

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.филос.н., доцент

И.Г. Рябова /

« 04 » июня 2019 г.

## Строительство торгового комплекса

### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ ЮУрГУ- 08.03.01.2019.836.ПЗ ВКР

Консультанты

Архитектурная часть

вед.архитектор ЗАО «НСД»

Е.С.Осинцева /

« 20 » марта 2019 г.

Расчетно-конструктивная часть

к.т.н., доцент

С.Г.Пономарева /

« 11 » апреля 2019 г.

Организационно-технологическая часть

к.т.н., доцент

С.Г.Пономарева /

« 05 » мая 2019 г.

Экономическая часть

старший преподаватель

О.В. Латвина /

« 21 » мая 2019 г.

Безопасность жизнедеятельности

к.т.н., доцент

В.В. Столяров /

« 31 » мая 2019 г.

Руководитель работы

Руководитель отдела наград,  
обучения и развития ЗАО «НСД»

Л.А. Романова /

« 03 » июня 2019 г.

Автор работы

студент группы НвФл-526

А.В.Медведев /

« 03 » июня 2019 г.

Нормоконтролер

старший преподаватель

О.В.Латвина /

« 04 » июня 2019 г.

Нижневартовск 2019







## Введение

Цель проекта - решение проблем обеспечения необходимыми товарами народного потребления жителей построенного 25 и близлежащих микрорайонов г. Нижневартовска, предлагая продукты питания, промышленные товары, бытовую химию, а также, оказание различных повседневных услуг.

Ассортимент торгового комплекса, располагаемого на данной территории, рассчитан в первую очередь для населения с невысоким уровнем доходов и является комплексом магазинов и организаций шаговой доступности.

Здание торгового комплекса отдельно стоящее и включает в себя торговые, административно-бытовые складские площади сдающиеся в аренду.

Характеристики района и объекта строительства: участок, отведенный под застройку, расположен в 25 микрорайоне г. Нижневартовска на перекрестке улиц Мира и Салманова.

					08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

# 1. Архитектурно-планировочный раздел

					08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

## 1.1. Исходные данные

Проектируемая площадка строительства расположена на территории Нижневартовского района Ханты-Мансийского автономного округа Тюменской области. Район строительства относится к 1-му климатическому району, подрайон 1Д.

Климат характеризуется суровой, продолжительной зимой, сравнительно коротким, но теплым летом, поздними весенними и ранними осенними заморозками, коротким безморозным периодом, резким колебанием температуры в течение года, месяца и даже суток. Многолетняя среднегодовая температура в районе равна -3.4 град С. Самым холодным месяцем в году является январь с температурой - 22.4 град С. Самым теплым - июль с температурой + 16.9 °С.

Годовая сумма осадков составляет около 537 мм. Устойчивый снежный покров образуется во второй половине октября, а разрушается в конце апреля - начале мая. Наибольшая высота снежного покрова составляет 100 см. Преобладающее направление ветров в течение года - западное, юго-западное.

Снеговая нагрузка для IV района России по [28] - 1,5 кПа.

Ветровая нагрузка для II района России по [28] - 0,3 кПа.

Расчетная температура наиболее холодной пятидневки – 43°С.

Класс ответственности – II.

Степень огнестойкости – II.

Глубина промерзания грунта- 290см.

## 1.2 Генеральный план благоустройства и озеленения

Местоположение объекта – площадка строительства расположена в 25 микрорайоне г. Нижневартовска, в районе пересечения улиц Мира и Салманова.

В основу планировочного решения генерального плана положены следующие принципы:

- рациональное проектирование производственных, транспортных и инженерных связей;
- экономное использование территории;
- размещение всех сооружений на площадке на минимальных расстояниях друг от друга с учетом коммуникаций.

Проектные отметки площадки строительства увязаны с отметками прилегающей территории и назначены с учетом минимального объема земляных работ.

Выпуск вод за пределы площадки предусмотрен в направлении ул. Салманова с дальнейшим сбором в ливневую канализацию.

К зданию торгового комплекса предусмотрен проезд шириной 6.0м.

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР					

Проезды запроектированы исходя из условия обеспечения перевозок грузов по кратчайшему расстоянию, возможности проезда пожарных и аварийных автомашин к объектам, обеспечения безопасности движения, удобства водоотвода и наилучшей защиты дорог от снежных заносов.

Согласно требования [38] проектируемые дороги - IV категории. Покрытие проездов и стоянки для служебного пользования принято из асфальтобетона. Проезды решены с бортовым камнем БР 100.30.15. Продольные уклоны запроектированы от 1.5 – 8 %, поперечный - 16 %.

Для обслуживания сооружения и обеспечения удобств и безопасности пешеходного движения на территории предусмотрены тротуары.

Покрытие тротуаров принято из сборных бетонных плиток 2К6, размером 0.25x0.25, h= 0.06 по [38]. Тротуары решены с бортовым камнем БР 100.30.15

В целях уменьшения пылевыведения свободные от застройки и использования участки территории озеленяются путем создания газонов многолетних трав. Для приготовления почвенно-растительного грунта используется торфо – песчаная смесь в соотношении 1:0,2 с использованием товарного торфа в соответствии "Торф для приготовления торфяных грунтов" в соответствии с ТУ 214 РСФСР 9-150-84.

Откосы площадки в обязательном порядке должны быть укреплены посевом многолетних трав.

Таблица 1.1

Основные показатели по генеральному плану

Наименование показателя	Количество
Площадь территории в границах участка проектирования, м <sup>2</sup>	2800
Площадь застройки, м <sup>2</sup>	841,2
Площадь дорожных покрытий и отмотки, м <sup>2</sup>	705,1
Площадь озеленения, м <sup>2</sup>	942
Коэффициент используемой территории, %	61
Коэффициент застройки, %	30
Коэффициент озеленения, %	39

### 1.3. Объемно-планировочное решение

Торговый комплекс представляет собой трехэтажное здание с размерами в плане 14x48м. Высота типовых этажей – 3,3м, I этажа – 3,6м. Высота здания до верха кровли составляет 18.1 м.

В объем проектируемого здания торгового комплекса включен трапециевидный в плане эркер, выступающий за плоскость наружной стены главного фасада, обращенного к улице Мира. Эркер позволил значительно увеличить площадь помещений, улучшил функциональную организацию

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР					



внутренних помещений. Здание имеет два самостоятельных входа с ул. Мира. Входы в здание представляют собой отдельно выступающие крыльца со ступенями. Так же с обратной стороны имеется отдельный вход для продовольственного отдела и служебный вход, которые являются эвакуационными. Для обеспечения нормального температурного режима в холлах и коридорах здания, предусмотрены тамбуры при входах.

В основу объемного и цветового решения здания и фасадов легли разработанные концепции визуализации сооружения, придание выразительности и индивидуальности.

В основу размещения всего комплекса положен принцип создания максимального удобства для посетителей. На территории для посетителей предусмотрена наземная автопарковка.

Организация рельефа участка спроектирована в увязке с прилегающей территорией, с учетом выполнения отвода атмосферных вод и оптимальной высотной привязкой зданий.

Проектом предусматривается создание единой системы благоустройства, которое решает архитектурно-планировочную задачу в обеспечение пространственной и визуальной ориентации.

Предложение по организации внешнего благоустройства (малые архитектурные формы, искусственное освещение, рекламные щиты и указатели) решают следующие задачи пространственной ориентации:

- выявления направлений движения;
- акцентирование входов в торговый комплекс.

Комплекс предназначен для решения проблем по обеспечению товарами народного потребления повседневного спроса, товары для дома в комплексе с продуктами питания, товарами хозяйственно-бытового назначения, а также предоставления услуг посетителям торгового комплекса.

Функциональная организация внутреннего пространства обусловлена поэтажным размещением торговых залов нескольких специализированных торгующих и предоставляющих услуги организаций и предпринимателей.

Здание относится к II степени огнестойкости (п.1 статья 30, 87 Технического регламента о требованиях пожарной безопасности) и к II (нормальному) уровню ответственности (изменение №1 ГОСТ 27751-88).

Класс конструктивной пожарной опасности здания —С0 (пункт 1 статья 30 Технического регламента о требованиях пожарной безопасности и п. 6.8.1, табл. 6.11 СП 2.13330. 2009).

Класс функциональной пожарной опасности здания — Ф 3.1 (п.5 статья 32 Технического регламента о требованиях пожарной безопасности).

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР					

Объемно - планировочная организация внутреннего пространства обусловлена назначением здания и обеспечения безопасности посетителей.

На первом этаже размещаются помещения для магазинов продовольственных и непродовольственных товаров и аптеки. На втором и третьем этаже расположены помещения для специализированных магазинов, помещения для организаций предоставляющих услуги и администрации. Все помещения имеют отдельные входы, с дверьми, открывающимися в стороны эвакуации людей при аварийных ситуациях. Коридоры запроектированы шириной 1.84 метра, с искусственным и естественным освещением. Важнейшим элементом вертикальных коммуникаций является лестница, как для обеспечения жесткости здания, так и для эвакуации в аварийных ситуациях. Лестничные клетки запроектированы для двух входов: двух- и трехмаршевая. Двухмаршевая лестница имеет марш шириной 1.15 метра, трехмаршевая с маршем 1.7 метра. Лестничные клетки с естественным боковым освещением. Лестница расположена внутри объема здания, образованного негоряемыми стенами из кирпичной кладки. Уклон лестницы составляет 1:2. Лестничная клетка проектируется открытой на всю высоту здания. В здании принят к установке пассажирский лифт грузоподъемностью 630кг, скоростью 1м/с. Чердак холодный.

Таблица 1.2

#### Объемно-планировочные показатели

Общая площадь здания	2113,62 м <sup>2</sup>
Площадь застройки	841,2 м <sup>2</sup>
Строительный объем	10806,86 м <sup>3</sup>
Полезная площадь	1566,8 м <sup>2</sup>
Расчетная площадь	1467,7 м <sup>2</sup>

Таблица 1.3

#### Экспликация помещений

№ п/п	Наименование помещений	Площадь S, м <sup>2</sup>	Примечание
1	2	3	4
I этаж			
1	Торговый зал	36,9	
2	Склад	7,0	
3	Торговый зал	36,9	
4	Тамбур	4,3	
5	Тамбур	4,8	
6	Подсобное помещение	4,3	
7	Вестибюль	43,2	

Продолжение табл. 1.3

					08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

8	Лифтовой холл	10,4	
9	Лестничная клетка	7,3	
10	Тамбур	4,1	
11	Венткамера	3,3	
12	Склад	14,1	
13	Коридор	4,2	
14	Электрощитовая	2,9	
15	Торговый зал	91,3	
16	Коридор	39,0	
17	Санузел	4,5	
18	Подсобное помещение	4,6	
19	Административное помещение	8,2	
20	Тамбур	3,3	
21	Помещение предпродажной подготовки	10,3	
22	Склад	7,8	
23	Торговый зал	75,0	
24	Подсобное помещение	4,3	
25	Тамбур	4,8	
26	Тамбур	4,3	
27	Вестибюль	32,8	
28	Коридор	22,8	
29	Холл	14,3	
30	Лестничная клетка	16,6	
31	Подсобное помещение	5,6	
32	Умывальная	7,4	
33	Санузел	6,7	
34	Торговый зал	15,2	
35	Торговый зал	36,9	
36	Тамбур	3,6	
37	Тамбур	4,1	
38	Подсобное помещение	3,6	
II этаж			
39	Торговое помещение	36,9	
40	Коридор	98,3	
41	Административное помещение	17,1	
42	Торговый зал	95,3	
43	Лифтовой холл	11,3	
44	Лестничная клетка	7,3	
45	Санузел	9,44	
46	Торговый зал	56,3	
47	Торговый зал	58,3	
48	Склад	38,0	

Окончание табл. 1.3

49	Склад	38,0	
----	-------	------	--

					08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

50	Торговый зал	51,7	
51	Лестничная клетка	14,0	
52	Санузел	9,0	
53	Административное помещение	38,7	
54	Торговое помещение	38	
III этаж			
55	Торговое помещение	36,9	
56	Коридор	98,3	
57	Административное помещение	17,1	
58	Торговый зал	95,3	
59	Лифтовой холл	11,3	
60	Лестничная клетка	7,3	
61	Санузел	9,44	
62	Торговый зал	56,3	
63	Торговый зал	58,3	
64	Склад	38,0	
65	Склад	38,0	
66	Торговый зал	51,7	
67	Лестничная клетка	14,0	
68	Санузел	9,0	
69	Административное помещение	38,7	
70	Торговое помещение	38,0	

#### 1.4 Архитектурно-конструктивное решение

Основанием под фундаменты служит насыпной грунт: песок пылеватый, средней степени водонасыщения, и насыщенный водой средней плотности с включением прослоев супеси и суглинка.

Наружные и внутренние ограждающие конструкции стены и перегородки выполнены из глиняного кирпича пластического прессования М75 по ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе М50, МРЗ 50, с применением лицевого кирпича в наружных стенах; толщина наружных стен – 640мм, внутренних – 380мм, перегородок – 120мм. Для заделки стыков принимается бетон марки В 15.

Наружный утеплитель – система “Пласт-металл”:  $\delta = 0.11м$   $\lambda = 0.045 \left[ \frac{Вт}{м^2 \cdot ^\circ C} \right]$ .

Здание выглядит массивно и капитально, “облицовка” придает зданию тектоническую выразительность.

По каталогу RAL, облицовка фасада окрашена в цвета №1002, 1003, 1004, 1006, 1007, 1017, 1018, 1021, 1023, 1028, 2000, 2003, 2011, 2012, 3004, 3005, 3009, 3011, 3016, 8004, 8012, 8015, 8016.

В объем проектируемого здания торгового комплекса включен трапециевидный в плане эркер, выступающий за плоскость наружной стены

					08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

главного фасада, обращенного к улице Мира. Эркер позволил значительно увеличить площадь помещений, улучшил функциональную организацию внутренних помещений. Несущие стены эркера опираются на металлическую балку трапециевидной формы в плане, а та в свою очередь опирается на 4 металлические колонны круглого сечения, установленных и заанкереных на самостоятельные фундаменты крылец главных входов.

В эркерном остеклении фасада здания применены 3х камерные стеклопакеты по ГОСТ Р 56926-2016 с алюминиевыми вставками с учетом особенностей климата района.

Закладка фундаментов предусмотрена на сваях заводского изготовления. Приняты сваи типа С10-30 и С6-30 по серии 1.011-6, марка бетона по водонепроницаемости W6 и по морозостойкости Ф150.

Ростверки монолитные ленточные из бетона класса В15.

Полы мозаичные, бетонные, линолеум, паркет и из керамической плитки.

Отделка помещений комплекса предусмотрена в соответствии с их функциональным назначением, применяемые материалы должны отвечать гигиеническим требованиям.

Внутренние перегородки выполнены из кирпича керамического К 100/15 ГОСТ 530-2012 толщиной 120 мм на растворе М-50. Армирование кирпичной кладки вести кладочными сетками из проволоки Ф5ВР1 с ячейкой 50х50мм с шагом 500мм.

Отделка технологических помещений – согласно действующим нормам и правилам.

Отделка стен из звукоизоляционных материалов (по расчету) – в соответствии с требованиями СП и СанПиН.

Полы в торговых залах – керамо-гранит ESTIMA Ceramica 300х300х12 мм, Административные помещения – линолеум, паркет. Технические помещения – наливной пол Vetonit 3000, 5000 по керамзитобетонному основанию. Полы в помещениях запроектированы в соответствии с их технологическим назначением: в вестибюле и коридорах – мозаичный бетон, в санитарно-бытовых помещениях - керамическая плитка с гидроизоляцией.

Внутренняя отделка помещений включает в себя простое и улучшенное оштукатуривание, окраску водоэмульсионной, акриловой, клеевой краской, вестибюли, холлы и коридоры окраска фактурной краской с эффектом песка.

Заполнение проемов:

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР					

- оконных – окна в ПВХ переплетах с двухкамерными стеклопакетами из стекла с твердым селективным покрытием с  $R_o^{np}=0.58[\frac{M^2 \cdot K^0 C}{Вт}]$ . по ГОСТ Р 56926-2016; ГОСТ Р 54170-2010.

- дверных – двери наружные ПВХ по ГОСТ 30970-2014; двери внутренние ПВХ по ГОСТ 30970-2014; жалюзи-роллеты металлические по ГОСТ Р 52502-2012.

### 1.5 Инженерное обеспечение здания

*Вентиляция.* Проект вентиляции здания соответствует СП 90.13330.2012 Теплоноситель в наружных тепловых сетях  $T_1= 130^\circ\text{C}$ ,  $T_2= 70^\circ\text{C}$ . Проектом предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением воздуха для помещений; с естественным побуждением через вентканалы из санузлов, технических помещений. Для поддержания определенной, требуемой температуры, влажности в помещениях, где установлены компьютеры, запроектирована установка бытовых кондиционеров. У конвекторов предусмотрены терморегуляторы, согласно письма ГОССтроя соответствующего диаметру трубы.

Воздуховоды систем В1-В3, В7, В8 запроектированы из стали рулонной холоднокатанной с полимерным покрытием (металлопласт с поливинилхлоридным покрытием).

На воздуховодах местных отсосов систем В1-В3 запроектированы заслонки вентиляционные с ручным управлением для отключения неработающего оборудования.

Транзитные воздуховоды и коллекторы вытяжных систем, проходящие по помещениям, выполняются из стали  $\delta=1\text{мм}$  и покрываются огнезащитным лаком ОЗЛ-СК.

Транзитные воздуховоды и коллекторы систем вентиляции, прокладываемые по чердаку, изолируются матами минераловатными прошивными  $\delta=70\text{мм}$ , ГОСТ 21880-94 с последующей оберткой стеклопластиком рулонным СПО, что обеспечивает предел огнестойкости 0.5 часа и защищает воздуховоды от конденсации. Воздуховоды перед изоляцией, а также их наружная часть покрываются по грунтовке ГФ-021, ГОСТ 25129-82, краской БТ-177, ГОСТ 5631-79 в один слой изнутри и в два слоя снаружи. Остальные воздуховоды покрываются по грунтовке масляной краской, ГОСТ 10503-71

*Отопление.* Теплоснабжение предусмотрено от существующих тепловых сетей. Теплоноситель – перегретая вода с параметрами  $T_1= 105^\circ\text{C}$ ,  $T_2= 70^\circ\text{C}$  для

									Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР				







Район строительства г.Нижевартовск.

Условие эксплуатации – Б

Конструктивное решение наружных стен: кирпичные стены толщиной 640 мм.



Рисунок 1.1 Схема утепления наружной стены

2. Расчетные условия.

$$R_o^{np} \geq R_{o(c.e)}^{mp} \quad (1)$$

$$R_o^{np} \geq R_{o(\text{э.с})}^{mp} \quad (2)$$

3. Определение требуемого сопротивления из санитарно-гигиенических и комфортных условий по формуле 1 [35]

$$R_{o(c.e)}^{mp} = \frac{n(t_e - t_n)}{\Delta t_n - \alpha_e} \quad (3)$$

где  $n=1$  - коэффициент принимаемый от положения наружных стен по отношению к наружному воздуху, принимаю по таблице 3 [35].

$t_e = +18^\circ\text{C}$  – расчетная температура внутреннего воздуха, принимаю по таблице 19[35].

$t_n = -43^\circ\text{C}$  – расчетная температура наружного воздуха, равная средней температуре наиболее холодной пятидневке, принимаю по таблице 1[35].

$\Delta t_n = 4,5^\circ\text{C}$  – нормативный температурный период между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаю по таблице 2\* [35].

$\alpha_e = 8,7$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаю по таблице 4\* [35].

$$R_{o(c.e)}^{mp} = \frac{1[18 - (-43)]}{4,5 * 8,7} = 1,55 \left[ \frac{\text{M}^2 * ^\circ\text{C}}{\text{Вт}} \right]$$

4. Определение требуемого сопротивления из условия энергосбережения.

ГСОП – градусосутки отопительного периода.

$$\text{ГСОП} = (t_e - t_{\text{от.пер.}}) * z_{\text{от.пер.}} \quad (4)$$

где  $t_e = +18^\circ\text{C}$  – тоже что, в формуле 1 [35].

									Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР



$$R_o^{np} = \frac{1}{\alpha_g} + \sum R_k + \frac{1}{\alpha_n} = \frac{1}{8.7} + 0.79 + 2.44 + \frac{1}{23} = 3.38 \left[ \frac{M^2 * 0 C}{Bm} \right];$$

Заключение:

$$R_o^{np} = 3.38 \left[ \frac{M^2 * 0 C}{Bm} \right] \geq R_{o(c.z)}^{mp} = 1.55 \left[ \frac{M^2 * 0 C}{Bm} \right];$$

$$R_o^{np} = 3.38 \left[ \frac{M^2 * 0 C}{Bm} \right] \geq R_{o(z.c)}^{mp} = 3.35 \left[ \frac{M^2 * 0 C}{Bm} \right];$$

Все расчетные условия выполняются, следовательно данная конструкция удовлетворяет требованиям СП 50.13330.2012 по сопротивлению теплопередачи.

6. Определение требуемого сопротивления утеплителя в покрытии из санитарно-гигиенических и комфортных условий по формуле 1 [35]



Рисунок 1.2 Схема утепления перекрытия крайнего этажа

$$R_{o(c.z)}^{mp} = \frac{n(t_g - t_n)}{\Delta t_n - \alpha_g}, \quad (7)$$

где  $n=1$  - коэффициент принимаемый от положения перекрытия по отношению к наружному воздуху, принимаю по таблице 3 [35].

$t_g = +18^{\circ}C$  - расчетная температура внутреннего воздуха, принимаю по таблице 19[35].

$t_n = -43^{\circ}C$  - расчетная температура наружного воздуха, равная средней температуре наиболее холодной пятидневке, принимаю по таблице 1[35].

$\Delta t_n = 4^{\circ}C$  - нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаю по таблице 2\* [35].

$\alpha_g = 8.7$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаю по таблице 4\* [35].

$$R_{o(c.z)}^{mp} = \frac{1[18 - (-43)]}{4 * 8.7} = 1.47 \left[ \frac{M^2 * 0 C}{Bm} \right]$$

7. Определение требуемого сопротивления из условия энергосбережения.

Для чердачных перекрытий согласно таблице 1Б [35] по интерполяции, принимаю требуемое сопротивление из условия энергосбережения:

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР



Все расчетные условия выполняются, следовательно данная конструкция удовлетворяет требованиям СП 50.13330.2012 по сопротивлению теплопередачи.

Остекление, принимаю двух камерный стеклопакет из стекла с твердым селективным покрытием.

$$R_o^{np} = 0.58 \left[ \frac{M^2 \cdot C}{Вт} \right].$$

					08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

## 2. Расчетно-конструктивный раздел

					08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

## 2.1 Основания и фундаменты

### 2.1.1 Инженерно-геологические условия строительной площадки

Для изучения инженерно-геологического разреза, условий залегания грунтов, отбора проб грунта и воды, выявления и оконтуривания геологических явлений и процессов в соответствии с требованиями п.5.6; 7.2; табл. 8.1 СП 11-105-97 проводилось бурение скважины. Бурение осуществлялось колонковым способом буровой установкой УГБ-1ВС. Диаметр бурения составил 132 мм, глубина бурения составила 17,0м.

### 2.1.2 Оценка грунтов основания

Оценку грунтов основания рекомендуется выполнять послойно сверху вниз, используя сводную геолого-литологическую колонку, построенную по оси проектируемого фундамента, на которой показывают средние мощности слоев грунта.

По данным инженерно-геологических изысканий на близлежащей территории разрез исследуемой территории представлен верхнечетвертичными аллювиальными отложениями суглинков и современными техногенными отложениями – песком.

Площадь территории земельного участка, предоставленного для застройки, составляет 6500м<sup>2</sup>. Рельеф площадки ровный, с перепадом абсолютных отметок с 44,34м до 44,20 м в Балтийской системе высот. За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола первого этажа здания, что соответствует 44,98.

Таблица 2.1

#### Физико-механические характеристики грунтов

Номер слоя	Разновидность грунта	Плотность грунта, $\rho_1$ / $\rho_{пл}$ , т/м <sup>3</sup>	Плотность частиц грунта $\rho_s$ , т/м <sup>3</sup>	Природная влажность, W	Граница текучести, W <sub>L</sub>	Граница раскатывания, W <sub>P</sub>	Число пластичности, J <sub>p</sub>	Показатель текучести, J <sub>L</sub>	Коэффициент пористости, e	Степень влажности, S <sub>г</sub>	Удельное сцепление $c$ /сд, кПа	Угол внутреннего трения $\varphi$ /фн, град	Модуль деформации E, МПа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Окончание табл. 2.1

					08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР								Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата									

1	Насыпной грунт (песок пылеватый)	1,98 2,66	91	-	-	-	-	0,55	0,92	1,6	31,2	26,0	
2	Суглинок мягкопластичный	1,46 1,49	91	0,23	0,17	0,06	0,59	0,65	0,84	25	19	8,5	
3	Суглинок текучепластичный	1,59 1,6	41,8	0,23	0,17	0,06	0,67	1,35	0,87	28	18	2,17	
4	Суглинок текучий	1,53 1,56	2,68	0,25	0,25	0,17	0,08	1	0,95	0,89	12	14	4
5	Супесь пластичная	1,53 1,56	2,69	0,19	0,25	0,17	0,5	0,6	0,53	0,89	9	21	15
6	Супесь текучая	1,51 1,55	2,69	0,23	0,24	0,18	0,05	1,2	0,65	0,88	15	16	18
7	Песок пылеватый	1,5 1,57	2,70	0,21	-	-	-	0,55	0,92	51	36	23,0	
8	Песок мелкий	1,5 1,57	2,70	0,21	-	-	-	0,55	0,92	51	36	23,0	

### Инженерно-геологический разрез

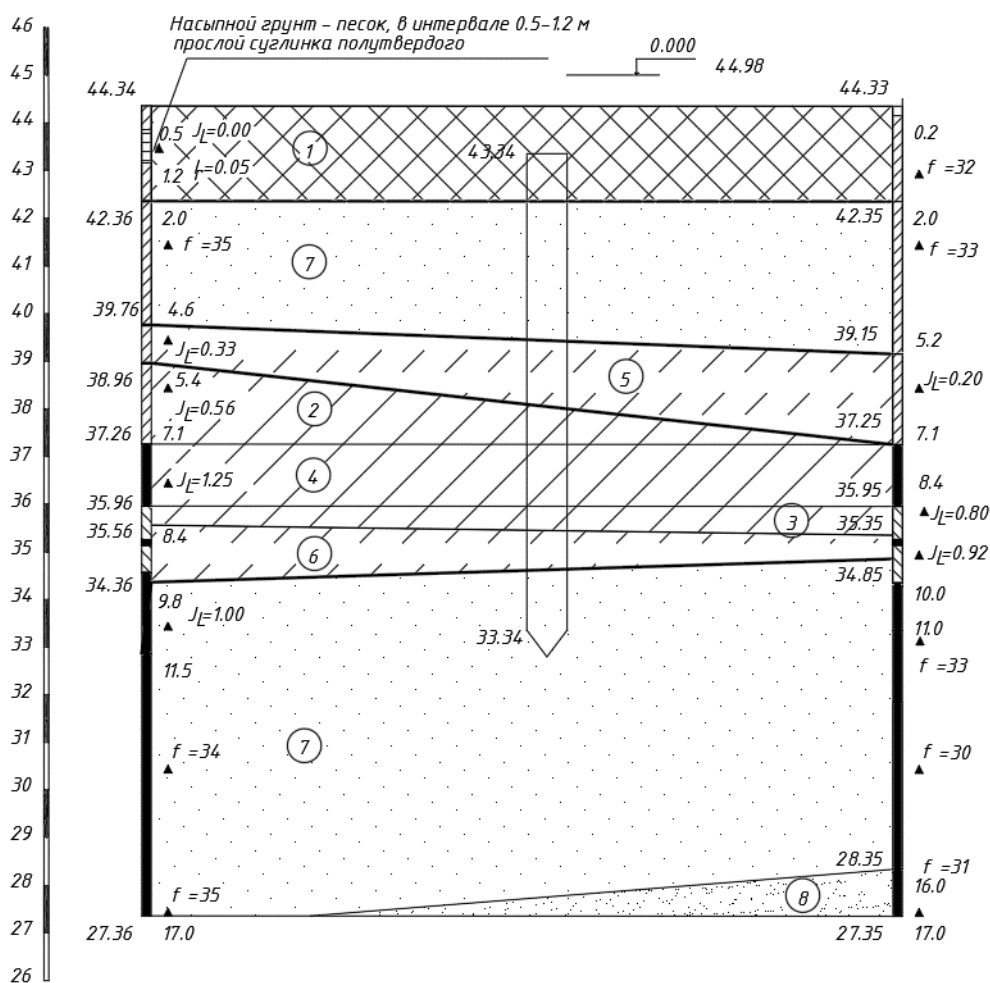


Рисунок 2.1 Инженерно-геологический разрез

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР

Лист





2-ой слой – песок пылеватый:

$$\gamma_{c1} = 1,0;$$

$$\gamma_{c2} = 1; k = 1;$$

$$M_{\gamma} = 0,36;$$

$$M_q = 2,43;$$

$$M_c = 4,99;$$

$$k_z = 1;$$

$$\gamma'_{11} = 17,2 \text{ кН/м}^3;$$

$$c_{11} = 45 \text{ кПа}$$

$$\gamma_{11} = \frac{9,81 \cdot (2,67 - 1)}{1 + 0,65} = 9,929 \text{ кПа}$$

$$R_2 = \frac{1,0 \cdot 1}{1} \cdot [0,36 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 9,929 + 2,43 \cdot 1,5 \cdot 17,2 + 4,99 \cdot 45] = 290,81 \text{ кПа}$$

Определяем расчетное сопротивление грунта для 3 слоя при  $d_1 = 1,8 \text{ м}$ .

3-ий слой – Супесь пластичная:

$$\gamma_{c1} = 1,2;$$

$$\gamma_{c2} = 1;$$

$$k = 1;$$

$$M_{\gamma} = 0,43;$$

$$M_q = 2,73;$$

$$M_c = 5,31;$$

$$k_z = 1;$$

$$c_{11} = 18 \text{ кПа}$$

$$\gamma_{11} = \frac{g \cdot (\rho_s - \rho_w)}{1 + e} \quad (13)$$

$$\gamma_{11} = \frac{9,81 \cdot (2,69 - 1)}{1 + 1,35} = 7,055 \text{ кН / м}^3$$

$$\gamma'_{11} = \frac{17,2 \cdot 1,5 + 9,929 \cdot 0,3}{1,5 + 0,3} = 15,99$$

$$R_3 = \frac{1,2 \cdot 1}{1} \cdot [0,43 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 7,055 + 2,73 \cdot 1,8 \cdot 15,99 + 5,31 \cdot 18] = 212,63 \text{ кПа}$$

Определяем расчетное сопротивление грунта для 4 слоя при  $d_1 = 6,6 \text{ м}$ .

4-ый слой – суглинок пластичный:

$$\gamma_{c1} = 1,1;$$

$$\gamma_{c2} = 1;$$

$$k = 1;$$

$$M_{\gamma} = 1,55;$$

$$M_q = 7,22;$$

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР					

$$M_c = 9,22;$$

$$k_z = 1;$$

$$c_{11} = 6 \text{ кПа}$$

$$\gamma_{11} = \frac{g \cdot (\rho_s - \rho_w)}{1 + e}$$

$$\gamma_{11} = \frac{9,81 \cdot (2,70 - 1)}{1 + 0,55} = 10,76 \text{ кН / м}^3$$

$$\gamma'_{11} = \frac{17,2 \cdot 1,5 + 9,929 \cdot 0,3 + 7,055 \cdot 4,8}{1,5 + 0,3 + 4,8} = 9,49$$

$$R_4 = \frac{1,1 \cdot 1}{1} \cdot [1,55 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 10,76 + 7,22 \cdot 6,6 \cdot 9,49 + 9,22 \cdot 6] = 576,64 \text{ кПа}$$

Определяем расчетное сопротивление грунта для 4 слоя при  $d_1 = 14,9$  м.  
5-ый слой – песок пылеватый с частыми прослоями супеси:

$$\gamma_{c1} = 1,1$$

$$\gamma_{c2} = 1 \text{ к} = 1;$$

$$M_\gamma = 0,43;$$

$$M_q = 2,73;$$

$$M_c = 5,31;$$

$$k_z = 1;$$

$$c_{11} = 15 \text{ кПа}$$

$$\gamma_{11} = \frac{g \cdot (\rho_s - \rho_w)}{1 + e}$$

$$\gamma_{11} = \frac{9,81 \cdot (2,68 - 1)}{1 + 0,95} = 8,45 \text{ кН / м}^3$$

$$\gamma'_{11} = \frac{17,2 \cdot 1,5 + 9,929 \cdot 0,3 + 7,055 \cdot 4,8 + 10,76 \cdot 7,9}{1,5 + 0,3 + 4,8 + 7,9} = 10,18$$

$$R_5 = \frac{1,1 \cdot 1}{1} \cdot [0,43 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 8,45 + 2,73 \cdot 14,9 \cdot 10,18 + 5,31 \cdot 15] = 547,11 \text{ кПа}$$

Решению важнейшего вопроса устойчивости здания как в процессе его возведения так в и дальнейшей эксплуатации, уделяется в период проектирования особое внимание. Устойчивость обеспечивается, как надежной и жесткой работой диска перекрытия совместно со стенами здания, так и в большей степени определяющее ее, само основание и фундаменты здания. Правильно определенная несущая способность основания под здание и сделанный выбор конструкции фундамента в период проектирования, определяют дальнейшую, безопасную работу здания в процесс его эксплуатации.

### 2.1.3 Определение глубины заложения ростверка

Глубина заложения ростверка  $H_p$  зависит в основном от 2-х факторов:

- глубины сезонного промерзания грунтов;

									Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР				

- конструктивных требований.

Из двух значений  $H_p$  принимаем наибольшее.

Подшва ростверка должна располагаться ниже расчетной глубины сезонного промерзания грунтов:

$$H_p \geq d_f \quad (14)$$

где:  $d_f$  – расчетная глубина сезонного промерзания грунта.

$$d_f = k_h \cdot d_{fn} = 0,42 \cdot 301 = 0,92 \text{ м}$$

где:  $k_h = 0,4$  коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения табл.1[29];

$d_{fn}$  – нормативная глубина сезонного промерзания.

$$d_{fn} = d_0 \cdot \sqrt{M_t} = 0,23 \cdot \sqrt{83,8} = 2,301 \text{ м}$$

где:  $d_0 = 0,23$  величина принимаемая равной, для песков.

$M_t$  - безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за зиму в данном районе.

#### 2.1.4 Выбор длины сваи

Свая прорезает пять слоев грунта. В результате анализа инженерно-геологических условий установлено, что из всех слоев которые прорезает свая наиболее прочными является пятый слой с  $R=576,64$  кПа и  $E=23$ МПа.

Минимальная длина сваи  $l_{св}$  должна быть достаточной для того, чтобы прорезать слабые грунты основания и заглубиться на минимальную величину  $\Delta h$  в несущий слой.

Величина  $\Delta h$  зависит от консистенции глинистого грунта: при  $I_L \geq 0,1$   $\Delta h_{\min} = 1,5$  м.

$$l_{св} = 1,98 + 2,6 + 4,6 = 9,18 \text{ м}$$

Принимаем сваи С10-30  $l_{св} = 10$  м.

#### 2.1.5 Сбор нагрузок, действующих на фундамент

В данном разделе произведены расчеты и проверки фундаментов под общественное здание в г. Нижневартовск. Фундаменты ленточные свайные. Используются сваи марки с 10-30 ГОСТ 19804-2012 с абсолютной отметкой верха 43.34.

Абсолютная отметка уровня земли 44.34.

Стены здания выполнены из кирпичной кладки (с внешним утеплителем) удельным весом  $\gamma = 18$  кН/м, толщина наружных несущих стен 640 мм, внутренние продольные несущие стены толщиной 380 мм. Междуэтажные перекрытия – из крупноразмерного железобетонного настила 300 кгс/м<sup>2</sup>. Пол – стяжка  $\delta = 20$  мм и мозаичный бетон  $\delta = 40$  мм. Кровля скатная из металлического профлиста  $\delta = 0,2$  мм по деревянным стропилам и обрешетке.

									Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР				

Определяем нагрузки на наружную стену в осях А – 6(+1.8м), для внутренней продольной несущей стены в осях Б – 6(+1.8м).

Грузовая площадь:  $A_1 = 3*1=3$  м.п. (для наружной стены) ;  $A_2 = 4*1=4$  м.п. (для внутренней стены).

Таблица 2.2

Нагрузки

№ п/п	Описание нагрузок	Норм. нагр. $P^H$ кгс/м <sup>2</sup>	Коэф.над. по нагрузке $\gamma_k$	Расч. нагр. $P^p$ кгс/м <sup>2</sup>
	От перекрытия:			
1	Собственный вес плиты перекрытия	300	1.1	330
2	Стяжка (2см)	30	1.3	39
3	Перегородки	100	1.1	110
4	Бетон мозаичного состава $\delta=40$ мм	48	1.2	57.6
	От покрытия:			
1	Собственный вес плиты покрытия	300	1.1	330
2	Минераловатная плита $\delta=0.25$ мм	54	1.2	64.8
3	Стяжка цементно песчаная $\delta=0.02$ мм	30	1.3	39
	От кровли и снега:			
1	Стропильная нога	5.5	1.1	6.05
2	Обрешетка	25	1.1	27.5
3	Металлический проф.лист	7.68	1.05	8.06
4	Снег	187.5	1.6	300

Определяем вес погонного метра наружной и внутренней стен:

$$P_1^H = 1800*0.64+200*0.11= 1174 \text{ кгс/м}^2$$

$$P_2^H = 1800*0.38= 684 \text{ кгс/м}^2;$$

Учитываем коэффициент надежности по нагрузке:

$$P_1^H = 1174*1.1=1291 \text{ кгс/м}^2 ,$$

$$P_2^H = 684*1.1=752.4 \text{ кгс/м}^2;$$

Находим сумму горизонтальных нагрузок действующих на фундамент (на м<sup>2</sup>)

$$P_{zp} = 2146.4+433.8+341.81=2921.81 \text{ кгс/м}^2;$$

Определяем вертикальную нагрузку, действующую на фундамент от веса погонного метра наружной и внутренней стен:

$$P_1^{вер} = 1174*14.6=17140 \text{ кгс/м.п.},$$

									Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР				



$$\gamma_6 = 4.455 \text{ тс/м}^2;$$

$$F_d = 1(1*520*0.09+1.2(1*1.5*0.8+1.32*2.8+1.65*0.9+0.78*1.2+0.6*1.9+4.455*2)) = 67 \text{ тс}$$

С учетом коэффициента надежности по грунту:  $\gamma_g = 1.4$

$$F_d = 67/1.4 = 47.86 \text{ тс}$$

Находим полную несущую способность сваи без учета собственного веса сваи:

$$F_d = 47.86 - 2.48 = 45.38 \text{ тс.}$$

### 2.1.7 Определение шага свай

Определяем число свай на 1 п.м.

$$n^n = P_1^n / P_2^n = 31.0/25.0 = 1.24$$

$$t = 1\text{м}/n^n = 1/1.24 = 0.8\text{м} \leq t_{\min} = 3d = 0.9\text{м};$$

где: d- ширина сваи (м);

$t_{\min}$  - расстояние между центрами сваи соседних рядов.

Принимаем двухрядное расположение свай

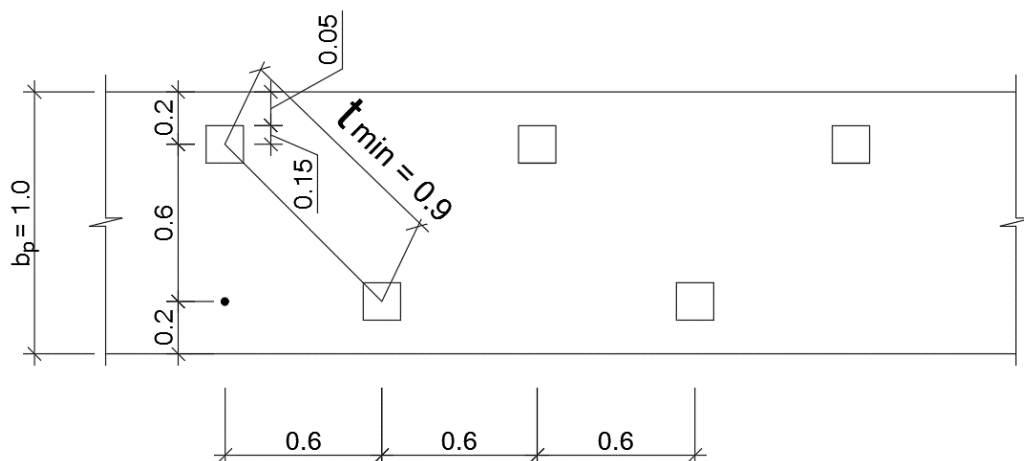


Рисунок 2.2 Расположение свай

По результатам расчета принимаем шаг свай в продольном и в поперечном направлении 0.6 м.

### 2.1.8 Определение осадки ленточного свайного фундамента

$$S = n(1-\nu^2) \delta^0 / \pi E; \quad (16)$$

где: n- погонная нагрузка на свайный фундамент, с учетом веса фундамента в виде массива грунта со сваями, ограниченного: сверху – поверхностью планировки; с боков – вертикальными плоскостями, проходящими по наружным граням крайних рядов свай; снизу – плоскостью, проходящей через нижние концы свай  $n_1 = 310 \text{ кН/м}$ ;  $n_2 = 196 \text{ кН/м}$ .

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР					

$E, \nu$  - значения модуля деформации и коэффициента Пуассона грунта в пределах сжимающей толщи  $\nu = 0.3$  [3.л.10] – для песков.

$\delta^0$  - коэффициент принимаемый по монограмме [6.прил.3]

$\bar{e} = b/h$  – приведенная ширина фундамента, принимаемая по наружным граням крайних рядов свай.

$H_c$  - глубина сжимаемой толщи.

$h$  – глубина погружения свай.

$\bar{e}_1/h$  – приведенная глубина сжимаемой толщи.

$\bar{e}_2/h$  – приведенная глубина сжимаемой толщи.

Для наружной стены

Для внутренней стены

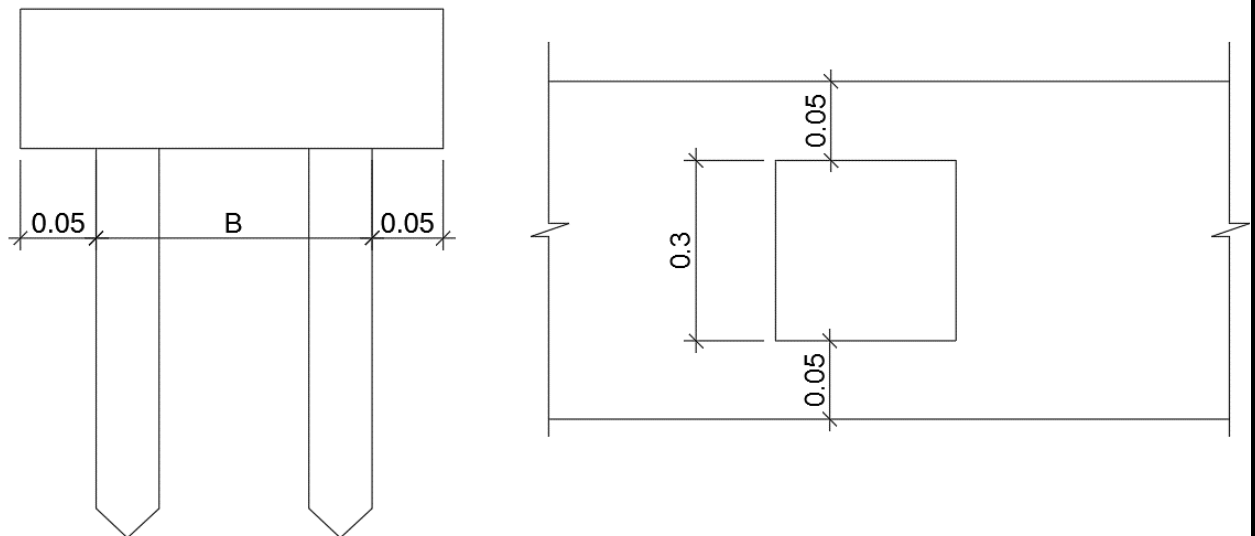


Рисунок 2.3 Ширина ростверка

$$\bar{e}_1 = 0.9/10 = 0.09; \quad \bar{e}_2 = 0.3/10 = 0.03;$$

$$\bar{H}_1 = 18/10 = 1.8; \quad \bar{H}_2 = 20/10 = 2;$$

$$S_1 = 310(1-0.3^2)2.45/3.14*220 = 1 \text{ см.}$$

$$S_2 = 196(1-0.3^2)2.24/3.14*220 = 0.57 \text{ см.}$$

По [3.прил.4] определяем относительную разность осадок фундаментов под наружной и внутренней стенами:

$(\Delta_s/L)_u = 0.0020$  - допустимая разность осадок;

$$S_1 - S_2 / L = 0.01 - 0.0057/6 = 0.0007 \text{ м.}$$

Осадка фундаментов под наружными и внутренними стенами равномерная.

## 2.2 Строительные конструкции

### 2.2.1 Расчет металлической балки. Исходные данные

Металлическая балка БМ под эркер, трапециевидной в плане формы, нагруженная кирпичной кладкой, выполнена из двутавра. Высота массива

									Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР				









	№ сечения	N	Mk	My	Qz	Тип элемента	№ загруз
1	1	0.000	8.412	-66.797	24.074	10	1
1	2	0.000	8.412	21.413	10.968	10	1
2	1	0.000	0.000	34.897	10.968	10	1
2	2	0.000	0.000	34.897	-10.968	10	1
3	1	0.000	-8.412	21.413	-10.968	10	1
3	2	0.000	-8.412	-66.797	-24.074	10	1
4	1	0.000	0.000	0.000	-19.312	10	1
4	2	0.000	0.000	-81.685	-23.303	10	1
5	1	0.000	-27.950	-51.847	-24.074	10	1
5	2	0.000	-27.950	-81.685	-27.161	10	1
6	1	0.000	27.950	-51.847	-24.074	10	1
6	2	0.000	27.950	-81.685	-27.161	10	1
7	1	0.000	0.000	0.000	-19.312	10	1
7	2	0.000	0.000	-81.695	-23.303	10	1

### 2.2.4 Подбор номера двутавра

Подбор номера двутавра для металлической балки БМ.

$$\frac{M}{W} = R_y \gamma_c; \quad (17)$$

$$W_{нт.пр.} = \frac{M}{R_y \gamma_c} = \frac{569.21}{21150000} = 0.0000269 \text{ м}^3;$$

$$W_{нт.пр.} = 26.9 \text{ см}^3;$$

$$\frac{W_{нт.пр.}}{2} = 14 \text{ см}^3;$$

По сортаменту по  $W_{нт.пр.} = 14 \text{ см}^3$  соответствует двутавр № 16, но из-за большого крутящего момента возникающего в балке и конструктивных особенностей эркера принимаем двутавр № 30.

### 2.2.5 Расчет железобетонной лестничной плиты

Требуется рассчитать ребристую плиту лестничной площадки двух маршевой лестницы:

- ширина плиты – 1600 мм;
- толщина плиты – 60 мм;
- временная нормативная нагрузка 3 кН/м<sup>2</sup>;
- коэффициент надежности по нагрузке  $\gamma_f=1$ ;

Марки материалов приняты те же, что и для лестничного марша.

*Определение нагрузок*

									Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР				

Собственный вес плиты при  $h_f'=6$  см;  $q^n=0,06 \cdot 25000=1500$  Н/м<sup>2</sup>;

Расчетный вес плиты  $q=1500 \cdot 1,1=1650$  Н/м<sup>2</sup>;

Расчетный вес лобового ребра (за вычетом веса плиты)

$$q=(0,29 \cdot 0,11+0,07) \cdot 1,25000 \cdot 1,1=1000 \text{ Н/м};$$

Расчетный вес крайнего ребра

$$q=0,14 \cdot 0,09 \cdot 1 \cdot 2500 \cdot 1,1=350 \text{ Н/м};$$

Временная расчетная нагрузка  $p=3 \cdot 1,2=3,6$  кН/м<sup>2</sup>.

При расчете площадочной плиты рассчитывают отдельную полку, упруго заделанную в ребрах, на которые опираются марши и пристенное ребро воспринимающее нагрузку от половины пролета полки плиты.

### 2.2.6 Расчет полки плиты

Полку плиты при отсутствии поперечных ребер рассчитывают как балочный элемент с частичным защемлением на опорах. расчетный пролет равен расстоянию между ребрами и равен 1,13 м.

При учете образования пластического шарнира изгибающий момент в пролете и на опоре определяют по формуле, учитывающей выравнивание моментов.

$$M_s=ql^2/16=5250 \cdot 1,13^2/16=420 \text{ Н/м},$$

$$\text{где } q=(g+p)b=(1650+3600) \cdot 1=5250 \text{ Н/м}, b=1.$$

При  $b=100$  см и  $h_0=h-a=6-2=4$  см, вычисляем

$$A_s=\frac{M\gamma_n}{R_b\gamma_{bs}bh_0}=\frac{4200 \cdot 0,95}{14,5 \cdot 100 \cdot 0,9 \cdot 100 \cdot 4^2}=0,0192 \text{ см}^2;$$

По таблице 2.12 определяем :  $\eta=0,981$ ,  $\xi=0,019$ ,

$$A_s=\frac{M\gamma_n}{\eta h_0 R_s}=\frac{4200 \cdot 0,95}{0,981 \cdot 4 \cdot 375 \cdot 100}=0,27 \text{ см}^2;$$

Укладываем сетку из арматуры  $\varnothing 3$  мм Вр-I шагом  $s=200$  мм на 1 м длины с отгибом на опорах,  $A_s=0,36$  см<sup>2</sup>.

### 2.2.7 Расчет лобового ребра

На лобовое ребро действуют следующие нагрузки: постоянная и временная, равномерно распределенные от половины пролета полки, и от собственного веса:

$$q=(1650+3600) \cdot 1,35/2+1000=4550 \text{ Н/м};$$

Равномерно распределенная нагрузка от опорной реакции маршей, приложенная на выступ лобового ребра и вызывающая ее кручение,

$$q=Q/a=17800/1,35=1320 \text{ Н/м}.$$

Изгибающий момент на выступе от нагрузки  $q$  на 1 м:

$$M_1=q_1(10+7)/2=1320 \cdot 8,5=11200 \text{ Н}\cdot\text{см}=112 \text{ Н}\cdot\text{м};$$

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР



изгибающий момент на консольном выступе) из арматуры диаметром 6 мм класса А-I(A-240) шагом 150 мм.

Консольный выступ для опирания свободного марша армируют сеткой С-2 из арматуры диаметром 16 мм, класса А-I(A-240), поперечные стержни этой сетки скрепляют с хомутами каркаса К-I ребра. Расчет второго продольного ребра площадочной плиты выполняют аналогично расчету лобового ребра без учета нагрузки от лестничного марша.

					08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

### **3. Организационно – технологический раздел**

					08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		









монтажных работах 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.

### 3.1.3 Техничко-экономические показатели по календарному плану

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

– общая продолжительность строительства, которая не должна превышать нормативных сроков, установленных [34].

Определяют сокращение срока строительства, %:

$$\Pi = \frac{T_n - T_r}{T_n} \cdot 100, \quad (19)$$

Где:  $T_n$  – нормативный срок строительства;

$T_r$  – срок строительства по графику;

Значение  $\Pi$  не должно превышать 10%.

$$\Pi = \frac{240 - 220}{240} \cdot 100 = 8,3\%$$

– 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):

$$B_{руб} = \frac{C_{руб}}{T_{чел-дн}} \quad (20)$$

Где:  $C_{руб.}$  = 86862950 руб.– сметная стоимость строительства;

$T_{чел.дн.}$  = 2152,3 чел.-дн. – общая трудоемкость работ;

$$B_{руб} = \frac{86862950}{2152,3} = 40358,2$$

– коэффициент неравномерности движения рабочих кадров:

									Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР

$$K = \frac{P_{\text{ср}}}{P_{\text{max}}}, \quad (21)$$

где  $P_{\text{ср}}$  – среднее число рабочих;  
 $P_{\text{max}}$  – максимальное число рабочих.

$$K = \frac{15}{33} = 0,45$$

Таблица 3.2

Технико-экономические показатели

Показатель	Ед. изм.	Формула подсчета	Значение
1	2	3	4
Нормативная продолжительность строительства	дни	-	240
Продолжительность строительства по графику	дни	-	220
Сокращение срока строительства	%	$\Pi = \frac{T_n - T_r}{T_n} \cdot 100$	8,3
Общая трудоемкость СМР	чел.-дни		2152,3
Максимальное количество рабочих в день	чел.		33
Среднее количество рабочих в день	чел.		15
Неравномерность движения рабочих	-	$K = \frac{P_{\text{ср}}}{P_{\text{max}}}$	0,45
Выработка на 1 чел-день $V_{\text{руб}}$	тыс. руб.	$V_{\text{руб}} = \frac{C_{\text{руб}}}{T_{\text{чел-дн}}}$	40,358

### 3.2 Типовая технологическая карта на устройство металлической кровли из оцинкованного профлиста

#### 3.2.1 Область применения

Технологическая карта разработана на устройство металлической кровли здания торгового комплекса из оцинкованного профлиста по деревянной обрешетке деревянного каркаса крыши.

В состав работ, рассматриваемых картой входят:

- изготовление и установка элементов каркаса крыши;
- антисептическая и огнезащитная обработка грунта;
- устройство покрытия из кровельной стали;
- сборка и навеска водосточных труб;
- устройство металлического ограждения крыши.

### 3.2.2 Организация и технология строительного процесса

До устройства покрытия из профлиста должны быть выполнены следующие работы:

- изготовлен и установлен каркас и элементы крыши;
- проведена антисептическая и огнезащита каркаса крыши;
- проведена подготовка мест примыкания обрешетки к парапетным плитам;
- организовано бесперебойное снабжение фронта работ необходимыми материалами;

Для устройства покрытия металлической кровли применяют профлист по ГОСТ 24045-2016

Для сокращения срока производства кровельных работ выполняют по совмещенному графику поточным методом с наименьшими разрывами во времени между отдельными процессами, а также с максимально возможным применением средств механизации.

Кровельные работы выполняют комплексными или специализированными бригадами рабочих кровельщиков. Руководят работой бригады и мастера под общим наблюдением производителя работ. В каждое звено бригады входят 2-3 рабочих различной квалификации. Изготовлением каркаса крыши занимаются – плотники 4, 3, 2 разрядов; над антисептической и огнезащитой каркаса работают – плотники 3, 2 разрядов, подсобник; устройством покрытия из профлиста – кровельщики 3, 2 разрядов; сборкой и навеской водосточных труб – кровельщики 4 разряда; устройством металлического ограждения крыши – слесари 3, 2 разрядов.

К выполнению кровельных работ следует приступать после: проверки правильности выполнения основания под кровлю и приемки его по акту на скрытые работы; обеспечения необходимыми материалами и деталями для производства кровельных работ; подготовки механизмов, оборудования, приспособлений и инструментов; материалы для кровельных работ, должны соответствовать требованиям действующих стандартов и технических условий их изготовления.

Звено кровельщиков для работы на крыше должно иметь следующий набор инструментов и приспособлений: молоток, болгарка электрическая, электродрель, метр складной, деревянный угольник, рейку длиной 3 м, уклономер,

Первый лист укладывают по шнуру вдоль ската, начиная от карниза, без обрезки углов. Затем в первой впадине профлиста с правой стороны электрической дрелью сверлят отверстие с диаметром сверла 1-2 мм больше диаметра самореза на расстоянии 80-100 мм от нижней кромки и прикручивают лист к карнизному свесу. Далее кровельщик кладет на место второй лист

									Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР				



- в местах покрытия карнизных свесов, разжелобков и ендов, а также под кровли из мелкоштучных элементов необходимо устраивать из досок (сплошными).

Напуск вышележащего ряда на нижележащий на 140 мм;

Не допускаются:

- сколы и порезы поверхности;
- видимые просветы в покрытии при осмотре кровли из чердачных помещений

Металлические профлисты следует крепить к обрешетке саморезами с оцинкованной шляпкой.

### **3.2.4 Техника безопасности, охрана труда и противопожарные мероприятия**

При организации и проведении работ при монтаже металлической кровли 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».

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.

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР









разряда разравнивает раствор кельмой и укладывает внутреннюю версту. Затем второй каменщик 2-го разряда вслед за ним на подготовленную из раствора постель укладывает забутку. В этом ему помогает первый каменщик 2-го разряда.

### 3.3.4 Нормативные требования к качеству

Стены:

- глубины не заполненных раствором швов, при кладке впустошовку с лицевой стороны...15 мм;
- толщины конструкций...± 15 мм;
- ширины простенков...- 15 мм;
- отметок опорных поверхностей...- 10 мм;
- ширины проемов...+15 мм;
- смещения вертикальных осей оконных проемов от вертикали... 20 мм.

Толщина швов кладки:

- горизонтальных... 12 мм,
- предельное отклонение ...-2;+3 мм;
- вертикальных...10 мм;
- предельное отклонение...±2 мм.

Не допускается:

- ослабление каменных конструкций бороздами, отверстиями, нишами, не предусмотренными проектом;
- применение силикатного кирпича для кладки цоколей зданий.
- смещение осей конструкций от разбивочных осей ...10 мм;
- поверхностей и углов кладки от вертикали;
- на один этаж...10 мм;
- на здание высотой более двух этажей...30 мм;
- рядов кладки от горизонтали на 10 м длины стены...15 мм;
- неровности на вертикальной поверхности кладки при наложении 2-метровой рейки...10 мм;
- размеров сечений вентиляционных каналов...±5 мм.

Толщина швов армированной кладки – не более 16 мм.

Приемку выполненных каменных конструкций следует производить до оштукатуривания поверхностей.

Столбы:

- глубины не заполненных раствором швов, при кладке впустошовку...10 мм;
- толщины конструкций...± 10 мм;
- отметок опорных поверхностей...- 10 мм;
- поверхностей и углов кладки от вертикали: на один этаж...10 мм;

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР					













планированию и управлению строительством, способствующие выполнению строительства в сроки, принятые в календарном плане.

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

Общие принципы проектирования:

СГП является частью комплексной документации на строительство, и его решения должны быть увязаны с остальными разделами проекта, в том числе с принятой технологией работ и сроками строительства, установленными графиками; решения СГП должны отвечать требованиям строительных нормативов; временные здания, сооружения и установки (кроме мобильных) располагают на территориях, не предназначенных под застройку до конца строительства; решения СГП должны обеспечивать рациональное прохождение грузопотоков на площадке путём сокращения числа перегрузок и уменьшения расстояний перевозок.

Правильное размещение монтажных механизмов, установок для производства бетонов и растворов, складов, площадок укрупнительной сборки – основное условие решения этой задачи; СГП должен обеспечивать наиболее полное удовлетворение бытовых нужд работающих на строительстве (это требование реализуется путём продуманного подбора и размещения бытовых помещений, устройств и пешеходных путей); принятые в СГП решения должны отвечать требованиям техники безопасности, пожарной безопасности и условиям охраны окружающей среды; затраты на временное строительство должны быть минимальными. Сокращение их достигается использованием постоянных объектов, уменьшением объёма временных зданий, сооружений и устройств с использованием инвентарных решений.

Характеристика стройгенплана.

Строительный генеральный план является документом уточняющим принятые в ПОС решения с учетом привязки их к строящемуся объекту.

На стройгенплане обозначаются:

- пути движения монтажного крана;
- опасная и монтажная зоны работы крана;
- возводимое здание;
- временные и существующие здания и сооружения;
- складские помещения;

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР

- временные и постоянные теплосети;
- сети водопровода;
- канализация;
- линии электропередач.

При расчете стройгенплана производится расчет временных зданий и сооружений, расчет складов, потребность в воде, потребность в электроэнергии. По запроектированному стройгенплану приводятся экспликации зданий и сооружений, ТЭП, а также даются условные обозначения стройгенплана.

Объектный строительный генеральный план разрабатывается на основании общеплощадочного стройгенплана. На стадии ППР в объектном строительстве даются детальные разрешения и уточненные потребности в расходе электроэнергии, воды и других ресурсов, а также точная потребность во временных зданиях и сооружениях, площадях складирования, необходимых для строительства данного объекта.

Исходными данными для расчета является:

- Общеплощадочный стройгенплан;
- сетевой график на строительство объекта;
- график движения рабочей силы и механизмов.

### 3.5.1 Определение потребности во временных зданиях

- Санитарно-бытового назначения:

Максимальное количество рабочих в смену (из графика движения рабочей силы):  $P_{cp} = 33$  чел.

Списочный состав работающих:

$$P_{спис} = P_{\max} + P_{адм} = 33 + 4 = 37 \text{ чел.}$$

$$P_{адм} = 0.12 + P_{\max} = 0.12 * 33 = 4 \text{ чел.}$$

Количество работающих в наиболее загруженной смене:

$$P_{\max \text{ з.см.}} = 0.7 * P_{\max} = 0.7 * 33 = 24 \text{ чел.}$$

из них мужчин: 17 чел. (70% от  $P_{\max \text{ з.см.}}$ )

и женщин: 8 чел. (30% от  $P_{\max \text{ з.см.}}$ )

В качестве основной расчетной единицы временных зданий и сооружений принимаем вагончики с внешними размерами (8 x 3) м.

Таблица 3.4

#### Определение номенклатуры санитарно-бытовых помещений:

Наименование помещений	Наименование показателей	Ед. изм.	Значение показателя	Требуемая площадь	Примечание

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР					

Прорабские	Площадь на одного работающего в рабочих комнатах	м2	4	12	1 вагон
Гардеробные и умывальные	Площадь на одного работающего в рабочих комнатах	м2	0.4	15	1 вагон
Душевые	Количество человек на 1 душ. Площадь на 1 душ.	- м2	10 3	3 9	1 вагон
Помещения для сушки одежды	Площадь на одного пользующегося сушилкой	м2	0.2	4.8	1 вагон
Помещения для обогрева рабочих	Площадь на одного работающего в наиболее загруженную смену	м2	0.2	4.8	1 вагон
Уборные	Кол-во унитазов при числе работающих в наиболее загруженную смену: - В муж. Уборных 50 чел. - В жен. 50 чел. Площадь на 1 унитаз	шт. шт. м2	2 2 2.5	10	1 вагон на 4 унитаза
Помещения для приема пищи	Площадь на 1 посадочное место	м2	1	24	1 вагон

Принимаем 7 вагончиков.

### 3.5.2 Расчет потребности в воде

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

$$Q_{полн} = Q_{произв} + Q_{хоз.пит} + Q_{пож} \quad (22)$$

$Q_{сп}$  - расход воды для производственных целей;

$Q_{сп}$  - расход воды на хозяйственные нужды;

$Q_{сп}$  - расход воды на пожаротушение.

- Расход воды для производственных целей в л/с определяется по формуле:

$$Q_{произв} = 1.2 * \sum \frac{Q_{сп} * k}{8.0 * 3600}; \quad (23)$$

1.2 – коэффициент на неучтенные расходы;

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР					

$P_{cp}$  - коэффициент неравномерности расхода воды;

8 – число часов в смену;

3600 – число секунд в часе;

$P_{cp}$  - принимаем по справочникам.

Таблица 3.5

Расчет потребности воды для производственных нужд

№ п.п	Потребность воды	Кол-во, шт.	Удельный расход воды, л/смен.	Коэф. часовой неравномерности	Расход воды, л/с
1	Экскаватор	1	150	1.1	0.007
2	Бульдозер	1	100	1.1	0.005
3	Монтажный кран	1	150	1.1	0.007
4	Грузовые машины	3	40	2	0.01
5	Штукатурные работы		440	1.25	0.023
6	Малярные работы		560	1.25	0.029
7	Полив бетона		100	1.3	0.005

Всего:  $Q_{произв} = 0.086$  л/с

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

На общие хозяйственно-питьевые нужды (питьевые, туалеты, умывальники и др.):

$$Q_{хоз.пит.} = \frac{B * N * K}{3600}, \quad (24)$$

где:

B – расход воды в литрах на одного работающего;

N – число человек, работающих в смену;

$K_2$  - коэффициент часовой неравномерности.

Расход воды на душевые:

$$Q_{душ} = \frac{Q * N}{m * 60}, \quad (25)$$

где:

Q – норма расхода на прием душа одним рабочим;

N – число пользующихся душем;

M – продолжительность приема душа равна 20 мин.

Расход воды на помещения для приема пищи определяется аналогичным путем. Время работы столовой принимается равным 50 мин.

Таблица 3.6

Расход потребности воды для помещений

№ п.п.	Расход воды	Удельный расход воды на 1 чел., л.	Расчетное кол-во чел.	Коэф. часовой неравномерности	Расход воды, л/с
1	Общие хозяйственно-питьевые нужды	25	24	2	0.33
2	На душевые	30	9	1	0.075
3	На помещения для приема пищи	15	24	1	0.1

Всего:  $Q_{хоз.пит.} = 0.505$  л/с

- Расходы воды на пожаротушение:

Общий секундный расход воды в литрах  $Q_{произв.}$ . Определяем по укрупненным нормам из расчета на один пожар при территории стройплощадки 50га в размере 20 л/с.

$$Q_{полн.} = Q_{произв.} + Q_{хоз.пит.} + Q_{пож.} = 0.086 + 0.505 + 20 = 20.591 \text{ л/с.}$$

Диаметр трубы водопроводной наружной сети определяется по формуле:

$$D = 2\sqrt{\frac{Q_{полн.} * 1000}{\pi * V}} = 170\text{мм} \quad Q_{произв.} \Rightarrow 200 \text{ мм};$$

$Q_{произв.}$  - расчетный расход воды;

$V$  – скорость движения воды в трубах = 0.9 м/с.

### 3.5.3 Расчет потребности в электроэнергии.

Расчет нагрузок производится по установленной мощности электроприемников и коэффициентом спроса с дифференциацией по видам потребления по формуле:

$$P_p = \alpha * \left( \sum \frac{k_{1c} P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{эс} P_{эс} + \sum P_{ю} \right), \quad (26)$$

$\alpha = 1.1$  – коэффициент, учитывающий потери в сети в зависимости от протяженности проводов, сечения и т.п.;

$K_{1c}$ ,  $K_{2c}$ ,  $K_{эс}$  - коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей(справочники);

$P_c$  - мощность силовых потребителей (паспортные данные);

$P_m$  - мощность для технологических нужд;

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР					



2) Лампы и светильники у складов, площадок разгрузки, проездов и на столбах по периметру стройплощадки. Всего ламп 18 шт. мощностью по 0.2 кВт. Общая мощность  $0.2 \cdot 18 = 3.6$  кВт.

Полная потребность в электроэнергии для стройплощадки:

$$P_p = 1.1(78.9 + 23 + 14.4 + 7.6) = 136.29 \text{ кВА.}$$

Принимаем одну трансформаторную подстанцию КТП мощностью 160 кВА.

### 3.5.4 Выбор монтажного крана

Выбор кранов для выполнения работ по возведению зданий или сооружений осуществляется в два этапа. На первом этапе – исходя из габаритов возводимого здания, максимальной массы сборного элемента и его расположения в плане здания, размеров строительной площадки (условий стесненности производства работ), выбирают тип крана (стреловой, башенный, козловой и др.), который по своим техническим характеристикам может обеспечить выполнение технологических операций и процессов.

На втором – выбирают конкретную модель крана с необходимыми монтажными параметрами (грузоподъемность, длина стрелы, дополнительное оборудование).

При выборе кранов исходными данными являются:

- Объемно-планировочное и конструктивное решения строящегося здания;
- Массы монтируемых элементов, расположение их в плане и по высоте;
- Методы организации строительства, способы и методы монтажа.

Рабочие параметры кранов определяются на основе монтажных характеристик элементов сборных конструкций. К монтажным характеристикам сборных элементов относятся:

- $Q_m$  – монтажная масса, т;
- $H$  – высота подъема крюка, м;
- $Z$  – монтажный вылет крюка крана, м;

Монтажная масса конструкций характеризуется массой самой конструкции и массой монтажных приспособлений. Определяется монтажная масса для самых тяжелых и наиболее удаленных элементов по формуле:

$$Q_m = Q_i + \sum_{i=1}^n q_i ; \quad (27)$$

где

$Q_i$  – масса элемента, конструкции или блока;

$\sum q_i$  – масса монтажных приспособлений, устанавливаемых на монтируемые элементы и поднимаемых вместе с ним, а также масса полиспаста при максимальном приближении крюка крана к стреле (в расчет принимается 100 кг).

									Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР



$$Q_m = 2.95 + 0.1 + 0.215 = 3.265 \text{ т.}$$

0.215 – масса стропа четырехветвевого грузоподъемностью 5 т.

Высота подъема крюка – технологически необходимая высота вертикального перемещения монтируемых элементов, которая может быть проектной и монтажной.

Проектная высота характеризуется рабочими отметками расположения сборных элементов по высоте.

Монтажная  $H_m$  определяется технологией подъема или опускания над проектной отметкой для безопасности и удобства монтажа:

$$H_m = h_1 + h_2 + h_3 + h_4; \quad (28)$$

где:

$h_1 = 13.2$  м - превышение опор монтируемого элемента над уровнем стоянки крана (проектная отметка);

$h_2 = 1$  м - высота подъема элемента над опорой (принимают для безопасности и удобства монтажа от 0.5 до 1.0 м);

$h_3 = 0.22$  м - высота монтажного элемента;

$h_4 = 6$  м - длина стропов или грузозахватного приспособления, находящегося над монтируемой конструкцией.

$$H_m = 13.2 + 1 + 0.22 + 6 = 20.42 \text{ м.}$$

Монтажный вылет стрелы (крюка крана) описывается радиусом ее действия, т.е. расстоянием от центра тяжести монтируемого элемента до оси вращения крана:

$$Z = \frac{l_1}{2} + l_2 + l_3; \quad (29)$$

где:

$l_1 = 4.5$  м - ширина кранового пути;

$l_2 = 6$  м - расстояние от шарнира крепления стрелы или опоры крана до наружной поверхности сооружения;

$l_3 = 9$  м - расстояние от наружной поверхности сооружения до оси крюка крана.

$$Z = \frac{4.5}{2} + 6 + 9 = 17.25 \text{ м.}$$

Определив требуемые расчетные параметры башенного крана, подбираем кран: КБ411.02

- грузоподъемность 5 т;
- вылет стрелы 10-30;
- высота подъема крюка 21-33.

									Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР

### 3.5.5 Расчет канатов строп

Усилие в ветвях строп определяется по формуле :

$$P = \frac{6 \cdot Q}{n \cdot \sin \alpha}, \quad (30)$$

где

6 – коэффициент запаса прочности каната;

n – число ветвей стропа, n=4;

Q – масса поднимаемого груза.

$$Q = 2.95 + 0.215 = 3.165 \text{ т.}$$

$$P = \frac{6 \cdot 3.165}{4 \cdot \sin 45} = 6.9 \text{ т.}$$

По ГОСТ 3241-91 принимаем канат стальной двойной свивки типа ТК диаметром 13.5 мм, расчетное разрывное усилие каната 8240 кгс/мм<sup>2</sup>, по временному сопротивлению разрыву 160 кгс.

### 3.5.6 Определение 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.

Устанавливается запас материала P, подлежащего хранению на складе:

$$P = \frac{Q \cdot a \cdot n_1 \cdot k_1}{T}, \quad (31)$$

где: Q – количество материала, необходимого на строительстве;

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

T – продолжительность расчетного периода строительства;

n<sub>1</sub> – норма запаса материала в днях,

k<sub>1</sub> – коэффициент неравномерности потребления материала (принимается равным 1,3).

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

$$S_{\text{полез}} = \frac{P}{V}, \quad (32)$$

где: V – количество (объем) материала на 1м<sup>2</sup> площади склада.

Общая площадь склада:

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{полез}} \cdot a, \quad (33)$$

									Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР

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

Расчет площадей складов оформляется в виде табл.3.9

Таблица 3.9

Расчет потребности складов

**3.6 Мероприятия по технике безопасности**

При разработке стройгенплана должны учитываться специальные мероприятия для безопасного и безвредного производства работ:

- ограждение территории строительства;
- обозначение опасных зон действия монтажных машин;
- освещение строительной площадки и рабочих мест;
- мероприятия, исключающие опасность поражения электрическим током;

Наименование материалов	Единица измерения	Потребность в материалах, полуфабрикатах и изделиях		Запас материалов			Площадь склада			Удовлетворение складской площади за счет строительной	Тип склада (открытый, закрытый, навес)
		Максимальная	Суточная	Норма запаса в днях	Коэффициент неравномерности потребности	Расчетный запас материалов	расчетной площади на ед. измерения с учетом	Коэффициент неравномерности поступления материалов	Потребная площадь склада, м2		
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	15
Песок	м3	241	2.3	5	1.3	14.95	0.5	1.1	111	111	Открытый
Цемент	т	172,1	1.74	5	1.3	113.1	0.7	1.1	13	13	Закрытый
Пиломатериал	м3	1085.8	72.32	12	1.3	1128	0.83	1.1	53	53	Закрытый
Плиты покрытия	м3	603.8	60.38	5	1.3	392.47	1.76	1.1	182	182	Открытый
Плиты перекрытия	шт	272	65.26	5	1.3	424.19	1.91	1.1	179	179	Открытый
Перекрышки	шт	677	67.7	5	1.3	440	1.67	1.1	146	146	Открытый
Кирпич	тыс.шт.	1232,24	14.68	5	1.3	95.42	0.84	1.1	37	37	Открытый
Металлич. профлист	м2	1050	210	5	1.3	1365	37	1.1	46.6	46.6	Закрытый
Перекрышки оконные	м2	314	50.6	8	1.3	526.24	2.3	1.1	8.3	8.3	Навес
Полотна дверные	м2	235	77.5	8	1.3	806	12	1.1	17.5	17.5	Навес
Напольная керамическая плитка	м2	132.2	66.15	8	1.3	687.96	3.2	1.1	10.2	10.2	Навес
Линолеум	м2	1079	14.12	8	1.3	146.84	1.8	1.1	32	32	Закрытый
Штучный паркет	м2	415	415	5	1.3	2697	41	1.1	82	82	Закрытый
Водоэмульс. краска	т	0.4	0.02	5	1.3	0.13	0.13	1.1	0.84	0.84	Закрытый
Масляная краска	т	0.21	0.02	5	1.3	0.13	0.09	1.1	0.54	0.54	Закрытый

- организация санитарно-бытового обслуживания рабочих;
- расстановка знаков безопасности и указателей.





## 4. Экономический раздел

					08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

## 4.1 Общие положения

В дипломном проекте разработана сметная документация на строительство торгового комплекса г.Нижевартовска.

В экономической части разработан сводный сметный расчет стоимости строительства, объектная смета, локальные ресурсные сметные расчеты на каменную кладку в двух вариантах согласно ГЭСН-0 «Бетонные и железобетонные конструкции сборные» и расчет экономической эффективности. Сметная документация – это часть проекта, в которой устанавливают величину денежных средств для постройки, расширения, технологического перевооружения или реконструкции объекта.

Сметная документация необходима для заключения подрядных договоров между заказчиком и подрядчиком, расчётов для выполнения работ.

Важным и актуальным, особенно в условиях рынка является экономически обоснованная цена на строительную продукцию. Она должна отражать общественно необходимые затраты на создание этой строительной продукции.

## 4.2 Экономическое обоснование применения варианта ограждающих конструкций

Уменьшение расчетных потерь теплоты зданиями и сооружениями достигается повышением уровня их теплозащиты до оптимальной величины, при которой суммарные приведенные затраты 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. Сэндвич-панели толщиной 350 мм ( $\lambda=0,66$  Вт/(м·°C)) с утеплением минераловатными плитами толщиной 120 мм ( $\lambda=0,045$  Вт/(м·°C)),

2. Кладка из керамического кирпича толщиной 640 мм ( $\lambda=0,81$  Вт/(м·°C)) с утеплением системы пласт-металл ( $\lambda=0,045$  Вт/(м·°C)) который предусмотрен в архитектурном разделе.

3. Кладка из ячеистых блоков толщиной 300 мм ( $\lambda=0,26$  Вт/(м·°C)) с утеплением из минераловатной плиты толщиной 120 мм ( $\lambda=0,058$  Вт/(м·°C)).

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

Требуемое сопротивление теплопередаче  $R_{o}^{TP} = 3,35$  (м<sup>2</sup>×°C)/Вт.

					08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

1 вариант: Сэндвич-панель 350 мм с утеплением 120 мм.

Сопrotивление теплопередаче стены варианта 1:  $R_o = 3,35 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ .

2 вариант: Кирпичная кладка 640 мм с утеплением 110 мм.

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

По прил. Е [6] определяем коэффициенты теплопроводности для условий эксплуатации А:  $\delta_{кл1}$  – толщина кладки, м;  $\delta_{кл1} = 640 \text{ мм} = 0,64 \text{ м}$ ;  $\delta_{кл2} = 300 \text{ мм} = 0,30 \text{ м}$

$\Lambda_{кл1}$  – расчётный коэффициент теплопроводности кладки,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ ;  $\lambda_{кл1} = 0,81 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ ;  $\lambda_{кл2} = 0,27 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ ;

$\lambda_{ym}$  – расчётный коэффициент теплопроводности утеплителя,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ ;

$\lambda_{ym1} = 0,045 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ ;  $\lambda_{ym2} = 0,058 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ ;

$$R_1 = \frac{\delta_o}{\lambda_o} \quad (34)$$

$$R_1 = \frac{0,64}{0,81} = 0,79 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

$$R_2 = \frac{0,11}{0,045} = 2,44 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

$$R_{o1} = \frac{1}{8,7} + 0,79 + 2,44 + \frac{1}{23} = 3,38 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

$$R_2 = \frac{0,3}{0,26} = 1,15 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

$$R_2 = \frac{0,12}{0,058} = 2,07 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

$$R_{o2} = \frac{1}{8,7} + 1,15 + 2,07 + \frac{1}{23} = 3,37 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

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

Определяем коэффициент теплопередаче принятого наружного ограждения:

$$k = \frac{1}{R_{o,n}} \quad (35)$$

$$k_1 = \frac{1}{3,35} = 0,299 \text{ Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{°C};$$

$$k_2 = \frac{1}{3,38} = 0,296 \text{ Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{°C};$$

$$k_3 = \frac{1}{3,37} = 0,297 \text{ Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{°C};$$

Определяем основные теплотери здания на каждый вариант:

$$Q_0 = kA(t_e - t_n)n, \quad (36)$$

где  $k$  – коэффициент теплопередаче ограждения;

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

$t_e$  – расчётная температура воздуха помещения;

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР





### 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:

$$\mathcal{E}^{\lambda} = 0,11 \cdot C_{\text{смп}}^0 \cdot \left(1 - \frac{T_{\text{факт}}}{T_{\text{норм}}}\right) = 0,11 \cdot 86862,95 \cdot \left(1 - \frac{220}{240}\right) = 796,24 \text{ тыс. руб.}$$

где  $\mathcal{E}^{\lambda}$  – 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.

$C_{\text{смп}}^0 = 86862,95 \text{ тыс. руб.}$  – сметная себестоимость строительного-монтажных работ;

$T_{\text{факт}} = 220 \text{ дней}$ ,  $T_{\text{норм}} = 240 \text{ дней}$  – соответственно фактические (расчетные в работе) и нормативные сроки строительства объектов.

### 4.4 Сметный раздел

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

Строительство здания предусматривается по проекту, разработанному с учётом современной экономической обстановки в регионе, для местных условий по индивидуальному проекту.

В проекте приняты и сметами учтены следующие конструкции и материалы:

- фундаменты свайные с монолитным ростверком,
- наружные стены кирпичные с утеплителем
- перекрытия из многопустотных плит,
- лестницы из железобетонных маршей,
- крыша скатная по деревянным стропилам и настилом из металлического профлиста,
- полы из керамической плитки, линолеума и бетонные,
- отделка потолков белой водоэмульсионной краской,
- отделка стен водоэмульсионной краской, глазурированной керамической плиткой.

Сметная документация рассчитана базисно-индексным методом. В ценах 1984 года рассчитана локальная смета. Индексы приняты по Бюллетеню

									Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР				

информационных материалов для строителей, часть1, квартал1, 2019 год.  
Сибирский региональный центр ценообразования в строительстве.

#### 4.4.2 Объектные сметы

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».

Назначение объектной сметы - определение сметной стоимости объекта. В дальнейшем используется при формировании капиталовложений на строительство объекта. На основании объектных смет строительная организация отчитывается по такому показателю, как сметная стоимость объекта. В состав сметной стоимости объекта включается сметная стоимость строительных работ, сметная стоимость специальных видов работ (внутренние сантехнические, внутренние электротехнические работы и слаботочные устройства) и лимитированных затрат.

К лимитированным затратам относятся затраты на строительство временных зданий и сооружений, зимние удорожания, резерв средств на непредвиденные работы и затраты.

Выделение нормативной трудоёмкости и сметной заработной платы рассчитывается по формуле:

$$T = T_{nz} + T_{np} + T_{ep} + T_{zy} + T_n, \quad (38)$$

где

$T_{nz}$  – нормативная трудоёмкость работ, выполняемых за счёт прямых затрат,

$T_{ep}$  – нормативная трудоёмкость работ, возводимых зданий и сооружений,

$$T_{ep} = 0,304 \times M_{ep},$$

где  $0,304$  – коэффициент перехода от массы по временному удорожанию в рублях к нормативной трудоёмкости в чел./ час.,

$M_{ep}$  – сумма затрат на строительство временных зданий, определяемая в объектной смете,

$T_{zy} = K \times M_{zy}$  – нормативная трудоёмкость работ, учитывается в зимних удорожаниях, где

$K$  – коэффициент перехода от сметной стоимости к нормативной трудоёмкости,

$M_{zy}$  – масса зимних удорожаний,

$T_n$  – нормативная трудоёмкость прочих лимитированных затрат, принимается в объектной смете.

Сметная заработная плата:

									Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР

$$Z = Z_{осн} + Z_m + Z_{мр} + Z_{вр} + Z_{зу} + Z_n, \text{ где} \quad (39)$$

$Z_{осн}$  – основная заработная плата основных строительных рабочих,

$Z_m$  – заработная плата механизаторов,

$Z_{мр} = 0,18 \times M_{мр}$  – заработная плата рабочих, учтённая в накладных расходах, где  $0,18$  – доля заработной платы рабочих, определяется в локальной смете,

$M_{мр}$  – масса накладных расходов,

$Z_{вр} = 0,19 \times M_{вр}$  – заработная плата рабочих, учтённая в стоимости временных зданий и сооружений, где

$0,19$  – доля заработной платы рабочих, занятых на строительстве временных зданий и сооружений,

$M_{вр}$  – сумма затрат на строительство временных зданий и сооружений,

$Z_{зу} = K \times M_{зу}$  – заработная плата рабочих, учтённая в стоимости зимних удорожаний, где

$K$  – коэффициент перехода от сметной стоимости к сметной заработной плате,

$M_{зу}$  – масса зимних удорожаний,

$Z_n$  – заработная плата рабочих, учтённая в прочих лимитированных затратах объектной сметы.

На общестроительные работы приходится большая доля затрат в составе сметной стоимости, а электротехнические работы и сантехнические по стоимости практически равны лимитированным затратам. Стоимость прочих затрат занимает наименьшую долю от общей сметной стоимости.

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.

					08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		



- а) временные здания и сооружения — 1,1% согласно ГЭСН 81-05-01-2001.  
 б) зимние удорожания — 2,2% согласно ГЭСН 81-05-02-2001.  
 в) резерв средств на непредвиденные работы и затраты — 3% согласно МДС 81.1-99.

#### 4.5 Техничо – экономические показатели

Таблица 4.1

##### ТЭП

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Количество
1	Общая площадь	м <sup>2</sup>	2113,62
2	Общая сметная стоимость объекта в ценах 2019г.	Тыс.руб.	86862,95
3	Стоимость 1 м <sup>2</sup> общей площади объекта	тыс.руб./м <sup>2</sup>	41,0968
Продолжительность строительства объекта:			
4	по проекту	дн.	220
5	по нормам	дн.	240
6	Экономический эффект от сокращения продолжительности строительства	тыс. руб.	796,24

## 5. Безопасность жизнедеятельности

					08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		









	1	2	3	4
ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны, мг/м <sup>3</sup>	Менее 0,1	0,1-1,0	1,1-10,0	Более 10

Наиболее рациональной мерой профилактики отравлений и профессиональных заболеваний является создание таких условий труда, при которых исключается или сводится к минимуму контакт работающих с вредными веществами. Это в первую очередь достигается широким внедрением средств механизации и автоматизации производственных процессов, применением дистанционного управления, заменой вредных веществ на менее вредные или полностью безвредные.

При многих технологических процессах на строительных площадках в воздушную среду выделяется пыль. Пыль образуется при рытье котлованов, очистке поверхности изделий, при транспортировании, перемещении сыпучих материалов, уборке строительного мусора. Одним из основных вредных воздействий пыли является ее способность вызывать профессиональные заболевания легких. Наиболее опасными для человека считаются частицы размером от 0,2 до 7 мкм, которые попадая в легкие при дыхании, задерживаются в них и, накапливаясь, могут стать причиной различных заболеваний. Помимо этого пыль ухудшает видимость на строительном объекте, снижает светоотдачу строительных устройств, повышает абразивный износ изделий машин и механизмов. Для предупреждения загрязнения пылью воздушной среды в помещениях и защиты работающих от ее вредного воздействия необходимо проведение следующих мероприятий: максимальной механизации и автоматизации производственных процессов, принятия герметичного оборудования, герметичных устройств для транспорта пылящих материалов, и использования увлажненных сыпучих материалов.

Развитие механизации в строительстве вызвало широкое использование вибрационной техники, мощных строительных машин и механизмов. В результате возрастает число людей, подвергающихся неблагоприятному воздействию высоких уровней вибрации. Шум, как правило, является следствием вибрации и поэтому на практике часто рабочие испытывают совместное неблагоприятное действие шума и вибрации. Основными источниками вибрации и шума являются машины для приготовления, распределения и виброуплотнения бетонной смеси, а также строительные машины, компрессоры, насосные установки и другое.

Ручной механизированный инструмент с электро- и пневмоприводом передает интенсивные вибрации на руки рабочего и характеризуется высоким уровнем шума. При воздействии вибрации на организм человека наблюдается изменение сердечной деятельности, нервной системы, спазм сосудов и тому

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР					

подобное. Длительное воздействие вибрации приводит к профессиональному заболеванию – вибрационной болезни. В практике нормирования и измерения вибрации, определения параметров вибрации производят не для каждого значения частоты, а для некоторой полосы частот. Методы уменьшения вредных вибраций можно разделить на две группы:

Методы, основанные на уменьшении интенсивности возбуждающих сил в источнике их возникновения.

Методы ослабления вибрации на путях их распространения через опорные связи от источника к другим машинам и строительным конструкциям. Также ослабление вибрации достигается применением виброизоляции, виброгасящих оснований, вибропоглощения, динамических гасителей вибрации и тому подобное.

Практический опыт показывает, что при недостаточных характеристиках освещенности освещение может быть вредным и опасным производственным фактором. При неудовлетворенной освещенности ухудшаются условия для осуществления зрительных функций и жизнедеятельности организма: появляются утомление, глазные болезни, головные боли, что может быть косвенной причиной несчастных случаев. Плохо освещенные опасные зоны, слепящие прожекторы и лампы, блики от них, резкие тени ухудшают или вызывают полную потерю ориентации работающих.

Качество освещения принято характеризовать требуемой освещенностью рабочих поверхностей и участков. Минимально допустимый уровень освещенности определяется рядом факторов, наиболее существенный из которых является точность выполняющих работ и степень опасности травмирования.

Трудовые процессы, связанные с монтажом строительных конструкций, являются наиболее сложным и опасным. Монтажникам часто приходится работать в стесненных условиях на временных подмостках и стремянках на относительно большой высоте, а также перемещаться в пределах монтируемой конструкции. Большую часть рабочего времени монтажники проводят в вынужденной, а иногда и в неудобной позе (сильно согнувшись вперед, назад, вниз или вбок), испытывая при этом существенную нагрузку от напряженного состояния тела. Вместе с тем повторяющиеся быстрые перемещения рабочих по вертикальным лестницам, монтажным мостикам и возводимым конструкциям представляют для организма значительную нагрузку. Кроме физической нагрузки монтажники постоянно испытывают нервное напряжение под влиянием психологических факторов (сознания опасности падения и травмирования при выполнении работ на высоте). Важное значение для обеспечения безопасности монтажных работ имеет выбор такелажных приспособлений, средств,

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР



- дополнительные мероприятия по контролю и обеспечению устойчивости откосов в связи с сезонными изменениями;

- средств индивидуальной защиты (наушник, каски и т.д.)

С целью исключения размыва грунта, образования оползней, обрушение стенок выемок в местах производства земляных работ, до их начала необходимо обеспечить отвод поверхностных вод. Место производства работ должно быть очищено от валунов, деревьев, строительного мусора.

### 5.3.2 Безопасность проведения каменных работ

*Организация работ.* При выполнении каменных работ необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействию на работающих следующих опасных и вредных производственных факторов (СНиП 12-04-2002 ч.2):

- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1.3м и более;
- падение вышерасположенных материалов, конструкции и инструмента;
- самопроизвольное обрушение элементов конструкций;

При наличии опасных и вредных и производственных факторов, безопасность каменных работ должна быть обеспечена на основе выполнения содержащихся в организационно – технологической документации (ПОС, ППР и д.р.):

- организация рабочих мест с указанием конструкции и места установки необходимых средств подмащивания, грузозахватных устройств, средств контейнеризации и тары;

- последовательность выполнения работ с учетом устойчивости возводимых конструкций;

- определение конструкции и мест установки средств защиты от падения человека с высоты и падения предметов в близи от здания;

- дополнительные меры безопасности по обеспечению устойчивости каменной кладки в холодное время года.

Кладка стен каждого вышерасположенного этажа многоэтажного здания должна производиться после установки несущих конструкций междуэтажного перекрытия, а также площадок и маршей в лестничных клетках.

При необходимости возведения каменных стен вышерасположенного этажа без укладки перекрытий или покрытий необходимо применять временные крепления этих стен.

При монтаже перекрытий и других конструкций необходимо выполнять требования настоящих норм и правил.

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР







Для каменных конструкций, выполненных способом замораживания, в ППР должен быть определен способ оттаивания конструкций (искусственный или естественный) и указаны мероприятия по обеспечению устойчивости и геометрической неизменяемости конструкций на период оттаивания и набора прочности раствора.

В период естественного оттаивания и твердения раствора в каменных конструкциях, выполненных способом замораживания, следует установить постоянное наблюдение за ними. Пребывание в здании или сооружении лиц, не участвующих в мероприятиях по обеспечению устойчивости указанных конструкций, не допускается.

### 5.3.3 Безопасность проведения отделочных работ

*Организация работ.* При выполнении отделочных работ (штукатурных, малярных, облицовочных, стекольных) необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
- расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных материалов и конструкций;
- недостаточная освещенность рабочей зоны.

При наличии этих опасных и вредных производственных факторов, безопасность отделочных работ должна быть обеспечена на основе выполнения содержащихся в организационно-технологической документации (ПОС, ППР и др.) следующих решений по охране труда:

- способы и средства подачи материалов на рабочие места;
- организация рабочих мест, обеспечение их необходимыми средствами подмащивания и другими средствами малой механизации, необходимыми для производства работ;
- при применении составов, содержащих вредные и пожароопасные вещества, должны быть решения по обеспечению вентиляции и пожаробезопасности.

При выполнении отделочных работ следует выполнять требования настоящих норм и правил, при выполнении окрасочных работ следует выполнять требования межотраслевых правил по охране труда.

Отделочные составы и мастики следует готовить, как правило, централизованно. При их приготовлении на строительной площадке необходимо использовать для этих целей помещения, оборудованные вентиляцией, не допускающей превышение предельно допустимых концентрацией вредных

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР					





## 5.4 Обеспечение устойчивости строительных машин

В процессе эксплуатации безопасность машин поддерживают рядом технических и организационных мероприятий: использование машин в соответствии с нормами и другими документами [СниП 12.03-99], определяющими их технику безопасности; определение и ограждение опасных зон, обучение и инструктаж работающих, выполнение принятого порядка допуска к самостоятельной работе на машинах, проведение технического надзора.

### 5.4.1 Башенный кран

Одной из достаточно частых причин несчастных случаев при эксплуатации грузоподъемных, колесных и гусеничных строительных машин является потеря ими устойчивости – опрокидывание [3]. Это происходит в основном из-за ряда неблагоприятных факторов:

- увеличение поднимаемого груза до недопустимого;
- подъем примерзших к земле конструкций;
- значительные динамические нагрузки при неправильной эксплуатации;
- большая ветровая нагрузка;
- сверхнормативный наклон местности;
- просадка грунта и др.

Устойчивость «Башенного крана»:

Грузовая устойчивость башенного крана должна соответствовать условию:

$$K_1 * M_{\Gamma} \leq M_{\Pi}, \quad (40)$$

$K_1$  – коэффициент грузовой устойчивости, принимаемый для горизонтального пути без учета дополнительных нагрузок равным 1,4, а при наличии дополнительных нагрузок (ветер) – 1,15 .

$M_{\Gamma}$  – момент, создаваемый рабочим грузом относительно ребра опрокидывания.

$M_{\Pi}$  – момент всех прочих нагрузок, действующих на кран относительно того же ребра с учетом наибольшего допускаемого уклона пути.

Величину грузового момента  $M_{\Gamma}$  определяют по формуле:

$$M_{\Gamma} = Q \cdot (a - b), \quad (41)$$

$Q$  – вес наибольшего рабочего груза в кг,

$a$  – расстояние от оси вращения крана до центра тяжести наибольшего рабочего груза, подвешенного к крюку,

$b$  – расстояние от оси вращения крана до ребра опрокидывания в м.

Величину удерживающего момента  $M_{\Pi}$ , возникающего в кране от действия основных и дополнительных нагрузок:

$$M_{\Pi} = M'_{\text{в}} - M_{\text{у}} - M_{\text{ц.с}} - M_{\text{и}} - M_{\text{в}}, \quad (42)$$

									Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР







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

					08.03.01.2019.836 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		









