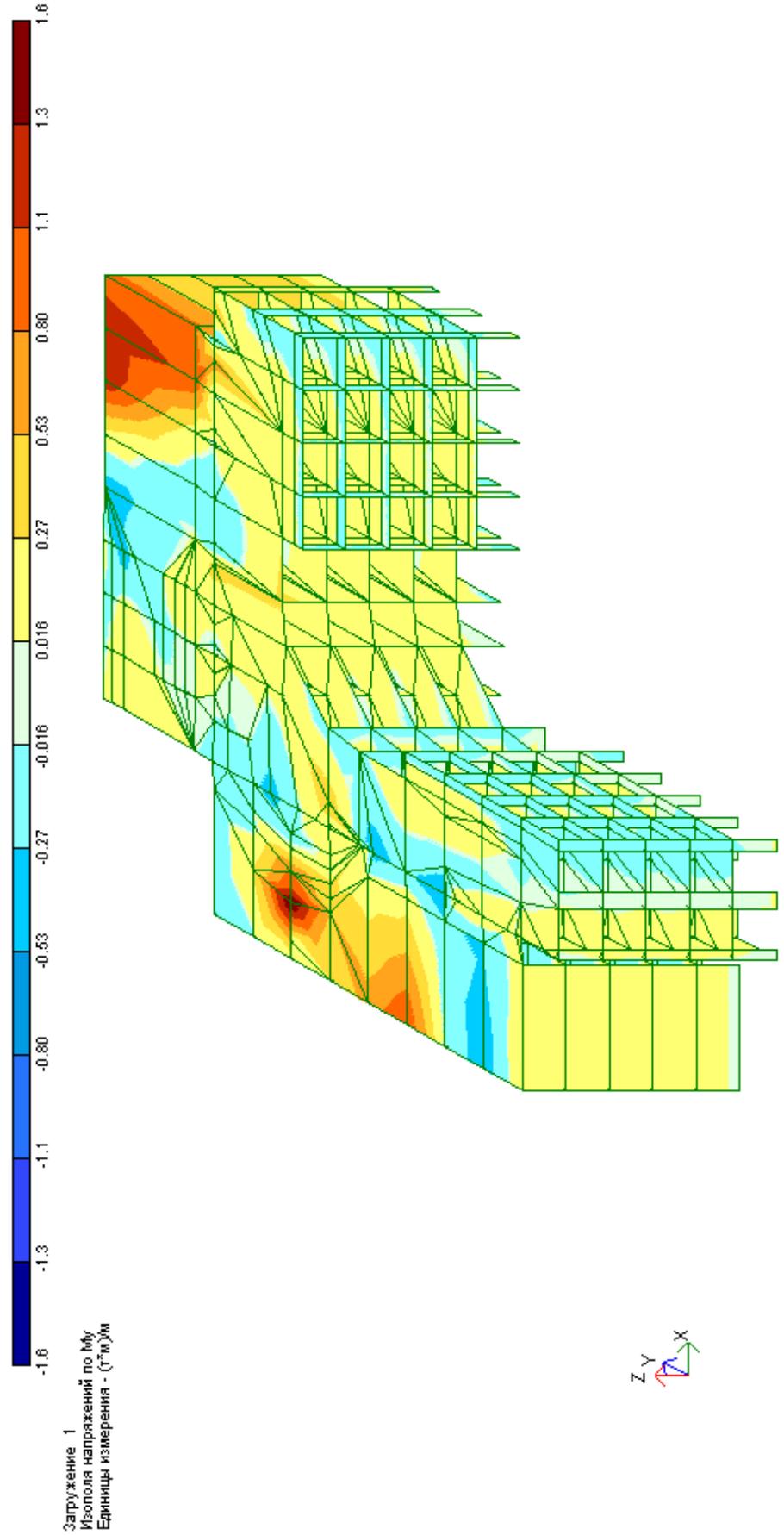


08.03.01.2021.XXX

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Фрагмент эпюры поперечных сил  $M_y$ , т\*м  
 Мах значения:  $M_y=1,6т$

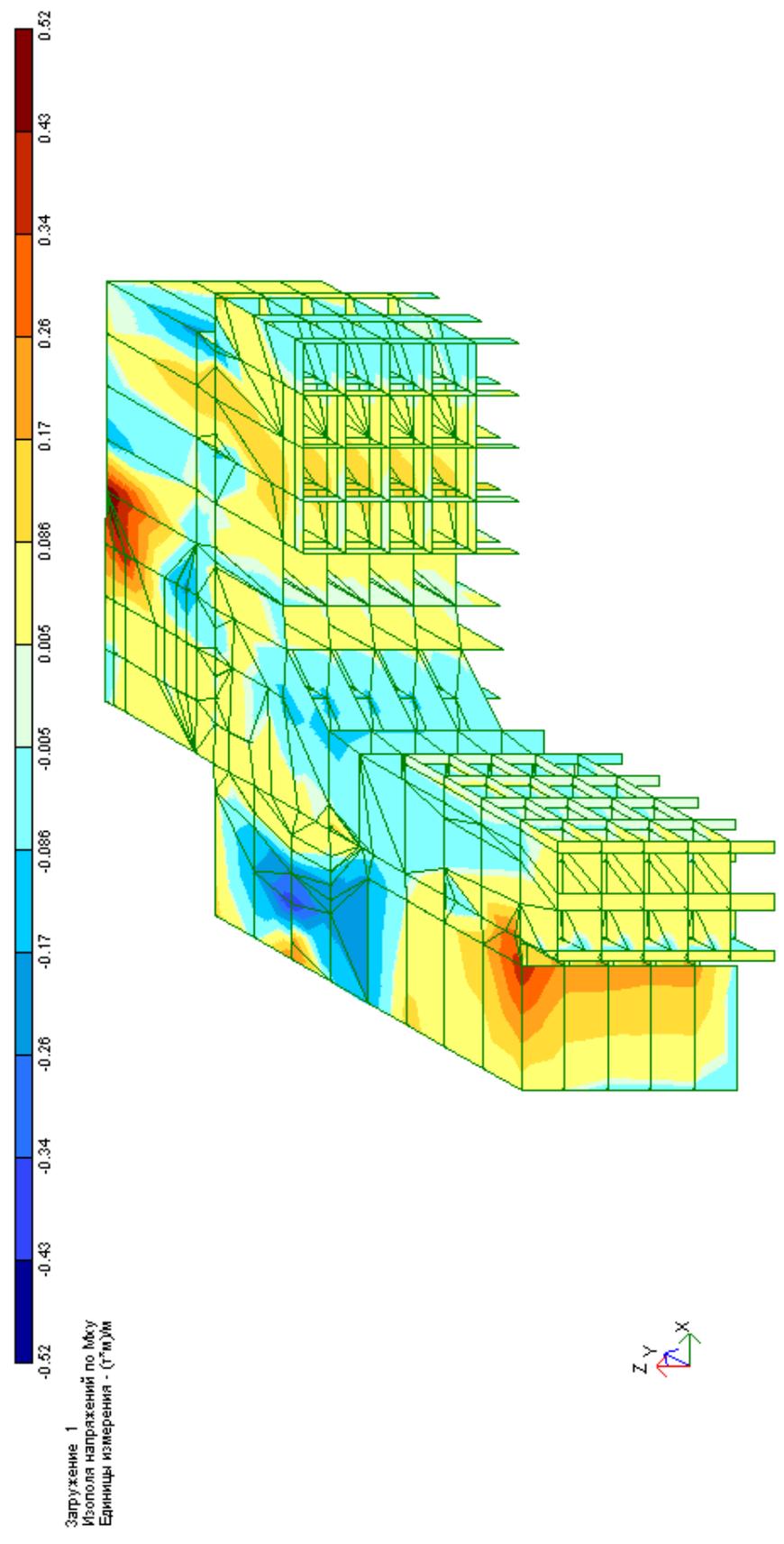


08.03.01.2021.XXX

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Фрагмент эпюры моментов  $M_{xy}$ , т\*м  
 Max значения:  $M = -0,52$  т\*м

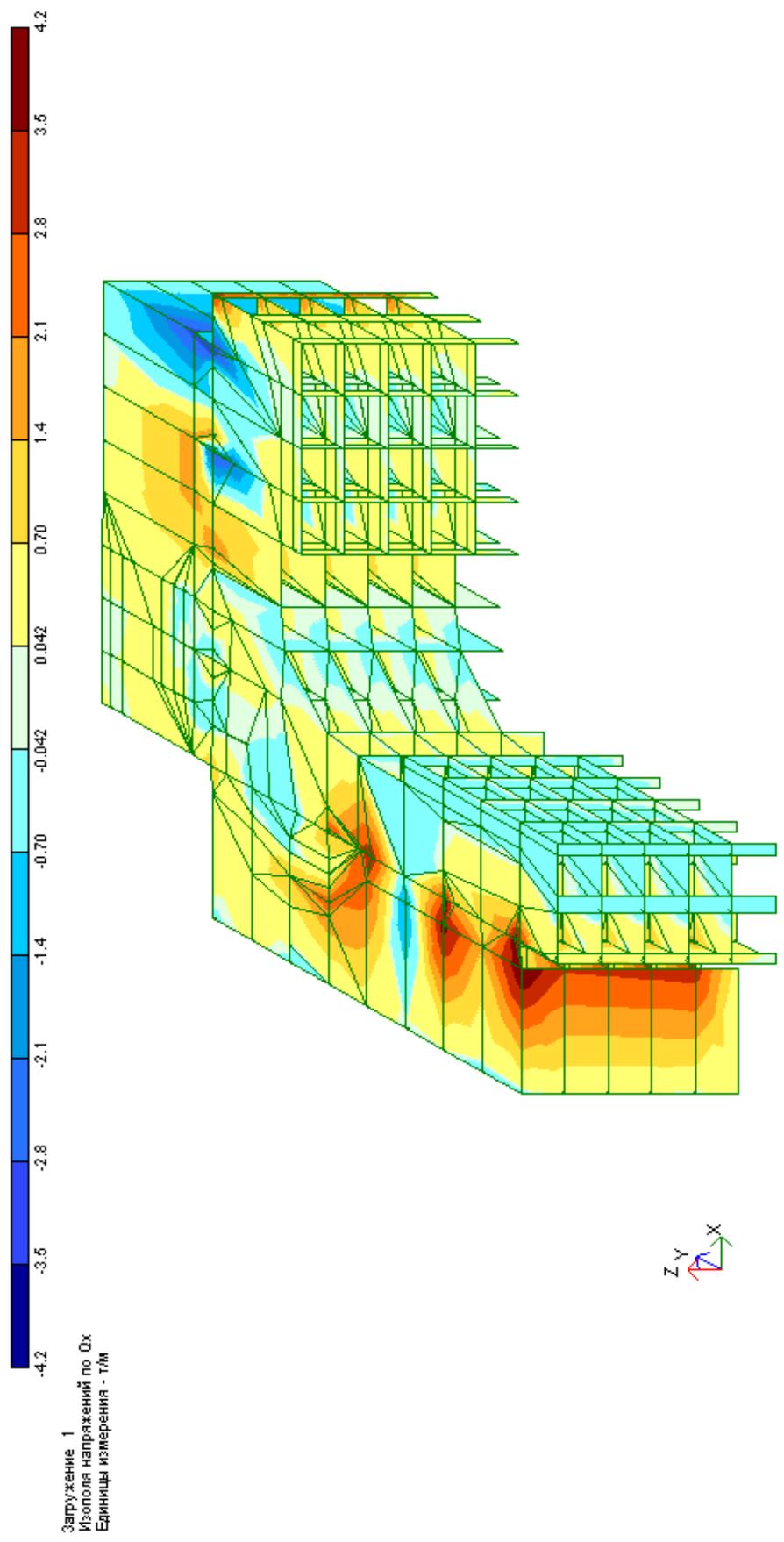


08.03.01.2021.XXX

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Фрагмент эпюры поперечных сил  $Q_x$ , т/м  
 Мах значения:  $Q = 4,2$  т/м

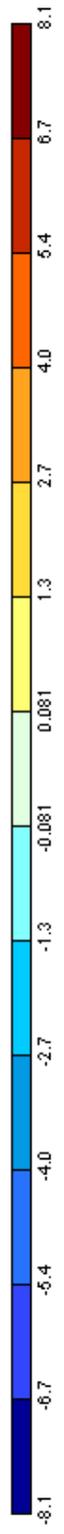


08.03.01.2021.XXX

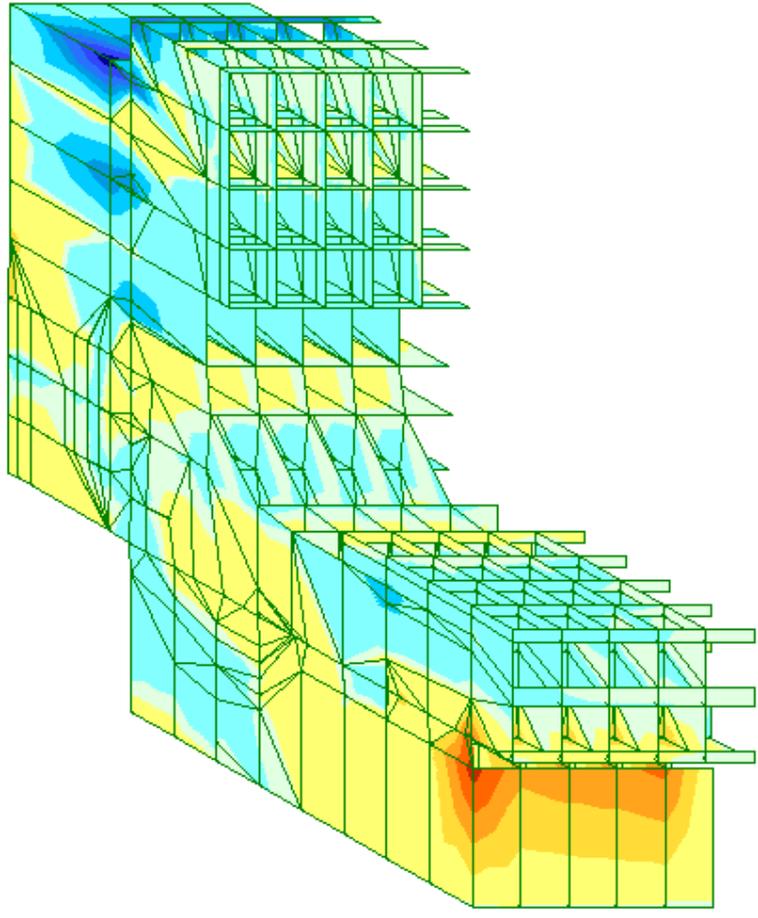
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Фрагмент эпюры моментов  $Q_y$ , т/м  
 Мах значения:  $M = -8,1$  т/м



Загружение 1  
 Излопа напряжений по  $Q_y$   
 Единицы измерения - т/м



08.03.01.2021.XXX

Максимальные значения усилий в элементах здания представлены в таблице 2.9

Таблица 2.9

Схема	Максимальные усилия		
	в стенах N,т	в стенах (у фундамента) Mx, т*м	в стенах (у фундамента) My, т*м
Каркас	242	1.3	1.6

### 2.2.4 Устойчивость

Проверка на устойчивость показала, что коэффициент запаса устойчивости более 2, т.е. на устойчивость можно не проверять.

Коэффициент запаса устойчивости				
№ загруз	Коэф. запаса	Комментарий	Интервал поиска	Точность
1	-	Коэф. запаса > 2.0000	0 - 2.0000	0.0100

### 2.2.5 Армирование железобетонной плиты 1м<sup>2</sup> по оси x

Определяем параметры  $\alpha_m, \xi, \zeta$  по формулам:

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b_p \cdot h_0^2} = \frac{130000}{148 \cdot 100 \cdot 9^2 \cdot 0,85} = 0,127$$

$$\xi = 0.985$$

Определим требуемую площадь растянутой арматуры по формуле:

$$A_{s1} = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{160000}{3750 \cdot 0.985 \cdot 9} = 3,91 \text{ см}^2$$

По сортаменту подбираем требуемую площадь арматуры

Принимаю нижнюю арматуру: 5штук АIII 10 мм площадью сечения 3,93 см<sup>2</sup>

Верхнюю арматуру принимаю симметрично нижней:

5штук АIII 10 мм 3,93 см<sup>2</sup>

### 2.2.6 Армирование железобетонной плиты 1м<sup>2</sup> по оси y

Определяем параметры  $\alpha_m, \xi, \zeta$  по формулам:

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

$$\alpha_m = \frac{M_2}{R_b \cdot b_p \cdot h_0^2} = \frac{160000}{148 \cdot 100 \cdot 9^2 \cdot 0,85} = 0,157$$

$$\xi = 0.915$$

Определим требуемую площадь растянутой арматуры по формуле:

$$A_{s1} = \frac{M_2}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{160000}{3750 \cdot 0.915 \cdot 9} = 5,18 \text{ см}^2$$

По сортаменту подбираем требуемую площадь арматуры

Принимаю нижнюю арматуру: 5штук АIII 10 мм площадью сечения 5,65 см<sup>2</sup>

Верхнюю арматуру принимаю симметрично нижней:

5штук АIII 10 мм 3,93 см<sup>2</sup>

### 2.2.7 Армирование железобетонной стены 1мп

Определяем параметры  $\alpha_m, \xi, \zeta$  по формулам:

$$\alpha_m = \frac{N}{R_b \cdot b_p \cdot h_0^2} = \frac{30000}{148 \cdot 100 \cdot 11^2 \cdot 0,85} = 0,0197$$

$$\xi = 0.995$$

Определим требуемую площадь арматуры по формуле:

$$A_{s1} = \frac{N}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{30000}{3750 \cdot 0.995 \cdot 11} = 9.45 \text{ см}^2$$

По сортаменту подбираем требуемую площадь арматуры

Принимаю две сетки арматуры по: 4штук АIII 18 мм 10,18 см<sup>2</sup>

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

### 3. Организационно-технологический раздел

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист

№ док.	Подпись	Дата			

08.03.01.2021.XXX

Лист

### 3.1 Календарный план строительства

Календарный план один из основных документов организации строительства и производства работ, где указаны:

- технологическая последовательность выполнения строительного-монтажных работ, их взаимная увязка по времени;
- сроки выполнения различных работ;
- потребность в ресурсах (людских, технических, материальных, финансовых).

Порядок разработки календарного плана регламентируется. При проектировании календарного плана руководствуются прогрессивными методами выполнения работ с применением новейших достижений в области строительства, обеспечивающими высокое качество работ, соблюдением правил техники безопасности и охраны труда.

Календарный план рассчитывают с применением (где необходимо) поточного метода выполнения работ, с максимальным совмещением трудовых процессов по времени.

Для разработки календарного плана составляется ведомость объемов работ с расчетом трудозатрат: подбираются механизмы, принимаются бригады рабочих, задается сменность и определяется продолжительность каждой работы в днях.

#### 3.1.1 Порядок разработки календарного плана строительства объекта

Для разработки календарного плана (КП) строительства исходными данными являются:

- рабочие чертежи и сметы;
- сроки строительства (нормативные и директивные);
- технологические карты на строительные-монтажные работы;
- данные изысканий.

На основании исходных материалов определяют номенклатуру работ и технологическую последовательность их выполнения. Работы группируют по видам основных строительных процессов и по периодам их выполнения. По рабочим чертежам подсчитывают объемы работ, в КП объемы работ должны быть приведены в единицах, принятых в ЕНиР (возможно и в ГЭСН). Определяют методы производства каждого вида работ и определяют механизмы, необходимые для их выполнения. Тип и мощность машин выбирают исходя из объема и условия работы, сроков выполнения данного строительного процесса, а также методов и способов производства работ. При

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

выборе крана необходимо учитывать соответствие его параметров условиям монтажа и правилам безопасности производства работ.

Далее определяют трудоемкость работ в человеко-днях (чел.-дн.) и машино-сменах (маш.-см.). Рассчитывают трудоемкость по укрупненным нормам трудозатрат на строительно-монтажные работы.

Выявляют технологическую последовательность, устанавливают сменность работ. Число смен в день назначают в зависимости от выполняемой работы. При монтажных работах, кирпичной кладке или работах, выполняемых с применением механизмов, число смен должно быть не менее двух. Работы без использования строительных машин выполняют в одну смену.

Для определения продолжительности каждого вида работ подбирают состав звеньев и бригад. Расчет состава бригад должен учитывать выполнение комплексного строительного процесса и не вызывать изменений в численности бригады и квалификации ее членов. Продолжительность работ  $T_{дн}$  и численность рабочих в смену определяют в соответствии с трудоемкостью работ.

Последовательность выполнения работ на объекте продиктована проектными решениями и соблюдением технологии выполнения работ.

### 3.1.2 Составление ведомости объемов работ и трудозатрат

Базой для расчета трудозатрат служат укрупненные нормы трудозатрат на строительно-монтажные работы, определяемые по приложению №4.

Трудозатраты определяем путем умножения нормы времени на объемы работ.

Для определения трудоёмкости работ составляется ведомость объемов работ и трудовых затрат (см. табл.3.1)

Таблица 3.1

№ п/п	Наименование работ	Объем работ		Трудоемкость		Требуемые машины и механизмы	Сменность	Продолжительность, нед
		Ед.изм	Кол-во	Чел-дн	Маш-см			
1	2	3	4	5	6	7	9	10
1	Механизированные земляные работы	1000м <sup>3</sup>	2,02	2,9	14,29	ДЗ-110, ЭО-3322А	1	14
2	Доработка грунта вручную	100м <sup>3</sup>	0,1115	0,48	-	-	1	6
3	Устройство свайного фундамента	м <sup>3</sup>	229,5	6,51	14,3	С-955	1	14

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

08.03.01.2021.XXX

4	Устройство ленточного фундамента	100м <sup>3</sup>	0,919	119,86	27,69	М24, КБ-100к	1	20
5	Устройство ж/б стен подвала	100м <sup>3</sup>	5,28	701,02	27,5	М24, КБ-100к	2	23
6	Устройство ж/б плит перекрытия подвала	100м <sup>3</sup>	1,3794	163,98	5,37	М24, КБ-100к	2	5
7	Устройство ж/б стен	100м <sup>3</sup>	12,3	2915,57	189,12	М24, КБ-100к	2	48
8	Устройство стен из газозолобетонных блоков	1м <sup>3</sup>	507,3	289,9	27,9	КБ-100к	2	24
9	Устройство ж/б плит перекрытия	100м <sup>3</sup>	6,1228	727,91	23,85	М24, КБ-100к	1	5
10	Устройство лестничной клетки	100м <sup>3</sup>	0,744	185,24	3,85	М24, КБ-100к	2	24
11	Устройство кровли	100м <sup>2</sup>	15,56	264	3,28	КБ-100к	2	33
12	Устройство перегородок	100м	38,4	455,63	-	-	1	22
13	Установка оконных и дверных проемов	100м <sup>2</sup>	8,578	141,52	-	-	1	14
14	Устройство крыльца и пандусов	100м <sup>2</sup>	0,352	126,3	3,35	М24, КБ-100к	2	10
15	Устройство полов	100м <sup>2</sup>	51,58	561,86	-	-	2	28
16	Облицовка потолка плиткой	100м <sup>2</sup>	51258	1276,8	-	-	2	64
17	Внутренняя отделка	100м <sup>2</sup>	162,47	3234,59	-	-	2	107
18	Наружная отделка	100м <sup>2</sup>	27,19	1306,68	-	-	2	44
19	Витражи	100м <sup>2</sup>	311,85	60,67	-	-	1	15
20	Отмостка	100м <sup>3</sup>	13,2	9,49	-	-	1	2
21	Сантехнические работы	Тыс. руб.	4020,5	100,51	-	-	1	2
22	Электромонтажные работы	Тыс. руб.	4020,5	89,34	-	-	1	2
23	Прочие неучтенные работы	Тыс. руб.	6317,9	117,87	-	-	1	21
24	Благоустройство	Тыс. руб.	344,61	17,23	-	-	1	44
25	Сдача объекта	-	-	-	-	-	1	5

### 3.1.3 Технико-экономические показатели

Составив календарный план на строительство объекта, определяем технико-экономические показатели, характеризующие целесообразность и экономичность принятых решений в КП. Расчету подлежат следующие показатели, которые заносим в таблицу 3.2.

- общая продолжительность строительства, которая не должна превышать нормативных сроков, установленных.

Определяют сокращение срока строительства, %:

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

08.03.01.2021.XXX

Лист

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

$$\Pi = \frac{T_n - T_r}{T_n} \cdot 100, \quad (3.1)$$

где  $T_n$  – нормативный срок строительства,  $T_r$  – срок строительства по графику.  
 $T_n = 350$  день,  $T_r = 336$  дней.

Значение  $\Pi$  не должно превышать 10%.

$$\Pi = \frac{350 - 336}{350} \cdot 100 = 4.0\%$$

• удельная трудоемкость работ – это отношение суммарных затрат труда к строительной характеристике объекта в натуральных измерителях: 1 м<sup>2</sup> здания, 1 м<sup>2</sup> площади.

• выработка на 1 человеко-день в рублях (отношение сметной стоимости строительства к общей трудоёмкости работ):

$$B_{руб} = \frac{C_{руб}}{T_{чел.-дн}}, \quad (3.2)$$

где  $C_{руб.} = 57\,435\,290$  руб. – сметная стоимость строительства,  
 $T_{чел.дн.} = 12873,06$  чел.-дн. – общая трудоемкость работ;

$$B_{руб} = \frac{57435290}{12873,06} = 4461,67 \text{ руб} = 4,462 \text{ тыс. руб}$$

- коэффициент неравномерности движения рабочих кадров:

$$K = \frac{P_{ср}}{P_{max}}, \quad (3.3)$$

где  $P_{ср}$  – среднее число рабочих;

$P_{max}$  – максимальное число рабочих.

$$K = \frac{12}{28} = 0,43$$

Сводим полученные значения в таблицу 3.2.

Таблица 3.2

Технико-экономические показатели

№ п/п	Показатель	Ед. изм.	Формула подсчета	Значение
1	2	3	4	5
1	Стоимость СМР	руб.	$C_{ср}$	57 435 290
2	Продолжительность строительства - нормативная - расчетная	дни	$T_n$ $T_r$	350 день 336 дней
3	Сокращение срока строительства	%	$\Pi = \frac{T_n - T_r}{T_n} \cdot 100$	4.0

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

08.03.01.2021.XXX

Лист

4	Общая трудоемкость СМР	чел.-дни	$\sum S$	12873,06
5	Максимальное количество рабочих в день	чел.	$N_{\max}$	28
6	Среднее количество рабочих в день	чел.	$N_{cp} = \frac{\sum S}{T_p}$	12
7	Коэффициент неравномерности движения рабочих	–	$K = \frac{N_{\max}}{N_{cp}}$	0,43
8	Выработка на 1 чел-день $V_{руб}$	Тыс.руб.	$V_{руб} = \frac{C_{руб}}{T_{чел-дн}}$	4,462

### 3.2 Технологическая карта на монтаж навесного фасада

Навесные фасады предназначены для утепления и облицовки алюмокомпозитными панелями внешних ограждающих конструкций при строительстве новых, реконструкции и капитальном ремонте существующих зданий и сооружений.

Основными элементами фасадной системы являются:

- несущий каркас;
- теплоизоляция и ветрогидрозащита;
- облицовочные панели;
- обрамление завершения фасадной облицовки.

Обрамления фасадной облицовки - конструктивные элементы, предназначенные для оформления парапета, цоколя, оконных, витражных и дверных примыканий и пр. К ним относятся: перфорированные профили для свободного доступа воздуха снизу (в цокольной части) и сверху, оконные и дверные обрамления, самогнутые кронштейны, нащельники, угловые пластины и пр.

Типовая технологическая карта разработана на монтаж системы навесных фасадов для облицовки стен зданий и сооружений алюмокомпозитными панелями. За объем выполняемых работ принята облицовка фасада здания.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

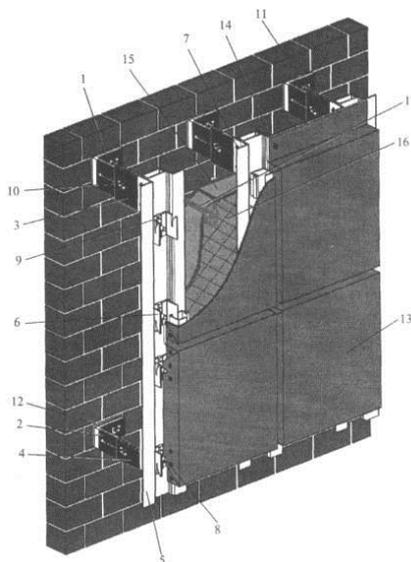


Рисунок 3.1. Фрагмент фасада

1 - кронштейн несущий - основной несущий элемент каркаса, предназначенный для крепления несущего регулирующего кронштейна; 2 - кронштейн опорный - дополнительный элемент каркаса, предназначенный для крепления опорного регулирующего кронштейна; 3 - несущий регулирующий кронштейн - основной (совместно с несущим кронштейном) несущий элемент каркаса, предназначенный для «фиксированной» установки вертикальной направляющей (несущего профиля); 4 - опорный регулирующий кронштейн - дополнительный (совместно с опорным кронштейном) элемент каркаса, предназначенный для подвижной установки вертикальной направляющей (несущего профиля); 5 - вертикальная направляющая - длинномерный профиль, предназначенный для крепления облицовочной панели к каркасу; 6 - скользящий кронштейн - элемент крепления, предназначенный для фиксирования облицовочной панели; 7 - заклепка вытяжная - крепежный элемент, предназначенный для крепления несущего профиля к несущим регулирующим кронштейнам; 8 - винт установочный - крепежный элемент, предназначенный для фиксации положения скользящих кронштейнов; 9 - винт стопорный - крепежный элемент, предназначенный для дополнительной фиксации верхних скользящих кронштейнов панелей к вертикальным направляющим профилям во избежание сдвига облицовочных панелей в вертикальной плоскости; 10 - болт стопорный (в комплекте с гайкой и двумя шайбами) - крепежный элемент, предназначенный для установки основных и дополнительных элементов каркаса в проектное положение; 11 - термоизолирующая прокладка несущего кронштейна, предназначенная для выравнивания рабочей поверхности и устранения «мостиков холода»; 12 - термоизолирующая прокладка опорного кронштейна, предназначенная для выравнивания рабочей поверхности и устранения «мостиков холода»; 13 - облицовочные панели - алюмокомпозитные панели в сборе с элементами крепления. Устанавливаются с помощью скользящих кронштейнов (6) в «распор» и дополнительно фиксируются от горизонтального сдвига вытяжными заклепками (14) к вертикальным направляющим (5); 15 - теплоизоляция из минераловатных плит для утепления фасада; 16 - ветрогидрозащитный материал - паропроницаемая мембрана, предохраняющая теплоизоляцию от увлажнения и возможного выветривания волокон утеплителя; 17 -

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

тарельчатый дюбель для крепления теплоизоляции и мембраны к стене здания или сооружения.

### 3.2.1 Организация и технология выполнения работ

#### *Подготовительные работы*

До начала монтажных работ по устройству системы вентилируемого фасада должны быть проведены следующие подготовительные работы:

- согласно требованиям СНиП 12-03-2001 рабочая зона (а также подходы к ней и близлежащие территории) освобождается от строительных конструкций, материалов, механизмов и строительного мусора - от стены здания до границы зоны, опасной для нахождения людей;

- на строительной площадке устанавливают инвентарные мобильные здания: неотапливаемый материально-технический склад для хранения элементов вентилируемого фасада (композитных листов или готовых к монтажу панелей, утеплителя, паропроницаемой пленки, конструктивных элементов несущего каркаса) и мастерскую - для изготовления облицовочных панелей и обрамления завершения фасадной облицовки в построечных условиях.

Облицовочный композитный материал поставляют на строительную площадку, как правило, в виде листов, раскроенных по проектным размерам. В этом случае в мастерской на строительной площадке с помощью ручного инструмента, вытяжных заклепок и элементов сборки кассет формируют облицовочные панели с креплением.

Хранить листы из композитного материала на строительной площадке необходимо на уложенных на ровном месте брусках толщиной до 10 см, с шагом 0,5 м. Если монтаж вентилируемого фасада планируют на срок более 1 месяца, листы следует переложить рейками. Высота стопки листов не должна превышать 1 м.

Грузоподъемные операции с упакованными листами из композитного материала следует производить с использованием текстильных ленточных строп (ТУ 3150-010-16979227) или других строп, исключающих травмирование листов.

Не допускается хранение облицовочного композитного материала вместе с агрессивными химическими веществами.

В случае поступления на строительную площадку облицовочного композитного материала в виде готовых облицовочных панелей с креплением их укладывают в пачку попарно, лицевыми поверхностями друг к другу так, чтобы соседние пары соприкасались тыловыми сторонами. Пачки ставят на

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

деревянные подкладки, с небольшим уклоном от вертикали. Панели укладывают в два ряда по высоте.

Разметка точек установки несущих и опорных кронштейнов на стене здания проводится в соответствии с технической документацией к проекту на устройство вентилируемого фасада.

На начальном этапе определяют маячные линии разметки фасада - нижнюю горизонтальную линию точек установки кронштейнов и двух крайних по фасаду здания вертикальных линий.

Крайние точки горизонтальной линии определяют с помощью нивелира и отмечают их несмываемой краской. По двум крайним точкам, используя лазерный уровень и рулетку, определяют и отмечают краской все промежуточные точки установки кронштейнов.

С помощью отвесов, опущенных с парапета здания, по крайним точкам горизонтальной линии определяют вертикальные линии.

Используя фасадные подъемники, отмечают несмываемой краской точки установки несущих и опорных кронштейнов на крайних вертикальных линиях.

#### *Основные работы*

При организации производства монтажных работ площадь фасада здания разбивают на вертикальные захваты, в пределах которых выполняют работы разными звеньями монтажников с первого или второго фасадных подъемников. Для монтажа вентилируемого фасада одним звеном рабочих из трех монтажников определена сменная захватка, равная 4 м<sup>2</sup> фасада. Монтаж вентилируемого фасада начинается от цоколя здания. Монтаж обрамления фасадной облицовки цоколя производят без с поверхности земли (при высоте цоколя до 1 м). Парапетный отлив монтируют с кровли здания на заключительном этапе. Точки установки несущих и опорных кронштейнов по вертикали размечают с использованием маячных точек, отмеченных на крайних горизонтальной и вертикальных линиях, с помощью рулетки, уровня и красящего шнура. При разметке точек анкерирования для установки несущих и опорных кронштейнов маяками служат точки крепления установленных несущих и опорных кронштейнов. Для крепления к стене несущих и опорных кронштейнов в размеченных точках просверливают отверстия, диаметром и глубиной соответствующие анкерным дюбелям, которые прошли испытания на прочность для данного вида стенового ограждения. Если отверстие просверлено ошибочно не в том месте и требуется просверлить новое, то последнее должно находиться от ошибочного на расстоянии как минимум одной глубины просверленного отверстия. При невозможности выполнения

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

данного условия можно применить метод крепления кронштейнов, показанный на рис. 4.5. Очистка отверстий от отходов сверления (пыли) производится сжатым воздухом.

Дюбель вставляют в подготовленное отверстие и подбивают монтажным молотком. Под кронштейны укладывают термоизоляционные прокладки для выравнивания рабочей поверхности и устранения «мостиков холода». Кронштейны крепят к стене шурупами с помощью электродрели, с регулируемой скоростью вращения и соответствующими насадками для завинчивания.

Устройство теплоизоляции и ветрогидрозащиты состоит из следующих операций:

- навешивание на стену через прорези для кронштейнов плит утеплителя;
- навешивание на теплоизоляционные плиты полотнищ ветрогидрозащитной мембраны с перехлестом 100 мм и временное их закрепление;
- высверливание через утеплитель и ветрогидрозащитную мембрану отверстий в стене для тарельчатых дюбелей в полном объеме по проекту и установка дюбелей.

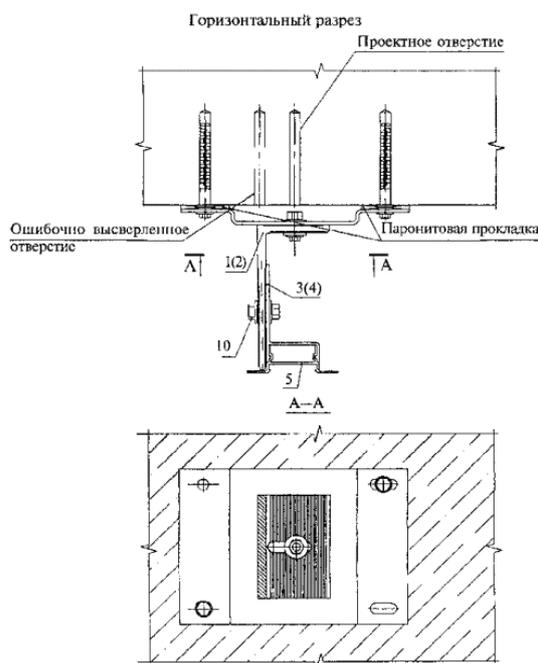


Рисунок 3.2. Узел крепления несущих (опорных) кронштейнов в случае невозможности их крепления к стене в проектных точках сверлений

Расстояние от дюбелей до краев теплоизоляционной плиты должно быть не менее 50 мм. Монтаж теплоизоляционных плит начинают с нижнего ряда, которые устанавливают на стартовый перфорированный профиль или цоколь и монтируют снизу вверх.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Плиты навешивают в шахматном порядке горизонтально рядом друг с другом таким образом, чтобы между плитами не было сквозных щелей. Допустимая величина незаполненного шва - 2 мм.

Доборные теплоизоляционные плиты должны быть надежно закреплены к поверхности стены. Для установки доборных теплоизоляционных плит их необходимо подрезать с помощью ручного инструмента. Ломать плиты утеплителя запрещается.

При монтаже, транспортировке и хранении теплоизоляционные плиты должны быть защищены от увлажнения, загрязнения и механических повреждений.

Перед началом монтажа теплоизоляционных плит сменная захватка, на которой будут проводить работы, должна быть защищена от попадания атмосферной влаги.

Регулирующие несущий и опорный кронштейны крепят соответственно к несущему и опорному кронштейнам. Положение этих кронштейнов регулируют таким образом, чтобы обеспечить выравнивание по вертикальному уровню отклонения неровностей стен. Кронштейны крепят при помощи болтов со специальными шайбами из нержавеющей стали.

Крепление к регулирующим кронштейнам вертикальных направляющих профилей производится в следующей последовательности. Профили устанавливаются в пазы регулирующих несущих и опорных кронштейнов. Затем профили фиксируют заклепками к несущим кронштейнам. В опорных регулирующих кронштейнах профиль устанавливают свободно, что обеспечивает его свободное перемещение по вертикали для компенсации температурных деформаций.

В местах стыковки по вертикали двух следующих друг за другом профилей для компенсации температурных деформаций рекомендуется выдерживать зазор в пределах от 8 до 10 мм.

При устройстве примыкания к цоколю крепление перфорированного нащельника с помощью уголка к вертикальным направляющим профилям производят с помощью вытяжных заклепок.

Монтаж облицовочных панелей начинают с нижнего ряда и ведут снизу вверх. Устройство примыкания вентилируемого фасада к внешнему углу здания осуществляют с использованием угловой облицовочной панели.

Угловые облицовочные панели изготавливаются поставщиком-изготовителем или на строительной площадке с размерами, указанными в проекте фасада.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

### 3.2.2 Требования к качеству и приемке работ

Качество вентилируемого фасада обеспечивается текущим контролем технологических процессов подготовительных и монтажных работ, а также при приемке работ. По результатам текущего контроля технологических процессов составляются акты освидетельствования скрытых работ. В процессе подготовки монтажных работ проверяют:

- готовность рабочей поверхности фасада здания, конструктивных элементов фасада, средств механизации и инструмента к выполнению монтажных работ;
- качество элементов несущего каркаса (размеры, отсутствие вмятин, изгибов и прочих дефектов кронштейнов, профилей и других элементов);
- качество утеплителя (размеры плит, отсутствие разрывов, вмятин и других дефектов);
- качество облицовочных панелей (размеры, отсутствие царапин вмятин, изгибов, надломов и прочих дефектов).

В процессе монтажных работ проверяют на соответствие проекту.

- точность разметки фасада;
- диаметр, глубину и чистоту отверстий под дюбели;
- точность и прочность крепления несущих и опорных кронштейнов;
- правильность и прочность крепления к стене плит утеплителя;
- положение регулирующих кронштейнов, компенсирующих неровности стены;
- точность установки несущих профилей и, в частности, зазоры в местах их стыковки;
- плоскостность фасадных панелей и воздушные зазоры между ними и плитами утеплителя;
- правильность устройства обрамлений завершения вентилируемого фасада.

При приемке работ производится осмотр вентилируемого фасада в целом и особенно тщательно обрамлений углов, окон, цоколя и парапета здания. Обнаруженные при осмотре дефекты устраняют до сдачи объекта в эксплуатацию.

Приемка смонтированного фасада оформляется актом с оценкой качества работ. Качество оценивают степенью соответствия параметров и характеристик смонтированного фасада указанным в технической документации к проекту. К этому акту прилагаются акты освидетельствования скрытых работ.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

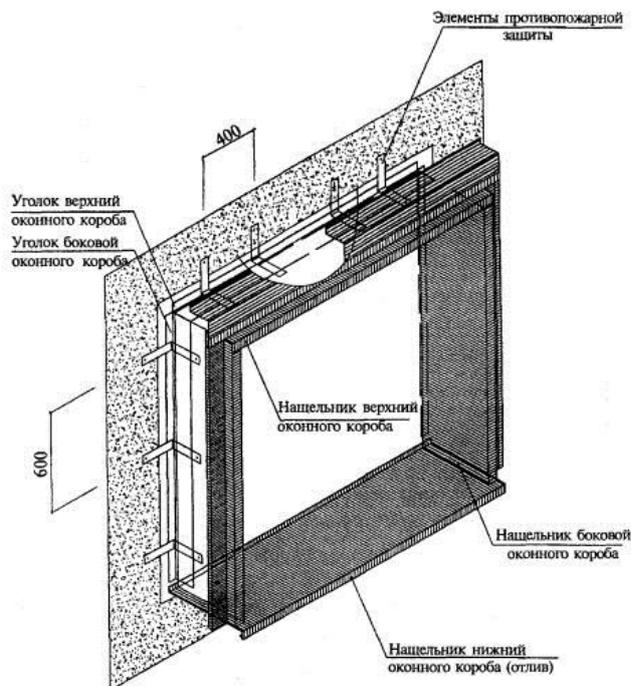


Рисунок 3.3 Общий вид оконного обрамления

### 3.2.3 Техника безопасности, охрана труда и противопожарные мероприятия

При организации и проведении работ по монтажу вентилируемых фасадов должны выполняться требования следующих нормативных документов:

СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;

СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;

ГОСТ 12.4.011-89 «ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация».

Пожарная безопасность на рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями:

ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации»;

ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования».

Электробезопасность на рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями:

ГОСТ 12.1.019-79 «ССБТ. Электробезопасность. Общие требования»;

ГОСТ 12.1.030-81 «ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление»;

ПОТ РМ-016-2001 (РД 153-34.0-03.150-00) «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

При организации строительной площадки, размещении участков работ, рабочих мест, проездов строительных машин и транспортных средств, проходов для людей следует установить опасные для работников зоны, в пределах которых постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные или вредные производственные факторы. Опасные зоны должны быть обозначены знаками безопасности и надписями установленной формы в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.026-76.

Расположение и конструкция ограждений участков производства строительно-монтажных работ должны быть указаны в ППР и соответствовать требованиям ГОСТ 23407-78.

Складирование и хранение материалов, изделий и оборудования должно осуществляться в соответствии с требованиями стандартов или технических условий на материалы, изделия и оборудование, а также СНиП 12-03-2001.

Рабочие места в случае необходимости должны иметь временные ограждения в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.059-89.

Строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.046-85. Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приборов на работающих.

При монтаже вентилируемого фасада с использованием фасадного подъемника необходимо выполнять следующие требования:

- площадка вокруг проекции подъемника на землю должна быть ограждена. Пребывание посторонних лиц в этой зоне во время работы, монтажа и демонтажа подъемника запрещено;
- при установке консолей необходимо закрепить на подъемнике плакат с надписью «Внимание! Идет установка консолей»;
- до присоединения канатов к консолям необходимо проверить надежность заделки канатов на коуш;
- крепление канатов к консолям необходимо проверять после каждого передвижения консоли;
- балласт, состоящий из контргрузов, после установки на консоль должен быть надежно закреплен. Самопроизвольное сбрасывание балласта должно быть исключено;
- при проведении работ на подъемнике на консолях должны быть закреплены плакаты «Балласт не снимать» и «Опасно для жизни работающих»;
- канаты подъемный и предохранительный должны надежно натягиваться пригрузами. При работе подъемника пригрузки гарантированно не должны касаться земли;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

- на пригрузах и элементах балласта (контргрузах) должна указываться их фактическая масса. Использование нетарированных пригрузов и контргрузов запрещено;

- работа на подъемнике должна осуществляться только в касках;

- вход в люльку подъемника и выход из нее должны осуществляться только с земли;

- при работе в люльке подъемника рабочий должен обязательно пользоваться предохранительным поясом с креплением его к поручням люльки.

При эксплуатации подъемника запрещается:

- производить работы на подъемнике при скорости ветра свыше 8,3 м/с, при снегопаде, дожде или тумане, а также в темное время суток (при отсутствии необходимого освещения);

- пользоваться неисправным подъемником;

- перегружать подъемник;

- подъем на подъемнике больше двух человек;

- производить с люльки подъемника сварочные работы;

- работать без кожухов лебедок и ловителей.

Проектной разработки вопросов, связанных с обеспечением безопасности работ, рассматриваемых в данной карте, не требуется.

Таблица 3.3

#### Технико-экономические показатели

№	Наименование	Единицы измерения	Кол-во
1	Общий объем работ	м <sup>2</sup>	2761,65
2	Общая продолжительность работ	дни	40
3	Количество рабочих	чел.	7
4	Выработка на 1- го рабочего в смену	м <sup>2</sup> /чел.-дн	2,08
5	Общая трудоемкость	чел-дн	1324,54

### 3.3 Объектный строительный генеральный план

Строительным генеральным планом (СГП) называют генеральный план площадки, на котором показано расстановка основных монтажных и грузоподъемных механизмов, временных зданий, сооружений и установок, возводимых и используемых в период строительства.

СГП, являясь важнейшим и обязательным документом, завершает разработку ППР и содержит все основные решения по организации, планированию и управлению строительством, способствующие выполнению строительства в сроки, принятые в календарном плане.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

СГП предназначен для определения состава и размещения объектов строительного хозяйства в целях максимальной эффективности их использования и с учетом соблюдения требований охраны труда.

Стройгенплан разработан на возведение надземной части зданий и сооружений, прокладку основных сетей и коммуникаций.

До начала строительного-монтажных работ на стройплощадке необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- временные проезды для крана;
- временное освещение;
- временные средства связи;
- постоянные дороги без верхнего покрытия;
- временные бытовые помещения;
- завести на стройплощадку машины, механизмы, приспособления, конструкции и материалы необходимые на начало строительства.

Для обеспечения строителей временными санитарно - бытовыми помещениями используются инвентарные здания. Временные бытовые помещения рекомендуется разместить на территории свободной от застройки.

Обеспечение стройплощадки хозяйственной водой и водой на производственные нужды производится от двух построенных резервуаров противопожарного запаса воды  $V=300\text{м}^3$ , которые систематически пополняются. Обеспечение строителей питьевой водой, осуществляется привозом ее в галлонах.

Для противопожарных нужд использовать противопожарные гидранты и огнетушители.

Все строительные-монтажные работы выполнять строительными кранами, показанными на чертеже стройгенплана.

Краны рекомендуемых марок могут быть заменены другими с аналогичной характеристикой.

При организации стройплощадки и при производстве строительного-монтажных работ, необходимо выполнять требования СНиП 12-01-2004 «Организация строительства», СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве».

На всех участках строительства, где это требуется по условиям работы, у оборудования, машин и механизмов, на автомобильных дорогах и других опасных местах, должны быть вывешены хорошо видимые, а в темное время суток освещенные предупредительные и указательные надписи и знаки безопасности, а в необходимых случаях должны быть устроены ограждения или назначены дежурные.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

В местах перехода через канавы и траншеи (глубиной более 1 м), а также для прохода к рабочим местам, где это необходимо по условиям работы, должны быть устроены переходные мостики шириной не менее 0,6 м с перилами, высотой 1 м.

Строповку элементов и конструкций следует производить инвентарными стропами и грузозахватными приспособлениями.

Установку и снятие средств коллективной защиты следует выполнять с применением предохранительного пояса, закрепленного к страховочному устройству или к надежно установленным конструкциям здания, в технологической последовательности, обеспечивающей безопасность работающих.

Установку и снятие ограждений должны выполнять работники из состава бригады, специально обученные в соответствии с эксплуатационной документацией завода - изготовителя.

Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями государственных стандартов. Освещение закрытых помещений должно соответствовать требованиям строительных норм и правил.

Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приспособлений на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

Устройство и эксплуатация электроустановок должны осуществляться в соответствии с требованиями правил устройства электроустановок, межотраслевых правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей, правил эксплуатации электроустановок потребителей.

Устройство и техническое обслуживание временных и постоянных электрических сетей на производственной территории следует осуществлять силами электротехнического персонала, имеющего соответствующую квалификационную группу по электробезопасности. Металлические строительные леса, металлические ограждения места работ, полки и лотки для прокладки кабелей и проводов, рельсовые пути грузоподъемных кранов и транспортных средств с электрическим приводом должны быть заземлены (занулены) согласно действующим нормам сразу после их установки на место, до начала каких-либо работ.

Строительный генеральный план является одной из основных частей проекта производства работ, определяющей организацию и технологию производства работ и увязывающей работы различных организаций, выполняемых одновременно.

Инд. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

На стройгенплане указано проектируемое здание с привязкой к нему двух башенных кранов. Башенный кран устанавливается на расстоянии не менее 1,5 м от наружной грани стены до ближайшего рельса. Длина пут каждого составила 53м.

Также на стройгенплане указана основная кольцевая двухсторонняя временная дорога шириной 7м и радиусом закругления 12м.

По правилам пожарной безопасности размещаем закольцованную сеть пожарного водопровода. Пожарные гидранты устраиваем на расстоянии не более 100 м один от другого. Вдоль дорог гидранты устраиваем на расстоянии не более 2 м от края дороги, а от зданий – не менее 5 м.

В таблице представлены технико-экономические показатели, которые определяют экономическую целесообразность принятых на стройгенплане решений.

Таблица 3.4

Технико-экономические показатели

№п/п	Наименование	Единица измерения	Количество
1	2	3	4
1	Площадь территории строительной площадки $F_{пл}$	м <sup>2</sup>	8602,44
2	Площадь строящегося здания $F$	м <sup>2</sup>	1657,4
3	Площадь временных зданий $F_{в.з.}$	м <sup>2</sup>	182,7
4	Площадь под складами (открытые и закрытые) $F_c$	м <sup>2</sup>	521,17
5	Площадь временных дорог $F_d$	м <sup>2</sup>	2251,2
6	Ограждение	п.м.	3832
7	Протяженность временных инженерных коммуникаций (на поверхности площадки) $F_k$ : - электросети - водопровода	п.м.	290,0
		п.м.	108,2
8	Коэффициент застройки $K_1 = \frac{F_{вз} + F_c}{F_{пл}}$	-	0,01
9	Коэффициент использования территории $K_2 = \frac{F_{вз} + F_c + F_d + F_k}{F_{пл}}$	-	0,39

**3.3.1 Определение технических параметров крана и выбор марки крана**

При выборе типа крана в первую очередь следует определить требуемые рабочие параметры крана, которые, в свою очередь, определяются на основе монтажных характеристик сборных конструкций, исходя из геометрических размеров здания в плане и по высоте.

К монтажным характеристикам относятся:

$Q_m$  – монтажная масса, т;

$H_m$  – монтажная высота, т;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	<i>08.03.01.2021.XXX</i>	Лист

$Z_m$  – монтажный вылет крюка крана, т;

Монтажную массу определяют, как сумму масс монтируемого элемента и приспособлений: стропов, траверс, захватов, хомутов, элементов подмостей:

$$Q_{\max} = q_{\text{эл}} + \sum q_i \quad (3.4)$$

где  $q_{\text{эл}}$  – масса монтируемого элемента, т;

$\sum q_i$  – масса грузозахватных устройств и монтажных приспособлений, установленных на монтируемом элементе до подъема, т.

Монтажную высоту определяют по формуле:

$$H_m = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 \quad (3.5)$$

где  $h_1$  – высота от уровня стоянки монтажного крана до опоры, на которую устанавливается элемент, м (проектная отметка);

$h_2$  – высота подъема элемента над опорой (по ТБ равна 0,5-1,0 м);

$h_3$  – высота монтируемого элемента, м;

$h_4$  – высота грузозахватного устройства над устанавливаемым элементом (от верха элемента до низа крюка), м;

Монтажный вылет – один из основных параметров при выборе монтажного крана. Определяют для элементов, которые не могут быть смонтированы на минимальном вылете крюка крана. К таким элементам относятся те, к месту установки которых в проектное положение доступ закрыт ранее установленными конструкциями.

$$L_k = \frac{a}{2} + b + c \quad (3.6)$$

где  $a$  – ширина подкранового пути;

$b$  – расстояние от оси головки кранового пути до проекции наиболее выступающей части стены;

$c$  – ширина здания.

Грузоподъемность крана  $Q_m$ :

где  $q_{\text{эл}} = 2,8$  т – наибольшая масса монтажного элемента (плита перекрытия);

$q_{\text{строп,присп}} = 0,18$  т – масса строповочных приспособлений;

$q_{\text{оснастки}}$  – масса оснастки.

$$Q_{\max} = 2,8 + 0,18 = 2,98 \text{ т}$$

Монтажная высота  $H_m$ :

$h_1 = 25,28$  м – высота монтажа элемента от уровня крана;

$h_2 = 0,5$  м – запас по высоте для безопасного монтажа;

$h_3 = 0,22$  м – высота монтируемого элемента (плита перекрытия);

$h_4 = 1,0$  м – высота строповочных приспособлений.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

$$H_m = 25,28 + 0,5 + 0,22 + 1,0 = 27,0 \text{ м.}$$

Вылет крюка  $L_k$ :

где:  $a = 6 \text{ м}$  – ширина подкранового пути;

$b = 2 \text{ м}$  – расстояние от оси головки кранового пути до проекции наиболее выступающей части стены

$c = 18,92 \text{ м}$  – ширина здания.

$$L_k = \frac{6}{2} + 2,0 + 18,92 = 23,98 \text{ м}$$

По полученным характеристикам выбираем два башенных крана КБ-100к,  $L_{стр} = 25 \text{ м}$ .

Таблица 3.5

Технические характеристики башенного крана

	КБ-100к
Наибольший грузовой момент, <i>т·м</i>	100
Вылет, <i>м</i> :	
наибольший	25
при наибольшей грузоподъемности	12,5
Грузоподъемность, <i>т</i> :	
при наибольшем вылете	4
наибольшая	8
Высота подъема крюка при наибольшем вылете, <i>м</i>	33
Глубина опускания груза ниже головки рельса, <i>м</i>	5
Скорости, <i>м/мин</i> :	
подъема наибольшего груза при двухкратной / четырехкратной запасовке каната	30 / 15
.подъема груза массой до 2 <i>т</i> при двухкратной запасовке каната	45
.подъема груза массой до 4 <i>т</i> при четырехкратной запасовке каната	22,5
.плавной посадки наибольшего груза при двухкратной / четырехкратной запасовке каната	5 / 2,5
.изменения вылета	15
.передвижения крана	28
Частота вращения, <i>об/мин</i>	0,7
Колея X база, <i>мм</i>	4,5 X 4,5
Задний габарит, <i>м</i>	3,6
Тип подкранового рельса	P50
Расчетная нагрузка от колеса на рельс, <i>кН</i>	175
Установленная мощность электродвигателей, <i>кВт</i>	78,3
Масса конструктивная, <i>т</i>	34
Масса общая с противовесом и балластом, <i>т</i>	

**3.3.2 Расчет административных и санитарно - бытовых помещений**

Рабочие, руководители, специалисты и служащие, занятые на строительных объектах, должны быть обеспечены санитарно-бытовыми помещениями (гардеробными, сушилками для одежды и обуви, душевыми,

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

помещениями для приёма пищи, отдыха и обогрева, комнатами гигиены женщин и туалетами) в соответствии с действующими нормами.

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

Потребность строительства в административных и санитарно-бытовых зданиях определяют из расчетной численности персонала. Комплекс помещений должен быть рассчитан на всех рабочих, занятых в строительстве. Площади административно-бытовых помещений принимают по нормативам. Нормы регламентируют минимальную потребность в площади.

При определении потребности и номенклатуры санитарно-бытовых помещений в качестве основной расчётной единицы принимают вагончики размерами 7,3 \* 3.

Согласно методическим указаниям по разделу “Организация и технология строительства” стр. 16, 30 определяем потребность в санитарно - бытовых и административных помещениях.

Основанием для расчёта численности персонала строительства является график движения рабочей силы, рассчитанный при разработке календарного плана строительства.

Списочная численность персонала определяется:

$$P_{\text{спис}} = P_{\text{мах}} + P_{\text{адм}}, \quad (3.7)$$

$$P_{\text{адм}} = 0,12 \cdot P_{\text{мах}}; \quad (3.8)$$

$P_{\text{адм}}$  – численность административно-хозяйственного персонала;

$P_{\text{мах}}$  – максимальное количество рабочих в смену (определяется из графика рабочей силы).

$$P_{\text{мах}} = 28 \text{ чел.}$$

$$P_{\text{адм}} = 0,12 \cdot 28 = 3,36 \approx 4 \text{ чел.}$$

$$P_{\text{спис}} = 28 + 4 = 32 \text{ чел.}$$

Количество работающих в наиболее загруженной смене:

$$P_{\text{мах з.см.}} = 0,7 \cdot P_{\text{спис}} \quad (3.9)$$

$$P_{\text{мах з.см.}} = 0,7 \cdot 32 = 22,4 \approx 23 \text{ чел.,}$$

– из них мужчин 16 чел. (70% от  $P_{\text{мах з.см.}}$ )

– женщин 7 чел. (30% от  $P_{\text{мах з.см.}}$ )

В качестве основной расчетной единицы временных зданий и сооружений принимаем вагончики с внешними размерами (7,3 х 3) м = 21,9 м<sup>2</sup>.

Определение номенклатуры санитарно - бытовых помещений:

1) Гардеробные принимаются из расчета 0,4 м<sup>2</sup> на одного человека. Один вагончик-гардеробная обслуживает 50 чел.:

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

- число вагончиков для мужчин:  $0,4 \cdot 16 = 6,4 \text{ м}^2$  – принимаем 1 вагончик,
- число вагончиков для женщин:  $0,4 \cdot 7 = 2,8 \text{ м}^2$  – принимаем 1 вагончик.

2) Столовая. Принимается вагончик - столовая на 28 посадочных мест в максимально загруженную смену. Число вагончиков:  $23/28 = 0,82$ . Принимаем 1 вагончик.

3) Душевые определяются из расчета одна душевая сетка на 20 чел. Используем вагончик на 3 душа, т.е. на 60 человек. Принимаем 2 вагончика для мужчин и женщин.

4) Туалет принимается из расчета  $0,1 \text{ м}^2$  на одного человека:

- $0,1 \cdot 16 = 1,6 \text{ м}^2$  - принимаем 1 вагончик для мужчин;
- $0,1 \cdot 7 = 0,7 \text{ м}^2$  - принимаем 1 вагончик для женщин.

5) Прорабская принимается из расчета  $24 \text{ м}^2$  на 20 чел. Принимаем 1 вагончик.

Таблица 3.6

Определение номенклатуры санитарно-бытовых помещений

Наименование помещений	Наименование показателей	Ед. изм.	Значение показателя	Требуемая площадь	Примечание
Гардеробная	Площадь на одного работающего (ую) -мужчину -женщину	$\text{м}^2$	0,4	6,4 2,8	1 вагончик 1 вагончик
		$\text{м}^2$			
Душевая	Количество человек на 1 душ -мужчину -женщину	$\text{м}^2$	3 3	-	1 вагончик 1 вагончик
		$\text{м}^2$			
Столовая	Количество человек на 1 вагон	чел.	28	-	1 вагончик
Туалет	Площадь на одного работающего в рабочих комнатах -мужчину -женщину	очко	0,1	1,6	1 вагончик
			0,1	0,7	1 вагончик
Здравпункт	Оказание первой медицинской помощи	$\text{м}^2$		20	1 вагончик
Определение номенклатуры помещений административного назначения					
Прорабская	Площадь на одного работающего в рабочих комнатах	$\text{м}^2$	3	24	1 вагончик

Всего: 9 вагончиков.

Расстояние от рабочих мест на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях до гардеробных, душевых должно быть не более 500 м.

08.03.01.2021.XXX

Лист

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Расстояние от рабочих мест до уборных должно быть не более 100 м.

Расстояние от рабочих мест до помещений общественного питания должно быть не более 500 м. Обеспечение работающих питанием предусмотрено в существующей столовой.

### 3.3.3 Определение номенклатуры и площади временных складов

Площади временных складов определяются из расчета десятидневной потребности в материалах и конструкциях, приводимых на объект автотранспортом.

Площади складов на стройгенплане объекта принимаются на календарный период строительства, соответствующий периоду максимального одновременного хранения конструкций и материалов.

Необходимо учитывать использование одних и тех же складских площадей при последовательном размещении материалов с учетом календарного плана строительства.

Устанавливается запас материала  $P$ , подлежащего хранению на складе:

$$P = \frac{Q \cdot a \cdot n_1 \cdot k_1}{T}, \quad (3.10)$$

где:  $Q$  – количество материала, необходимого на строительстве;

$a$  – коэффициент неравномерности поступления материала на склад (принимается 1,1);

$T$  – продолжительность расчетного периода строительства;

$n_1$  – норма запаса материала в днях,

$k_1$  – коэффициент неравномерности потребления материала (принимается равным 1,3).

Полезная площадь склада (без проездов и проходов) для размещения строительных материалов и конструкций:

$$S_{\text{полез}} = \frac{P}{V}, \quad (3.11)$$

где:  $V$  – количество (объем) материала на  $1\text{ м}^2$  площади склада.

Общая площадь склада:

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{полез}} \cdot a, \quad (3.12)$$

где:  $a$  – коэффициент, учитывающий площадь под проездами и проходами (1,2-1,4).

Результаты расчета сводятся в таблицу 3.7. На основании расчета составляется экспликация складов.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

## Расчет площадей складов строительства

№ п/п	Наименование материалов и изделий	Единица измерения	Потребность в материалах, полуфабрикатах и изделий		Запас материалов			Площадь склада			Строительной площадки	Тип склада
			Максимальная	Суточная	Норма запаса в днях	Коэффициент неравномерности потребления	Расчетный запас	Норма расчетной площади на единицу измерения с учетом проходов и проездов в м2	Коэффициент неравномерности поступления материалов	Потребная площадь склада в м2		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Песок	м3	89	0,3618	10	1,3	4,70	4	1,1	1,29	1,29	открытый
2	Керамический кирпич	т.шт.	62,63	0,2546	10	1,3	3,31	0,7	1,1	5,20	5,20	открытый
3	Цемент	т	50	0,2033	10	1,3	2,64	3	1,1	0,97	0,97	закрытый
4	Сваи	м3	228,42	0,9285	10	1,3	12,07	2	1,1	6,64	6,64	открытый
5	Железобетонные конструкции	т	28,88	0,1174	10	1,3	1,53	0,8	1,1	2,10	2,10	под навесом
6	Ж/б лестничные площадки и марши	м2	103	0,4187	10	1,3	5,44	0,5	1,1	11,97	11,97	открытый
7	Сендвич панели	м2	1860	7,5610	10	1,3	98,29	0,5	1,1	216,24	216,24	под навесом
8	Газозолобетонные блоки	м3	86,16	0,3502	10	1,3	4,55	0,5	1,1	10,02	10,02	открытый
9	Гипсокартон	м2	1717	6,9797	10	1,3	90,74	0,5	1,1	199,62	199,62	закрытый
10	Двери	м2	205	0,8333	10	1,3	10,83	44	1,1	0,27	0,27	под навесом
11	Окна	м2	205	0,8333	10	1,3	10,83	70	1,1	0,17	0,17	под навесом
12	Деревянные конструкции	м3	75,11	0,3053	10	1,3	3,97	0,3	1,1	14,55	14,55	под навесом
13	Краска	м2	724	2,9431	10	1,3	38,26	0,8	1,1	52,61	52,61	закрытый
14	Керамическая плитка	т.шт.	138,6	0,5634	10	1,3	7,32	78	1,1	0,10	0,10	под навесом
15	Шпукатурка	м2	1136	4,6179	10	1,3	60,03	17	1,1	3,88	3,88	закрытый
16	Противопожарное оборудование	т	0,7	0,0028	10	1,3	0,04	0,2	1,1	0,20	0,20	закрытый
17	Столярно-плотничный инструмент	т	0,1	0,0004	10	1,3	0,01	0,7	1,1	0,01	0,01	закрытый
18	Строительный инструмент	т	1	0,0041	10	1,3	0,05	0,4	1,1	0,15	0,15	закрытый

## 3.3.4 Расчет временного электроснабжения

Электроэнергия на строительной площадке расходуется на производственные нужды (краны, подъемники, транспортеры, сварочные аппараты и т.д.); на технологические нужды (электропрогрев бетона, грунта и т.д.) и освещение (наружное и внутреннее).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

Для питания машин и механизмов, электросварки и технологических нужд применяется силовая электроэнергия (источник – высоковольтные сети). Проектирование электроснабжения осуществляется в следующей последовательности:

- выявляются потребители и их мощности;
- определяется требуемая мощность трансформатора;
- проектируются схемы электросети.

Расчет нагрузок производится по установленной мощности электроприемников и коэффициентам спроса с разделением по видам потребления по формуле:

$$P_p = 1,1 \left( \sum \frac{P_c \cdot K_{1c}}{\cos \alpha} + \sum \frac{P_T \cdot K_{2c}}{\cos \alpha} + \sum P_{об} \cdot K_{3c} + \sum P_{он} \cdot K_{4c} \right), \quad (3.13)$$

где 1,1 – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети;

$P_c$  – мощность силовых потребителей, принимаемая по паспортным данным механизмов;

$P_T$  – мощность для технологических нужд;

$P_{об}$  – потребная мощность для внутреннего освещения;

$P_{он}$  – потребная мощность для наружного освещения;

$K_{1c}, K_{2c}, K_{3c}, K_{4c}$  – коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей;

$\cos \alpha$  – коэффициент мощности, зависящий от характера, количества и загрузки потребителей силовой энергии.

Результаты расчетов сводятся в таблице 3.8

Таблица 3.8

Расчет потребности во временном электроснабжении

№ п/п	Наименование механизмов	Кол-во, шт.	Мощность $P_c$ , кВт	$k_{спр}$	$\cos \varphi$	$\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi}$
1	Сварочный аппарат	5	15	0,5	0,4	93,75
2	Штукатурная станция	4	2,3	0,4	0,5	7,36
3	Передвижная малярная станция	4	10	0,5	0,6	33,3
4	Бетононасосы	2	17	0,5	0,6	28,3
5	Краскопульты	3	0,5	0,1	0,4	0,375
6	Электровибраторы	3	1,0	0,1	0,4	0,75
7	Растворобетоносмесители	2	3	0,3	0,6	3,0

$$\text{Всего } \sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} = 167,6 \text{ кВт}$$

2. Мощность устройств для внутреннего освещения. Для расчета мощности осветительных устройств принимаем:

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

– в санитарно-бытовых помещениях – по 0,2 кВт на каждый вагончик. Всего 10 вагончиков – 2,0 кВт.

– в закрытых складах, навесах – на каждый по 1,0 кВт. Всего 6:  $6 \cdot 1 = 6$  кВт;

– внутри строящегося корпуса – светильники и электролампы. Всего 60 точек по 0,5кВт каждая.  $0,5 \cdot 60 = 30$  кВт.

3. Мощность устройств для наружного освещения. Для расчета мощность наружное освещение принимаем:

– 12 прожекторных установок - 6 прожекторов мощностью по 1,0 кВт каждый. Всего 6 кВт;

– лампы и светильники у складов, площадок разгрузки, проездов и на столбах по периметру стройплощадки. Всего ламп 28 шт. мощностью по 0,2 кВт. Общая мощность  $0,2 \cdot 28 = 5,6$  кВт.

Полная потребность в электроэнергии для стройплощадки:

$$P_p = 1,1 \cdot (167,6 + 0,8 \cdot 49,6) = 224,04 \text{ кВт}$$

Принимаем трансформаторную подстанцию ДГУ-230 мощностью 230 кВт.

### 3.3.5 Расчет временного водоснабжения

Вода на строительной площадке расходуется на производственные, хозяйственно-бытовые нужды и на случай пожаротушения. Расчет производится для периода строительства с наиболее интенсивным водопотреблением отдельно на производственные и хозяйственно-бытовые цели. Завершается расчет определением необходимого диаметра временного водопровода на строительную площадку.

Суммарный расчетный расход воды в литрах в секунду определяется по формуле:

$$Q_{\text{полн}} = Q_{\text{произв}} + Q_{\text{хоз.пит}} + Q_{\text{пож}}, \quad (3.14)$$

где  $Q_{\text{произв}}$  – расход воды на производственные цели;

$Q_{\text{хоз.пит}}$  – расход воды на хозяйственно-бытовые нужды;

$Q_{\text{пож}}$  – расход воды на пожаротушение.

Расчет воды на производственные цели в л/с подсчитывается по формуле:

$$Q_{\text{произв}} = 1,2 \sum \frac{q_1 \cdot k_1}{8 \cdot 3600}, \quad (3.15)$$

где 1,2 – коэффициент на неучтенные расходы;

$k_1$  – коэффициент неравномерности расхода воды;

8 – число часов работы в смену;

3600 – число секунд в часе;

$q_1$  – удельный расход воды на единицу объема СМР, л.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды, л/с:

а) на общие хозяйственно-бытовые нужды (питьевые, умывальники, туалеты и др.)

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{B \cdot N \cdot k_2}{3600}, \quad (3.16)$$

где В – расход воды в литрах на одного работающего в смену;

N – число человек, работающих в смену;

k<sub>2</sub> – коэффициент часовой неравномерности;

б) расход воды на душевые определяется по формуле:

$$Q_{\text{душ}} = \frac{Q \cdot N}{m \cdot 60}, \quad (3.17)$$

где Q – норма расхода воды на прием душа одним рабочим;

N – число рабочих, пользующихся душем;

m – продолжительность приема душа, m = 50 мин.

Расход воды на противопожарные цели, л/с, на один пожар для небольших объектов, площадью застройки до 10 га принимается 10 л/с, а на площадях до 50 га включительно – 20 л/с.

Расчет потребности воды на все цели сводится в таблице 3.9

Таблица 3.9

Расчет потребности во временном водоснабжении

Виды потребления воды		Ед. изм.	Кол -во	Удельный расход воды	Коэф. неравномерности потребления	Расход воды, л/с
Производственные нужды	Штукатурные работы	100 м <sup>2</sup>	4	440	1,25	0,076
	Малярные работы	100м <sup>2</sup>		560	1,25	0,024
	Экскаватор	шт.	2	150	1,1	0,011
	Бульдозер	шт.	1	100	1,1	0,004
	Компрессор	шт.	4	40	1,1	0,006
	Полив бетона			100	1,3	0,005
<b>Σ = 0,126</b>						
Хозяйственные нужды	Общие хозяйственно-питьевые нужды	чел.	41	25	2	0,569
	На душевые	чел.	41	30	1	0,41
	На помещения для приема пищи	чел.	41	15	1	0,205
<b>Σ = 1,184</b>						
Противопожарные цели	Площадь стройплощадки до 10 га					10
<b>Всего</b>						<b>Q<sub>полн</sub> = 11,31</b>

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

Завершаем расчет определением диаметра трубы (мм) временной сети водопровода по формуле:

$$D = 2 \sqrt{\frac{Q_{\text{полн}} \cdot 1000}{\pi \cdot v}}, \quad (3.18)$$

где  $v$  – скорость движения воды в трубах, принимаем от 1,5 м/с.

$$D = 2 \sqrt{\frac{11,31 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 98,0 \text{ мм}$$

Полученное значение округляем до ближайшего диаметра по стандарту. Принимаем трубы диаметром условного прохода 100 мм с наружным диаметром 109 мм.

### 3.4 Мероприятия по охране труда и техника безопасности на строительной площадке

До начала строительного-монтажных работ должны быть разработаны и утверждены мероприятия по технике безопасности для производства работ.

Генеральный подрядчик обязан с участием субподрядных организаций разработать и по согласованию с ними утвердить совмещенный график производства работ и мероприятий по технике безопасности, обязательные для всех организаций, участвующих в строительстве.

Все мероприятия по охране труда, включающие технику безопасности, промсанитарию, гигиену труда и противопожарную безопасность по каждому виду работ, должны быть отражены в ППР с учетом следующих общих и дополнительных требований, связанных с производством работ в условиях действующего предприятия, оговоренных заказчиком.

При разработке мероприятий по технике безопасности необходимо строго руководствоваться требованиями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», ГОСТ 12.0.004-90 ССБТ «Организация обучения работающих безопасности труда», ГОСТ 12.1.007-76\* ССБТ «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности».

Организация строительной площадки, участков работ и рабочих мест должна обеспечивать безопасность труда работающих на всех этапах выполнения работ.

При организации строительной площадки, размещении участков работ, рабочих мест, проездов строительных машин и транспортных средств, проходов для людей следует установить опасные зоны, в пределах которых

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы. Опасные зоны должны быть обозначены знаками безопасности и надписями установленной формы.

Все средства коллективной и индивидуальной защиты должны быть инвентарными, выполненными согласно СП 12-136-2002 «Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ». Применение кустарно изготовленных средств защиты не допустимо.

На участках, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

При выполнении работ с применением машин, механизмов или оборудования в ППР необходимо предусматривать: выбор типов машин, мест их установки и режимов работ в соответствии с параметрами, предусмотренными технологией работ и условиями производства работ, применение мероприятий, ограничивающих зону действия машин для предупреждения возникновения опасной зоны в местах нахождения людей, а также применение ограждений зоны работы машин, особые условия установки машин в зоне призмы обрушения грунта, на насыпном грунте или косогоре.

На каждом строящемся объекте должен быть выделен приказом работник, на которого возлагается ответственность за пожарную безопасность. Все работающие на строительной площадке должны соблюдать противопожарный режим.

Курить можно только в отведенных для этого местах, оборудованных урнами для окурков, спичек, бочками с водой, ведрами, ящиками с песком. В этих местах делают надписи «Место для курения». При входе на территорию строительства, а также внутри территории, у складов сгораемых материалов и на отдельных объектах вывешивают предупредительные надписи «Курить воспрещается». Если возникает необходимость сжечь отходы, место для сжигания выбирает специально выделенный работник. Он же следит за тем, чтобы при сжигании не создавалась пожарная опасность для расположенных поблизости строений. В соответствии с правилами противопожарного режима на территорию строительства не должны попадать посторонние лица, которые могут, не зная условий и противопожарных требований строительства, вызвать пожар или взрыв.

Все работники строительных организаций участвующих в строительстве должны быть обучены, проинструктированы и иметь при себе удостоверения.

Для обеспечения быстрого и правильного вызова пожарной команды на площадке организуется связь с ближайшим пожарным постом по телефону.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

Для этого на видных местах вывешиваются таблички с указателями места нахождения ближайшего телефона. Около каждого телефонного аппарата должна быть четкая надпись с указанием способа вызова ближайшей пожарной команды. Доступ к телефону должен быть обеспечен круглые сутки. На строительной площадке у строящихся объектов и у складов для подачи пожарной тревоги устанавливаются звуковые сигналы. Независимо от вызова пожарной команды, при возникновении пожара, необходимо немедленно принимать меры к тушению огня.

Каждое рабочее место должно быть аттестовано на основании СП 12-133-2000 «Положение о порядке аттестации рабочих мест по условиям труда в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве» и руководства Р 2.2.755-99 «Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса». Рабочие всех специальностей должны быть ознакомлены с типовыми инструкциями по технике безопасности, разработанными на основе СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда».

При одновременной работе на одной строительной площадке нескольких организаций должны быть разработаны мероприятия, обеспечивающие безопасную работу всех участников строительства.

Раздел «Безопасность и охрана труда в строительстве» в технологических картах в составе ППР разрабатывается при соблюдении СНиП 12-03-2001, с детальной проработкой проектных решений, согласно приложения «Ж».

Руководители строительных организаций обязаны обеспечить работников спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты в соответствии с "Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и предохранительных приспособлений".

### 3.5 Противопожарные мероприятия на строительной площадке

Пожарная безопасность должна обеспечиваться в соответствии с требованиями ППБ-01-03 «Правил пожарной безопасности в Российской Федерации», ГОСТ 12.1.004-91\* ССБТ «Пожарная безопасность. Общие требования».

Все решения по пожарной безопасности, размещению коллективных и индивидуальных средств защиты должны быть отражены в ППР.

При производстве строительного-монтажных работ должны быть разработаны и внедрены мероприятия по обеспечению строгого соблюдения противопожарных разрывов при складировании материалов, по исключению

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

разлива ГСМ и других легковоспламеняющихся веществ и обеспечению безопасного их хранения, по обеспечению эвакуации людей и защите их от дыма, по пользованию в пределах стройплощадки открытым огнем и сваркой, по обеспечению строительной площадки средствами пожаротушения, по тушению возникших пожаров, организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Санитарно-бытовые и производственные помещения, площадки для отдыха работников следует располагать за пределами опасных зон.

Проектирование, монтаж, эксплуатацию электрических сетей, электроустановок и электротехнических изделий, а также контроль за их техническим состоянием необходимо осуществлять в соответствии с требованиями нормативных документов по электроэнергетике.

Не допускается прокладка и эксплуатация воздушных линий электропередачи (в том числе временных и проложенных кабелем над горючими кровлями, навесами, а также открытыми складами (штабелями, скирдами и др.)) горючих веществ, материалов и изделий.

- строительная площадка обеспечивается телефонной или радиосвязью с пожарной командой.

Применение в процессах производства материалов и веществ с неисследованными показателями их пожаровзрывоопасности или не имеющих сертификатов, а также их хранение совместно с другими материалами и веществами не допускается.

Все работники должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа, а при изменении специфики работы проходить дополнительное обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров в порядке, установленном руководителем.

- непосредственно для борьбы с пожаром на территории строительной площадки предусматриваются противопожарные щиты, огнетушители.

Помещения, здания и сооружения необходимо обеспечивать первичными средствами пожаротушения.

Первичные средства пожаротушения должны содержаться в соответствии с паспортными данными на них. Не допускается использование средств пожаротушения, не имеющих соответствующих сертификатов.

Ответственность за пожарную безопасность и выполнение противопожарных мероприятий в процессе производства работ возлагаются на начальника участка.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

## 4. Экономический раздел

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

#### 4.1 Общие положения

1. Объект строительства – общежитие

2. Район строительства – г. Омск.

В экономическом разделе разработан сводный сметный расчет стоимости строительства, объектная смета, локальные ресурсные сметные расчеты на «Строительство общежития в монолитном каркасе».

#### 4.2 Экономическое обоснование применения варианта ограждающих конструкций

##### *Исследовательская часть*

Уменьшение расчетных потерь теплоты зданиями и сооружениями достигается повышением уровня их теплозащиты до оптимальной величины, при которой суммарные приведенные затраты, руб, на эксплуатацию наружных ограждающих конструкций здания минимальны.

Варианты этих конструкций необходимо сопоставлять при оптимальном сопротивлении теплопередаче каждой из них, поэтому для всех вариантов сначала определяют слагаемые приведенных затрат в функциональной зависимости от толщины каждого слоя конструкции ограждения.

Для экономического расчета сравниваем три варианта наружных стен для проектируемого здания. Сравниваются следующие варианты наружных стен:

1. Кладка из газозолобетонных блоков толщиной 200 мм ( $\lambda=0,93$  Вт/(м·°C)) с утеплением минераловатными плитами толщиной 100 мм ( $\lambda=0,045$  Вт/(м·°C)), который предусмотрен в архитектурном разделе.

2. Кладка из керамического кирпича толщиной 240 мм ( $\lambda=0,81$  Вт/(м·°C)) с утеплением минераловатными плитами толщиной 150 мм ( $\lambda=0,038$  Вт/(м·°C)).

3. Кладка из ячеистобетонных блоков толщиной 300 мм ( $\lambda=0,27$  Вт/(м·°C)) с утеплением из минераловатной плиты толщиной 120 мм ( $\lambda=0,041$  Вт/(м·°C)).

Расчёт требуемого сопротивления теплопередаче произведён в архитектурно-планировочном разделе дипломного проекта (разделе 1).

Требуемое сопротивление теплопередаче  $R_0^{TP} = 3,98$  (м<sup>2</sup>·°C)/Вт.

1 вариант: Газозолобетонные блоки 200 мм с утеплением 100 мм.

Сопротивление теплопередаче стены варианта 1:  $R_{0,1} = 4,52$  м<sup>2</sup>·°C/Вт.

2 вариант: Кирпичная кладка 240 мм с утеплением 150 мм.

3 вариант: Ячеистобетонные блоки 300 мм с утеплением 120 мм.

По прил. Е [6] определяем коэффициенты теплопроводности для условий эксплуатации А:  $\delta_{кл1}$  – толщина кладки, м;  $\delta_{кл1}=240$  мм=0,24 м;  $\delta_{кл2}=300$  мм=0,30 м

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

$\Lambda_{кл1}$  – расчётный коэффициент теплопроводности кладки, Вт/(м<sup>2</sup>·°C);  $\lambda_{кл1} = 0,81$  Вт/(м<sup>2</sup>·°C);  $\lambda_{кл2} = 0,25$  Вт/(м<sup>2</sup>·°C);

$\lambda_{ут}$  – расчётный коэффициент теплопроводности утеплителя, Вт/(м<sup>2</sup>·°C);  $\lambda_{ут1} = 0,038$  Вт/(м<sup>2</sup>·°C);  $\lambda_{ут2} = 0,041$  Вт/(м<sup>2</sup>·°C);

$$R_1 = \frac{\delta_0}{\lambda_0} \quad (4.1)$$

$$R_1 = \frac{\delta_{\text{блоки}}}{\lambda_{\text{блоки}}} = \frac{0,24}{0,81} = 0,296 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

$$R_1 = \frac{\delta_{\text{ут}}}{\lambda_{\text{ут}}} = \frac{0,15}{0,038} = 4,24 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

$$R_{0,2} = \left( \frac{1}{8,7} + 0,296 + 4,24 + \frac{1}{23} \right) = 4,40 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

$$R_2 = \frac{\delta_{\text{блоки}}}{\lambda_{\text{блоки}}} = \frac{0,3}{0,25} = 1,2 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

$$R_2 = \frac{\delta_{\text{ут}}}{\lambda_{\text{ут}}} = \frac{0,12}{0,041} = 2,93 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

$$R_{0,3} = \left( \frac{1}{8,7} + 1,2 + 2,93 + \frac{1}{23} \right) = 4,29 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

Из расчетов видно, что варианты ограждающих конструкций сравнимы по значению фактического сопротивления теплопередаче.

Определяем коэффициент теплопередаче принятого наружного ограждения:

$$k = \frac{1}{R_{0,n}} \quad (4.2)$$

$$k_1 = \frac{1}{4,52} = 0,221 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C};$$

$$k_2 = \frac{1}{4,40} = 0,227 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C};$$

$$k_3 = \frac{1}{4,29} = 0,233 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C};$$

Определяем основные теплопотери здания на каждый вариант:

$$Q_0 = kA(t_e - t_n)n, \quad (4.3)$$

где  $k$  – коэффициент теплопередаче ограждения;

$A$  – расчётная поверхность ограждающей конструкции;  $A = 1 \text{ м}^2$ .

$t_e$  – расчётная температура воздуха помещения;

$t_n$  – расчётная температура наружного воздуха;

$n$  – коэффициент зависящий от положения наружной поверхности по отношению к наружному воздуху.

$$Q_{0,1} = 0,221 \cdot 1 \cdot (20 - (-37)) \cdot 1 = 12,60 \text{ Вт}$$

$$Q_{0,2} = 0,227 \cdot 1 \cdot (20 - (-37)) \cdot 1 = 12,94 \text{ Вт}$$

$$Q_{0,3} = 0,233 \cdot 1 \cdot (20 - (-37)) \cdot 1 = 13,28 \text{ Вт}$$

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

Производим экономическую оценку трех сравниваемых вариантов на основе приведенных затрат.

Минимум приведённых затрат определяем по формуле

$$P = C + E_H K, \quad (4.4)$$

где  $C$  – эксплуатационные затраты;

$E_H$  – нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности;

$K$  – размер капитальных вложений в руб, равный стоимости используемых материалов.

Стоимость тепловой энергии на июль-декабрь 2020 г. Для ООО «Тепловая компания» = 1142 руб. 67 коп. за 1 Гкал/час (0,118 коп. за 1 ккал/час)

$$1 \text{ Вт} = 0,86 \text{ ккал/час.}$$

При работе 24 часа в день за отопительный период 220 день затраты на тепло на 1 м<sup>2</sup> поверхности стены составляют:

$$C_1 = 12,60 \cdot 0,86 \cdot 0,114 \cdot 24 \cdot 220 = 6522,4 \text{ руб.};$$

$$C_2 = 12,94 \cdot 0,86 \cdot 0,114 \cdot 24 \cdot 220 = 6698,4 \text{ руб.}$$

$$C_3 = 13,28 \cdot 0,86 \cdot 0,114 \cdot 24 \cdot 220 = 6874,4 \text{ руб.}$$

Размер капитальных вложений на каждый из вариантов принимается из локальных сметных расчетов №1 и №2.

Размер капитальных вложений на всю площадь наружных стен:

$$K_1 = 62791,2 \text{ тыс. руб.}$$

$$K_2 = 62970,6 \text{ тыс. руб.}$$

$$K_3 = 65250,4 \text{ тыс. руб.}$$

Определяем величину приведённых затрат:

$$P_1 = 6,522 + 0,12 \cdot 62791,2 = 3224,5 \text{ тыс. руб.}$$

$$P_2 = 6,698 + 0,12 \cdot 62970,6 = 3246,2 \text{ тыс. руб.}$$

$$P_3 = 6,874 + 0,12 \cdot 65250,4 = 3280,2 \text{ тыс. руб.}$$

Экономический эффект от применения в строительстве зданий с наружными стенами из газозолобетонных блоков с применением утеплителя толщиной 100 мм, очевиден.

### 4.3 Оценка экономического эффекта от сокращения продолжительности строительства в сфере деятельности подрядной организации

Сокращение продолжительности строительства позволяет строительным организациям за счет экономии условно-постоянных затрат получить дополнительный экономический эффект.

Для расчета экономического эффекта, получаемого строительной организацией от сокращения сроков строительства используем следующую формулу:

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

$$\mathcal{E}' = 0,11 \cdot C_{\text{СМР}}^0 \cdot \left(1 - \frac{T_{\text{факт}}}{T_{\text{норм}}}\right) = 0,11 \cdot 57435,29 \cdot \left(1 - \frac{336}{350}\right) = 252,72 \text{ тыс. руб.}$$

где  $\mathcal{E}'$  – экономический эффект, получаемый строительной организацией от сокращения сроков строительства;

0,11 – коэффициент, характеризующий удельный вес условно-постоянных расходов в составе себестоимости строительного-монтажных работ для индивидуальных жилых зданий с встроенными общественными помещениями.

$C_{\text{СМР}}^0 = 57\,435,290$  тыс. руб. – сметная себестоимость строительного-монтажных работ;

$T_{\text{факт}} = 336$  дн.,  $T_{\text{норм.}} = 350$  дн., – соответственно фактические (расчетные в дипломном проекте) и нормативные сроки строительства объектов.

#### 4.4 Сметный раздел

##### 4.4.1 Общие сведения для составления сметной документации в составе проекта

Сметная документация составлена в текущих ценах на 4 квартал 2020 г.

Проектом предусмотрены следующие конструктивные решения:

Здание общежития запроектировано с монолитным железобетонным каркасом безригельного типа.

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается жесткой заделкой колонн в фундаментах, жесткими дисками перекрытий и вертикальными устоями - диафрагмами жесткости.

Колонны - монолитные железобетонные сечением 400x400мм.

Перекрытия - монолитные железобетонные толщиной 180мм.

Диафрагмы жесткости, стены лестничных клеток и лифтовой шахты - монолитные железобетонные толщиной 200мм и 250мм.

Лестничные марши и площадки - монолитные железобетонные.

Наружные стены подвального этажа — из монолитного железобетона, толщиной 350мм, с утеплением снаружи плитами Пеноплэкс  $\gamma=35\text{кг/м}^3$ , толщиной 50мм ниже планировочной отметки.

Наружные стены выше отм. 0.000 - из газозолобетонных блоков  $\gamma=600\text{кг/м}^3$ , толщиной 200 мм с навесным вентилируемым фасадом, состоящим из: утеплителя - минераловатных плит ROCKWELL ВЕНТИ БАТТС  $\gamma=90\text{кг/м}^3$ , воздушного зазора толщиной 40мм и облицовки алюминиевыми композитными панелями и керамогранитом по алюминиевому каркасу.

Внутренние перегородки подвального этажа - блоки «Сибит» из ячеистого бетона  $\gamma=600\text{кг/м}^3$ , толщиной 100мм.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

Внутренние перегородки 1-4 этажей - перегородки системы «KNAUF» поэлементной сборки из гипсокартонных листов на металлическом каркасе со звукоизоляцией из минераловатных плит.

Окна - пластиковые с тройным остеклением.

Витражи - алюминиевые с тройным остеклением, накладные витражи - с двойным остеклением.

Двери наружные - алюминиевые, остекленные.

Двери внутренние:

- двери офисных помещений - деревянные из массива сосны с облицовкой шпоном;

- двери противопожарные - металлические, сертифицированные с пределом огнестойкости E130, с приборами для самозакрывания и уплотнением в притворах.

Ограждения лестниц, крылец - индивидуальные из нержавеющей стали. Подвесные потолки - алюминиевые реечные.

Полы - керамогранит, гомогенное покрытие «TARKETT», керамическая плитка, ковровое покрытие.

Внутренняя отделка - высококачественная штукатурка, окраска водоэмульсионными красками, высококачественные обои, керамическая плитка.

Кровля - чердачная из стального профнастила с полимерным покрытием, с организованным водостоком по желобам и водосточным трубам с системой электрообогрева «Теплоскат».

Фундаменты — монолитные железобетонные ростверки на свайном основании.

Сваи - забивные сборные железобетонные сечением 30x30 см, длиной 10м по серии 1.011.1-10. Для определения сметной стоимости строительства проектируемых предприятий, зданий, сооружений или их очередей составляется сметная документация.

Сметная стоимость является основой для определения размера капитальных вложений, финансирования строительства, формирования договорных цен на строительную продукцию, расчетов за выполненные подрядные (строительно-монтажные, ремонтно-строительные) работы, оплаты расходов по приобретению оборудования и доставке его на стройки, а также возмещения других затрат за счет средств, предусмотренных сводным сметным расчетом. Исходя из сметной стоимости, определяется в установленном порядке балансовая стоимость вводимых в действие основных фондов по построенным предприятиям, зданиям и сооружениям.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

На основе сметной документации осуществляются также учет и отчетность, хозяйственный расчет и оценка деятельности строительномонтажных (ремонтно-строительных) организаций и заказчиков.

#### 4.4.2 Объектная смета

Объектные сметы составляются по форме №3 на объекты в целом путем суммирования данных локальных сметных расчетов (смет) с группировкой работ и затрат по соответствующим графам сметной стоимости «Строительные работы», «Монтажные работы», «Оборудование, мебель и инвентарь», «Прочие затраты».

С целью определения полной сметной стоимости объекта, необходимой для расчетов за выполненные работы между заказчиком и подрядчиком, в конце объектной сметы к стоимости строительных и монтажных работ, определенной в текущем уровне цен, дополнительно включаются следующие средства на покрытие лимитированных затрат:

- на удорожание работ, выполненных в зимние время и другие подобные затраты, включаемые в сметную стоимость СМР и предусмотренные в главе «Прочие работы и затраты» сводного сметного расчета стоимости строительства, определяемые в процентах от стоимости каждого вида работ, затрат или от итога СМР по всем локальным сметам;

- резерв средств на непредвиденные работы и затраты, предусмотренный в сводном сметном расчете стоимости строительства (в части, предназначенной для возмещения затрат подрядчика). Размер этих средств определяется по согласованию между заказчиком и подрядчиком.

В данном проекте объектный сметный расчет составлен на основе стоимостных показателей по объектам-аналогам.

Таблица 4.1

(наименование стройки)  
ОБЪКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ N

(объектная смета)

Сметная стоимость 36825,03 тыс. руб.  
Средства на оплату труда 947,43 тыс. руб.

Составлен(а) в ценах по состоянию на 2020 г.

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, руб.					Средства на оплату труда
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1	Строительство общежития	26597111,15				26597111,15	1275,96

08.03.01.2021.XXX

Лист

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подпись Дата

Взам. инв. №  
Подп. и дата  
Инв. № подл.

13	Раздел 2	Благоустройство	308970,16				308970,16	37845,95
14	Раздел 3	Внутренняя отделка	1181719,52				1181719,52	257151,26
15	Раздел 4	Наружная отделка	6648572,93				6648572,93	651116,48
16	объект-аналог	Сантехнические работы	527300,24				527300,24	15,63
17	объект-аналог	Электромонтажные работы	376600,81				376600,81	29,35
		Итого	35640274,81	0,00	0,00	0,00	35640274,81	947434,63
		Затраты на строительство титульных временных зданий и сооружений (ЗиС), 1,1%		0	0	392043,02	392043,02	
		Итого с временными ЗиС	35640274,81	0,00	0,00	392043,02	36032317,83	
		Затраты на производство работ в зимнее время, 2,2%		0	0	792710,99	792710,99	
		Итого с зимними	35640274,81	0,00	0,00	1184754,01	36825028,82	

#### 4.4.3 Сводный сметный расчет стоимости строительства

Сводные сметные расчеты стоимости строительства предприятий, зданий, сооружений или их очередей являются документами, определяющими сметный лимит средств, необходимых для полного завершения строительства всех объектов, предусмотренных проектом. Утвержденный в установленном порядке сводный сметный расчет стоимости строительства служит основанием для определения лимита капитальных вложений и открытия финансирования строительства.

Сводный сметный расчет стоимости к проекту на строительство предприятия, здания, сооружения или его очереди составляется по форме N1. В него включаются отдельными строками итоги по всем объектным сметным расчетам (сметам) без сумм на покрытие лимитированных затрат, а также сметным расчетам на отдельные виды затрат. Позиции сводного сметного расчета стоимости строительства предприятий, зданий и сооружений должны иметь ссылку на номер указанных сметных документов. Сметная стоимость каждого объекта, предусмотренного проектом, распределяется по графам, обозначающим сметную стоимость "строительных работ", "оборудования, мебели и инвентаря", "прочих затрат" и "общая сметная стоимость".

Сводный сметный расчет на строительство составляется в текущем уровне цен.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

В сводных сметных расчетах стоимости производственного и жилищно-гражданского строительства средства распределяются по следующим главам:

1. "Подготовка территории строительства".
2. "Основные объекты строительства".
3. "Объекты подсобного и обслуживающего назначения".
4. "Объекты энергетического хозяйства".
5. "Объекты транспортного хозяйства и связи".
6. "Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения".
7. "Благоустройство и озеленение территории".
8. "Временные здания и сооружения".
9. "Прочие работы и затраты".
10. "Содержание дирекции (технического надзора) строящегося предприятия".
11. "Подготовка эксплуатационных кадров".
12. "Проектные и изыскательские работы, авторский надзор".

Таблица 4.2

(наименование организации)

"Утвержден" " " \_\_\_\_\_ 19\_\_ г.

Сводный сметный расчет в сумме 57435,29 тыс.руб.

В том числе возвратных сумм \_\_\_\_\_ тыс.руб.

(ссылка на документ об утверждении)

" " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА**

Строительство общежития в монолитном каркасе

(наименование стройки)

Составлен в ценах по состоянию на 4 квартал 2020 г

N п\п	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость				Общая сметная стоимость
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
		1. "Подготовка территории строительства".	220,95	0,00	0,00	147,30	368,25
		2. "Основные объекты строительства".					
		Строительство общежития	36825,03				36825,03
		3. "Объекты подсобного и обслуживающего назначения".	5523,75	0,00	0,00	0,00	5523,75
		4. "Объекты энергетического хозяйства".	2725,05	0,00	0,00	0,00	2725,05

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

## Окончание табл. 4.2

	5. "Объекты транспортного хозяйства и связи".	1657,13	0,00	0,00	0,00	1657,13
	6. "Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения".	1914,90	0,00	0,00	0,00	1914,90
	7. "Благоустройство и озеленение территории".	1473,00	0,00	0,00	0,00	1473,00
	Итого по гл. 1-7	50339,81	0,00	0,00	147,30	50487,11
	8. "Временные здания и сооружения"	906,12	0,00	0,00	2,65	908,77
	Итого по сумме глав 1-8	51245,93	0,00	0,00	149,95	51395,88
	9. "Прочие работы и затраты".					
	зимнее удорожание	1522,00	0,00	0,00	0,00	1522,00
	перевозка работников		0,00	0,00	1281,15	1281,15
	премирование за ввод объекта		0,00	0,00	1076,16	1076,16
	Итого по сумме глав 1-9	52767,94	0,00	0,00	2507,26	55275,20
	10. "Содержание дирекции (технического надзора) строящегося предприятия".		0,00	0,00	386,93	386,93
	11. "Подготовка эксплуатационных кадров".		0,00	0,00	25,07	25,07
	12. "Проектные и изыскательские работы, авторский надзор".		0,00	0,00	75,22	75,22
	Итого по сумме глав 1-12	52767,94	0,00	0,00	2994,48	55762,42
	Резерв средств на непредвиденные расходы и затраты, итого	1583,04	0,00	0,00	89,83	1672,87
	Сметная стоимость строительства с учетом резерва, всего	54350,97	0,00	0,00	3084,32	57435,29

Таблица 4.3

## Технико-экономические показатели проекта

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Количество
1	Общая площадь, всего	м <sup>2</sup>	8285
2	Строительный объем, всего	м <sup>3</sup>	14415,9
3	Общая сметная стоимость объекта в ценах по состоянию на 01.12.2020 г. с НДС	тыс.руб.	57435,29
4	Стоимость 1м <sup>2</sup> общей площади объекта	тыс.руб/м <sup>2</sup>	6,93
5	Стоимость 1м <sup>3</sup> объекта	тыс.руб/м <sup>3</sup>	3,98

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

08.03.01.2021.XXX

Лист

## 5. Безопасность жизнедеятельности

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

## 5.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов при монтаже строительных конструкций

Допуск к монтажу строительных конструкций могут получить лица, имеющие удостоверение на право производства работ и достигшие 18 лет, обученные по специальной программе, прошедшие медицинский осмотр, инструктажи (вводный и на рабочем месте) по технике безопасности и пожарной безопасности.

### 5.1.1 Общие требования

1. К самостоятельным верхолазным работам допускаются лица (рабочие и инженерно-технические работники) не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и признанные годными, имеющие стаж верхолазных работ не менее одного года и тарифный разряд не ниже 3-го. Рабочие, впервые допускаемые к верхолазным работам, в течение одного года должны работать под непосредственным надзором опытных рабочих, назначенных приказом руководителя организации.

*Примечание.* Верхолазными считаются работы, выполняемые на высоте более 5 м от поверхности земли, перекрытия или рабочего настила, над которыми производятся работы непосредственно с конструкций при их монтаже или ремонте, при этом основным средством, предохраняющим работающих от падения с высоты, является предохранительный пояс.

2. Рабочие, руководители, специалисты и служащие строительных организаций (независимо от форм собственности этих организаций) должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты с учетом вида работы и степени риска в количестве не ниже норм, установленных законодательством, или действующими нормами, или выше этих норм в соответствии с заключенным коллективным договором или тарифным соглашением.

3. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски по ГОСТ 12.4.087-84. Рабочие и инженерно-технические работники без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

4. Выдача, хранение и пользование спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты должны осуществляться в соответствии с действующими нормами и инструкциями.

5. Рабочие, руководители, специалисты и служащие, занятые на строительных объектах, должны быть обеспечены санитарно-бытовыми помещениями (гардеробными, сушилками для одежды и обуви, душевыми,

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

помещениями для приёма пищи, отдыха и обогрева, комнатами гигиены женщин и туалетами) в соответствии с действующими нормами. Подготовка к эксплуатации санитарно-бытовых помещений и устройств для работающих на строительной площадке должна быть закончена до начала основных строительного-монтажных работ. При каждом объекте строительства необходимо выделять помещения или места для размещения аптечек с медикаментами, носилок, фиксирующих шин и других средств для оказания первой помощи пострадавшим.

6. Все работающие на строительной площадке должны быть обеспечены питьевой водой, качество которой должно соответствовать санитарным требованиям. Питьевые установки следует располагать на расстоянии не более 75 м по горизонтали и 10 м по вертикали от рабочих мест.

7. Перед допуском к работе вновь привлекаемых рабочих руководитель организации обязан обеспечить их обучение и проведение инструктажа по безопасности труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004-90, а также обеспечить рабочих инструкциями по охране труда (под расписку), требования которых они обязаны выполнять в процессе трудовой деятельности.

Повторный инструктаж по безопасности труда необходимо проводить для всех рабочих не реже одного раза в три месяца.

При выполнении строительного-монтажных работ на территории действующего предприятия инструктаж следует проводить с привлечением работников службы охраны труда (техники безопасности) предприятия или администрации цеха, на территории которого проводятся работы.

8. Вновь привлекаемые рабочие, ранее не обученные безопасным методам производства работ по профессиям, указанным при приеме на работу, в течение месяца со дня зачисления на работу должны быть обучены безопасным методам производства работ по программам, составленным с учётом перечня вопросов, изложенных в прил. 11\*, и утверждённым главным инженером организации. Рабочие, к которым предъявляются дополнительные требования по безопасности труда, должны быть обучены до начала работ.

До прохождения обучения рабочие к самостоятельному выполнению работ (без наблюдения со стороны опытных рабочих, назначенных с их согласия администрацией) не допускаются.

После окончания обучения, а в дальнейшем ежегодно или при переходе из одной организации в другую следует проводить проверку знаний рабочими безопасных методов труда в объёме программ, утвержденных главным инженером организации, в которую зачислены указанные рабочие.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Персонал организации (лица), производящий обслуживание машин, оборудования, установок и работы, подконтрольные органам государственного надзора России, допускается к работе в соответствии с требованиями этих органов надзора.

9. Перечень профессий рабочих и видов строительно-монтажных работ, к которым предъявляются дополнительные требования по безопасности труда, устанавливается министерствами (ведомствами) по согласованию с соответствующими отраслевыми центральными комитетами профсоюзов на основе примерного перечня, приведенного в прил.7.

К выполнению строительно-монтажных работ, к которым предъявляются дополнительные требования по безопасности труда, допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие профессиональные навыки, прошедшие обучение безопасным методам и приемам этих работ и получившие соответствующие удостоверения. До прохождения обучения такие лица к самостоятельной работе не допускаются.

К профессиям рабочих и видам строительно-монтажных работ, относительно которых предъявляются дополнительные требования по технике безопасности относят:

- Машинисты строительных машин.
- Верхолазные работы.
- Погрузочно-разгрузочные работы с применением транспортных и грузоподъемных машин.
- Работы по эксплуатации и ремонту электроустановок.
- Электросварочные работы.

### 5.1.2 Пожарная безопасность

Разрабатываемые в дипломном проекте конструкции, технологические процессы отвечают требованиям пожаро- и взрывобезопасности. Пожарная безопасность обеспечивается согласно ГОСТ 12.1004-76.

Осуществление мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности на строительной площадке возлагается на руководителей. На стройплощадке должно быть организовано обучение рабочих правилам пожарной безопасности и действиям на случай возникновения пожара. На строительной площадке проводят мероприятия, направленные на предотвращения пожара и обеспечение пожарной защиты:

- строительный участок обеспечивается временным водопроводом, установкой сети противопожарных гидрантов;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

- строящиеся объекты и подсобные здания оснащаются первичными средствами пожаротушения, устанавливаются пожарные щиты с набором противопожарного инвентаря (ломы, багры, огнетушители, ящики с песком, металлические ведра и т. д.).

Запрещается производство сварочных работ в местах скопления легковоспламеняющихся веществ.

Данные работы должны проводиться на расстоянии не менее 5 м от легковоспламеняющихся веществ. Проверяется электроизоляция проводов, места возможных коротких замыканий. После окончания сварочных работ рабочее место проверяется на наличие очагов возгорания.

Пожарная безопасность Детско-юношеского спортивного комплекса то в период строительства обеспечивается системой пожаротушения, противопожарными щитами, разработаны и выявлены пути эвакуации рабочих на случай пожара.

### 5.1.3 Электробезопасность

1. Разводка временных электросетей напряжением до 1000 В, используемых при электроснабжении объектов строительства, выполняется изолированными проводами или кабелями на опорах или конструкциях, рассчитанных на механическую прочность при прокладке по ним проводов и кабелей, на высоте над уровнем земли, настила или пола не менее:

2,5 м - над рабочими местами;

3,5 м - над проходами;

6,0 м - над проездами.

2. Светильники общего освещения напряжением в сети 127 и 220 В устанавливаются на высоте не менее 2,5 м от уровня земли, пола, настила.

При высоте подвески менее 2,5 м применяются светильники специальной конструкции или используются светильники на напряжение в сети не выше 42 В. Питание светильников напряжением до 42 В осуществляется от понижающих трансформаторов, машинных преобразователей, аккумуляторных батарей.

Применять для указанных целей автотрансформаторы, дроссели, реостаты не допускается.

Корпуса понижающих трансформаторов и их вторичные обмотки заземляются.

Применять стационарные светильники в качестве ручных не допускается. Разрешается пользоваться ручными светильниками только промышленного изготовления.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

### 5.1.4 Работа на высоте

1. При выполнении работ на высоте внизу под местом производства работ определяются и соответствующим образом обозначаются и ограждаются опасные зоны. При совмещении работ по одной вертикали нижерасположенные места должны быть оборудованы соответствующими защитными устройствами (настилами, сетками, козырьками), установленными на расстоянии не более 6 м по вертикали от нижерасположенного рабочего места.

2. Материалы, изделия, конструкции при приеме и складировании на рабочих местах, находящихся на высоте, должны приниматься в объемах, необходимых для текущей переработки, и укладываться так, чтобы не загромождать рабочее место и проходы к нему, исходя из несущей способности лесов, подмостей, площадок и т.п., на которых производится размещение указанного груза.

3. Меры предосторожности, такие как ограждение зон повышенной опасности, принимаются для ограничения доступа работников в зоны, где возможно их падение с высоты, травмирование падающими с высоты материалами, инструментом и др. предметами, а также частями конструкций, находящихся в процессе сооружения, обслуживания, ремонта, монтажа или разборки.

4. Проемы, в которые могут упасть работники, надежно закрываются или ограждаются и обозначаются знаками безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.026-76.

5. Рабочие места и проходы к ним на высоте 1,3 м и более и на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте ограждаются временными инвентарными ограждениями в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.059-89.

При невозможности применения предохранительных ограждений или в случае кратковременного периода нахождения работников допускается производство работ с применением предохранительного пояса.

6. При расположении рабочих мест на перекрытиях воздействие нагрузок от размещенных материалов, оборудования, оснастки и людей не должно превышать расчетных нагрузок на перекрытие, предусмотренных проектом.

7. Проходы на площадках и рабочих местах должны отвечать следующим требованиям:

а) ширина одиночных проходов к рабочим местам и на рабочих местах должна быть не менее 0,6 м, высота в свету - не менее 1,8 м;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

б) лестницы или скобы, применяемые для подъема или спуска работников на рабочие места на высоте более 5 м, должны быть оборудованы устройствами для закрепления фала предохранительного пояса.

8. На границах зон постоянно действующих опасных производственных факторов устанавливаются защитные ограждения, а на границах зон потенциальной опасности действия этих факторов - сигнальные ограждения и (или) знаки безопасности.

9. При производстве работ на высоте предусматривается проведение мероприятий, позволяющих осуществлять эвакуацию людей в случае возникновения пожара или аварии.

### 5.1.5 Работа с грузоподъемными механизмами

1. Все грузоподъемные машины, механизмы и устройства в установленном порядке регистрируются, вводятся в эксплуатацию, подвергаются периодическим осмотрам и техническим обследованиям, обеспечиваются техническим обслуживанием и за их техническим состоянием и условиями эксплуатации устанавливается соответствующий надзор и контроль.

2. Каждая грузоподъемная машина должна иметь паспорт, техническое описание, инструкцию по эксплуатации, сертификат органа по сертификации и другую документацию, предусмотренную соответствующим государственным стандартом или техническими условиями на изготовление.

3. Каждый грузоподъемный механизм и грузоподъемное устройство должно иметь четкую маркировку на видном месте с указанием максимальной безопасной рабочей нагрузки.

При изменяемом радиусе действия грузоподъемный механизм или устройство должно быть оборудовано индикатором или другим средством указания максимальной безопасной рабочей нагрузки для каждого режима работы.

4. Грузоподъемные механизмы и устройства должны иметь соответствующие и надежные опоры.

При установке грузоподъемного механизма или устройства на землю несущие характеристики грунта должны быть изучены до начала эксплуатации грузоподъемного механизма или устройства.

5. Грузоподъемные стационарные машины (мостовые, башенные, порталные, кабельные краны) устанавливаются так, чтобы:

а) исключалась возможность их смещения под воздействием нагрузок, вибрации, ветровых и других факторов. Оценка прочности и устойчивости грузоподъемного механизма или устройства необходимо производить по

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

суммарному максимальному воздействию от ветровой нагрузки и поднимаемого груза в наиболее тяжелых режимах;

б) машинист (оператор) не подвергался опасности травмирования со стороны груза, канатов, лебедки и других механизмов и элементов;

в) машинист (оператор) имел полный обзор рабочей зоны или надежную радио-, видео-, телефонную связь или связь с помощью сигналов со всеми пунктами загрузки или выгрузки;

г) машинист (оператор) имел безопасный путь выхода из кабины и входа в нее;

д) гарантированный зазор между движущимися частями грузоподъемного механизма или устройства, поднимаемым грузом и стационарными объектами (стеной здания, колонной) был не менее 0,6 м, электрической проводкой - не менее 1,0 м.

Установка грузоподъемных стационарных машин производится по проекту специализированной организации или по проекту производства работ кранами (при строительном-монтажных работах).

6. Вывод в ремонт, производство ремонта и ввод грузоподъемного механизма или устройства в эксплуатацию производятся с разрешения и под контролем инженерно-технического работника, ответственного за содержание грузоподъемных машин в исправном состоянии.

7. Грузоподъемные механизмы и устройства подлежат осмотру и испытаниям:

а) при вводе в эксплуатацию;

б) каждый раз после монтажа на месте производства работ;

в) регулярно с периодичностью в соответствии с инструкцией по эксплуатации завода-изготовителя;

г) после ремонта или внесения в конструкцию изменений.

8. Методики осмотра и испытаний грузоподъемных механизмов и устройств с документальным оформлением результатов разрабатываются в организации в соответствии с инструкцией по эксплуатации завода-изготовителя, а по объектам, подконтрольным соответствующим органам государственного надзора и контроля, также с учетом соответствующих правил этих органов, утверждаются и вводятся в действие в установленном порядке.

9. Грузоподъемные механизмы оборудуются предохранительными устройствами, препятствующими подъему груза массой, большей установленной грузоподъемности, а также удерживающими груз от падения при аварийном отключении питания.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

10. Не допускается подъем груза или иное (кроме испытаний) нагружение механизма подъема сверх установленной рабочей нагрузки или массы груза, а также эксплуатация грузоподъемных механизмов и устройств без соответствующих сигнальных систем.

11. Съёмные грузозахватные приспособления и тара, не прошедшие технического освидетельствования, к работе не допускаются.

12. Грузовые крюки грузоподъемных средств должны быть снабжены предохранительными замыкающими устройствами, предотвращающими самопроизвольное выпадение грузозахватных элементов стропов, траверс и других грузозахватных средств.

13. Не допускается любое перемещение (подъем, опускание, перемещение) людей с использованием грузоподъемных механизмов и устройств, не предназначенных для этих целей.

14. Груз (каждая часть груза) в процессе подъема, перемещения, опускания должен иметь надежную строповку или опору, исключающую возможность падения груза (части груза).

15. Платформы и поддоны, используемые для подъема кирпича, плитки и других незакрепленных штучных материалов, должны иметь ограждения для предотвращения падения перемещаемого груза или его части.

16. Длинномерные грузы (балки, колонны и др.) при подъеме и спуске должны направляться с использованием канатных, тросовых оттяжек.

17. При приеме или отправлении груза с лестничных и других площадок работы организуются так и площадки оборудуются таким образом, чтобы исключалась необходимость работникам наклоняться наружу за ограждения площадок.

18. При подъеме грузов в местах с регулярным движением транспортных средств устанавливаются ограждения и оборудуется объездной путь или принимаются меры для остановки движения транспортных средств при подъеме единичных грузов.

## 5.2 Расчет времени эвакуации людей при пожаре

Расчет путей эвакуации, как и расчет необходимого времени эвакуации, а также сравнение расчетного времени эвакуации с необходимым временем эвакуации, производим отдельно для каждого этажа здания центра, а также для помещений различной функциональной пожарной опасности, поскольку данные части здания различной функциональной пожарной опасности конструктивно разделены между собой противопожарными преградами с нормируемыми пределами огнестойкости.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

Все данные о параметрах путей эвакуации и их участков (длине, ширине), а также количество одновременно находящихся людей в помещениях для расчетов полностью взяты из чертежей разделов проекта АР и ТХ, а также технического задания, выданного Заказчиком для расчета эвакуации людей.

Площадь горизонтальной проекции человека принята равной 0,125 м<sup>2</sup>/чел. Полное время эвакуации (t<sub>P</sub>) включает время до начала движения (н.э), равное 0,1 мин как время инерционности систем противопожарной защиты.

Рассмотренные сценарии развития пожара и эвакуации людей в каждом из встроенных помещений.

Таблица 5.1

Начальные участки

участок	длина участка, l, м	ширина участка, δ, м	площадь участка, м <sup>2</sup>	количество людей на участке, N, чел	средняя площадь горизонтальной проекции человека, f, м <sup>2</sup>	плотность людского потока на участке, D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	интенсивность движения людского потока, q, м/мин	скорость движения людского потока, V, м/мин	ширина дверного проёма	интенсивность движения людского потока в дверном проёме, q <sub>д</sub> , м/мин	плотность людского потока в дверном проёме, D <sub>д</sub> , м/мин	Время задержки в дверном проёме на участке, Δt, мин	Время рохождения участка t, мин
1	10	1	10	30	0,125	0,375	15,53	41,75	0	0	0	0	0,24
3	9	1	9	31	0,125	0,431	16,16	37,83	0	0	0	0	0,238

Таблица 5.2

Следующий участки

участок	длина участка, l, м	ширина участка, δ, м	площадь участка, м <sup>2</sup>	количество людей на участке, N, чел	средняя площадь горизонтальной проекции человека, f, м <sup>2</sup>	плотность людского потока на участке, D, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	интенсивность движения людского потока, q, м/мин	скорость движения людского потока, V, м/мин	ширина дверного проёма	интенсивность движения людского потока в дверном проёме, q <sub>д</sub> , м/мин	плотность людского потока в дверном проёме, D <sub>д</sub> , м/мин	Время задержки в дверном проёме на участке, Δt, мин	Время рохождения участка t, мин
2	15	1,4	21	30	0,125	11,093	64,54	0	0	0	0	0	0,232
4	6	1,4	8,4	31	0,125	11,542	62,29	0	0	0	0	0	0,096
5	5,5	2,4	13,2	61	0,125	13,204	52,55	1,2	26,41	7	0	0,667	0,105
6	2,6	2,5	6,5	61	0,125	3,36	100	1,2	7	7	0	0	0,026

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Максимальное время эвакуации по участкам 1, 2, 5 и 6 с учетом времени задержки и временем начала эвакуации составляет 0,703 минуты.

### 5.2.1 Определение необходимого времени эвакуации людей. Проверка условия безопасной эвакуации людей

Согласно проектного сценария выбираем наилучший с точки зрения распространения опасных факторов пожара вариант развития горения в здании. Принимаем форма площади пожара круговой. Для расчета параметра  $A$  воспользуемся следующей формулой:  $A = 1,05\psi_F v^2$ , при  $n = 3$ .

Для здания свойства типовой пожарной нагрузки определялись по типовой базе пожарной нагрузки.

Горючая нагрузка: зд. 1-2 СО мебель+ткани

Помещение 1: площадь 362,16 м<sup>2</sup>; объем 1086,48 м<sup>3</sup>; высота 3 м.

Помещение 2: площадь 4,03 м<sup>2</sup>; объем 12,09 м<sup>3</sup>; высота 3 м.

$0,001068 C_p$  - удельная изобарная теплоёмкость газа, МДж/кг\*К

$0,6 g$  - коэффициент теплопотерь

$0,95 w$  - коэффициент полноты сгорания

$20 t_0$  - начальная температура воздуха в помещении, гр.

$14,7 Q$  - низшая температура сгорания материала, МДж/кг

$3 n$  - показатель степени, учитывающий изменение массы выгорающего материала

$0,3 a$  - коэффициент отражения предметов на путях эвакуации

$50 E$  - начальная освещённость, Лк

$20 l_{np}$  - предельная дальность видимости в дыму, м

$82 D_m$  -дымообразующая способностьгорящего материала, Нп\*м<sup>2</sup>/кг

$0,0022 L_{t\_CO}$ - удельный выход токсичных газов при сгорании 1кг материала, кг/кг (СО)

$1,285 L_{m\_CO2}$  - удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала, кг/кг (СО<sub>2</sub>)

$0,00116 X_{co}$  – предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении, кг/куб.м (СО)

$0,11 X_{co\_2}$  – предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении, кг/куб.м (СО<sub>2</sub>)

$0,006 L_{m\_HCl}$  – удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала, кг/кг (HCl)

$0,000023 X_{HCl}$  – предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении, кг/куб.м (HCl)

$1,437 L_o$  - удельный расход кислорода, кг/кг

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

1,7 h - высота рабочей зоны, м

0,0145 Uf - удельная массовая скорость выгорания. кг/м.кв/с

0,0054 Vлин - линейная скорость распространения пламени, м/с

Таблица 5.3

время	плотность	температура	кислород	углек 10	угар 10	хл 10	дым
<i>Помещение 1</i>							
0	1,20	293,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00
10	1,20	293,01	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00
20	1,20	293,05	0,27	0,01	0,01	0,04	0,00
30	1,20	293,18	0,27	0,03	0,05	0,13	0,00
40	1,20	293,42	0,27	0,06	0,11	0,30	0,00
50	1,20	293,82	0,27	0,13	0,21	0,59	0,01
60	1,19	294,41	0,27	0,22	0,37	1,01	0,01
70	1,19	295,24	0,27	0,34	0,59	1,60	0,02
80	1,19	296,36	0,27	0,51	0,88	2,39	0,03
90	1,18	297,79	0,26	0,73	1,24	3,39	0,05
100	1,17	299,59	0,26	0,99	1,70	4,64	0,06
110	1,17	301,80	0,26	1,32	2,26	6,15	0,08
120	1,15	304,48	0,26	1,70	2,92	7,95	0,11
130	1,14	307,67	0,25	2,15	3,69	10,06	0,14
140	1,13	311,43	0,25	2,67	4,58	12,49	0,17
150	1,11	315,82	0,25	3,27	5,59	15,25	0,21
160	1,10	320,91	0,24	3,93	6,73	18,35	0,25
170	1,08	326,78	0,24	4,67	8,00	21,81	0,30
180	1,05	333,50	0,23	5,49	9,40	25,63	0,35
190	1,03	341,18	0,22	6,38	10,93	29,80	0,41
200	1,00	349,90	0,22	7,35	12,58	34,32	0,47
210	0,98	359,79	0,21	8,39	14,36	39,18	0,54
220	0,95	370,98	0,20	9,50	16,27	44,36	0,61
230	0,92	383,63	0,19	10,68	18,28	49,85	0,68
240	0,88	397,89	0,18	11,91	20,40	55,63	0,76
250	0,85	413,97	0,17	13,21	22,61	61,66	0,84
260	0,81	432,08	0,16	14,55	24,91	67,93	0,93
270	0,78	452,50	0,15	15,93	27,27	74,38	1,02
280	0,74	475,52	0,14	17,35	29,70	81,00	1,11
290	0,70	501,48	0,13	18,79	32,17	87,73	1,20
300	0,66	530,78	0,12	20,25	34,66	94,54	1,29
310	0,62	563,89	0,11	21,71	37,17	101,37	1,39
320	0,58	601,35	0,10	23,17	39,67	108,20	1,48
330	0,55	643,77	0,09	24,63	42,16	114,98	1,57
340	0,51	691,90	0,08	26,06	44,61	121,66	1,66
350	0,47	746,58	0,07	27,46	47,01	128,21	1,75
360	0,43	808,79	0,06	28,82	49,34	134,58	1,84
380	0,37	960,58	0,04	31,41	53,77	146,66	2,00
370	0,40	879,68	0,05	30,14	51,60	140,74	1,92
390	0,33	1053,01	0,03	32,62	55,85	152,31	2,08
400	0,30	1158,73	0,02	33,77	57,81	157,66	2,15
410	0,27	1279,75	0,02	34,85	59,66	162,71	2,22

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Продолжение табл. 5.3

420	0,25	1418,33	0,01	35,86	61,39	167,43	2,29
430	0,22	1576,99	0,00	36,80	63,00	171,82	2,35
440	0,20	1758,50	0,00	37,66	64,48	175,86	2,40
450	0,18	1965,80	-0,01	38,46	65,84	179,57	2,45
460	0,16	2201,95	-0,01	39,18	67,08	182,94	2,50
470	0,14	2469,93	-0,02	39,83	68,20	185,99	2,54
480	0,13	2772,45	-0,02	40,42	69,20	188,72	2,58
490	0,11	3111,65	-0,03	40,94	70,09	191,15	2,61
500	0,10	3488,69	-0,03	41,40	70,88	193,30	2,64
<i>Помещение 2</i>							
время	плотность	температура	кислород	угл 10	уг. 10	хлор	дым
0	1,20	293,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00
10	1,20	293,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00
20	1,20	293,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00
30	1,20	293,01	0,27	0,00	0,00	0,01	0,00
40	1,20	293,05	0,27	0,01	0,01	0,04	0,00
50	1,20	293,18	0,27	0,03	0,05	0,13	0,00
60	1,20	293,50	0,27	0,08	0,13	0,36	0,00
70	1,20	294,13	0,27	0,17	0,30	0,81	0,01
80	1,19	295,18	0,27	0,33	0,57	1,56	0,02
90	1,19	296,71	0,27	0,56	0,97	2,64	0,04
100	1,18	298,73	0,26	0,87	1,48	4,05	0,06
110	1,17	301,22	0,26	1,23	2,11	5,76	0,08
120	1,16	304,14	0,26	1,65	2,83	7,73	0,11
130	1,14	307,50	0,25	2,13	3,65	9,95	0,14
140	1,13	311,36	0,25	2,66	4,56	12,44	0,17
150	1,11	315,80	0,25	3,26	5,59	15,23	0,21
160	1,10	320,91	0,24	3,93	6,73	18,35	0,25
170	1,08	326,78	0,24	4,67	8,00	21,81	0,30
180	1,05	333,50	0,23	5,49	9,40	25,63	0,35
190	1,03	341,18	0,22	6,38	10,93	29,80	0,41
200	1,00	349,90	0,22	7,35	12,58	34,32	0,47
210	0,98	359,79	0,21	8,39	14,36	39,18	0,54
220	0,95	370,98	0,20	9,50	16,27	44,36	0,61
230	0,92	383,63	0,19	10,68	18,28	49,85	0,68
240	0,88	397,89	0,18	11,91	20,40	55,63	0,76
250	0,85	413,97	0,17	13,21	22,61	61,66	0,84
260	0,81	432,08	0,16	14,55	24,91	67,93	0,93
270	0,78	452,50	0,15	15,93	27,27	74,38	1,02
280	0,74	475,52	0,14	17,35	29,70	81,00	1,11
290	0,70	501,48	0,13	18,79	32,17	87,73	1,20
300	0,66	530,78	0,12	20,25	34,66	94,54	1,29
310	0,62	563,89	0,11	21,71	37,17	101,37	1,39
320	0,58	601,35	0,10	23,17	39,67	108,20	1,48
330	0,55	643,77	0,09	24,63	42,16	114,98	1,57
340	0,51	691,90	0,08	26,06	44,61	121,66	1,66
350	0,47	746,58	0,07	27,46	47,01	128,21	1,75
360	0,43	808,79	0,06	28,82	49,34	134,58	1,84

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

08.03.01.2021.XXX

Лист

370	0,40	879,68	0,05	30,14	51,60	140,74	1,92
380	0,37	960,58	0,04	31,41	53,77	146,66	2,00
390	0,33	1053,01	0,03	32,62	55,85	152,31	2,08
400	0,30	1158,73	0,02	33,77	57,81	157,66	2,15
410	0,27	1279,75	0,02	34,85	59,66	162,71	2,22
420	0,25	1418,33	0,01	35,86	61,39	167,43	2,29
430	0,22	1576,99	0,00	36,80	63,00	171,82	2,35
440	0,20	1758,50	0,00	37,66	64,48	175,86	2,40
450	0,18	1965,80	-0,01	38,46	65,84	179,57	2,45
460	0,16	2201,95	-0,01	39,18	67,08	182,94	2,50
470	0,14	2469,93	-0,02	39,83	68,20	185,99	2,54
480	0,13	2772,45	-0,02	40,42	69,20	188,72	2,58
490	0,11	3111,65	-0,03	40,94	70,09	191,15	2,61
500	0,10	3488,69	-0,03	41,40	70,88	193,30	2,64

Таблица 5.4

## Результаты расчётов (НЕОБХОДИМОЕ ВРЕМЯ ЭВАКУАЦИИ)

Помещение 1	
в секундах	
179	по повышенной температуре
121	по потере видимости
230	по пониженному содержанию кислорода
НЕ ОПАСНО	по содержанию СО
НЕ ОПАСНО	по содержанию СО <sub>2</sub>
161	по содержанию HCl
Помещение 2	
в секундах	
181	по повышенной температуре
122	по потере видимости
230	по пониженному содержанию кислорода
НЕ ОПАСНО	по содержанию СО
НЕ ОПАСНО	по содержанию СО <sub>2</sub>
159	по содержанию HCl

$$t_p = 2 \text{ мин (121 сек)} < t_{нб} = 0,703 \text{ мин.}$$

На основании произведенного анализа безопасной эвакуации людей при пожаре можно сделать вывод о том, что при соблюдении требуемого противопожарного режима, люди успеют эвакуироваться с этажа до выхода наружу до наступления опасных факторов пожара.

### 5.3 Охрана окружающей среды при строительстве объекта

#### 5.3.1 Экологическая безопасность

При организации строительного производства необходимо осуществлять мероприятия и работы по охране окружающей среды, которые должны

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

08.03.01.2021.XXX

Лист

включать предотвращение потерь природных ресурсов, предотвращение или очистку вредных выбросов в почву, водоемы или атмосферу.

Производство строительно-монтажных работ в пределах охранных, заповедных и санитарных зон и территорий следует осуществлять в порядке, установленном специальными правилами и положениями о них, в частности СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве».

На территории строящегося объекта не допускается непредусмотренное сведение древесно-кустарниковой растительности и засыпка грунтом стволов растущих деревьев. Расчистка территории и подготовка к застройке начинается с предварительной расчистки мест сбора растительного слоя грунта, его снятия и защиты от повреждения, а также с устройства временного отвода воды с поверхности строительной площадки.

Производственные и бытовые стоки, образующиеся на строительной площадке, должны очищаться и обезвреживаться.

Временные автодороги и другие подъездные пути и временные площадки складирования устраивать с учетом требований по максимальному сохранению зеленых насаждений и растительности. Благоустройство территории застройки выполнять в полном объеме.

При строительстве в целях соблюдения условий охраны окружающей среды необходимо выполнять следующие требования:

- при проектировании и строительстве объекта необходимо максимально сохранять существующие зеленые насаждения;
- производить сбор мусора в специальные контейнеры с последующим вывозом их на свалку;
- сброс канализационных вод производить в канализацию;
- при эксплуатации строительных машин и автомобилей необходимо следить, чтобы горюче-смазочные материалы не выливались на землю;
- нельзя ГСМ сжигать на траве и у лесных насаждений;
- складирование материалов, необходимых при строительстве, должно производиться в строго определенных местах на площадке.

### 5.3.2 Мероприятия по охране окружающей среды

При выполнении планировочных работ почвенный слой должен предварительно сниматься и складироваться для дальнейшего использования. Допускается не снимать плодородный слой: при толщине его менее 10 см, при разработке траншей шириной поверху 1 м и менее. Снятие и нанесение плодородного слоя следует производить, когда грунт находится в немерзлом состоянии.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

08.03.01.2021.XXX

При производстве строительно-монтажных работ должны быть соблюдены требования по предотвращению запыленности и загрязненности воздуха. Не допускается при уборке отходов и мусора сбрасывать их с этажей здания без применения закрытых лотков.

Зоны работы строительных машин и маршруты движения средств транспорта должны устанавливаться с учетом требований по предотвращению повреждения насаждений.

Производственные и бытовые стоки, образующиеся на строительной площадке, не должны загрязнять окружающую среду.

Воздействие на окружающую среду при эксплуатации проявляются в течение более длительного периода времени, чем при строительстве.

Возникающие утечки транспортируемых продуктов, выхлопы двигателя и другие воздействия приводят к загрязнению грунтов, рек и водоемов вдоль трассы коммуникаций.

Таким образом, решение проблемы окружающей среды при строительстве коммуникаций должно базироваться на биологических, экологических, экономических и инженерно-технических исследованиях.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					08.03.01.2021.XXX	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		

## Заключение

Разработанная выпускная квалификационная работа на тему: «Строительство общежития в монолитном каркасе» отвечает ряду требований – максимально по возможности, описаны все этапы проектирования. В ходе выполнения работы были сформулированы следующие выводы.

В архитектурно-планировочном разделе было разработано-запроектировано здание на местности. Проведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций. По результатам был принят утеплитель из минераловатных плит толщиной 100 мм с сопротивлением теплопередаче  $R_0 = 4,52 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ , что больше требуемого сопротивления теплопередаче ( $R_0^{тp} = 3,98 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ) на  $0,04 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ .

В расчетно-конструктивном разделе произведен расчет основания и фундаментов в программе «Base 10.0», расчет осадки свайного куста. Приняли сваи длиной 10 м. Количество свай в кусте 4шт. В строительных конструкциях произведен расчет железобетонного каркаса в программном комплексе «Ли́ра».

В организационно-технологическом разделе разработаны календарный план строительства, объектный строительный генеральный план и технологическую карту на монтаж вентилируемого фасада. Нормативный срок строительства составляет 350 дней, фактический – 336 дней.

В экономическом разделе составлена объектная смета и сводный сметный расчет строительства. Определены технико-экономические показатели по дипломному проекту.

В разделе безопасность жизнедеятельности выполнен анализ опасных и вредных производственных факторов при монтаже строительных конструкций, рассмотрена экологическая безопасность. Произведен расчет времени эвакуации людей при пожаре.

В графической части – подробные архитектурные чертежи объекта, рабочие чертежи сборных конструкций, технологические карты, календарный план производства работ и строительный генеральный план.

Графическая часть дипломного проекта выполнена с помощью программ AutoCAD2014. Расчет фундаментов произведен в программе «Base 10.0». Расчет железобетонного каркаса здания выполнен с использованием программного комплекса «Ли́ра 9.2».

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

### Библиографический список

1. ГОСТ 12.003-86\* Работы электросварочные. Требования безопасности/ Госстрой СССР- М. Стройиздат,1986- 72с.
2. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация/ Госстрой СССР- М. Стройиздат,1974- 56с.
3. ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности/ Госстрой СССР- М. Стройиздат,1983- 45с.
4. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования/ Госстрой СССР- М. Стройиздат,1991- 62с.
5. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны/ Госстрой СССР- М. Стройиздат,1988- 42с.
6. ГОСТ 12.1.010-76 ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования/ Госстрой СССР- М. Стройиздат,1976- 32с.
7. ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования безопасности/ Госстрой СССР- М. Стройиздат,1990- 62с.
8. ГОСТ 12.1.046-85 ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок/ Госстрой СССР- М. Стройиздат,1985- 42с.
9. ГОСТ 12.3.032-84 Работы электромонтажные. Общие требования безопасности/ Госстрой СССР- М. Стройиздат,1984- 90с.
10. ГОСТ 12.3.032-84 ССБТ. Работы электромонтажные. Общие требования безопасности/ Госстрой СССР- М. Стройиздат,1984- 30с.
11. ГОСТ 12.3.033-84 Строительные машины. Общие требования безопасности/ Госстрой СССР- М. Стройиздат,1984- 92с.
12. ГОСТ 12.4.002-97 ССБТ. Средства защиты рук от вибраций. Технические требования и методы испытаний - М.: Стройиздат. 1997. – 59с
13. ГОСТ 12.4.087-84 ССБТ. Строительство. Каски строительные. Технические условия/ Госстрой СССР- М. Стройиздат,1988- 96с.
14. ГОСТ 12.4.103-83 «ССБТ. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты рук и ног».
15. ГОСТ 14098-91 Соединение сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Типы, конструкции и размеры/ Госстрой СССР- М. Стройиздат,1991- 25с.
16. ГОСТ 17608-91 Плиты бетонные тротуарные. - М.: Стройиздат. 1991. – 43с
17. ГОСТ 23407 – 78 Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ. Технические условия/ Госстрой СССР- М. Стройиздат,1988- 42с.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

08.03.01.2021.XXX

18. ГОСТ 31168-2003 Метод определения удельного потребления тепловой энергии на отопление.
19. ГОСТ 530-95 Кирпич и камни керамические. - М.: Стройиздат. 1995. – 86с
20. ГОСТ 12.003-86\* Работы электросварочные. Требования безопасности/ Госстрой СССР- М. Стройиздат, 1984- 85с.
21. ЕНиР сборник Е1 Внутрипостроечные и транспортные работы/ Госстрой СССР-М: Прейскурантиздат, 1987- 40с.
22. ЕНиР Сборник Е12.Свайные работы/ Госстрой СССР- М. Стройиздат,1988- 96с.
23. ЕНиР Сборник Е22 Сварочные работы. Вып 1. Конструкции зданий и промышленных сооружений / Госстрой СССР- М: Прейскурантиздат, 1987-56с.
24. ЕНиР Сборник Е3 Каменные работы / Госстрой СССР- М: Прейскурантиздат, 1987-48с.
25. ЕНиР Сборник Е5.Монтаж металлических конструкций/ Госстрой СССР- М. Стройиздат,1988- 96с
26. ЕНиР Сборник Е7 Кровельные работы / Госстрой СССР- М75 Прейскурантиздат,1987- 24с.
27. ЕНиР. Сборник Е19. Устройство полов / Госстрой СССР. –М.: Прейскурант-издат, 1987. –48 с.
28. ЕНиР. Сборник Е2. Земляные работы / Госстрой СССР. –М.: Прейскурант-издат, 1988. –223 с.
29. ЕНиР. Сборник Е8. Отделочные покрытия строительных конструкций. Выпуск 1. Отделочные работы / Госстрой СССР. –М.: Прейскурант-издат, 1988. –153 с.
30. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. - М.: Стройиздат, 1996- 85с.
31. СН 494-77 Нормы потребности в строительных машинах/ Госстрой СССР- М. Стройиздат,1987- 96с.
32. СНиП 1.04.03.85\* Нормы продолжительности в строительстве и задела строительства предприятий зданий и сооружений / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988. – 36с.
33. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования - М.: Стройиздат, 2001. – 36с.
34. СНиП 12-04-02 ч.II "Правила устройства и безопасной эксплуатации, грузозахватных кранов". - М.: Стройиздат. 2002. – 136с
35. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. - М.: Стройиздат, 2002- 85с.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

36. СП 131.13330.2012 Строительная климатология и геофизика / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 2012. – 96с.
37. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 2016. – 36с.
38. СП 22.13330.2016 Основание зданий и сооружений. - М.: Стройиздат. 2001. – 59с
39. СП 23–101–2000 Проектирование тепловой защиты зданий. - М.: Стройиздат. 2003. – 36с
40. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты/ Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 2011. – 86с.
41. СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии/ Госстрой СССР- М. Стройиздат,2017- 88с.
42. СП 42.13330.2016 Градостроительство планировка и застройка городских и сельских поселений. - М.: Стройиздат. 2016. – 90с
43. СП 45.13330.2012 Земляные сооружения, основания и фундаменты / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 2012. – 36с.
44. СП 48.13330.2011 Организация строительства. - М.: Стройиздат, 2011- 85с.
45. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. - М.: Стройиздат. 2012. – 76с
46. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение/ Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 2016. –64 с
47. СП 52-103-2007 «Железобетонные монолитные конструкции зданий» - М.: Стройиздат. 2007. – 108с
48. СП 60.13330.2016 Отопление, вентиляция и кондиционирование. - М.: Стройиздат. 2016. – 81с
49. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. / Госстрой СССР- М. Стройиздат, 2012- 96с.
50. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции/ Госстрой СССР- М. Стройиздат, 2012- 96с.
51. СП 73.13330.2016 Внутренние санитарно-технические условия/ Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 2016. –54 с
52. СП 75.13330.2011 Технологическое оборудование и технологические трубопроводы. / Госстрой СССР- М. Стройиздат, 2011- 35с.
53. СП 76.13330.2016 Электротехнические устройства. / Госстрой СССР- М. Стройиздат, 2016- 70с.
54. СП 82.13330.2016 Благоустройство территории/ Госстрой СССР- М. Стройиздат, 2016- 72с.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2021.XXX

Лист

55. СП 131.13330.2018 Строительная климатология / Госстрой СССР- М. Стройиздат, 2018- 115с.

56. СТ СЭВ 5063-85 Материалы и изделия теплоизоляционные. Термины и определения. - М.: Стройиздат. 1985. – 56с

57. Дикман Л.Г. Организация строительного производства.-М.:АСВ,2002.

58. Добронравов С.С. Строительные машины и оборудование: Справочник.-М.:Высшая школа,1993.

59. Коптев Д.В., Орлов Г.Г., Булыгин В.И. и др. «Безопасность труда в строительстве (Инженерные расчеты по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»): учебное пособие. - М.: Изд-во АСВ, 2009. – 352с.

60. Методическое указание по разработке типовых ТК в строительстве / ЦНИИОМТП Госстроя СССР.-М., 1987.-460 с.

61. НПБ 110-03 Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией. - М.: Стройиздат. 2003. – 128с

62. НПБ 88-2001 Установка пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования. - М.: Стройиздат. 2001. – 36с

63. НПБ 88-2001 Установка пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования. - М.: Стройиздат,2001- 83с.

64. РД 34.21.122-87 Инструкция по устройству молнеезащиты зданий и сооружений. - М.: Стройиздат. 2001. – 28с

65. Типовая технологическая карта (ТТК). Устройство монолитных перекрытия. - М.: Стройиздат, 2001- 123с.

Типовая технологическая карта (ТТК). Устройство рулонной кровли. - М.: Стройиздат, 2001- 56с.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.								Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

08.03.01.2021.XXX