

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой:

\_\_\_\_\_ Г.А. Пикус

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к выпускной квалификационной работе бакалавра на тему:

«Пятиэтажная гостиница в г. Челябинск»

ЮУрГУ 08.03.01 «Строительство». АСИ-471. ПЗ ВКР

Консультант раздела Архитектура:

Оленьков В.Д. \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

Консультант Расчетно-конструктивного  
раздела:

Мусихин В.А. \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

Консультант раздела Технологии и  
Организации строительства:

Никоноров С.В. \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

Руководитель: Доцент, к.т.н.

Никоноров С.В. \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

Проверка по системе антиплагиат: \_\_\_\_\_%

Никоноров С.В. \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

Нормоконтролер:

Никоноров С.В. \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

Автор ВКР:

Радочина О.А. \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

г. Челябинск - 2021

## АННОТАЦИЯ

Радочина Оксана Александровна  
Выпускная квалификационная работа на  
тему «Пятиэтажная гостиница в  
г. Челябинск» – Челябинск: ЮУрГУ, 2021,  
стр.71, библиограф. – 16, табл. – 17, илл. – 19.

Объектом выпускной квалификационной работы (ВКР) является пятиэтажная гостиница в городе Челябинск.

Целью работы является проектирование гостиницы, удовлетворяющей действующим требованиям нормативно-технической документации.

В данной ВКР рассмотрены следующие задачи:

- актуальность строительства гостиницы в г. Челябинск;
- архитектурно-технологические решения в зависимости от функционально-планировочных решений, с учетом эстетических, экономических и экологических факторов;
- расчетно-конструктивные решения лестничного марша и площадки;
- организационно-технологические решения, разработка технологической карты на производство работ по возведению здания, календарного плана и стройгенплана на основной период строительства.

Графическая часть включает в себя 6 листов А1:

- 1,2 – Архитектурный раздел;
- 3,4 – Рабочие чертежи лестничного марша и площадки;
- 5 – Технологическая карта на возведение здания;
- 6 – Стройгенплан на основной период строительства.

				<i>АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ</i>			
	<i>Фамилия</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Зав.каф.</i>	<i>Пикус Г.А.</i>			<i>Пятиэтажная гостиница в г.Челябинск</i>	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Н.контр.</i>	<i>Никоноров С.В.</i>				<i>ВКР</i>	<i>2</i>	<i>71</i>
<i>Руковод.</i>	<i>Никоноров С.В.</i>				<i>ЮУрГУ</i>		
<i>Консульт.</i>	<i>Никоноров С.В.</i>				<i>Кафедра СПТС</i>		
<i>Разраб.</i>	<i>Радочина О.А.</i>						

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4	
1. АРХИТЕКТУРНЫЙ РАЗДЕЛ.....	6	
1.1. Природно-климатическая характеристика района строительства....	5	
1.2. Генеральный план участка строительства.....	8	
1.3. Функционально-планировочное решение.....	8	
1.4. Объемно-планировочное решения.....	9	
1.5. Конструктивные решения.....	11	
1.6. Теплотехнический расчет внешней стены.....	17	
1.7. Техничко-экономические показатели.....	20	
1.8. Противопожарные мероприятия.....	21	
2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	22	
2.1. Конструктивное решение.....	22	
2.2. Расчетная схема лестничного марша и площадки.....	23	
2.3. Определение нагрузок и усилий.....	23	
2.4. Назначение жесткости.....	26	
2.5. Результаты расчета.....	26	
2.6. Подбор арматуры.....	32	
3. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	35	
3.1. Номенклатура и методы производств работ.....	35	
3.2. Технологические параметры строительства.....	38	
3.3. Выбор основных машин и механизмов.....	46	
3.4. Разработка технологической карты на производство работ по возведению здания.....	51	
4. ОГРАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	60	
4.1. Календарный план.....	60	
4.2. Строительный генеральный план.....	60	
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	70	

					<i>АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

## ВВЕДЕНИЕ

Строительство пятиэтажной гостиницы запланировано в поселке Уфимские Каменные карьеры, расположенном в городском бору центрального района г. Челябинск.

Гостиница предназначена для отдыха жителей города, деловых людей, спортсменов и приезжих. Неподалеку от гостиницы расположены Голубой и Изумрудный карьеры, Шершневое водохранилище, конноспортивный клуб Буян и досуговый конный центр Пегас. Данное расположение гостиницы позволит отдыхающим отвлечься от суеты города, насладиться лесным бором, водоемами, активно провести время в конных клубах или подготовиться к соревнованиям.

Спортсменам будет удобно расположение данной гостиницы на время сборов, к тому же гостиница оснащена спортивными площадками, бассейном, а за территорией находится огромная лесная зона для бега.

Гостиница вблизи соснового бора даст возможность горожанам оставаться на природе, не уезжая из города. Малые гостиницы хороши тем, что позволяют почувствовать атмосферу уюта и комфорт за умеренную плату.

К саммитам ШОС и БРИКС было запланировано строительство гостиниц для приезжих, но многие так и не были построены. Тема остается актуальной, к таким большим событиям город до сих пор не готов, чтобы разместить больше приезжих городу необходимы гостиницы.

В гостинице предусмотрены спа-зона и салон красоты – для местных это будет ближайшее и единственное место такого формата.

Так же такая многофункциональная гостиница даст более 30 рабочих мест в сфере обслуживания и управления.

Данная гостиница откроет еще одно современное пространство для горожан и приезжих. Она будет доступна для всех категорий граждан, за счет оптимизации затраченных ресурсов. Концепция данного проекта заключается в

					<i>АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

том, чтобы создать современный лаконичный экстерьер и комфортный интерьер в городе Челябинске.

Территория гостиницы 1,334 га включает в себя главный корпус, баскетбольную площадку, теннисный корт, детскую площадку, летнюю веранду ресторана, автопарковку и красивую зеленую территорию с фонтанами.

Главный корпус площадью 739 м<sup>2</sup> с номерным фондом - 45 номеров, спа-комплексом, салоном красоты, тренажерным залом, рестораном, банкетным залом, культурно-досуговым центром и подземной парковкой готов разместить 109 гостей.

					<i>АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ</i>	Лист
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		5

# 1. АРХИТЕКТУРНЫЙ РАЗДЕЛ

Проектирование гостиницы выполнено в соответствии с СП 257.1325800.2016 «Здания гостиниц. Правила проектирования» для гостиниц «четыре звезды» и выше.

## 1.1. Природно-климатическая характеристика района строительства

Район строительства – г. Челябинск.

Город расположен в III климатическом районе, в сухой зоне влажности, в зоне резко-континентального климата. Континентальность климата определяется большими колебаниями температуры воздуха внутри года и в течение суток.

Снеговой район III ( $S_g = 1,5 \text{ кН/м}^2$ ).

Ветровой район II ( $W_0 = 0,3 \text{ кПа}$ ).

Климатические параметры холодного периода года:

– температура воздуха наиболее холодных суток, обеспеченностью 0,92 равна

-36°C;

– температура воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92 равна -32°C;

– абсолютная минимальная температура воздуха -48 °C;

– продолжительность периода со среднесуточной температурой  $\leq 8^\circ\text{C}$  равна 218 суток;

– средняя температура воздуха со средней суточной температурой воздуха  $\leq 8^\circ\text{C}$  равна -6,5°C;

– средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца равна 78%;

– количество осадков за ноябрь – март равна 104 мм;

– преобладающее направление ветра за декабрь – февраль – юго-западное;

– глубина промерзания грунта равна 1,9 м.

					АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

Климатические параметры теплого периода года:

- барометрическое давление 985 гПа;
- средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца равна +24,1 °С;
- средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца равна 69%;
- количество осадков за апрель – октябрь 435 мм;
- преобладающее направление ветра за июнь – август – северо-западное.

Значения среднемесячных и годовой температур приведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1. – Средняя месячная и годовая температура воздуха,

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-15,8	-14,3	-7,4	3,9	11,9	16,8	18,4	16,2	10,7	2,4	-6,2	-12,9	2,0

Территория района по климатическим условиям благоприятна для строительства и хозяйственного освоения, а также для отдыха населения.

Таблица 1.2. Годовая роза ветров г. Челябинск

	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Янв, %	7	3	2	7	20	38	10	13
Июл, %	20	12	7	5	7	12	12	25

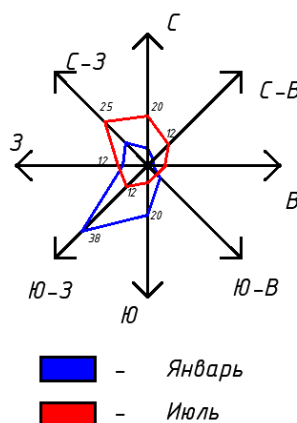


Рис. 1.1. Роза ветров г. Челябинск. Январь. Июнь.

## 1.2. Генеральный план участка строительства

Выделенный участок для застройки располагается в поселке Уфимские карьеры, центрального района г. Челябинска. Рядом расположены административные здания Уфимские каменный карьер 12 и 12/1.

На территории гостиницы предусмотрены парковочные места у главного входа и автостоянка у входа в ресторан с въездом на подземную парковку, также располагаются баскетбольная и детская площадки, теннисный корт, летняя веранда ресторана и хоз. помещение.

Благоустройство территории предусматривает озеленение, посадку разнообразных цветников, установку 3-х фонтанов и беседки, прогулочные дорожки, лавочки, фонари и урны.

Занимаемая территория гостиницы составит 1,334 га, площадь здания 739,2 м<sup>2</sup>.

## 1.3. Функционально-планировочное решение

При проектировании гостиницы необходимо было исключить совмещение и пересечение межэтажных хозяйственных и производственных маршрутов (п. 6.1.9 [2]), для этого функциональные процессы были разделены на 2 зоны: хозяйственная зона и зона для посетителей.

Зона для посетителей включает:

- культурно-досуговый клуб, конференц зал, охраняемую автостоянку на 10 парковочных мест и площадку для разгрузки на цокольном этаже;
- большой холл с зоной ресепшена, багажную комнату, ресторан на 100 человек, банкетный зал на 20 человек, салон красоты и спа-зону на первом этаже;
- тренажерный зал, детскую комнату, холл, 9 номеров и комнату для курения на втором этаже;
- комнату для курения, холл и по 12 номеров на 3,4 и 5-этажах.

Хозяйственная зона включает:

- бельевую, склад, площадку для разгрузки на цокольном этаже;

					АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8



- комнату охраны, кабинет завхоза, бухгалтерии, кладовую, склад ресторана, кухню, комнату отдыха, столовую и с/у с душевой для персонала на первом этаже;
- приемную, кабинет директора, кладовую на втором этаже;
- кладовую на 3,4 и 5-х этажах.

Каждая зона имеет свой лестнично-лифтовой узел и коридоры, ширина которых отвечает требованиям п. 6.27 [1].

В хозяйственную зону имеются отдельные входы на первом и цокольных этажах.

Главный вход предназначен для посетителей гостиницы. У ресторана имеется отдельный вход с тамбуром и гардеробной.

Для входа маломобильных групп населения предусмотрены пандусы.

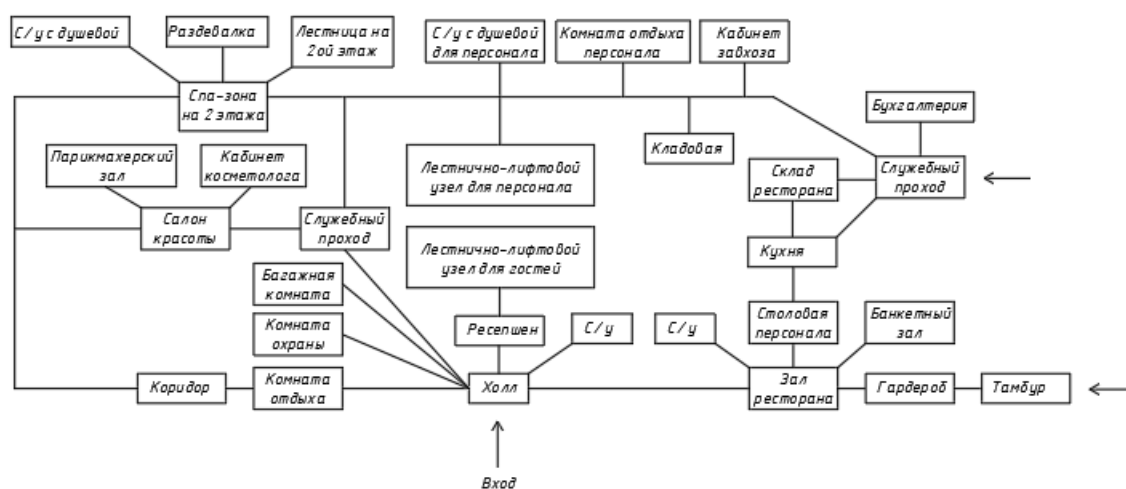


Рис. 1.3. Функциональная схема 1-го этажа Гостиницы

#### 1.4. Объемно-планировочное решение

Отдельно-стоящее пятиэтажное кирпичное здание буквой «Н» в плане с размерами 28x26,4 м имеет высоту первого этажа – 4,0 м., типового этажа – 3,0 м, цокольного этажа – 3,9 м.

На цокольном этаже располагается культурно-досуговый центр площадью 75,7 м<sup>2</sup> предназначенный для развлекательных мероприятий, возможно

выступления артистов, данное помещение должно иметь хорошую звуко- и виброизоляцию и обладать хорошей акустической системой.

Конференц зал площадью 34,5 м<sup>2</sup> предназначен для деловых встреч посетителей гостиницы.

Бельевая комната площадью 34,5 м<sup>2</sup> предназначена для стирки и глажки белья.

Склад цокольного этажа площадью 108,7 м<sup>2</sup> предназначен для хранения чистого белья, запасной утвари, мебели, документов. На склад предусмотрена разгрузка крупногабаритных вещей.

Также на цокольном этаже располагается автостоянка на 23 места площадью 478 м<sup>2</sup> для работников и посетителей гостиницы.

Цокольный и первый этажи имеют общий с/у рядом с холлом 3м<sup>2</sup>.

Холл первого этажа площадью 104 м<sup>2</sup> предназначен для отдыха посетителей.

Салон красоты включает в себя общую комнату площадью 24 м<sup>2</sup>, парикмахерский зал площадью 12 м<sup>2</sup> и комнату косметолога 12 м<sup>2</sup>.

Спа-зона, расположенная на 2 этажа, имеет отдельную лестницу и включает в себя бассейн 5x4,5 м, водную горку, джакузи, сухую и турецкую сауны, небольшую раздевалку, с/у с душевой и медицинский кабинет.

Ресторан включает зал для гостей вместимостью 100 человек и площадью 66,6 м<sup>2</sup>, банкетный зал вместимостью 20 человек и площадью 22,5 м<sup>2</sup>, кухню площадью 41,4 м<sup>2</sup>, склад площадью 27,5 м<sup>2</sup>.

Служебный проход с холла первого этажа выходит на с/у с душевой для персонала 7 м<sup>2</sup>, комнату отдыха персонала 12 м<sup>2</sup>, кабинет завхоза 12 м<sup>2</sup> и бухгалтерию 24,8 м<sup>2</sup>.

Кладовая у служебного лифта предназначена для инвентаря уборщиков номеров площадью 4,7 м<sup>2</sup>.

Номерной фонд гостиницы составляет 45 номеров на 109 проживающих и более.

					АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

Второй этаж включает:

- семь 2-ух местных номеров;
- два номера 4-х местных;

3,4 и 5-е этажи включают по:

- девять 2-ух местных номеров;
- одному 3-х местному номеру;
- два 4-х местному номеру.

Все номера имеют совмещенный с/у с ванной и балкон, выходящий на сад.

Двухместные номера могут быть площадью 27 и 37,8 м<sup>2</sup>.

Трехместные номера имеют одну большую комнату площадью 54 м<sup>2</sup>.

Данный номер так же предусмотрен для мобильных групп населения.

Четырехместные номера площадью 54 м<sup>2</sup> имеют общий коридор и две спальни.

На 2,3,4 и 5 этажах оборудованы комнаты для курения площадью 8 м<sup>2</sup>.

#### 1.5. Конструктивные решения

Конструктивная схема здания гостиницы – бескаркасная с продольно несущими стенами. Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечена совместной работой несущих стен и опирающихся на них жестких дисков перекрытия и покрытия из ж/б плит.

Здание отапливаемое, оборудованное системами водоснабжения, канализации, вентиляции, электроснабжения и связи.

Проект разработан для следующих условий:

- уровень ответственности – нормальный;
- степень огнестойкости – II;
- функциональная пожарная опасность – Ф1.1.;
- класс конструктивной пожарной опасности здания – С0;
- класс пожарной опасности строительных конструкций – К0;

					АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

- климатический район строительства по воздействию климата на технические изделия и материалы – III;

Основная несущая-ограждающая вертикальная конструкция здания – стена, опирается и передает на фундамент нагрузку от перекрытий и собственного веса, разделяет смежные помещения в здании и защищает от воздействия внешней среды.

#### Основания и фундаменты

Фундамент монолитный железобетонный ленточный. Устанавливается по внешнему контуру здания и вдоль под несущими стенами.

#### Перекрытия

Плиты перекрытия приняты многопустотные, толщиной 220 мм по ГОСТ 26434-2015.

Таблица 1.5.1. Спецификация плит перекрытия

№	Наименование	Марка	Размер, мм	Количество, шт
1	Плита перекрытия	П-1	9000х1500х220	24
2	Плита перекрытия	П-2	6000х1000х220	16
3	Плита перекрытия	П-3	4200х1500х220	26
4	Плита перекрытия	П-4	4200х1550х220	2
5	Плита перекрытия	П-5	2750х1550х220	2
6	Плита балкона	ПБ-1	3000х1550х220	2
7	Плита балкона	ПБ-2	6000х1550х220	2
8	Плита балкона	ПБ-3	4200х1550х220	5

Плиты перекрытия опираются на несущие кирпичные стены толщиной 250/380 мм, с опиранием 120 мм.

## Лестничный узел

Конструкция лестничного узла – жб каркас, в дальнейшем может использоваться облицовка ступеней из дерева или камня.



Рисунок 1.5.1. – Лестничный узел

## Крыша

Крыша плоская с уклоном и внутренним водостоком, состоит из:

- рулонной гидроизоляции ТехноНИКОЛЬ;
- цементно-песчаной стяжки, под уклоном 1%;
- утеплителя - плиты теплоизоляционные PIR с обкладкой из стеклохолста или фольги;
- пароизоляции Линокром П;
- плиты перекрытия 220 мм.

ТехноНИКОЛЬ производит рулонные кровельные покрытия нового поколения - Линокром. Это материал, состоящий из негниющей прочной основы, на которую нанесено битумное вяжущее. Согласно современной технологии, полимерно-битумный материал наплавляется на основу из полиэстера или стеклохолста. Такая крыша защитит строение от любых атмосферных воздействий, предохранит дом от сырости.

Крупнозернистая посыпка с лицевой стороны позволит защитить материал от воздействия солнечных лучей.

По периметру кровли предусмотрен парапет, высотой не менее 0,6 м.

					АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

## Инженерные сети

Теплоснабжение здания гостиницы предусматривается от теплосетей, через тепловой пункт, расположенный в цокольном этаже здания. У наружных дверей главного входа предусмотрены тепловые завесы.

Вентиляция здания предусматривается приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением.

Трубопроводы систем отопления и теплоснабжения выполняются из водогазопроводных труб и стальных электросварных. Воздуховоды всех систем в пределах помещений выполнены из оцинкованной стали.

Водоснабжение. Здание гостиницы оборудуется системами хозяйственно-питьевого противопожарного водопровода, водопровода горячей воды, бытовой канализации.

Канализация. Отвод бытовых стоков от здания предусматривается в сеть бытовой канализации. Дождевые воды с кровли и прилегающей территории сбрасываются через водосборные воронки в общесплавную канализацию. Отвод дождевых стоков с территории комплекса предусматривается по системе закрытых водостоков на очистные сооружения с последующим сбросом очистных стоков в пониженные места рельефа.

Электроснабжение осуществляется от внешней сети, напряжение 380/220В. В здании выполнено рабочее освещение, дежурное освещение и эвакуационное освещение.

В здании гостиницы предусмотрены телефонизация, присоединение к сети проводного вещания и телевидению. Также предусмотрена автоматическая пожарная сигнализация с установкой дымовых извещателей и ручных извещателей.

					<i>АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

## Стены

Вентилируемый фасад – это конструкция, обеспечивающая теплоизоляцию и выполняющая функцию облицовки. Он состоит из теплоизоляции, креплений и облицовочных плит. Вентфасады защищают стены от негативного воздействия окружающей среды (осадков, солнечных лучей и т.д.). После установки навесного фасада наблюдается значительное уменьшение тепловых потерь и энергозатрат, улучшается микроклимат в помещении.

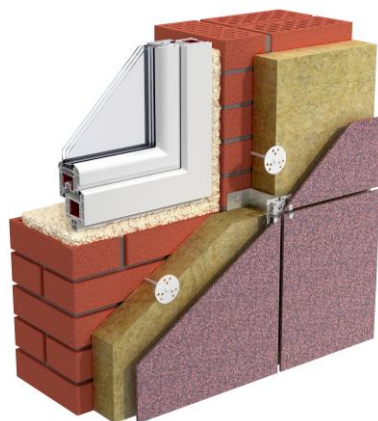


Рис. 1.5.2. – Навесной вентилируемый фасад ТН-ФАСАД Вент

Система ТН-ФАСАД Вент представляет собой декоративный экран, который закреплен на металлической подсистеме к основанию. Благодаря циркуляции воздуха в вентилируемом зазоре теплоизоляционный слой всегда поддерживается в сухом состоянии.

Конструкция наружных стен – керамический полнотелый кирпич 380 мм, плиты из каменной ваты ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ 100 мм, керамогранит 10 мм.

Конструкция внутренних стен – керамический полнотелый кирпич 380/250 мм.

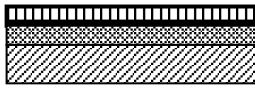
Перегородки толщиной 120 мм из керамического полнотелого кирпича.

					АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

## Полы

В доме запроектированы разные виды полов соответственно назначению помещений.

Табл. 1.5.2. Типы полов

Наименования помещений	Полы	Схема	Название слоя, толщина, мм
Жилые, общественные	3		1 – паркетные доски – 20 2 – ДВП-Т 4мм 3 – горячая битумная мастика 4 – стяжка цементно-песчаная 20мм 5 – песчаная подсыпка 20 мм 5 – плита перекрытия 220 мм
Санузлы, спа зона	9		1 – керамическая плитка 2 – цементнопесчаный раствор 20 3 – гидроизоляционный слой 4 – стяжка цементно-песчаная 20мм 5 – песчаная подсыпка 20 мм 4 – плита перекрытия – 220 мм



## 1.6. Теплотехнический расчет внешней стены

Расчет ведется согласно:

- СП 131.13330.2018 «Строительная климатология»
- СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»
- ГОСТ 30494-2011
- ГОСТ Р 54851-2011

Исходные данные:

- район строительства – г. Челябинск;
- зона влажности – сухая;
- количество этажей – 5;
- расчётные параметры наружного воздуха: температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью  $0,92 t_H = -32^\circ\text{C}$ ;
- период со среднесуточной температурой воздуха равной или ниже  $8^\circ\text{C}$ : продолжительность в сутках  $Z_{от} = 212$ , средняя температура  $t_{от} = -6,6^\circ\text{C}$ ;
- влажностный режим помещений – сухой;
- температурный режим внутри помещения  $t_B = +20^\circ\text{C}$ ;
- условия эксплуатации ограждающих конструкций – А.

Расчёт из условий энергосбережения

$$\text{ГСОП} = (t_B - t_{от}) * Z_{от} = (20 - (-6,6)) * 212 = 5639,2^\circ\text{C} \times \text{сут}$$

Нормативное сопротивление теплопередаче:

$$R_0^{\text{норм1}} = a \times \text{ГСОП} + b,$$

где  $a = 0,00035$ ,  $b = 1,4$

$$R_0^{\text{норм1}} = 0,00035 * 5639,2 + 1,4 = 3,37 \left[ \text{м}^2 * \frac{\text{C}^\circ}{\text{Вт}} \right]$$

					АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

Расчёт по санитарно-гигиеническим и комфортным параметрам

$$R_0^{\text{норм2}} = \frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})}{\Delta t^{\text{н}} * \alpha_{\text{в}}}$$

где  $\Delta t^{\text{н}}$  - нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха  $t_{\text{int}}$  и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции,

$$\Delta t^{\text{н}} = 4 \text{ (табл.5 [4]);}$$

$\alpha_{\text{в}}$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций,  $\alpha_{\text{в}} = 8,7 [\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} * \text{C}^{\circ}]$  (табл. 4 [4]);

$t_{\text{н}}$  - температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92,  $t_{\text{н}} = -32^{\circ}\text{C}$  (табл. 3.1 [3]);

$$R_0^{\text{норм2}} = \frac{(20 - (-32))}{4 * 8,7} = 1,49 [\text{м}^2 * \frac{\text{C}^{\circ}}{\text{Вт}}]$$

Принимаем из  $R_0^{\text{норм1}}$  и  $R_0^{\text{норм2}}$  максимальное значение  $R_0^{\text{норм}}$   
максимальное значение  $R_0^{\text{норм}} = 3,37 [\text{м}^2 * \frac{\text{C}^{\circ}}{\text{Вт}}]$

Сопротивление теплопередаче  $R_0$

$$R_0^{\text{пр}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + R_{\text{к}} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}$$

где:  $R_{\text{к}}$  - термическое сопротивление ограждающей конструкции;

$\alpha_{\text{н}}$  - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающих конструкций (для зимних условий),  $\alpha_{\text{н}} = 12 [\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} * \text{C}^{\circ}]$  (табл. 6 [4]).

Термическое сопротивление  $R$  слоя многослойной ограждающей конструкции определяется по формуле:

$$R = \frac{\delta}{\lambda}$$

где:  $\delta$  - толщина слоя, м;

$\lambda$  - расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя.

					АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

Термическое сопротивление  $R_k$  ограждающей конструкции с последовательно расположенными однородными слоями следует определять как сумму термических сопротивлений отдельных слоёв.

Таблица 1.6. – Теплотехническая характеристика материалов слоев ограждающих конструкций

№ слоя	Материал слоя	Толщина слоя, мм	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Коэф. теплопроводности материала слоя, Вт/м <sup>2</sup> °С
1	Минеральная штукатурка	30	1500	0,7
2	Керамический полнотелый кирпич	380	1900	0,8
3	Воздушная прослойка	20	-	0,14
4	Плиты из каменной ваты ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ	х	80	0,035
5	Воздушная прослойка	20	-	0,14
6	Керамогранит	10	2400	0,31

$$R_0^{пр} = \frac{1}{\alpha_B} + R_k + \frac{1}{\alpha_H} = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{1}{\alpha_H} = R_0^{норм}$$

Толщина теплоизоляционного слоя из условия равенства ( $R_0^{пр} = R_0^{норм}$ ) составляет:

$$\delta_4 = \left( R_0^{норм} - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{\delta_5}{\lambda_5} - \frac{\delta_6}{\lambda_6} - \frac{1}{\alpha_H} \right) \lambda_4$$

$$\delta_4 = \left( 3,37 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,03}{0,7} - \frac{0,38}{0,8} - \frac{0,02}{0,14} - \frac{0,02}{0,14} - \frac{0,01}{0,31} - \frac{1}{12} \right) * 0,035 = 0,082 \text{ м}$$

Унифицированная толщина плит из каменной ваты – 100 мм.

Общая толщина стены: 0,03 + 0,38 + 0,02+0,1+0,02+0,01 = 0,56 м

Фактическое сопротивление теплопередачи  $R_0^{пр}$ , с учетом найденной толщиной 4 слоя:

$$R_0^{пр} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,03}{0,7} + \frac{0,38}{0,8} + \frac{0,02}{0,14} + \frac{0,1}{0,035} + \frac{0,02}{0,14} + \frac{0,01}{0,31} + \frac{1}{12} = 3,89 \left[ \text{м}^2 * \frac{\text{С}^\circ}{\text{Вт}} \right]$$

## Проверка принятого состава стены

По приведенному сопротивлению теплопередаче ограждающей конструкции:

- нормируемому сопротивлению теплопередаче  $R_0^{\text{норм}}$ . При этом должно соблюдаться главное условие теплотехнического расчёта:

$$R_0^{\text{пр}} \geq R_0^{\text{норм}}$$

$$3,89 > 3,37 \text{ (условие выполняется)}$$

- расчетному температурному перепаду

$$\Delta t^p \leq \Delta t^H$$

$$\Delta t^p = \frac{t_B - t_H}{R_0^{\text{пр}} \times \alpha_B} = \frac{20 - (-32)}{3,89 * 8,7} = 1,54$$

$$1,54 < 4 \text{ (условие выполняется)}$$

- минимальной температуре, равной температуре точки росы ( $t_d$ ), при расчетных условиях внутри помещений на всех участках внутренней поверхности наружных ограждений с температурой  $\tau_{int}$  ([3], п. 9.1.15).

При это должно соблюдаться условие:  $\tau_{int} \geq t_d$

$$\tau_{int} = 20^\circ, \vartheta_{int} = 50\%, \text{ следовательно, } t_d = 9,28^\circ$$

$$20 \geq 9,28 \text{ (условие выполняется)}$$

## 1.7. Техничко-экономические показатели

- общая площадь здания 739,2 м<sup>2</sup>;
- полезная площадь здания 3306,49 м<sup>2</sup>;
- расчетная площадь здания 2752,73 м<sup>2</sup>;
- площадь этажа здания 739,2 м<sup>2</sup>;
- строительный объем 12048,96 м<sup>3</sup>;
- площадь застройки здания 739,2 м<sup>2</sup>;
- этажность: 5 + 1 этаж цокольный.

					АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

## 1.8. Противопожарные мероприятия

Должны отвечать требованиям СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты».

Данное здание гостиницы имеет круговой пожарный подъезд шириной 4 м, который расположен от края здания на 6 м.

Эвакуационные пути имеют ширину не менее 1200 мм, что удовлетворяет нормам. Так же для эвакуации людей предусмотрено 2 лестницы, ведущие на выход с первого этажа здания, а также 1 на крышу. Со второго по пятые этажи эвакуация людей так же возможно через балконы.

В номерах гостиницы необходимо вывешивать планы эвакуации на случай пожара. Во всех помещениях на видных местах должны быть вывешены таблички с указанием номера телефона вызова пожарной охраны.

Каждое помещение гостиницы оборудовано противопожарным устройством, которое в случае пожара оповещает людей.

Обслуживающий персонал зданий для проживания людей должен быть обеспечен индивидуальными средствами фильтрующего действия для защиты органов дыхания, которые должны храниться непосредственно на рабочем месте обслуживающего персонала.

Здания высотой 5 и более этажей должны быть обеспечены индивидуальными спасательными устройствами (комплект спасательного снаряжения) из расчета одно устройство на каждые 30 человек, находящихся на этаже здания. Индивидуальные спасательные устройства должны храниться в доступном для каждого человека на этаже месте, имеющем соответствующее обозначение указательным знаком пожарной безопасности. Каждое индивидуальное спасательное устройство должно быть снабжено биркой с указанием двух ближайших помещений, оборудованных приспособлениями для крепления устройств.

Территория гостиницы должна своевременно очищаться от горючих отходов, мусора, тары, опавших листьев, сухой травы и т. п.

					АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

## 2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

В данной выпускной квалификационной работе произведен расчет железобетонных конструкций – лестничного марша и площадки гостиницы в осях В-Г. Расчет выполняется в ПК ЛИРА для построения наглядной графической и расчетной модели.

### Расчет железобетонного лестничного марша и площадки

#### 2.1. Конструктивное решение

Исходные данные:

- размеры ЛМ (лестничного марша) 2850x1570x150 мм, уклон  $\alpha = 27^\circ$ , ступени размером 1200x150x300 мм;
- размеры площадки 6380x1200x90 мм;
- бетон класса В25, начальный модуль упругости бетона  $E = 30\,000$  МПа, коэффициент Пуассона  $\mu = 0,2$ , удельный вес железобетона  $\gamma_{mat} = 25$  кН/м<sup>3</sup>;
- арматура каркасов класса А-III, арматура сеток В-1.

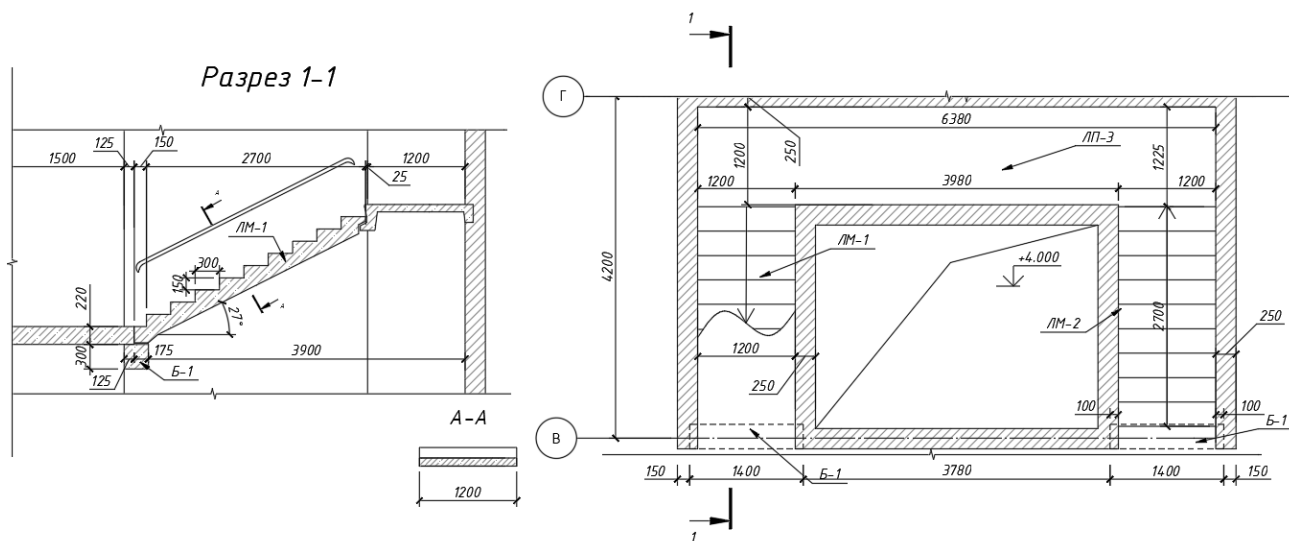


Рис. 2.1. Схема лестничного марша и площадки

					АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

## 2.2. Расчетная схема лестничного марша и площадки

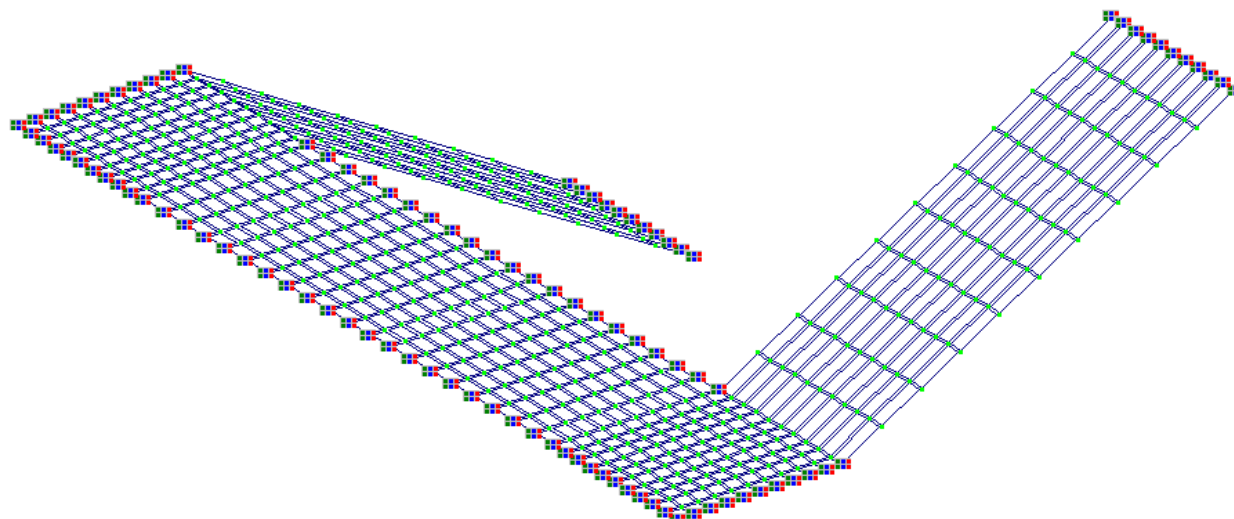


Рис.2.2. Расчетная схема лестничного марша и площадки

Опираение лестничного марша осуществляется на площадку и ж/б балку. Опираение площадки осуществляется на кирпичную стену. Узлы соединения – жесткие.

## 2.3. Определение нагрузок и усилий

Сбор нагрузок осуществляется в соответствии с СП 20.1333.2016 на лестничный марш 2850x1570x150 мм и площадку 6380x1200x90:

- 1) Нагрузка от собственного веса лестничного марша:

$$N_{\text{св лм}} = 0,15 * 25 = 3,75 \text{ кН/м}^2$$

- 2) Нагрузка от собственного веса площадки:

$$N_{\text{св лп}} = 0,09 * 25 = 2,25 \text{ кН/м}^2$$

- 3) Нагрузка от веса ступеней – задается как неравномерно распределенная нагрузка на каждую ступень. Изменяется она от нуля до максимального значения:  $N_{\text{ступени}} = 0,15 * 25 = 3,75 \text{ кН/м}^2$

- 4) Временная нормативная нагрузка на лестницы гостиниц:  $N_{\text{вр.}} = 3 \text{ кН/м}^2$ .

					АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

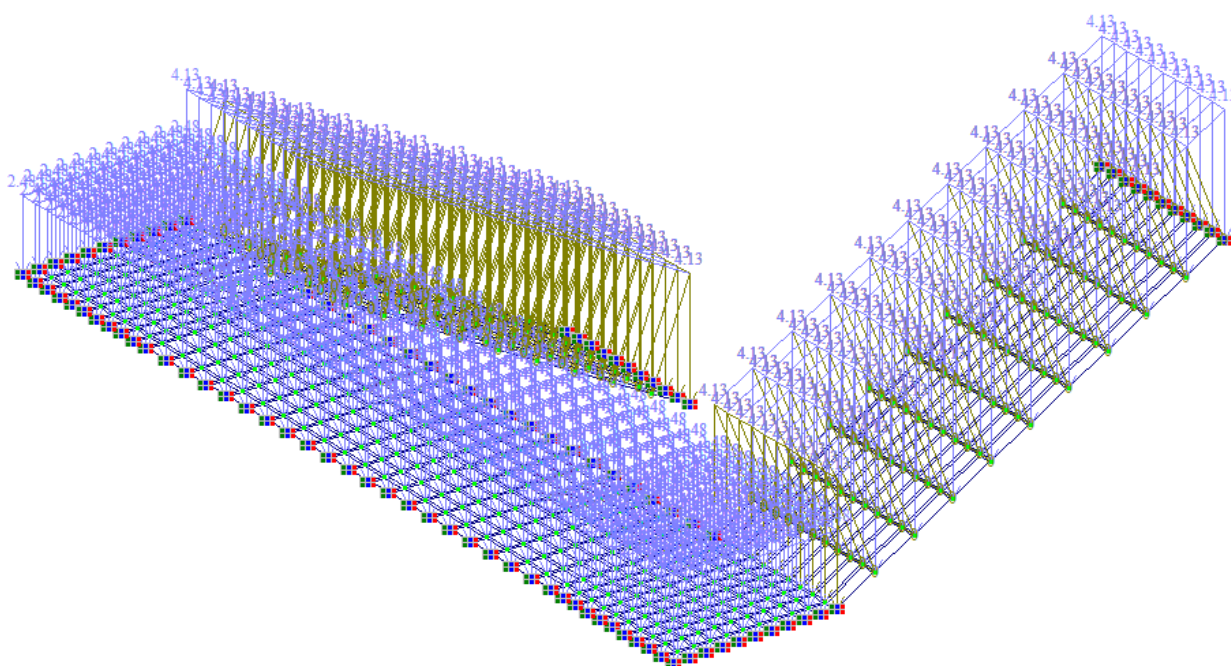
5) Сосредоточенная нагрузка:  $N_{ld} = 1,5$  кН.

Таблица 4. Сводная таблица нагрузок.

Нормативные нагрузки $N_n$ , кН/м <sup>2</sup>		Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	Расчетное значение $N_c$ , кН/м <sup>2</sup>
$N_{св\ лм}$	3,75	1,1	4,13
$N_{св\ лп}$	2,25	1,1	2,48
$N_{ст}$	3,75	1,1	4,13
$N_{вр.}$	3	1,2	3,6
$N_{ld}$	1,5	-	1,5
Итого:	14,25	-	15,84

Рис. 2.3.1. Загружение 1. Нагрузка от собственного веса и ступеней.

Загружение 1







## 2.4. Назначение жесткости

Зададим 2 жесткости:

- 1) для ЛМ и площадки с пониженным коэффициентом  $p_1 = 0,35$  для расчета по второму предельному состоянию (по деформациям):  $E = 10\,500$  МПа;
- 2) для ЛМ и площадки со значением модуля упругости  $E = 30\,000$  МПа.

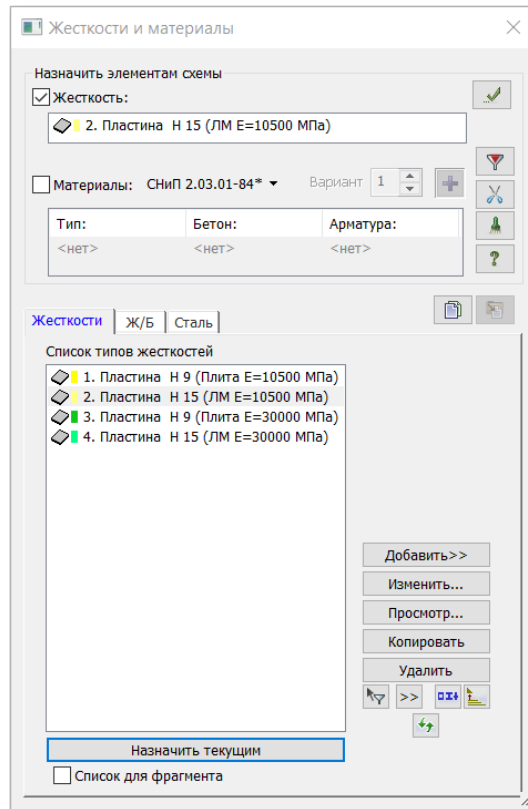


Рис. 2.4. Жесткость

## 2.5. Результаты расчета

Протокол расчета

Дата: 24.05.2021

GenuineIntel Intel(R) Core(TM) i5-7300HQ CPU @ 2.50GHz 4 threads

Microsoft Windows 10 RUS 64-bit. Build 19042

Размер доступной физической памяти = 1395944960

15:00 Чтение исходных данных из файла D:\радочина.txt

15:00 Контроль исходных данных основной схемы

					АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

Количество узлов = 671 (из них количество неудаленных = 671)

Количество элементов = 600 (из них количество неудаленных = 600)

### ОСНОВНАЯ СХЕМА

15:00 Оптимизация порядка неизвестных

Количество неизвестных = 2853

### РАСЧЕТ НА СТАТИЧЕСКИЕ ЗАГРУЖЕНИЯ

15:00 Формирование матрицы жесткости

15:00 Формирование векторов нагрузок

15:00 Разложение матрицы жесткости

15:00 Вычисление неизвестных

15:00 Контроль решения

Формирование результатов

15:00 Формирование топологии

15:00 Формирование перемещений

15:00 Вычисление и формирование усилий в элементах

15:00 Вычисление и формирование реакций в элементах

15:00 Вычисление и формирование эпюр усилий в стержнях

15:00 Вычисление и формирование эпюр прогибов в стержнях

Суммарные узловые нагрузки на основную схему:

Загрузка 1  $PX=1.59595e-016$   $PY=0$   $PZ=6.82633$   $PUX=4.72202e-017$   
 $PUY=-0.000399689$   $PUZ=9.84802e-019$

Загрузка 2  $PX=2.77556e-017$   $PY=0$   $PZ=5.65799$   $PUX=3.59962e-017$   
 $PUY=-7.00971e-017$   $PUZ=7.49425e-019$

Загрузка 3  $PX=0$   $PY=0$   $PZ=0.152957$   $PUX=0$   $PUY=0$   $PUZ=0$

Расчет успешно завершен

Затраченное время = 0 мин

					АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

Лестничные марши и площадки должны отвечать эстетико-психологическим и физиологическим требованиям (прил. Д.2, СП 20). Для определения вертикальных прогибов необходимы постоянные и длительные нагрузки.

ПК Ли́ра позволяет просуммировать загрузки командой РСН (расчетное сочетание нагрузок). Генерируем РСН первого и второго нагружения (постоянные и длительные нагрузки).

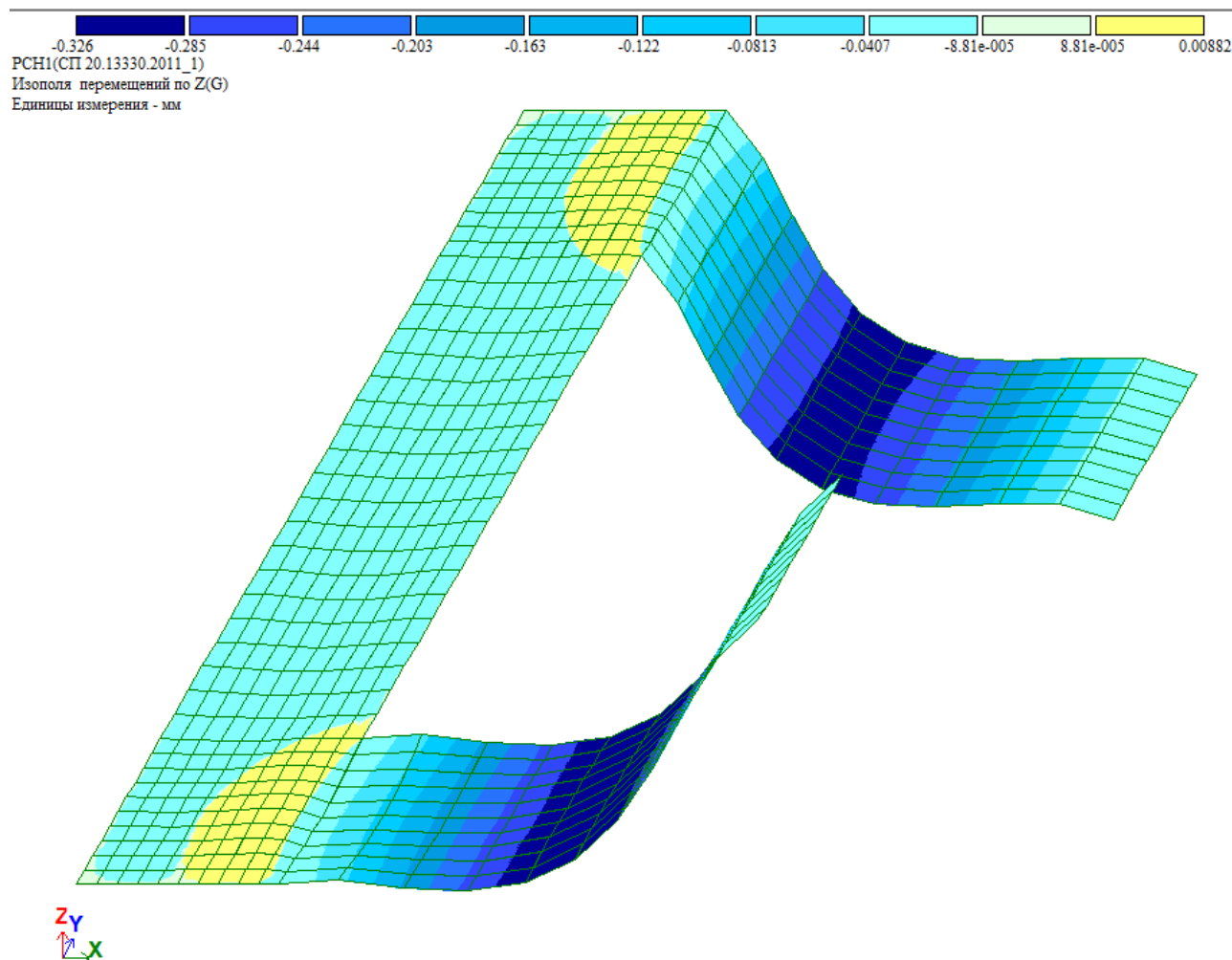


Рис. 2.5.1. РСН 1 и 2 нагружений, изополю перемещений по Z (0,34 мм).

Согласно СП 20 «Нагрузки и воздействия» по интерполяции максимальный прогиб при пролете  $L=2850+1200=4050$  мм не должен превышать  $L/183$ .

Проверка:  $4050/183=22,13$  мм  $>$  0,2 мм, условие выполняется, полученный прогиб меньше минимально допустимого.

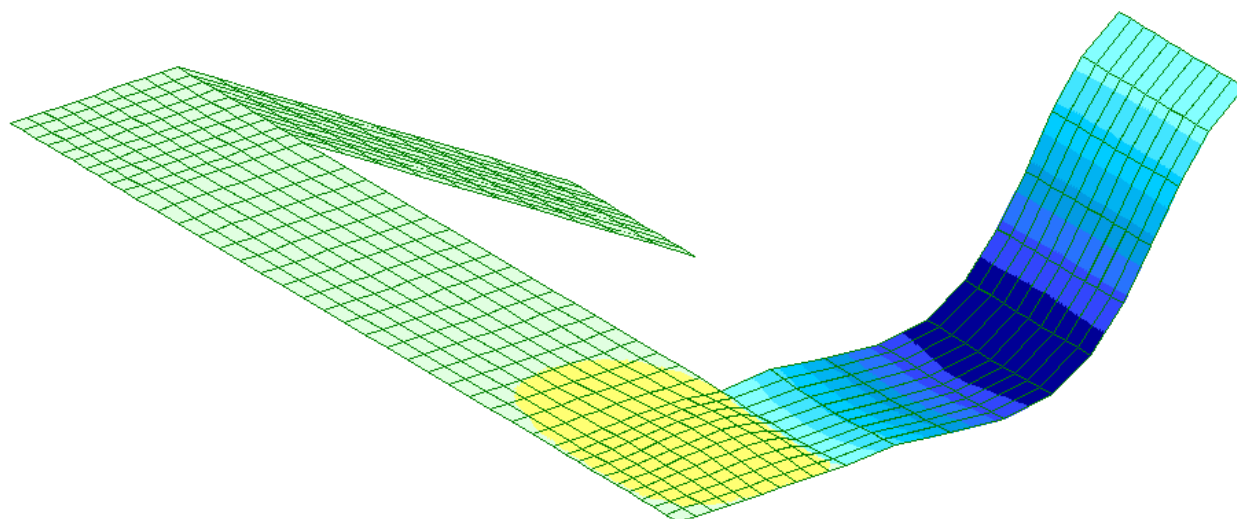
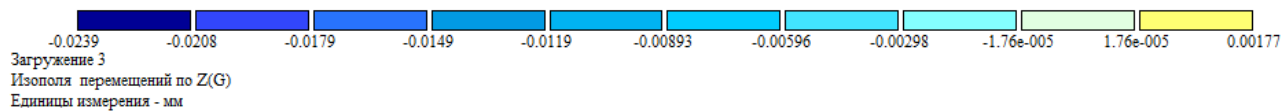


Рис. 2.5.2. Изополю перемещений по Z (0,024 мм) от 3 загрузки.

Предельные прогибы ЛМ и площадки общественных зданий исходя из физиологических требований (от людей, возбуждающих колебания) следует определять по формуле:

$$f_u = \frac{g(p + p_1 + q)}{30n^2(bp + p_1 + q)}$$

где:  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$  – ускорение свободного падения;

$p = 0,25 \text{ кН/м}^2$  – нормативное значение нагрузки от людей, возбуждающих колебания;

$p_1 = 0,35 \text{ кН/м}^2$  – пониженное нормативное значение нагрузки;

$q$  – нагрузка от собственного веса ЛМ и ЛП;

$n = 1,5 \text{ Гц}$  – частота приложения нагрузки при ходьбе человека;

$b$  – коэффициент, принимаемый по формуле:

$$b = 125 \sqrt{\frac{Q}{\alpha \rho a L}} = 125 \sqrt{\frac{0,8}{0,5 * 0,25 * 1,2 * 4,05}} = 143,44$$

где:  $Q$  – вес одного человека, принимаемый равным 0,8 кН.

$$f_u = \frac{9,8 * (0,25 + 0,35 + 9,75)}{30 * 1,5^2 * (143,44 * 0,25 + 0,35 + 9,75)} = \frac{1}{306}$$

Проверка:  $4050/306 = 13,2 \text{ мм} > 0,024 \text{ мм}$ , условие выполняется, полученный прогиб меньше минимально допустимого.

Рис.2.5.3. Изополя напряжений  $M_x$  (изгибающий момент)

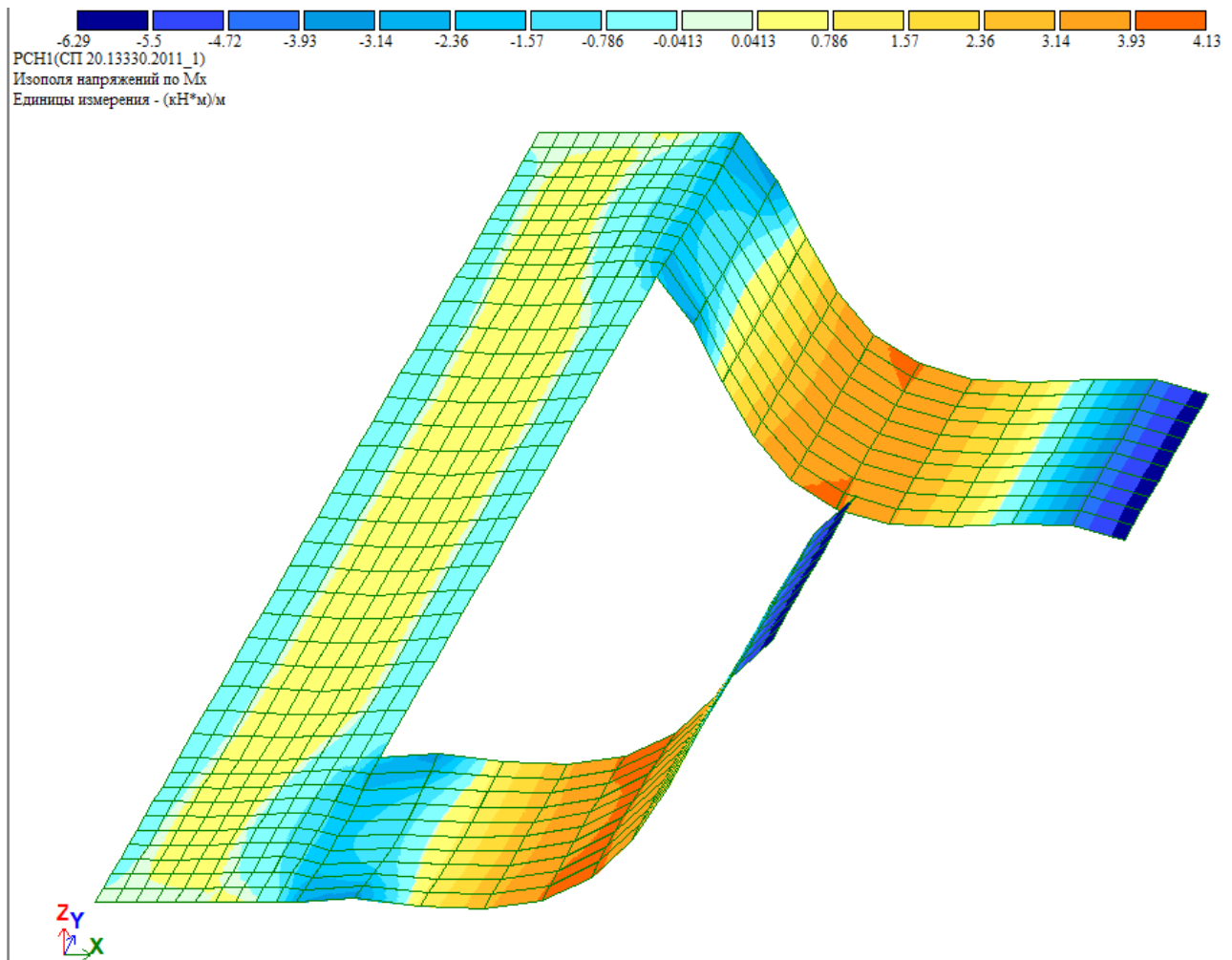
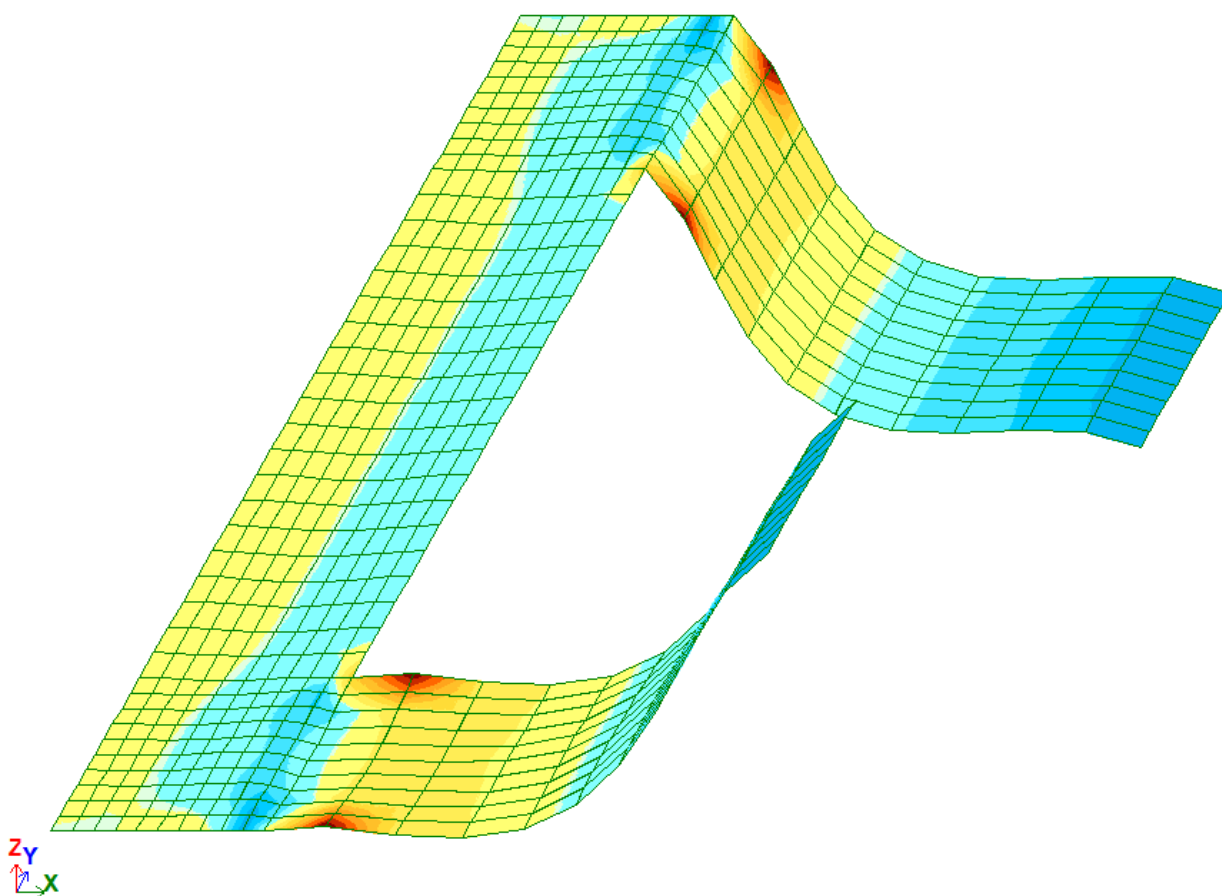
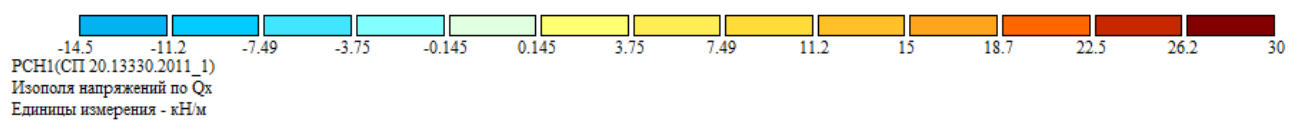


Рис. 2.5.4. Изополя напряжений Qx (поперечная сила)

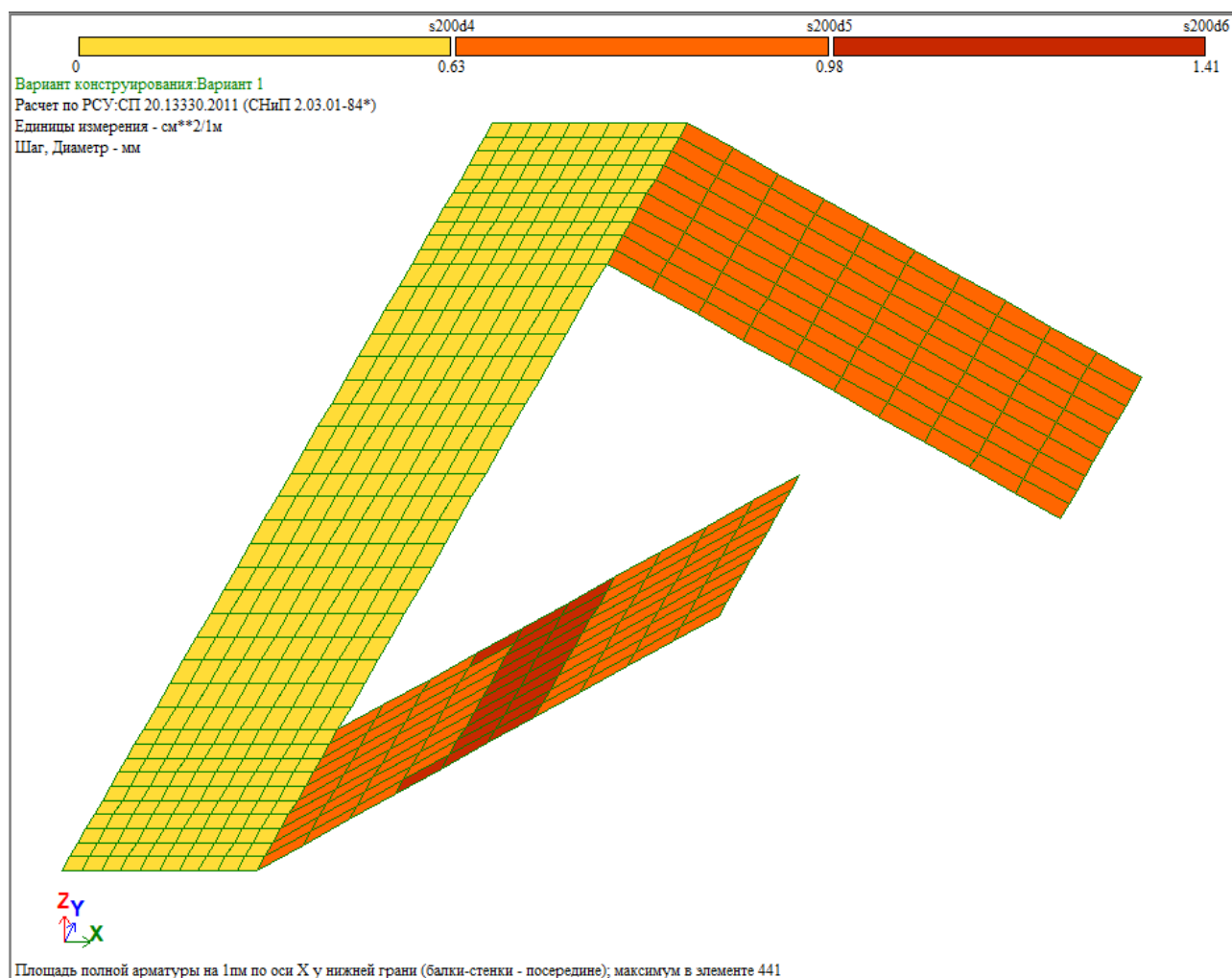


					АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

## 2.6. Подбор арматуры

Для расчета приняты продольная арматура А-III Ø12, поперечная арматура В-I Ø3, с шагом 200 мм и защитным слоем 30 мм.

Рис. 2.6.1. Нижняя рабочая арматура



					АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32



Рис. 2.6.2. Верхняя рабочая арматура

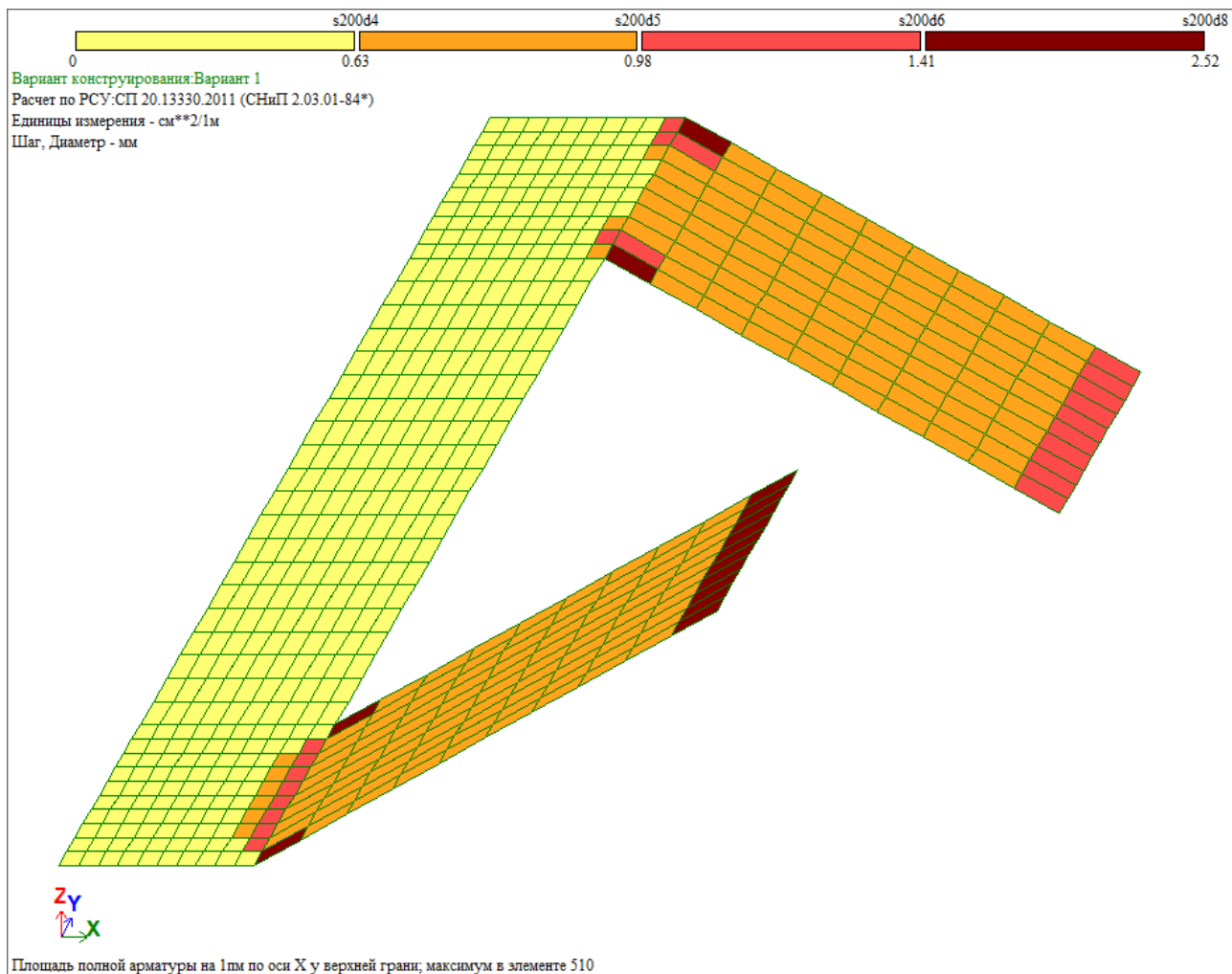


Табл. 2.6.1. Спецификация арматуры лестничного марша

	Спецификация арматуры		
ГОСТ 34 02-2016	A400 $\phi$ 5 L=1140	37	0,04
ГОСТ 34 02-2016	A400 $\phi$ 6 L=408	7	0,02
ГОСТ 34 02-2016	A400 $\phi$ 6 L=2751	7	0,13
ГОСТ 34 02-2016	A400 $\phi$ 8 L=154	7	0,01
ГОСТ 34 02-2016	A400 $\phi$ 8 L=3005	7	0,19

Табл. 2.6.2. Спецификация арматуры лестничной площадки

	<u>Спецификация арматуры</u>		
ГОСТ 34 02-2016	B500 $\phi$ 3 L=165	34	0,01
ГОСТ 34 02-2016	B500 $\phi$ 3 L=280	34	0,01
ГОСТ 34 02-2016	B500 $\phi$ 3 L=430	7	0,01
ГОСТ 34 02-2016	B500 $\phi$ 3 L=316	7	0,01
ГОСТ 34 02-2016	A400 $\phi$ 4 L=1140	6	0,04
ГОСТ 34 02-2016	A400 $\phi$ 4 L=1317	34	0,04
ГОСТ 34 02-2016	A400 $\phi$ 4 L=6570	12	0,21
ГОСТ 34 02-2016	A400 $\phi$ 5 L=1317	34	0,05
ГОСТ 34 02-2016	A400 $\phi$ 6 L=1140	4	0,05
ГОСТ 34 02-2016	A400 $\phi$ 6 L=6570	13	0,31

					<i>АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ</i>	Лист
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		34

### 3. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

#### 3.1. Номенклатура и методы производства работ

##### 3.1.1. Работы подготовительного периода

Все работы по строительству гостиницы должны начинаться только после полной разработки и согласования всей проектной документации.

Перед началом строительства организовывается предварительная планировка стройплощадки. Необходимо проложить все надземные и подземные, временные и постоянные инженерные коммуникации, установить временное ограждение.

На период строительства на объекте организованы открытые склады и площадки на территории, расположенные рядом с объектом с целью максимально удобного подъезда.

Необходимо делать уклоны для стока поверхностных при устройстве открытых приобъектных складов и площадок. Заблаговременно должна быть закончена планировка временных дорог, утрамбованных слоем щебня.

Уровень чистого пола первого этажа принят за отметку +0.000.

До начала строительства гостиницы необходимо:

- строительство опорной геодезической сети;
- устройство временных зданий и сооружений;
- устройство коммуникаций и различных сетей связи;
- устройство противопожарного водоснабжения;
- обеспечение средствами первой противопожарной защиты;
- обеспечение электроэнергией и водой от пролегающих рядом сетей.

Для начала необходимо снять верхний плодородный грунт строительной площадки и уложить в бурты, для последующего использования, данная работа выполняется перед началом земельных работ.

Перед началом строительства гостиницы (надземного цикла) на строительную площадку должен быть доставлен материал, с запасом не менее чем на 6 рабочих смен. Укладка сборных конструкций на транспортные средства должна осуществляться в положении близком к проектному.

					АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		35

### 3.1.2. Устройство фундамента

Фундамент принят – ленточный монолитный. Устройство такого фундамента требует подготовки траншеи и установки опалубки. Подготавливается котлован, земля расчищается, при необходимости боронится и обрабатывается солевыми растворами. Следующим этапом устанавливается опалубка, засыпается песчаная подушка из песка и мелкого щебня, параллельно по периметру проводятся дренажные каналы и укладывается первичная гидроизоляция. Арматура в перевязке закладывается по периметру и начинается предварительная бетонная заливка слоями 15-20 см с последующим вибрированием. После полного набора прочности опалубка снимается.

В соответствии с заданием разработка и конструирование подземной части здания в данной выпускной квалификационной работе не описаны.

### 3.1.3. Монтаж сборных ж/б конструкций

Установка конструкций в проектное положение – основной монтажный цикл, состоит из последовательно выполняемых работ:

- строповки монтируемого элемента и его подъема;
- наводки и установки на опоры;
- выверки, закрепления, расстроповки.

Такелажник (стропальщик) выполняет крепление монтажного элемента-строповку вручную. Подъем элементов осуществляется в два приема:

- 1) подъем на 20-30 см от основания, с задержкой элемента в поднятом положении для проверки правильности и надежности строповки;
- 2) подъем на высоту, превышающую отметку опоры, с дальнейшим опусканием на опору с минимальной скоростью.

Швы между плитами заливаются цементно-песчаным раствором М100 после укладки в проектное положение. Учтено крепление их анкерами к кирпичным стенам и между собой.

					АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36





### 3.2.2. Ведомость объемов работ

В табл. 3.2. приведены работы на нулевой, надземный и отделочные периоды строительства. Единицы измерения приведены для дальнейшего расчета трудоемкости по сборникам ГЭСН (государственным элементным сметным нормам).

Табл. 3.2. Ведомость объемов работ

№ п. п.	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	
			типового этаж	Всего здания
Нулевой цикл				
1	Разбивочные работы	1000 м <sup>2</sup>	-	1,44
2	Снятие растительного слоя грунта	1000 м <sup>3</sup>	-	0,22
3	Разработка грунта экскаваторами и автомобилями самосвалами	1000 м <sup>3</sup>	-	4,10
4	Транспортирование грунта самосвалами на среднюю длину 3 км	1000 м <sup>3</sup>	-	1,45
5	Подчистка дна котлована бульдозером	1000 м <sup>3</sup>	-	0,08
6	Устройство песчаной подушки и ее уплотнение	1000 м <sup>3</sup>	-	0,09
7	Устройство бетонной подготовки	1000 м <sup>3</sup>	-	0,08
8	Устройство опалубки монолитного фундамента	100 м <sup>2</sup>	-	4,49
9	Устройство монолитных фундаментов	100 м <sup>3</sup>	-	1,66
10	Устройство обратной засыпки	10 м <sup>3</sup>	-	31,31
11	Уплотнение обратной засыпки	100 м <sup>2</sup>	-	0,18
12	Укладка плит перекрытия цокольного этажа	100 шт	-	1,54
13	Кладка стен цок. эт.	100 шт	-	3,02
14	Укладка перемычек цок. эт.	100 шт	-	0,17
15	Монтаж лестничных площадок цок. эт.	100 шт	-	0,04
16	Монтаж лестничных маршей цок. эт.	100 шт	-	0,06
17	Установка ж/б балок цок. эт.	100 шт	-	0,04
18	Установка ж/б колонн цок. эт.	100 шт	-	0,02

19	Устройство крылец	1 м2	-	34,85
Возведение коробки здания				
20	Кладка стен	м3	316,17	3048,06
21	Укладка плит перекрытия и покрытия	100 шт	0,74	3,98
22	Укладка балконных плит	100 шт	0,11	0,42
23	Укладка плит козырьков	100 шт	-	0,03
24	Установка ж/б колонн	100 шт	-	0,06
25	Установка ж/б балок	100 шт	0,04	0,24
26	Укладка перемычек	100 шт	0,68	3,75
27	Монтаж лестничных площадок	100 шт	0,02	0,11
28	Монтаж лестничных маршей	100 шт	0,04	0,20
29	Укладка гидроизоляции, пароизоляции крыши и укладка утеплителя	100 м2	7,06	42,34
30	Внутренние сантехнические работы 1-го этапа	100 м3	17,85	118,42
31	Теплофикация	100 м3	17,85	118,42
32	Внутренние электромонтажные работы 1-го этапа	100 м3	17,85	118,42
Отделочные работы				
33	Устройство вентилируемых фасадов	100 м2	3,62	22,95
34	Монтаж перил	100 м	0,06	0,36
35	Установка ограждений	100 м	0,55	2,10
36	Монтаж лифтов	100 шт	0,03	0,03
37	Укладка стяжки на полах толщиной 20 мм	100 м2	0,12	0,71
38	Установка оконных блоков	100 м2	0,95	5,62
39	Установка дверных блоков	100 м2	1,76	4,76
40	Установка межкомнатных арок	100 м2	0,10	0,58
41	Устройство рулонной гидроизоляции пола	100 м2	0,58	8,59
42	Оштукатуривание стен	100 м2	13,58	160,32
43	Шпаклевание стен и потолка	100 м2	19,19	192,43
44	Установка сантехнического оборудования 2-го этапа	100 м3	17,85	118,42
45	Электромонтажные работы 2-го этапа	100 м3	17,85	118,42
46	Устройство паркета	100 м2	5,02	29,44
47	Устройство плитки	100 м2	3,47	15,06
48	Устройство отмостки	100 м2	-	10,32
49	Благоустройство территории	См. калькуляцию трудовых затрат		



### 3.2.3. Калькуляция трудозатрат и затрат машинного времени

Трудоемкость определяется по формуле:

$$T = \frac{H_{вр} * V}{8}$$

где:

$H_{вр}$  – норма времени, [чел-ч], определяется по ГЭСН;

$V$  – объем работ.

Состав бригады определяется по сборникам ЕНиР (единые нормы и расценки).

Табл. 3.3. Калькуляция трудозатрат и затрат машинного времени на строительство гостиницы в г. Челябинск

№ п. п.	Наименование работ	Объем работ		Обоснование пункта ГЭСН	Трудоемкость, чел-см		Требуемые машины	Машиноемкость, маш-см		Состав бригады
		Ед. изм.	Кол-во		Норм ат.	Всего		Норм ат.	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Возведение подземной части</b>										
1	Разбивочные работы	100 0 м2	1,44				3 человека			
2	Снятие растительного слоя грунта	100 0 м3	0,22	ГЭСН 01-01-036-2	-	-	Бульдозер 79 кВт	0,25	0,01	Машинист: бр. – 1 чел.
3	Разработка грунта экскаваторами и автомобилями самосвалами	100 0 м3	4,1	ГЭСН 01-01-012-7	4,86	2,49	Экскаватор $V_k = 1,6 \text{ м}^3$ Бульдозер 79 кВт	23,75	12,1 7	Машинист: бр. – 1 чел. Помощник машиниста: 5р. – 1 чел.
4	Транспортирование грунта самосвалами на среднюю длину 3 км	100 0 м3	1,45							
5	Подчистка дна котлована бульдозером	100 0 м3	0,08	ГЭСН 01-01-012-1	5,64	0,06	Экскаватор $V_k = 1,6 \text{ м}^3$ Бульдозер 79 кВт	18,38	0,18	Машинист: бр. – 1 чел.
6	Устройство песчаной подушки и ее уплотнение	100 0 м3	2,35	ГЭСН 07-01-054-14	46,83	13,76	Автопогрузчик 5 т	1,21	0,36	Землекоп: 3р. – 1 чел.
7	Устройство бетонной подготовки	100 0 м3	0,08	ГЭСН 06-01-001-01	180	1,8	КС-55729 Вибратор поверхностный	18	0,18	Бетонщик: 4р. – 1 чел. 3р. – 1 чел. 2р. – 2 чел.

8	Устройство монолитных фундаментов	100 м3	1,50	ГЭСН 06-01-001-22	446,04	83,63	КС-55729 Автопогрузчик 5 т Вибратор глубинный	28,77	5,39	Бетонщик: 4р. – 1 чел. 2р. – 1 чел.
			0,16	ГЭСН 06-01-001-05	785,88	15,72		31,3	0,63	
9	Укладка плит перекрытия цокольного этажа	100 шт	1,54	ГЭСН 07-01-006-04	169,83	32,7	КС-55729	25,03	4,82	Машинист: 6р. – 1 чел. Монтажник: 4р. – 1 чел. 3р. – 2 чел. 2р. – 1 чел.
10	Кладка наружных и внутренних стен цок. эт.	1 м3	154	ГЭСН 08-02-001-1	5,4	104	КС-55729	0,2	3,85	Каменщик: 3р. – 2 чел.
			149	ГЭСН 08-02-001-7	5,21	97		0,4	7,45	
11	Укладка перемычек цок. эт.	100 шт	0,17	ГЭСН 07-01-021-09	96,75	2,06	КС-55729	35,84	0,76	Машинист: 6р. – 1 чел. Монтажник: 5р. – 1 чел. 4р. – 1 чел. 3р. – 1 чел. 2р. – 1 чел.
12	Монтаж лестничных площадок цок. эт.	100 шт	0,04	ГЭСН 07-01-047-09	208,25	1,04	КС-55729	54,55	0,27	Машинист: 6р. – 1 чел. Монтажник: 4р. – 2 чел. 3р. – 1 чел. 2р. – 1 чел.
13	Монтаж лестничных маршей цок. эт.	100 шт	0,06	ГЭСН 07-01-047-11	347,48	2,6	КС-55729	82,35	0,62	Машинист: 6р. – 1 чел. Монтажник: 4р. – 2 чел. 3р. – 1 чел. 2р. – 1 чел.
14	Установка ж/б балок	100 шт	0,04	ГЭСН 07-01-020-19	173,65	0,9	КС-55729	26,65	0,13	Машинист: 6р. – 1 чел. Монтажник: 6р. – 1 чел. 5р. – 1 чел. 4р. – 1 чел. 3р. – 1 чел. 2р. – 1 чел.
15	Установка ж/б колонн	100 шт	0,02	ГЭСН 07-01-011-01	463,68	1,16	КС-55729	67,2	0,17	Машинист: 6р. – 1 чел. Монтажник: 5р. – 1 чел. 4р. – 1 чел. 3р. – 1 чел. 2р. – 1 чел.
16	Засыпка пазух котлована и их уплотнение	10 м3	31,3 1	ГЭСН 01-02-033-01	13,43	52,56	Бульдозер 79 кВт	0,93	3,64	Машинист: 6р. – 1 чел.
17	Устройство крылец	1 м2	34,8 5	ГЭСН 08-05-002-03	12,21	53,19	КС-55729	0,1	0,44	Машинист: 6р. – 1 чел. Бетонщик: 4р. – 1 чел.
<b>Возведение коробки здания</b>										
18	Кладка наружных и внутренних кирпичных стен	1 м3	348	ГЭСН 08-02-001-1	5,4	235,1 2	КС-55729	0,2	8,71	Каменщик: 3р. – 2 чел.
			1354	ГЭСН 08-02-001-7	5,21	881,6 8		0,4	67,7	

19	Укладка плит перекрытия и покрытия	100 шт	0,2	ГЭСН 07-01-006-05	169,83	4,25	КС-55729	25,03	0,63	Машинист: 6р. – 1 чел. Монтажник: 4р. – 1 чел. 3р. – 2 чел. 2р. – 1 чел.
			3,78	ГЭСН 07-01-006-07	223,11	105,42		31,98	15,11	
20	Укладка плит балконов и козырьков	100 шт	0,45	ГЭСН 07-05-030-06	574,77	32,33	КС-55729	136,79	7,69	Машинист: 6р. – 1 чел. Монтажник: 4р. – 2 чел. 3р. – 1 чел. 2р. – 1 чел.
21	Установка ж/б колонн	100 шт	0,06	ГЭСН 07-01-014-12	825,92	6,19	КС-55729	51,89	0,39	Машинист: 6р. – 1 чел. Монтажник: 5р. – 1 чел. 4р. – 1 чел. 3р. – 1 чел. 2р. – 1 чел.
22	Установка ж/б балок	100 шт	0,24	ГЭСН 07-01-020-19	173,65	5,21	КС-55729	26,65	0,80	Машинист: 6р. – 1 чел. Монтажник: 6р. – 1 чел. 5р. – 1 чел. 4р. – 1 чел. 3р. – 1 чел. 2р. – 1 чел.
23	Укладка перемычек	100 шт	3,75	ГЭСН 07-01-021-09	96,75	45,35	КС-55729	35,84	16,80	Машинист: 6р. – 1 чел. Монтажник: 5р. – 1 чел. 4р. – 1 чел. 3р. – 1 чел. 2р. – 1 чел.
24	Установка лестничных площадок	100 шт	0,11	ГЭСН 07-01-047-09	208,25	2,86	КС-55729	54,55	0,75	Машинист: 6р. – 1 чел. Монтажник: 4р. – 2 чел. 3р. – 1 чел. 2р. – 1 чел.
25	Установка лестничных маршей	100 шт	0,20	ГЭСН 07-01-047-11	347,48	8,69	КС-55729	82,35	2,06	Машинист: 6р. – 1 чел. Монтажник: 4р. – 2 чел. 3р. – 1 чел. 2р. – 1 чел.
26	Укладка гидроизоляции, пароизоляции крыши и укладка утеплителя	100 м2	42,34	ГЭСН 12-01-002-01	29,72	29,72	КС-55729	0,82	0,82	Кровельщик: 3р. – 1 чел. 2р. – 1 чел.
				ГЭСН 12-01-015-01	17,51	17,51		0,18	0,18	
				ГЭСН 12-01-013-03	45,54	45,54		0,55	0,55	
27	Внутренние сантехнические работы 1-го этапа	100 м3	118,42	Приложение 1 [1]	3,5	51,81	-	-	-	Слесарь: 6р. – 2 чел. 3р. – 2 чел.
28	Теплофикация	100 м3	118,42	Приложение 1 [1]	11,1	164,31	-	-	-	Монтажник: 5р. – 1 чел. 3р. – 1 чел.
29	Внутренние электромонтажные работы 1-го этапа	100 м3	118,42	Приложение 1 [1]	2,2	32,57	-	-	-	Электрик: 6р. – 2 чел. 3р. – 2 чел.

## Отделочные работы

30	Устройство вентилируемых фасадов с облицовкой из керамогранита, с устройством теплоизоляционного слоя	100 м <sup>2</sup>	22,95	ГЭСН 15-01-090-03	369,21	1059,71	Подъемники грузоподъемностью 500 кг	36,88	105,8	Облицовщик-плиточник: 4р. – 1 чел. 3р. – 1 чел.	
31	Монтаж перил	100 м	0,36	ГЭСН 10-02-041-01	28,78	1,30	Подъемники грузоподъемностью 500 кг	36,88	0,02	Монтажник: 4р. – 2 чел. Электросварщик: 3р. – 1 чел.	
32	Установка ограждений балконов	100 м	2,1	ГЭСН 07-05-030-08	120,19	31,55	Подъемники грузоподъемностью 500 кг	36,88	10,25	Монтажник: 4р. – 2 чел. Электросварщик: 3р. – 1 чел.	
33	Установка лифтов	шт	3	ГЭСНм 03-05-004-02	798	299,25	Подъемники грузоподъемностью 500 кг	48,05	18,02	Монтажник: 5р. – 1 чел. 4р. – 1 чел. 3р. – 2 чел.	
34	Устройство стяжки на полах толщиной 20 мм	100 м <sup>2</sup>	33,9	ГЭСН 11-01-011-01	39,51	167,42	Подъемники грузоподъемностью 500 кг Вибратор поверхностный	1,27	5,38	Бетонщик: 3р. – 3 чел. 2р. – 1 чел.	
35	Установка оконных блоков	100 м <sup>2</sup>	5,62	ГЭСН 10-01-034-08	149,16	104,78	Подъемники грузоподъемностью 500 кг	0,66	0,46	Монтажник: 4р. – 1 чел. 2р. – 1 чел.	
36	Установка дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	5,34	ГЭСН 10-01-039-04	98,7	65,88	Подъемники грузоподъемностью 500 кг	-	-	Монтажник: 4р. – 1 чел. 2р. – 1 чел.	
37	Устройство рулонной гидроизоляции пола	100 м <sup>2</sup>	8,59	ГЭСН 11-01-004-03	32,86	35,28	Подъемники грузоподъемностью 500 кг	0,23	0,25	Гидроизолировщик: 4р. – 1 чел. 3р. – 1 чел. 2р. – 1 чел.	
38	Оштукатуривание стен	100 м <sup>2</sup>	160,32	ГЭСН 15-02-015-01	65,66	1315,83	Подъемники грузоподъемностью 500 кг Растворонасосы 1 м <sup>3</sup> /ч	4,99	100,00	Штукатуры: 4р. – 2 чел. 3р. – 2 чел. 2р. – 1 чел.	
39	Шпаклевание стен и потолка	100 м <sup>2</sup>	192,43	ГЭСН 15-04-027-05	11,99	288,40	Подъемники грузоподъемностью 500 кг	0,01	0,24	Маляр: 3р. – 1 чел.	
40	Внутренние сантехнические работы 2-го этапа	100 м <sup>3</sup>	118,42	Приложение 1 [1]	0,4	5,92	-	-	-	Слесарь: 6р. – 2 чел. 3р. – 2 чел.	
41	Внутренние электромонтажные работы 2-го этапа	100 м <sup>3</sup>	118,42	Приложение 1 [1]	0,2	2,96	-	-	-	Электрик: 6р. – 2 чел. 3р. – 2 чел.	
42	Устройство паркета	100 м <sup>2</sup>	29,44	ГЭСН 11-01-034-03	114,33	420,73	Подъемники грузоподъемностью 500 кг	0,42	1,55	Отделочник: 5р. – 1 чел. 3р. – 1 чел.	
43	Устройство плитки	100 м <sup>2</sup>	15,06	ГЭСН 15-01-020-01	213,18	401,31	Подъемники грузоподъемностью 500 кг Автопогрузчик и 5 т	0,86	1,62	Облицовщик: 4р. – 1 чел. 3р. – 1 чел.	
44	Устройство отмостки	100 м <sup>2</sup>	10,32	ГЭСН 31-01-025-01	34,88	45,00	Автопогрузчик и 5 т	3,24	4,18	Машинист: 6р. – 1 чел.	
45	Благоустройство территории	5% от общей трудоемкости					343,61	-	-	-	-

АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ

Лист

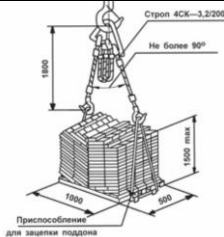
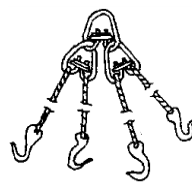
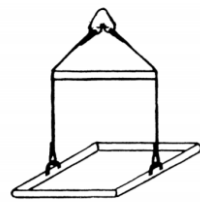

44

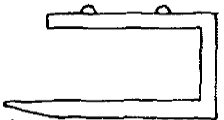
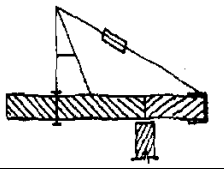

Изм.    Лист    № докум.    Подпись    Дата

### 3.3. Выбор основных машин и механизмов

#### 3.3.1. Ведомость приспособлений для монтажа

Табл. 3.3.1. Ведомость приспособлений для монтажа

Название, инв. номер, тах гр-ть	Эскиз	Технические параметры						Кол-во
		Конструкции			Приспособления			
		Марка	Макс. масса, т	Габариты, м	min высота строповки	Масса, кг	Габариты, м	
Строп 4-х ветвевой, 1-строп 4СК 1-5- 400, 2-подстропок ПК 4/3400. Подача кирпича. 5т		СК-1 СК-2 СК-3	4,3	0,25x0,12x0,065	1.8	143,5	4	1
Строп четырехветвевой для монтажа ж/б конструкций, 4СК, 10т		П-1 П-2 П-3 П-4 П-5 П-6 П-7 П-8 ПБ-1 ПБ-2 ПБ-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ЛМ-1 ЛМ-2 ЛМ-3 ЛП-1 ЛП-2 ЛП-3	4.67	9x1,5	1.9	85	6	1
Траверса для монтажа ж/б колонн, ТР-8, 5т		КЖ-1	0,85	3,78x0,3x0,3	-	200	0,5	1
Строп 2-х ветвевой 2СК-2,5/2000 в комплекте, 2.5т		Б-1 Б-2 Б-3 Б-4	0,54	6x0,3x0,3	2	13,5	2	1

Захват вилочный, 350, 3т, для подъема поддонов						280		1
Упор для временного закрепления балконных плит, 6-34		БП-1				22	1.73	1
Передвижная площадка монтажника, 23 79						170	3.8	2

### 3.3.2. Выбор башенного крана

При выборе башенного крана необходимо учесть данный требования:

1) Требуемая высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}$$

где:

$h_0$  – превышение низа элемента над уровнем стоянки крана, м;

$h_3$  – запас по высоте для наводки, конструкций и переносе их через уже смонтированные, м;

$h_э$  – высота элемента (плита перекрытия 220 мм), м;

$h_{ст}$  – высота строповки, м.

$$H_k = 18,27 + 0,6 + 0,22 + 6 = 25,1 \text{ м}$$

2) Требуемая грузоподъемность крана:

$$Q_k = m_э * k_3 + m_{ос} * k_3 + m_{гр} * k_3$$

где:

$m_э$  – масса элемента, т (самая тяжелая конструкция - плита козырька ПК-1 массой 4,67 т);

$m_{ос}$  – масса оснастки, т;

$m_{гр}$  – масса грузозахватных устройств, т;

$k_3$  – коэффициент перегрузки.

$$Q_k = 4,67 * 1,2 + 1,1 * 0,85 = 6,54 \text{ т}$$

3) Требуемый вылет стрелы:

$$L_k = \frac{a}{2} + b + c$$

где:

$a$  – ширина подкранового пути, м;

$b$  – безопасное расстояние от оси рельса до выступающей части здания, м;

$c$  – расстояние от выступающей части здания до центра тяжести элемента, м.

									Лист
									46
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ				

$$L_k = \frac{6}{2} + 0,7 + 26,4 = 30,1 \text{ м}$$

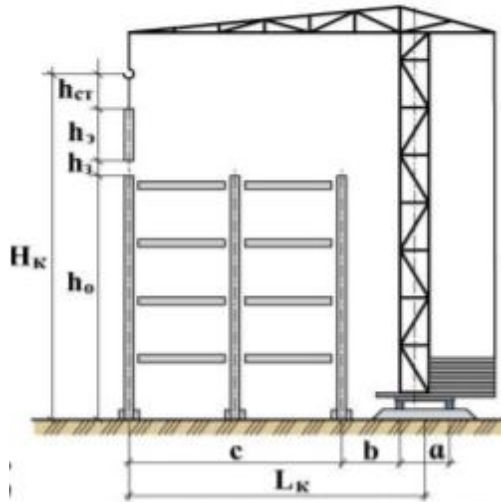


Рис. 3.3.2.1. Выбор крана для возведения зданий по техническим параметрам  
Принимаем автокран КС-55729 с высотой подъема 42 м, имеющий грузоподъемность 32 т и максимальный вылет стрелы 30,1 м.

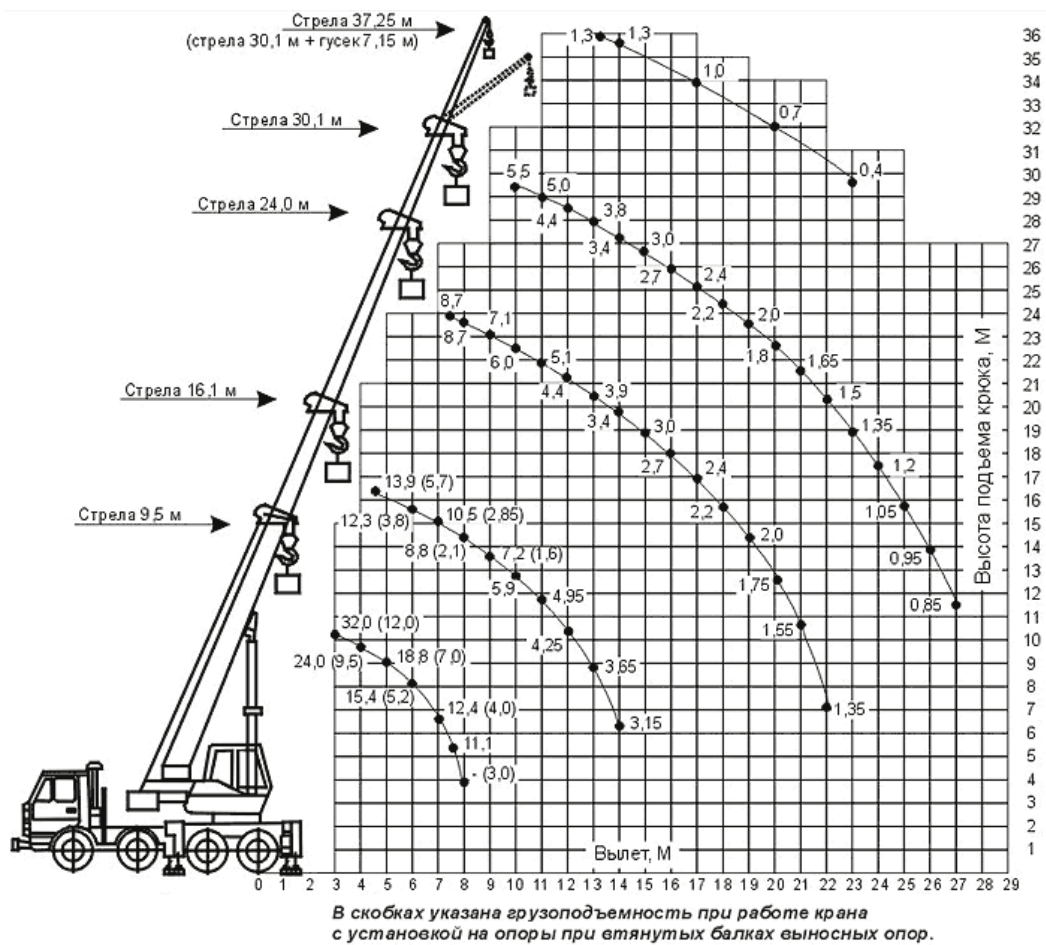


Рис. 3.3.2.2. График грузоподъемности

### 3.3.3. Определение потребности в автомобилях-самосвалах

Требуемое число автомобилей-самосвалов определяется по формуле:

$$N = \frac{V}{\Pi}$$

где:  $V$  – производительность экскаватора в смену;

$\Pi$  – производительность автомобиля-самосвала.

Производительность экскаватора определяется по формуле:

$$V = \frac{8 * 1000}{H_{вр}} = \frac{8 * 1000}{23,75} = 968,42 \text{ м}^3/\text{см}$$

Производительность автомобиля-самосвала:

$$\Pi = \frac{t * q * k_r * k_b}{\left(\frac{2L}{v} + t_{пр}\right) * \gamma}$$

где:  $t$  – время работы, ч;

$q$  – грузоподъемность машины, т;

$k_r$  – коэффициент использования машины по грузоподъемности, принимаем

$$k_r = 1;$$

$k_b$  – коэффициент использования машины по времени, принимаем  $k_b = 0,85;$

$L$  – дальность транспортирования, км;

$v$  – скорость, км/ч;

$t_{пр}$  – время погрузки (разгрузки), если  $<10$  т, то  $t_{пр} = 0,25$  ч, если  $>10$  т, то  $t_{пр} = 0,32$  ч;

$\gamma$  – объемный вес грунта, для песка  $\gamma = 1,65$  т/м<sup>3</sup>.

Принимаем автомобиль-самосвал грузоподъемность до 19 тонн, следовательно,  $t_{пр} = 0,32$  ч.

Скорость транспортирования 60 км/ч:

$$\Pi = \frac{8 * 7 * 1 * 0,85}{\left(\frac{2 * 3}{60} + 0,32\right) * 1,65} = 186,44 \text{ м}^3/\text{см}$$

					АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48



Число машин составляет:

$$N = \frac{968,42}{186,44} = 5 \text{ (самосвалов)}$$

### 3.3.4. Выбор транспортных средств

1) Рабочий цикл транспортной единицы:

$$T_n = n * t_n + \frac{2L}{v} + t_p * (n - 1) + t_c * n$$

где:  $t_n$  – длительность погрузки на заводе (принимается 3-10 мин. на один элемент);

$v$  – скорость движения транспорта, км/ч (30-40км/ч);

$n$  – количество поддонов, перевозимых транспортным средством за один рейс, шт;

$L$  – дальность транспортирования конструкций, км;

$t_p$  – длительность разгрузки (принимается 3-10 мин. на один элемент);

$t_c$  – продолжительность строповки одного элемента, мин.

$$T_n = 8 * 5 + 2 * \frac{30}{40} * 60 + 5 * (8 - 1) + 5 * 8 = 205 \text{ мин}$$

2) Количество рейсов транспортной единицы за смену:

$$N_{\text{рейсов}} = \frac{t_{\text{см}}}{T_{\text{ц}}} = 60 * \frac{8}{205} = 2,34 \text{ рейса}$$

где:  $t_{\text{см}}$  – продолжительность монтажа в сменах.

3) Объем перевозок одной транспортной единицы за один рейс:

$$V_{\text{тр.ед.}} = n * k = 8 * 400 = 3200 \text{ шт}$$

где:  $k$  – количество кирпичей в поддоне.

4) Сменная производительность транспортной единицы

$$P_{\text{тр.ед.}} = V_{\text{тр.ед.}} * N_{\text{рейсов}} = 3200 * 3 = 9600 \text{ шт}$$

5) Количество смен при объеме кладки типового этажа:

$$V = \frac{180 + 49}{0,12 * 0,065 * 0,25} = 117436 \text{ шт}$$

					АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49

$$T_{\text{тр.ед.}} = \frac{V}{P_{\text{тр.ед.}}} = \frac{117436}{9600} = 12,23 \approx 13 \text{ см}$$

При кладке стен одного этажа за 30 смен одной автомашины в смену будет достаточно, чтобы обеспечить материалом бригаду каменщиков. Принимаю автомобиль МАЗ-500

### 3.4. Разработка технологической карты на производство работ по возведению здания

#### 3.4.1. Область применения технологической карты

Данная технологическая карта разработана для производства каменных и монтажных работ 5-ти этажной гостиницы.

Строительство запланировано с апреля по сентябрь комплексной бригадой в количестве до 15 человек, с применением машин и механизмов.

Основные процессы:

- выгрузка кирпича глиняного полнотелого обыкновенного пакетами с автомашины автокраном;
- подача кирпича, на поддонах краном на высоту до 19 м;
- подача раствора краном, в бункерах емкостью до 0,75 м<sup>3</sup> на высоту до 19 метров;
- кладка наружных стен сложных с прослойкой утеплителя;
- кладка внутренних стен;
- устройство и разборка средств подмащивания;
- укладка перемычек;
- укладка многопустотных плит перекрытия;
- установка лестничных площадок и маршей.

Строительно-монтажные работы следует вести в строгом соответствии с проектной документацией по организации строительства и производству работ.

					АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50

### 3.4.2. Организация и технология выполнения работ

В технологической карте указывается, что до начала работ по выполнению кирпичной кладке должны быть закончены работы нулевого цикла, включая обустройство строительной площадки временными зданиями и сооружениями, подъездными дорогами, инженерными сетями, средствами коллективной и индивидуальной защиты работающих в соответствии с требованиями Постановления 80. На строительной площадке должны быть выполнены геодезические работы по разбивке и привязке осей здания к элементам геодезической сети строительной площадки в соответствии с требованиями СП 126.13330.2017.

### 3.4.3. Состав звена рабочих

Работы выполняются комплексной бригадой каменщиков-монтажников:

17 чел. – каменщики 3 разряда, из которых 5 чел. – монтажники 5р. – 2 чел, 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел., 2 р. – 1 чел.

### 3.4.4. Выбор технологического нормокомплекта, рабочего инвентаря, приспособлений и инструментов

Перемещение грузов при строительно-монтажных работах производится автокраном с помощью различных грузозахватных приспособлений. Цикл работы грузоподъемного крана состоит из подъема, перемещения, установки груза и возврата крана в исходное положение.

Для устройства кирпичной кладки при возведении здания используются грузозахватные приспособления, перечень которых приведен в табл. 3.3.1.

					АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

Таблица 3.4.4. - Ведомость приспособлений, ручного инструмента и инвентаря

№ пп	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Бункер с раствором емкостью 0,75 м <sup>3</sup>	шт	1
2	Ящик с раствором емкостью 0,25 м <sup>3</sup>	шт	17
3	Т-образная линейка для вертикальных швов	шт	9
4	Набор инструмента каменщика	комплект	17
5	Набор инструмента монтажника	комплект	5
6	Поддон для кирпича	шт	17
7	Захват-футляр для кирпича	шт	1
8	Четырехветвевой строп г/п 5 т	шт	1
9	Блок шарнирно-панельных подмостей	шт	17
10	Лопата растворная ЛР	шт	17

### 3.4.5. Технология возведения надземной части здания

До начала работ по устройству кирпичных стен должны быть выполнены следующие работы:

- механизированная разработка и ручная доработка грунта;
- устройство фундаментов, стен подвала, перекрытия над подвалом;
- устройство гидроизоляции;
- составлены и согласованы мероприятия на безопасное совместное производство работ;
- очищено рабочее место каменщика от мусора;
- устроено ограждение опасной зоны;
- завезено необходимое количество стройматериалов, инвентаря, инструментов, приспособлений.

После выполнения всех предшествующих работ приступают к выполнению кирпичной кладки. Кирпичную кладку необходимо производить согласно СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции».

Каменную кладку ведут звенья каменщиков «тройка», объединенные в бригаду. Количественный и квалификационный состав бригады принят в

					АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		52

зависимости от сложности кладки и фронта работ. Здание в плане представляет собой четыре захватки.

Кладку вести с шарнирно-панельных подмостей, устанавливаемых внутри здания. Рабочий щитовой настил – из досок толщиной 50 мм с консольным свесом до 0,35 м. Для подъема людей на промежуточные яруса (на высоту 1 м) устанавливаются короткие лестницы.

Монтаж и демонтаж подмостей производится под руководством производителя работ, ответственного за работы, для выполнения которых устанавливаются леса.

При работе на высоте с временного монтажного настила рабочие снабжаются предохранительными поясами и веревками, при помощи которых они должны привязать себя к надежным частям здания или к закрепленным конструкциям подмостей. Рабочие монтажники снабжаются также обувью с нескользящей подошвой.

Укладка настилов и установка перил производятся одновременно, причем перила сейчас же закрепляются задвижками.

По мере возведения кирпичной кладки наружных стен выполнять устройство перегородок, монтаж поэтажных конструкций - плит перекрытия, лестничных площадок и маршей.

Разгрузку и подачу кирпича и раствора осуществлять с помощью четырехветвевго стропа на поддонах с ограждающими футлярами. Раствор подавать к рабочим местам в бункерах емкостью 0,75 м<sup>3</sup> с разгрузкой в ящики емкостью 0,25 м<sup>3</sup>.

Стены здания с учетом толщины швов – 380 миллиметров. Кирпичи укладывают в определенном порядке, который составляет определенную систему перевязки швов (многорядную). Многорядная система перевязки имеет тычковые ряды через пять ложковых рядов. При этом поперечные вертикальные швы тычковых рядов смещены на четверть кирпича, а в ложковых рядах – на полкирпича. Достоинства многорядной кладки: большая жесткость стены в

					АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		53

продольном направлении, так как в ложковых рядах смежные поперечные швы смещены относительно друг друга на  $\frac{1}{2}$  кирпича. Для каменной кладки применяют раствор В25.

Для правильного расположения горизонтальных рядов кладки применяют причалку, которая является направляющей при кладке верстовых рядов. Ее устанавливают с обеих сторон стены и прикрепляют к перегородкам.

Раствор для кирпичной кладки должен быть пластичным и не содержать комков и камней. Для кладки стен применяют раствор подвижностью, соответствующей погружению стандартного конуса на 90-130 мм. Для расстилания раствора применяют совки, ковши-лопаты.

Для придания четкого рисунка наружной поверхности стены и обеспечения полноты и равномерности заполнения швов, кладку расшивают. Вначале расшивают вертикальные, затем – горизонтальные швы. Расшивку швов выполняют до схватывания раствора с помощью расшивок в зависимости от вида шва.

Порядок укладки кирпичей относительно друг друга должен соответствовать правилам резки кладки. При кладке различают перевязку продольных и поперечных швов. Перевязку продольных швов делают для того, чтобы кладка не могла расслоиться вдоль стены и чтобы напряжение равномерно распределилось по ширине стены. Поперечная перевязка необходима для продольной связи.

#### 3.4.6. Контроль качества и приемка работ

Кладку стен выполняют в соответствии с правилами производства и приемки работ.

Качество строительной продукции в виде законченных строительных объектов (или их частей) определяется качеством проекта, строительных материалов, полуфабрикатов и изделий.

					АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

В процессе выполнения каменной кладки каменщик постоянно следит за правильностью перевязки, толщиной и заполнением швов, за горизонтальностью и вертикальностью углов, за точностью размеров, правильным расположением каналов.

Особое внимание при приемке нужно уделять скрытым работам, которые закрываются последующими элементами кладки и других конструкций. К скрытым работам относятся устройство оснований, фундаментов, гидроизоляция кладки, установка закладных деталей, закрепление карнизов, опирание различных конструкций и их заделка в кладке.

Скрытые работы контролируют и принимают непосредственно в процессе их выполнения. На каждый вид работ составляют акт, в котором оценивают их качество, отмечают соответствие проекту и СП. Только после этого разрешается производство последующих работ. Если при приемке кладки выявится, что отклонение превышает допуски, предусмотренные нормативами, или имеются отступления от проекта, работа считается браком и подлежит исправлению.

Отклонение поверхности стен от вертикали, определяемые с помощью отвеса, не должны превышать для стен из кирпича 10 миллиметров на этаж и 30 миллиметров на все здание.

Качество кладки и монтажа конструкций обеспечивается постоянным контролем. Качество каменной кладки должно быть в полном соответствии с техническими условиями на производство и приемку каменных работ. Технические условия оговаривают величину допустимых отклонений каменной кладки от проектных размеров. Если в процессе контроля будет установлено, что кладка имеет отклонение от проектных размеров выше допускаемых, то конструкция должна быть исправлена либо разобрана и сложена заново. В случае, если установление дефектов затруднено, вопрос о возможности дальнейшего производства работ может быть решен только с участием проектной организации.

					АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

Кирпичи лицевой кладки должны иметь грани правильной прямоугольной формы с гладкой и ровной поверхностью. Ребра их должны быть прямолинейными, без повреждений.

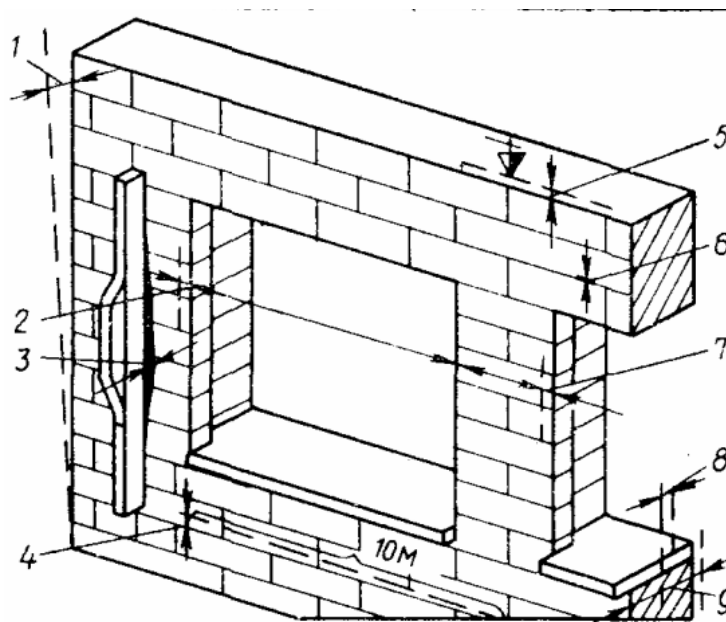


Рис. 3.4.6. Схема допусков кирпичной кладки

1 — отклонение поверхностей и узлов кладки от вертикали: на один этаж 10 мм, на все здание 30 мм;

2 — отклонение по ширине проемов 15 мм;

3 — неровности на вертикальной поверхности, обнаруживаемые при накладывании двухметровой рейки: неоштукатуриваемой 5 мм, оштукатуриваемой 10 мм;

4 — отклонение отдельных рядов кладки от горизонтали на 10 м длины 15 мм;

5 — отклонение отметок обреза и этажей 15 мм;

6 — толщина горизонтальных швов 8—15 мм;

7 — отклонение по ширине простенков — 15 мм;

8 — смещение осей конструкций 10 мм;

9 — отклонение по толщине кладки  $\pm 10$  мм.



### 3.4.7. Мероприятия по технике безопасности

К производству строительного-монтажных работ допускаются рабочие, прошедшие инструктаж по технике безопасности и инструктаж на рабочем месте.

Запрещается оставлять на стене во время перерывов в работе материалы, мусор, инструмент.

Все приспособления, используемые для подъема материалов, должны быть обеспечены устройствами, не допускающими их самопроизвольного раскрытия и выпадения материала.

При подаче кладочных материалов запрещено находиться под подаваемым грузом.

Нельзя сбрасывать с подмостей порожние поддоны, ящики и т.п. Опускать их только с помощью грузоподъемных механизмов.

1. Проемы по наружным стенам и в перекрытиях должны быть ограждены в соответствии с правилами ТБ.

2. Работающие на высоте должны пользоваться исправными и проверенными предохранительными поясами, инструментами и приспособлениями.

3. Во время работ, все рабочие должны быть в касках, специальной одежде, обуви, предохранительные пояса пристегнуты.

4. Движение автотранспорта на строительной площадке регулировать ответственными лицами.

5. Подачу стройматериалов на подмости выполнять монтажным краном с соблюдением следующих требований:

а) подаваемые стройматериалы должны зависнуть на высоте 0,5 м от настила. При перемещении груза нахождение рабочих под стрелой или грузом строго запрещено;

б) рабочий-стропальщик подходит к грузу и, подавая сигнал крановщику, плавно опускает груз на настил лесов;

					АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

в) производить расстроповку груза разрешается только после надежной его установки на настиле.

Опускать груз на проектную отметку разрешается только при вертикальном положении канатов. Устанавливать груз путем подтягивания снизу или сверху запрещается.

Не допускается подъем кирпича на поддонах без ограждения за исключением погрузки и разгрузки (на землю) с автомашин, при условии удаления людей из зоны перемещения груза.

Зоны работы крана оградить.

Правильность строповки груза и надежность действия тормоза проверять предварительным подъемом груза на высоту не более 200-300 мм.

При выполнении работ руководствоваться Постановлением 87.

					<i>АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ</i>	Лист
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		58

## 4. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

### 4.1. Календарный план

Календарный план на основной период строительства разрабатывается для взаимоувязки специализированных потоков в пространстве и во времени.

При разработке календарного плана необходимо учитывать:

- директивный срок строительства;
- технологическую последовательность выполнения строительных и монтажных работ и возможность их совмещения;
- выполнение работ с наименьшим возможным простоем механизмов;
- равномерную загрузку рабочих;
- соблюдение правил охраны труда и безопасности строительства.

Необходимо стремиться к максимально плавным темпам строительства, не допуская резких пиков и спадов пребывания рабочих на строительной площадке при проектировании календарного плана, в связи с резким удорожанием строительства.

Для получения оптимальных сроков строительства необходимо использовать поточный метод строительства. Поэтому необходимо учитывать переход рабочих одной специальности с захватки на захватку.

Состав бригады принимается либо из уже сложившегося состава бригады и ее звеньев, либо формируется ее оптимальный состав исходя из характера и объемов работ, подлежащих выполнению на проектируемом объекте.

Вышеизложенные требования были учтены при составлении календарного плана. Календарный план приведен на стр. 6 расчетно-графической части.

### 4.2. Строительный генеральный план

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

					АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		59

Строгенплан (СГП) разрабатывается для основного периода строительства, возведения надземной части здания. За основу при составлении СГП были взяты следующие исходные данные:

- 1) Календарный план производства строительно-монтажных работ,
- 2) График движения трудовых ресурсов,
- 3) Требования доставки материально-технических ресурсов
- 4) Ведомость потребности строительных машин и механизмов,
- 5) Условные обозначения.

СГП разрабатывается с указанием:

- границ строительной площадки и видов ее ограждений;
- действующих и временных подземных наземных и воздушных сетей и коммуникаций;
- постоянных и временных дорог;
- схем движения транспорта и механизмов;
- мест установки строительных и грузоподъемных машин с указанием путей их перемещения и зон действия;
- размещение постоянных строящихся и временных зданий и сооружений;
- опасных зон работы крана;
- размещение источников и средств энергообеспечения и освещения строительной площадки с указанием расположения заземляющих контуров;
- мест расположения устройств для удаления строительного мусора;
- площадок и помещений складирования материалов и конструкций;
- площадок укрупнительной сборки;
- размещение помещений санитарно-бытового обслуживания строителей, питьевых установок и мест отдыха;
- зон выполнения работ повышенной опасности.

В первую очередь, при проектировании СГП необходимо использовать постоянные сооружения, коммуникации, расположенные на территории строительства или сооружаемые в период выполнения внутриплощадочных

					АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		60

подготовительных работ. Территория строительной площадки обеспечивается дорогами, имеющий самостоятельный въезд и выезд на существующую постоянную дорогу.

#### 4.2.1. Опасная зона работы крана

К опасной зоне работе машин относят места, над которыми происходит перемещение грузов грузоподъемными кранами. Радиус границы опасной зоны:

$$R_0 = R_p + \frac{B_{min}}{2} + B_{max} + P$$

где:  $R_p$  – максимальный рабочий вылет стрелы крана;

$B_{min}, B_{max}$  – минимальный и максимальный размер поднимаемого груза;

$P$  – величина отлета грузов при падении, устанавливаемая в соответствии со СНиП 12-03-2001 прил.14.

$$R_0 = 32 + \frac{1,5}{2} + 9 + 7 = 48,75 \text{ м}$$

Так же кран имеет ограничение по высоте - груз не поднимать выше 7 м со стороны севера участка.

#### 4.2.2. Приобъектные склады

Рекомендуется проектирование складов вести в следующей последовательности:

- 1) определение запасов основных строительных материалов и конструкций;
- 2) определение площади складов;
- 3) выбор типов и конструкции складов;
- 4) размещение складов на строительной площадке.

					АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		61



Так как у крана 2 стоянки, необходимо 2 склада размером 44x10 м.

Склады – открытые, размещаются в зоне действия монтажного крана.

Площадки складирования ровные с уклоном не более 5° для водоотвода.

Тяжелые элементы размещаются ближе к крану, а более легкие в глубине склада.

#### 4.2.3. Временные инвентарные здания

Проектирование комплекса подсобных зданий строительной площадки производится в следующей последовательности:

- 1) Определяется номенклатура комплекса инвентарных зданий;
- 2) Устанавливается общая потребность во временных зданиях;
- 3) Определяется рациональный тип и количество мобильных (инвентарных) зданий;
- 4) Разрабатывается планировка городка строителей;
- 5) Оформляется привязка городка на строительной площадке.

Состав подсобных зданий для строительной площадки зависит от организационно-технологических условий строительства, продолжительности строительно-монтажных работ и других факторов.

Рабочие, руководители, специалисты и служащие, занятые на строительных объектах должны быть обеспечены санитарно-бытовыми помещениями в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001.

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

Общая потребность во временных зданиях определяется на весь период строительства или на весь период в целом, либо на его отдельные этапы и периоды:

$$F = F_n * P$$

где:  $F_n$  – нормативный показатель потребности здания, ед;

					АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		63

$P$  – общее число работающих или число работающих в наиболее многочисленную смену.

Общая потребность во временных зданиях приведена в табл. 4.2.3.1.

Табл. 4.2.3.1. Подсчет площади временных зданий

№	Номенклатура помещений	Потребность здания				Пользователи помещением		Площадь временных зданий		
		ед. изм.	норм. показатель	ед. изм.	норм. показатель		расчетный	м2	ед.	
1	Гардеробная	м2/чел	0,9	двойной шкаф	1,00	число рабочих в наиболее многочисленную смену	общее число рабочих	27	24,3	27
2	Сушильня	м2/чел	0,2	-	-		25	5	-	
3	Душевая с преддушевой и раздевалкой	м2/чел	0,4	сетка	0,20		25	10	5	
4	Столовая	м2/чел	0,5	посадочное место	0,29		25	13	7	
5	Помещение для обогрева, отдыха и приема пищи	м2/чел	1	-	-		25	25	-	
6	Умывальня	м2/чел	0,05	кран	0,07		25	1	2	
7	Уборная	м2/чел	0,07	очко	0,07		25	2	2	
8	Кантора	м2/чел	2	-	-		30 % от общего числа ИТР	3	6	-

Структура рабочих по признаку пола принимается равной 30% женщин и 70% мужчин от всех работающих в наиболее многочисленную смену, т.е. 8 женщин и 17 мужчин.

Принятая номенклатура временных зданий приведена в табл. 4.2.3.2.





#### 4.2.4. Потребность строительства в воде

Временное водоснабжение на строительной площадке необходимо для обеспечения производственных, хозяйственно бытовых и противопожарных нужд.

Расход воды определяется по формуле:

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

где  $Q_{\text{пр}}$  – расход воды на производственные нужды;

$Q_{\text{хоз}}$  – расход воды на хозяйственные нужды;

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

Расход воды на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр}} = \sum \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_y \cdot n_{\text{п}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t}$$

где  $K_{\text{ну}} = 1,2$  – коэффициент неучтённого расхода воды;

$q_y$  – удельный расход воды на производственные нужды (для максимального расхода – поливка бетона);

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

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

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

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 1,5 \cdot (200 \text{ л} + 6 \text{ л} + 200 \text{ л}) \cdot 1}{3600 \cdot 8 \text{ час}} = 0,0254 \text{ л/с}$$

Расход воды на хозяйственные нужды:

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

где  $q_x$  – удельный расход воды на хозяйственные нужды;

$q_{\text{д}} = 50$  л – расход воды на процедуру;

$n_{\text{р}} = 25$  чел – число работающих в наиболее загруженную смену;

$n_{\text{д}} = 20$  чел – число пользующихся душем;

$t_1 = 45$  мин – продолжительности использования душа.

					АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{(4 + 25) * 25 * 1,5}{3600 * 8} + \frac{50 * 20}{60 * 45} = 0,41 \text{ л/с}$$

Расход воды на пожарные нужды -  $Q_{\text{пож}} = 10 \text{ л/с}$ . Две струи из гидрантов по 5 л/с.

Суммарный расход воды:

$$Q_{\text{тр}} = 0,0254 + 0,41 + 10 = 10,44 \text{ л/с}$$

На водопроводной линии предусматривают не менее двух гидрантов, расположенных на расстоянии не более 150 м один от другого.

Диаметр труб водопроводной сети:

$$D = 2 \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{\text{тр}}}{\pi \cdot v}}$$

где  $v = 0,6 \text{ м/с}$  – скорость движения воды в трубах.

$$D = 2 \sqrt{\frac{1000 * 10,44}{3,14 * 0,6}} = 149 \text{ мм}$$

Примем диаметр трубы – 150 мм.

#### 4.2.4. Потребность в освещении

Расчет числа прожекторов ведется через удельную мощность прожекторов:

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

где:  $p$  – удельная мощность, Вт;

$E$  – освещенность, лк;

$S$  – площадь, подлежащая освещению, м<sup>2</sup>;

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

$$n = \frac{0,4 * 2 * 13340}{1000} = 10 \text{ прожекторов}$$

					АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

#### 4.2.5. Потребность в электроэнергии

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

Расчетную электрическую нагрузку можно определить следующим образом:

$$P_p = \sum \frac{K_c * P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_c * P_T}{\cos \varphi} + \sum K_c * P_{ов} + \sum P_{он}$$

где:  $\cos \varphi$  – коэффициент мощности;

$K_c$  – коэффициент спроса;

$P_c$  – мощность силовых потребителей, кВт;

$P_T$  – мощность для технологических нужд, кВт;

$P_{ов}$  – мощность устройств внутреннего освещения, кВт;

$P_{он}$  – мощность устройств наружного освещения, кВт.

$$P_p = \frac{0,6 * 6}{0,4} + \frac{0,35 * 245}{0,4} + 0,8 * 0,5 + 1 = 225 \text{ кВт}$$

По расчетной электрической нагрузке принимаем трансформаторную подстанцию КТПН-62-320/180у.

#### 4.2.6. Устройство временных дорог

Устройство временных дорог является составной частью инженерного обеспечения строительной площадки. Для транспортирования грузов на строительную площадку и с нее необходимо максимально использовать существующую дорожную сеть и по необходимости предусматривать устройство временных дорог, которые следует устраивать для одностороннего или двустороннего движения. В данном случае принята дорога с односторонним движением, так как имеется кольцевой проезд транспорта. Направление движения против часовой стрелки. Ширина проезжей части принята 3,5 м, радиус поворота 12 м, расстояние от края проезжей части до здания 3..6 м, что удовлетворяет требованиям по организации безопасного проезда транспорта.

					АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		68

Предусмотрены въезд и выезд с ул. Уфимские каменные карьеры, что удовлетворяет требованиям пожарной безопасности. Рядом с местом работы крана и местом разгрузки имеются зоны, благодаря которым машины смогут разъехаться.

					<i>АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ</i>	Лист
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		69

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Постановление №80 от 20 июля 2001 года  
ГОСТ Р 21.101-2020 - СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации.
2. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения
3. СП 257.1325800.2016 Правила проектирования здания гостиниц
4. СП 131.13330.2018 Строительная климатология
5. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий.
6. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП.
7. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия.
8. СП 17.13330.2017 Кровли.
9. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции.
10. СП 48.13330.2019 Организация строительства  
Шерешевский, И.А. Конструирование гражданских зданий: учеб. пособие / И.А. Шерешевский. – М. : Архитектура-С , 2011. – 176 с.
11. Технология строительного производства: Учебник для вузов/ С.С. Атаев, Н.Н. Данилов, Б.В. Прыкин и др. – М.: Стройиздат, 1984. 23. Евсеев. Монтаж строительных конструкций. Уч. пособие к курсовому и дипломному проектированию. – М.:Стройиздат 1993
12. Никоноров, С.В. Организация строительного производства: учебное пособие по курсовому проектированию / С.В. Никоноров - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007.- 39 с. 25. Дикман, Л.Г. Организация строительного производства / Учебник ДЛЯ строительных вузов 1М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2006.- 608 с.
13. Карякин А.А. Расчет поперечной рамы одноэтажного промышленного здания с использованием ПК «ЛИРА 9.6»: учебное пособие / А.А. Карякин, П.В. Попп, Н.В. Гусева. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ 2009. - 78 с.
16. Типовые строительные конструкции, изделия и узлы. Серия 2.440-2. Узлы

					АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		70

стальных конструкций производственных зданий промышленных предприятий.  
Выпуск 2. Узлы покрытий. Чертежи КМ. / Разработаны  
ЦНИИпроектстальконструкцией им. Мельникова.

14. Технология строительного производства: Учебник для вузов/ С.С. Атаев, Н.Н. Данилов, Б.В. Прыкин и др. – М.: Стройиздат, 1984. 23. Евсеев. Монтаж строительных конструкций. Уч. пособие к курсовому и дипломному проектированию. – М.:Стройиздат 1993

15. [www.defsmeta.com](http://www.defsmeta.com) – Сборники ГЭСН.

16. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы (ЕНиР). Сборник Е4.

					<i>АС-471-08.03.01-2021-213-ПЗ</i>	Лист
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		71