

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

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ГСХ

_____ Д.С. Тошин
(подпись) (И.О. Фамилия)

« ____ » _____ 2016 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение бакалаврской работы

Студент Забродин Олег Валериевич

1. Тема: «Спортивный комплекс с залом единоборств, г. Нефтеюганск»
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы «27» мая 2016 г.
3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе рабочие чертежи к проектам, гидрогеологические условия строительной площадки проектируемого здания.
3. Исходные данные к работе:
район и место строительства: г. Нефтеюганск;
состав грунтов (послойно): насыпной грунт; почвенный грунт; суглинок полутвердый, просадочный; суглинок тугопластичный;
уровень грунтовых вод: - 13 м;
расстояние до материально-технической базы: - 112 км
вывоз грунта на расстоянии: 11 км;
4. Содержание бакалаврской работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов):
Архитектурно-планировочный раздел (разработка конструктивного, архитектурно-планировочного решения здания).
Расчетно-конструктивный раздел (расчет и конструирование фермы металлической).
Технология строительства (разработка технологической карты на монтаж конструкции покрытия).
Организация строительства (разработка календарного и строительного генерального планов).
Экономика строительства (вычисление стоимости строительства).
Безопасность и экологичность объекта (разработка мер по защите окружающей среды и защите человека от воздействия производственных факторов).
5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала по разделам бакалаврской работы:
Архитектурно-планировочный: Генплан – 1 лист; Фасады – 1 лист; Планы – 1 лист; разрезы – 1 лист.

Расчетно-конструктивный: Геометрическая модель фермы; таблица отправочных марок; Схема усилий; Ф 1/1 и Ф 1/2 – 1 лист.

Технология строительства: Технологическая карта – 1 лист.

Организация строительства: Стройгенплан – 1 лист; Календарный план – 1 лист.

6. Консультанты по разделам:

архитектурно-строительному _____ И.Н. Одарич
(ученая степень, ученое звание, личная подпись) (И.О. Фамилия)

расчетно-конструктивному _____ И.Н. Одарич
(ученая степень, ученое звание, личная подпись) (И.О. Фамилия)

технологии строительства _____ Л.Б. Кивилевич
(ученая степень, ученое звание, личная подпись) (И.О. Фамилия)

организации строительства _____ Л.Б. Кивилевич
(ученая степень, ученое звание, личная подпись) (И.О. Фамилия)

определение сметной стоимости строительства _____ З.М. Каюмова
(ученая степень, ученое звание, личная подпись) (И.О. Фамилия)

безопасность и экологичность объекта _____ Т.П. Фадеева
(ученая степень, ученое звание, личная подпись) (И.О. Фамилия)

7. Дата выдачи задания «_____» _____ 20__ г.

Руководитель бакалаврской работы _____ И.Н. Одарич
(подпись) (И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению _____ О.В. Забродин
(подпись) (И.О. Фамилия)

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

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ГСХ

(подпись) Д.С. Тошин
(И.О. Фамилия)

« ____ » _____ 2016 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы

Студента Забродина Олега Валериевича

по теме: «Спортивный комплекс с залом единоборств, г. Нефтеюганск»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация, введение, выбор проектных решений	10 марта – 17 апреля		выполнено	
Архитектурно-планировочный раздел	18 апреля – 28 апреля		выполнено	
Расчетно-конструктивный раздел	29 апреля – 6 мая		выполнено	
Технология строительства	7 мая – 12 мая		выполнено	
Организация строительства	14 мая – 18 мая		выполнено	
Экономика строительства	19 мая – 21 мая		выполнено	
Безопасность и экологичность объекта	22 мая – 23 мая		выполнено	
Нормоконтроль	24 мая		выполнено	
Предварительная защита ВКР	25 мая – 26 мая		выполнено	
Допуск к защите				
Экспертиза ВКР на основе системы «Антиплагиат»	27 мая – 10 июня		выполнено	
Получение отзыва на ВКР	9 июня – 15 июня		выполнено	
Защита ВКР	16-17 июня		выполнено	

Руководитель выпускной квалификационной работы

Задание принял к исполнению

_____ (подпись)	<u>Д.С. Тошин</u> (И.О. Фамилия)
_____ (подпись)	<u>О.В. Забродин</u> (И.О. Фамилия)

Аннотация

В представленной выпускной квалификационной работе выбрана тема «Спортивный комплекс с залом единоборств, г. Нефтеюганск».

Работа представлена в количестве 8 листов формата А1 графической части и 64 листах формата А4 пояснительной записки.

В графическую часть входят генеральный план, объемно-планировочные, архитектурные и конструктивные решения, а также технологическая часть и организация строительства.

Все необходимые общие данные, разработки, решения и расчеты приведены в пояснительной записке в следующих разделах:

«Архитектурно-планировочный»: рассмотрено функциональное назначение здания, объемно-планировочное и конструктивное решение; разработан генеральный план.

«Расчетно-конструктивный»: выполнен расчет металлической фермы.

«Технология строительства»: разработана технологическая карта на монтаж кровельных сэндвич-панелей.

«Организация строительства»: разработаны календарный и строительный генеральный план на возведение надземной части здания.

«Экономика строительства»: выполнено определение сметной стоимости строительства на основании укрупненных показателей.

«Безопасность и экологичность объекта»: приведены основные положения по технике безопасности при производстве работ; произведена идентификация опасных и вредных факторов; рассмотрены вопросы по обеспечению электробезопасности и пожарной безопасности на рабочем месте; рассмотрен вопрос антропогенного воздействия проектируемого объекта на окружающую среду и приняты меры по экологической безопасности.

Содержание

Введение	8
1. Архитектурно-строительная часть.....	9
1.1. Общие данные	9
1.2. Объемно-планировочные решения здания	10
1.3. Архитектурно-конструктивные решения здания	11
1.4. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	12
1.5. Мероприятия по энергосбережению	13
1.5.1. Расчет покрытия скатной кровли.....	13
1.5.3 Расчет наружного стенового ограждения	18
1.5.4. Расчет наружного стенового ограждения	19
1.6. Отопление и вентиляция	21
2. Расчетно-конструктивный радел.....	22
2.1 Сбор нагрузок.....	22
2.2 Определение расчетных усилий	24
2.3 Подбор поперечных сечений элементов фермы	28
2.4. Определение и анализ показателей массы конструкции.....	31
2.4.2. Определение и анализ показателей трудоемкости	32
изготовления.....	32
3. Технология и организация строительства	33
3.1. Общая часть.....	33
3.2. Календарный план строительства	35
3.2.1. Ведомость объемов работ.....	35
4. Организация строительства	36
4.2.2. Выбор монтажного крана	42
4.2.3. Методы производства строительно-монтажных работ.....	44
Монтаж металлоконструкций	44
4.3. Расчеты к стройгенплану	47
4.3.1. Расчет площадей временных административно-бытовых зданий	47
4.3.2. Проектирование складов на строительной площадке.....	49
4.3.3. Водоснабжение строительных площадок	50
4.3.4. Электроснабжение строительной площадки	52
4.4. Техничко-экономические показатели	53
5. Экономическая часть	54
5.1. Исходные данные	54
6. Безопасность жизнедеятельности	52
6.1. Введение	52
6.9. Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»	59
6.10. Выводы	60
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	61

Список использованных источников.....	62
Приложение А.....	64

Введение

Спорт и физическая культура - неотъемлемая часть нашей жизни, с каждым днем актуальность занятий спортом возрастает в разы. Одним из важных направлений государственной работы в сфере развития нашего государства является спорт. Во всех развитых и развивающихся странах большое внимание уделяется физкультурно-оздоровительной работе с населением. Сохранение здоровья нации на сегодняшний день приоритетное направление государственной политики в области здравоохранения, физической культуры и спорта.

По данным на 2008 год в России имелось 2687 стадионов с трибунами на 1500 мест и более, 3762 плавательных бассейна, 123,2 тыс. плоскостных спортивных сооружения. В 2008 году численность занимавшихся в спортивных секциях и группах составляла 22,6 млн. человек, в том числе 8,1 млн. женщин.

В связи с этим в России строительство спортивных центров, в т.ч. спортивно-оздоровительных, является одним из основных направлений в развитии спорта в нашей стране и в обеспечении местами для занятий в спортивных секциях граждан. И эта актуальность и востребованность ещё более проявилась после резкого роста количества граждан занимающихся спортом, вследствие последних событий (Летняя Универсиада в Казани в 2013, Олимпиада в Сочи 2014 и т.д)

Строительство спортивных комплексов, физкультурно-оздоровительных объектов несет немалую ответственность. Причиной этому служит массовый характер посещения спортивных объектов посетителями (как с целью занятий спортом, так и с целью просмотра спортивных мероприятий).

Целью данного дипломного проекта является проектирование и расчёт здания физкультурно-оздоровительного комплекса, предназначенного для проведения спортивных мероприятий и занятий универсальными видами спорта.

1. Архитектурно-строительная часть

1.1. Общие данные

1. Место строительства – г. Нефтеюганск.
2. Класс ответственности здания – II (Нормальный).
3. Степень огнестойкости здания - II.
4. Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.
5. Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.
6. Класс функциональной пожарной опасности – ФЗ.6.
8. Здание отапливаемое.
9. Снеговая и ветровая нагрузки приняты по [17] соответственно для IV и II районов.
10. Нагрузки определены по указаниям [17] и техническому заданию.
11. Конструкции разработаны в соответствии с [26].
12. Общая площадь здания – 2489 м².
13. Строительный объем здания – 39563 м³.
14. За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 41,10 на генплане.

Параметры климата.

1. Температура воздуха наиболее холодных суток, обеспеченностью 0.92: «-47°C».
2. Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0.92: «-43°C».
3. Температура воздуха в холодный период года, обеспеченностью 0,94: «-27°C».
4. Абсолютная минимальная температура воздуха, «-55°C».
5. Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца: 79%.
6. Количество осадков за ноябрь – март: 209 мм.
7. Преобладающее направление ветра – ЮЗ.

Параметры микроклимата помещений.

1. Влажность внутреннего воздуха – 55 %.
2. Влажностный режим помещений здания – нормальный.
3. Условия эксплуатации – Б.
4. Расчетная температура внутреннего воздуха +21 °С.
5. Тип здания – общественное.

1.2. Объемно-планировочные решения здания

Архитектурно-планировочные и конструктивные решения физкультурно-оздоровительного комплекса приняты в соответствии с СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009», СП 31-112-2004 «Физкультурно-спортивные залы».

Первый этаж здания, занимает универсальный зал для единоборств и помещения второстепенной части здания. Высота спортивного зала от 8,4 до 15,4 м (до низа фермы), помещений второстепенной части здания 3,86 м. На втором этаже второстепенной части здания, имеющим высоту 4,16 м расположены разминочные и тренажерные залы и вспомогательные помещения. Третий этаж имеющий высоту помещений от 2,0 до 4,7 (до низа фермы) предназначен для кабинетов и технических помещений.

Сообщение между этажами осуществляется по трем лестничным клеткам. Кроме этого в здании предусмотрен лифт.

Выход на кровлю предусмотрен по вертикальным металлическим стремянкам.

Набор основных помещений в зависимости от назначения подразделяются на несколько групп, с характерными для каждой функциональными требованиями к устройству, размещению, доступности, микроклимату, внутренней отделке и уборке.

1.3. Архитектурно-конструктивные решения здания

1. Фундамент свайный с монолитным железобетонным ростверком.

2. По конструктивной системе здание с полным каркасом. Каркас основной части здания - спортивного зала образован колоннами из двутавров 40К1, 35К1 по СТО АСЧМ 20-93 и фермами из прямоугольного профиля по ГОСТ 30245-2003. Второстепенная часть здания образована колоннами из двутавров 25К3 по СТО АСЧМ 20-93, балками перекрытия из металлических прокатных профилей и фермами.

3. Наружные стены – сэндвич-панели заводской поставки.

4. Металлические колонны каркаса обшиваются негорючей минплитой толщиной 50 мм по металлическим профилям и облицовываются двумя слоями огнестойкого гипсокартона толщиной листа не менее 12,5 мм.

5. Балки перекрытия защищаются слоем штукатурки толщиной 30 мм по сетке Рабица.

6. Плиты перекрытия – многопустотные сборные железобетонные панели, опирающиеся на ригели каркаса.

7. Перемычки – сборные железобетонные по серии 1.038.1-1 в.1.

8. Перегородки: проектируемые перегородки приняты из керамического кирпича толщиной 120 мм.

9. Основная кровля скатная с неорганизованным водостоком. Утепление кровли – кровельные сэндвич панели толщиной 250 мм по металлическим фермам.

10. Плоская кровля с внутренним организованным водостоком. Утепление кровли - минераловатные плиты ТехноРУФ (200 мм) по ТУ 5762-043-17925162-2006. Покрытие плоской кровли – многослойный наплавливаемый рулонный материал "Техноэласт" по ТУ 5774-003-00287852-99.

11. Окна – пластиковые по ГОСТ 24700-99.

1.4. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

1.4.1. Общие параметры здания

- Степень огнестойкости здания - II.
- Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.
- Класс функциональной пожарной опасности – ФЗ.6.
- Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

1.4.2. Пути эвакуации

Имеются 4 эвакуационных выхода по осям 1/Б-В, 2/С, 16/С и 17/И для эвакуации из обеих частей здания.

Эвакуация с покрытия второстепенной части осуществляется по двум наружным металлическим эвакуационным лестницам с шириной марша 0,8 м и уклоном 1:1, которые расположены в осях 1/С и 17/С. В осях 2/Л и 16/Л расположены лестничные клетки для выхода с крыши главной части на крышу второстепенной части.

Доступ пожарных подразделений в здание осуществляется через эвакуационные выходы.

Согласно №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 2.07.08, предел огнестойкости строительных конструкций должен быть:

Таблица 1.1 Предел огнестойкости конструкций

Наименование конструкции	Огнезащита	Фактический предел огнестойкости конструкции	Нормируемый предел огнестойкости конструкций
Колонны (металлические)	2 листа ГКЛО (2х12,5мм)	R 90	удовлетворяет
Балки перекрытия и несущие балки лестниц (металлические)	Штукатурка по сетке, т.30мм	R150	удовлетворяет
Перекрытие - железобетонные плиты по серии 1.141-1	—	REI 60	удовлетворяет
Стены лестнично-лифтового узла (кирпич марки КР-р-по 1НФ/100/2,0/50/ГОСТ 530-201 толщ. 380)	—	> REI 90	удовлетворяет

Перегородки, в т.ч. стены лестничных клеток (кирпич марки КР-р-по 1НФ/100/2,0/50/ГОСТ 530-201 толщ. 120)	—	REI 90	удовлетворяет
Прогоны (металлические)	—	R15	удовлетворяет
Ферма (металлическая)	—	R 15	удовлетворяет
Наружные несущие стены (сэндвич панели)	—	E 15	удовлетворяет
Кровельные сэндвич панели	—	RE 15	удовлетворяет

1.5. Мероприятия по энергосбережению

Расчет выполнен по [28] и [25].

Исходные данные:

Город: Нефтеюганск

Зона влажности – нормальная (по прил.В [28])

Влажность внутреннего воздуха – 55%

Влажностный режим помещений здания (по табл.1) - нормальный

Условия эксплуатации (по табл.2) – Б

Расчетная температура внутреннего воздуха +21° С

Расчетная температура внешнего воздуха (наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0.92) - 43°С

Тип здания – общественное

1.5.1. Расчет покрытия скатной кровли

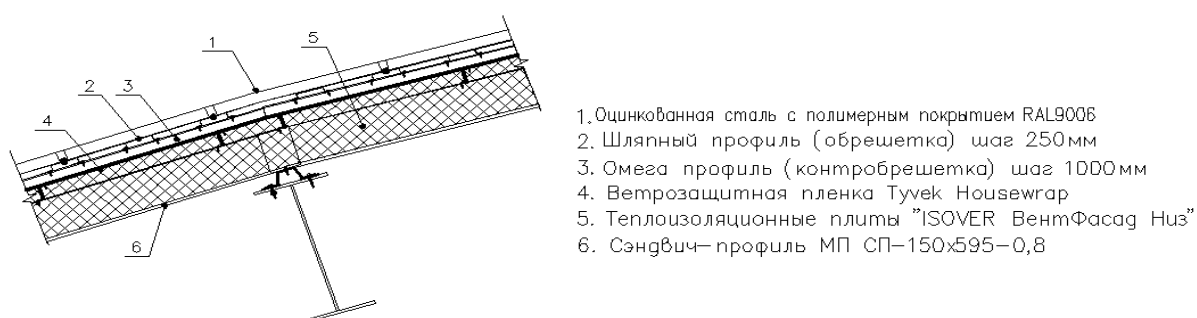


Рис. 1.1 Панель покрытия

Состав покрытия приведен в таблице 2.2:

Таблица 1.2 Состав покрытия

№	Наименование	Толщина слоя, мм	Расч. коэф. тепло-пров., $\lambda \frac{Вт}{м \cdot ^\circ C}$
1	Оцинкованная сталь с полимерным покрытием	1	-
2	Теплоизоляционные плиты "ISOVER ВентФасад Низ"	x	0,034
3	Сэндвич-профиль МП СП-150x595-0,8	0,8	-

По табл. 4 [28] нормируемое значение сопротивления теплопередаче R_{reg} находим по формуле:

$$R_{reg} = \alpha \cdot D_d + b,$$

где α , b - коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 4 для соответствующих групп зданий, $\alpha=0,0004$; $b=1,6$;

D_d - градусо-сутки отопительного периода, $^\circ C \cdot \text{сут}$, для конкретного пункта;

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht},$$

где t_{int} - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^\circ C$,

$$t_{int} = 21 \text{ } ^\circ C;$$

t_{ht} , z_{ht} - средняя температура наружного воздуха, $^\circ C$, и продолжительность, сут, отопительного периода, принимаемые по [25] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более $8 \text{ } ^\circ C$;

$$t_{ht} = -9,7 \text{ } ^\circ C; \quad z_{ht} = 257;$$

$$D_d = (21 - (-9,7)) \cdot 257 = 7889,9 \text{ } ^\circ C \cdot \text{сут},$$

$$R_{reg} = 0,0004 \cdot 7889,9 + 1,6 = 4,76 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ C \text{)/Вт};$$

Находим приведенное сопротивление теплопередаче R_0 :

$$R_0 = R_{si} + \sum R_{con} + R_{se} =$$

где R_1 - термическое сопротивление теплоизоляционного слоя ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot ^\circ C \text{/Вт}$;

α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждения,

$$\alpha_{int} = 8,7 \text{ для стен и перекрытий},$$

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждения,

$$\alpha_{ext} = 23 \text{ для стен и перекрытий};$$

$$R_o = \frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{1}{\alpha_2} = \frac{1}{8,7} + \frac{x}{0,034} + \frac{1}{23} = 0,158 + 29,4x$$

Из условия $R_0 \geq R_{reg}$ получаем:

$$R_0 = 0,158 + 29,4x \cdot 1 \geq R_{reg} = 4,76;$$

0,8 – коэффициент теплотехнической неоднородности;

$$0,158 + 29,4x \cdot 1 = 4,76;$$

$$x = 0,202 \text{ м.}$$

$$R_0 = 0,158 + \frac{0,250}{0,034} \cdot 0,8 = 6,04$$

$> R_{reg} = 4,76$, условие выполняется, принимаем утеплитель толщиной 250 мм.

Проверка условия ограничения температуры на внутренней поверхности:

Температурный перепад между внутренним воздухом и внутренней поверхностью покрытия:

Нормативный:

$$\Delta t_n = 4 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Фактический:

$$\Delta t_0 = (t_{int} - \tau_{si}),$$

где n – коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху и приведенный в таблице 6 [28]; $n=1$;

t_{ext} – расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, $^\circ\text{C}$, принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по [25].

$$\Delta t_0 = \frac{21 - 21 + \frac{1 \cdot (21 + 43)}{6,04 \cdot 8,7}}{1} = 1,22 \text{ } ^\circ\text{C} < \Delta t_n = 4 \text{ } ^\circ\text{C},$$

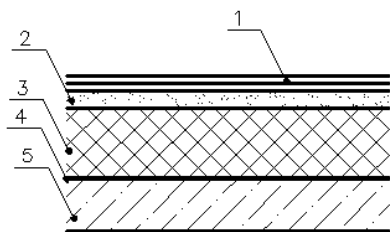
Температурный перепад не превышает допустимого.

Проверка недопустимости выпадения конденсата на внутренней поверхности ограждения:

$$t_d = 11,6 \text{ } ^\circ\text{C} < \tau_{si} = 19,78 \text{ } ^\circ\text{C},$$

Конденсат не выпадет на внутренней поверхности ограждения.

1.5.2. Расчет покрытия плоской кровли



1. Покрытие: наплавляемый рулонный материал "ТЕХНОЭЛАСТ"
2. Цементно-песчаная стяжка (перемен.)
3. Теплоизоляция: ТЕХНО РУФ ($\gamma = 160 \text{ кг/м}^3$)
4. Пароизоляция – пергамин
5. Ж/б монолитная плита

Рис. 1.2 Панель покрытия

Состав покрытия приведен в таблице 2.3:

Таблица 1.3 Состав покрытия

№	Наименование	Толщина слоя, мм	Расч. коэф. тепло- пров., $\lambda \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$
1	Наплавляемый рулонный материал "ТЕХНОЭЛАСТ"	4	0,028
2	Цементно-песчаная стяжка	30	0,58
3	Теплоизоляция: ТЕХНО РУФ ($\gamma = 160 \text{ кг/м}^3$)	x	0,046
4	Ж/б монолитная плита	220	1,69

По табл. 4 [28] нормируемое значение сопротивления теплопередаче R_{reg} находим по формуле:

$$R_{\text{reg}} = \alpha \cdot D_d + b,$$

где α , b - коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 4 для соответствующих групп зданий, $\alpha = 0,0004$; $b = 1,6$;

D_d - градусо-сутки отопительного периода, $^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$, для конкретного пункта;

$$D_d = (t_{\text{int}} - t_{\text{ht}}) \cdot z_{\text{ht}},$$

где t_{int} - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^\circ\text{C}$,

$$t_{\text{int}} = 21 \text{ } ^\circ\text{C};$$

t_{ht} , z_{ht} - средняя температура наружного воздуха, $^\circ\text{C}$, и продолжительность, сут, отопительного периода, принимаемые по [25] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более $8 \text{ } ^\circ\text{C}$;

$$t_{\text{ht}} = -9,7 \text{ } ^\circ\text{C}; \quad z_{\text{ht}} = 257;$$

$$D_d = (21 - (-9,7)) \cdot 257 = 7889,9 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут},$$

$$R_{\text{reg}} = 0,0004 \cdot 7889,9 + 1,6 = 4,76 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ\text{C) / Вт};$$

Находим приведенное сопротивление теплопередаче R_0 :

$$R_0 = R_{si} + \sum R_{con} + R_{se} =$$

где R_1 – термическое сопротивление теплоизоляционного слоя ограждающей конструкции, $m^2 \cdot ^\circ C / W$;

α_{int} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждения,

$\alpha_{int} = 8,7$ для стен и перекрытий,

α_{ext} – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждения,

$\alpha_{ext} = 23$ для стен и перекрытий;

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{1}{\alpha_2} = \frac{1}{8,7} + \frac{x}{0,046} + \frac{0,004}{0,028} + \frac{0,03}{0,58} + \frac{0,22}{1,69} + \frac{1}{23} = 0,483 + 21,74x$$

Из условия $R_0 \geq R_{reg}$ получаем:

$$R_0 = 0,483 + 21,74x \cdot 1 \geq R_{reg} = 4,76;$$

0,8 – коэффициент теплотехнической неоднородности;

$$0,483 + 21,74x \cdot 1 = 4,76;$$

$$x = 0,196 \text{ м.}$$

$$R_0 = 0,483 + \frac{0,200}{0,046} \cdot 1 = 4,83 > R_{reg} = 4,76, \text{ условие выполняется, принимаем утеплитель толщиной 200 мм.}$$

Проверка условия ограничения температуры на внутренней поверхности:

Температурный перепад между внутренним воздухом и внутренней поверхностью покрытия:

Нормативный:

$$\Delta t_n = 4 ^\circ C$$

Фактический:

$$\Delta t_0 = (t_{int} - \tau_{si}),$$

где n – коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху и приведенный в таблице 6 [28]; $n=1$;

t_{ext} - расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, °С, принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по [25].

$$\Delta t_0 = 21 - 21 + \frac{1 \cdot (21 + 43)}{4,83 \cdot 8,7} = 1,52 \text{ °С} < \Delta t_n = 4 \text{ °С},$$

Температурный перепад не превышает допустимого.

Проверка недопустимости выпадения конденсата на внутренней поверхности ограждения:

$$t_d = 11,6 \text{ °С} < \tau_{\text{si}} = 19,48 \text{ °С},$$

Конденсат не выпадет на внутренней поверхности ограждения.

1.5.3 Расчет наружного стенового ограждения

Трехслойная сэндвич-панель с металлическими облицовками и утеплителем из минераловатных плит.

Таблица 1.4 Состав стенового ограждения

№	Наименование	Толщина слоя, мм	Расч. коэф. тепло- пров., $\lambda_{\text{м}} \frac{\text{°С}}{\text{°С}}$
1	Стальной лист оцинкованный	0,8	-
2	Утеплитель из мин.ватных плит $\gamma = 110 \text{ кг/м}^3$	x	0,045
3	Стальной лист оцинкованный	0,8	-

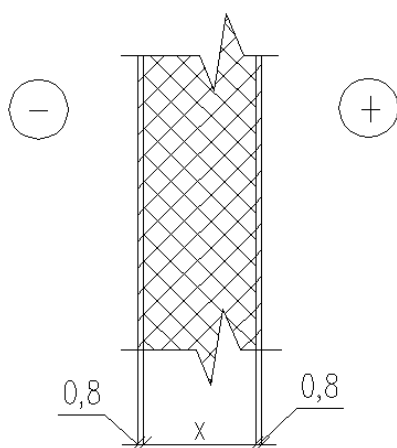


Рис. 1.3 Панель покрытия

$$R_{\text{reg}} = \alpha \cdot D_d + b,$$

где α , b - коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 4 для соответствующих групп зданий, $\alpha=0,003$; $b=1,2$;

$$D_d = (21 - (-9,7)) \cdot 257 = 7889,9 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут},$$

$$R_{\text{reg}} = 0,0003 \cdot 7889,9 + 1,2 = 3,57 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ\text{C)}/\text{Вт};$$

$$R_o = \frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{1}{\alpha_2} = \frac{1}{8,7} + \frac{x}{0,045} + \frac{1}{23} = 0,158 + 22,2x$$

$$R_o = 0,158 + 22,2x \cdot 0,8 \geq R_{\text{reg}} = 3,57;$$

0,8 – коэффициент теплотехнической неоднородности;

$$x = 0,192 \text{ м.}$$

$$R_o = 0,158 + \frac{0,200}{0,045} \cdot 0,8 = 3,74 > R_{\text{reg}} = 3,57$$

Условие выполняется, принимаем утеплитель из мин.ватных плит толщиной 200 мм.

Проверка условия ограничения температуры на внутренней поверхности:

Температурный перепад между внутренним воздухом и внутренней поверхностью наружной стены:

Нормативный:

$$\Delta t_n = 4,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Фактический:

$$\Delta t_0 = (t_{\text{int}} - \tau_{\text{si}}),$$

$$\Delta t_0 = 21 - 21 + \frac{1 \cdot (21 + 43)}{3,74 \cdot 8,7} = 1,97 \text{ } ^\circ\text{C} < \Delta t_n = 4,5 \text{ } ^\circ\text{C},$$

Температурный перепад не превышает допустимого.

Проверка недопустимости выпадения конденсата на внутренней поверхности ограждения:

$$t_d = 11,6 \text{ } ^\circ\text{C} < \tau_{\text{si}} = 19,03 \text{ } ^\circ\text{C},$$

Конденсат не выпадет на внутренней поверхности ограждения.

1.5.4. Расчет наружного стенового ограждения

Трехслойная сэндвич-панель с металлическими облицовками и утеплителем из минераловатных плит.

Таблица 1.5 Состав стенового ограждения

№	Наименование	Толщина слоя, мм	Расч. коэф. тепло- пров., $\lambda_{\text{м}} \cdot ^\circ\text{C}$
1	Кирпичная кладка	380	0,56
2	Утеплитель из мин.ватных плит $\gamma = 110 \text{ кг/м}^3$	x	0,045
3	Штукатурка из сложного раствора	20	0,87

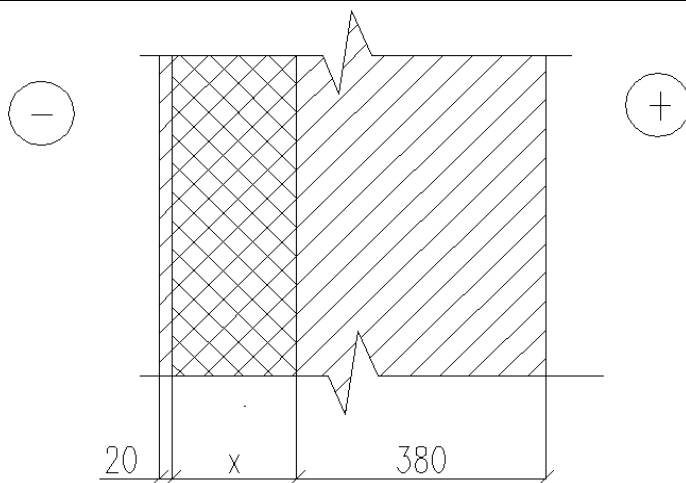


Рис. 1.4 Панель покрытия

$$R_{\text{рег}} = \alpha \cdot D_d + b,$$

где α , b - коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 4 для соответствующих групп зданий, $\alpha=0,003$; $b=1,2$;

$$D_d = (21 - (-9,7)) \cdot 257 = 7889,9 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут},$$

$$R_{\text{рег}} = 0,0003 \cdot 7889,9 + 1,2 = 3,57 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ\text{C)}/\text{Вт};$$

$$R_o = \frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{1}{\alpha_2} = \frac{1}{8,7} + \frac{x}{0,045} + \frac{0,38}{0,56} + \frac{0,02}{0,87} + \frac{1}{23} = 0,86 + 22,2x$$

$$R_o = 0,86 + 22,2x \cdot 0,85 \geq R_{\text{рег}} = 3,57;$$

0,85 – коэффициент теплотехнической неоднородности;

$$x = 0,153 \text{ м.}$$

$$R_o = 0,86 + \frac{0,200}{0,045} \cdot 0,85 = 4,64 > R_{\text{рег}} = 3,57$$

Условие выполняется, принимаем утеплитель из мин.ватных плит толщиной 200 мм.

Проверка условия ограничения температуры на внутренней поверхности:

Температурный перепад между внутренним воздухом и внутренней поверхностью наружной стены:

Нормативный:

$$\Delta t_n = 4,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Фактический:

$$\Delta t_0 = (t_{\text{int}} - \tau_{\text{si}}),$$
$$\Delta t_0 = 21 - 21 + \frac{1 \cdot (21 + 43)}{4,64 \cdot 8,7} = 1,59 \text{ }^{\circ}\text{C} < \Delta t_n = 4,5 \text{ }^{\circ}\text{C},$$

Температурный перепад не превышает допустимого.

Проверка недопустимости выпадения конденсата на внутренней поверхности ограждения:

$$t_d = 11,6 \text{ }^{\circ}\text{C} < \tau_{\text{si}} = 19,41 \text{ }^{\circ}\text{C},$$

Конденсат не выпадет на внутренней поверхности ограждения.

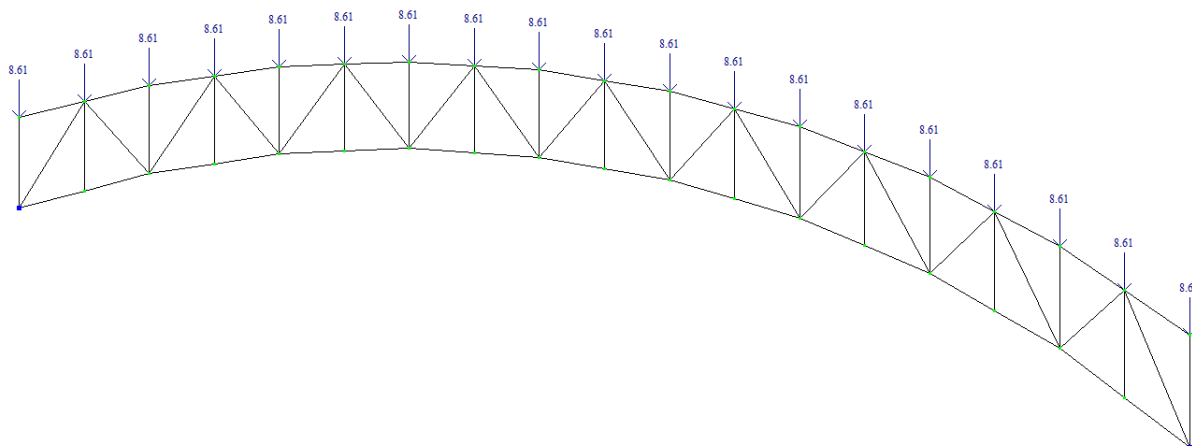
1.6. Отопление и вентиляция

Отопление здания централизованное, круглосуточное, водяное.

Согласно СнИП 41-01-2003 предусмотрена вытяжная и приточно-вытяжная вентиляция.

2.Расчетно-конструктивный раздел

2.1Сбор нагрузок



а) Постоянная нагрузка.

Рис. 2.1 Схема загрузки постоянной нагрузкой

Сбор нагрузок от собственного веса покрытия приведены в табл. 1.1.

Таблица 2.1 Сбор нагрузок от собственного веса кровли

№	Наименование нагрузки	Нормативное значение кН/м ²	γ_f	Расчетное значение кН/м ²
1	Оцинкованная сталь с полимерным покрытием	0,078	1,05	0,082
2	Шляпный профиль КППШ 20х90 (обрешетка) шаг 250 мм	0,06	1,05	0,063
3	Омега-профиль h=30 мм (контр-брешетка) шаг 100 мм	0,01	1,05	0,011
4	Ветрозащитная мембрана Tyvek Housewrap	0,0006	1,2	0,0007
5	Z-образный прогон h=50 мм	0,012	1,05	0,013
6	Теплоизоляционные плиты "ISOVER ВентФасад Низ"-250мм	0,048	1,2	0,058
7	Сэндвич-профиль МП СП-150х595-0,8	0,113	1,05	0,119
8	Стальные прогоны	0,05	1,05	0,053
9	Стропильные фермы	0,4	1,05	0,42
10	Подстропильные балки	0,05	1,05	0,053
11	Связи покрытия	0,05	1,05	0,053

ИТОГО:

$$\Sigma g'' = 0,87$$

$$\Sigma g = 0,92$$

$$P = \sum g \times B \times d \times \gamma_n;$$

$d = 1,5$ м – длина панели верхнего пояса;

$B = 3,5$ м – шаг ферм.

$$P = \sum 0,92 \cdot 3,5 \cdot 1,5 \cdot 1,0 = 5,31 \text{ кН};$$

б) Снеговая нагрузка.

Город Нефтеюганск находится в IV снеговом районе, для данного снегового района расчетная снеговая нагрузка на 1 м^2 горизонтальной поверхности составляет:

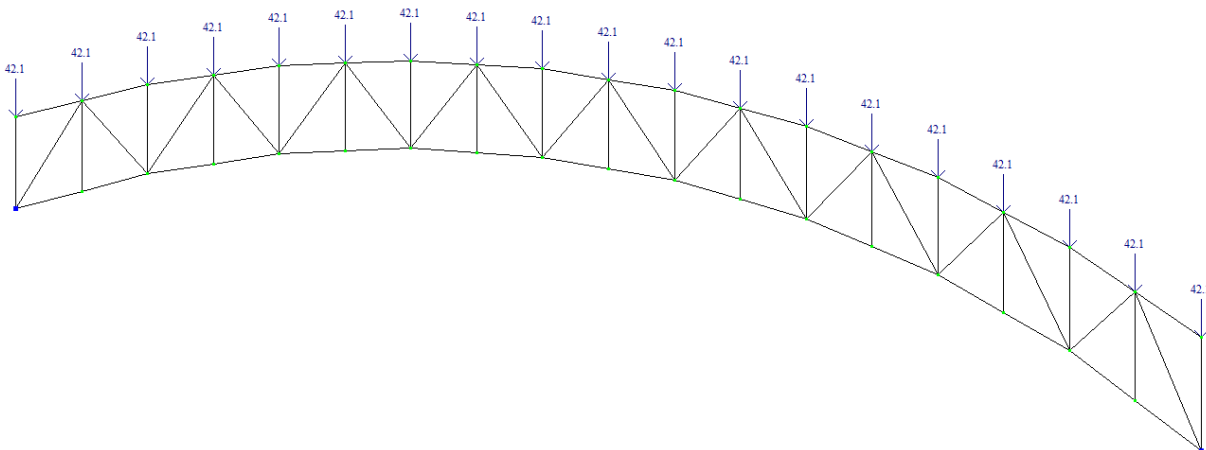
$$S_g = 2,4 \text{ кПа.}$$

Расчетная снеговая нагрузка на покрытие определяется по формуле:

$$S = 0,7 \cdot S_g \cdot \mu = 0,7 \cdot 2,4 \cdot 1,77 = 4,25 \text{ кПа,}$$

где μ – коэффициент перехода от снеговой нагрузки на поверхность земли к снеговой нагрузке на конкретное покрытие; при расчете фермы принимаем $\mu = 1,77$ (максимальное, для стержня с углом наклона 34° , согласно [17]).

Рис. 2.2 Схема загрузки снеговой нагрузкой

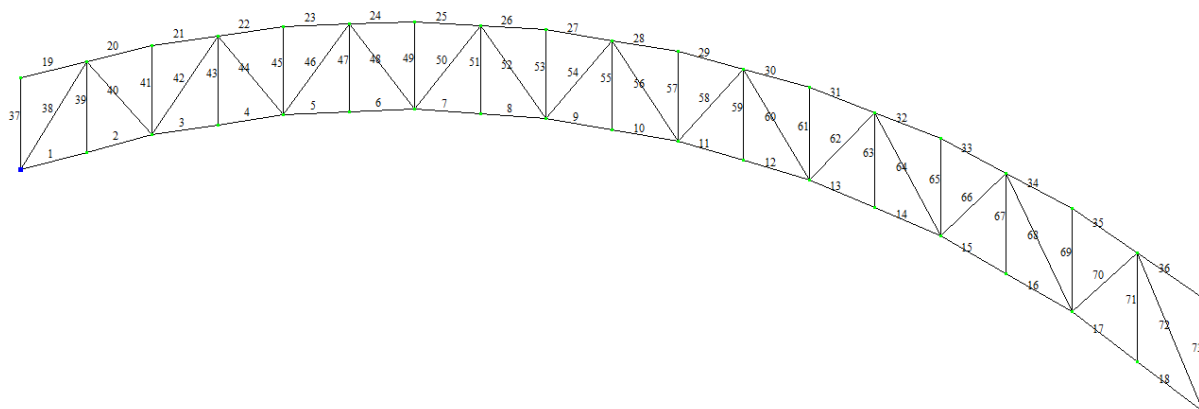


$$F = S \cdot B \cdot d \cdot \gamma_n = 4,25 \cdot 3,5 \cdot 1,5 \cdot 1,0 = 24,54 \text{ кН}$$

$S = 2,4$ кПа – снеговая нагрузка

$d = 1,5 \text{ м}$ – длина панели верхнего пояса;

$B = 3,5 \text{ м}$ – шаг ферм.



2.2 Определение расчетных усилий

Рис. 2.2 Схема фермы с нумерацией элементов

Значения усилий продольных сил и изгибающих моментов представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 Усилия в ферме от постоянной и снеговой нагрузок

№ элемента	№ сечения	Усилия от кровли (кН)	Усилия от снега (кН)	Сочетания усилий (кН)
1	1	33,87	156,54	190,41
	2	33,87	156,54	190,41
2	1	33,96	156,93	190,88
	2	33,96	156,93	190,88
3	1	89,74	414,73	504,47
	2	89,74	414,73	504,47
4	1	89,80	414,99	504,78
	2	89,80	414,99	504,78
5	1	129,39	597,97	727,36
	2	129,39	597,97	727,36
6	1	129,42	598,11	727,53
	2	129,42	598,11	727,53
7	1	153,07	707,41	860,49
	2	153,07	707,41	860,49
8	1	153,08	707,47	860,56
	2	153,08	707,47	860,56
9	1	161,35	745,66	907,00
	2	161,35	745,66	907,00
10	1	161,34	745,63	906,97

	2	161,34	745,63	906,97
11	1	153,93	711,38	865,31
	2	153,93	711,38	865,31
12	1	153,89	711,21	865,11
	2	153,89	711,21	865,11
13	1	130,27	602,05	732,33
	2	130,27	602,05	732,33
14	1	130,19	601,68	731,87
	2	130,19	601,68	731,87
15	1	90,55	418,47	509,02
	2	90,55	418,47	509,02
16	1	90,41	417,81	508,21
	2	90,41	417,81	508,21
17	1	34,41	159,03	193,44
	2	34,41	159,03	193,44
18	1	34,22	158,17	192,39
	2	34,22	158,17	192,39
19	1	-0,09	-0,43	-0,52
	2	-0,09	-0,43	-0,52
20	1	-64,56	-298,35	-362,91
	2	-64,56	-298,35	-362,91
21	1	-63,34	-292,70	-356,04
	2	-63,34	-292,70	-356,04
22	1	-112,45	-519,68	-632,13
	2	-112,45	-519,68	-632,13
23	1	-111,46	-515,11	-626,57
	2	-111,46	-515,11	-626,57
24	1	-143,42	-662,82	-806,24
	2	-143,42	-662,82	-806,24
25	1	-143,60	-663,65	-807,25
	2	-143,60	-663,65	-807,25
26	1	-158,46	-732,30	-890,76
	2	-158,46	-732,30	-890,76
27	1	-160,28	-740,75	-901,03
	2	-160,28	-740,75	-901,03
28	1	-157,95	-729,98	-887,93
	2	-157,95	-729,98	-887,93
29	1	-161,53	-746,52	-908,05
	2	-161,53	-746,52	-908,05
30	1	-141,04	-651,80	-792,84
	2	-141,04	-651,80	-792,84
31	1	-146,04	-674,90	-820,94
	2	-146,04	-674,90	-820,94
32	1	-108,59	-501,87	-610,46
	2	-108,59	-501,87	-610,46
33	1	-114,14	-527,50	-641,64
	2	-114,14	-527,50	-641,64
34	1	-61,25	-283,09	-344,34

	2	-61,25	-283,09	-344,34
35	1	-65,62	-303,25	-368,87
	2	-65,62	-303,25	-368,87
36	1	-0,19	-0,88	-1,07
	2	-0,19	-0,88	-1,07
37	1	-5,43	-25,10	-30,53
	2	-5,43	-25,10	-30,53
38	1	-62,83	-290,38	-353,21
	2	-62,83	-290,38	-353,21
39	1	-0,11	-0,50	-0,61
	2	-0,11	-0,50	-0,61
40	1	44,52	205,76	250,29
	2	44,52	205,76	250,29
41	1	1,30	6,00	7,30
	2	1,30	6,00	7,30
42	1	-46,87	-216,60	-263,47
	2	-46,87	-216,60	-263,47
43	1	-0,06	-0,26	-0,32
	2	-0,06	-0,26	-0,32
44	1	35,12	162,29	197,40
	2	35,12	162,29	197,40
45	1	6,02	27,83	33,85
	2	6,02	27,83	33,85
46	1	-30,44	-140,69	-171,13
	2	-30,44	-140,69	-171,13
47	1	-0,01	-0,06	-0,07
	2	-0,01	-0,06	-0,07
48	1	22,88	105,76	128,65
	2	22,88	105,76	128,65
49	1	9,13	42,18	51,30
	2	9,13	42,18	51,30
50	1	-15,21	-70,29	-85,50
	2	-15,21	-70,29	-85,50
51	1	0,01	0,03	0,04
	2	0,01	0,03	0,04
52	1	9,32	43,08	52,40
	2	9,32	43,08	52,40
53	1	10,92	50,49	61,41
	2	10,92	50,49	61,41
54	1	-1,21	-5,59	-6,80
	2	-1,21	-5,59	-6,80
55	1	0,00	-0,02	-0,02
	2	0,00	-0,02	-0,02
56	1	-5,63	-26,03	-31,66
	2	-5,63	-26,03	-31,66
57	1	11,50	53,16	64,66
	2	11,50	53,16	64,66

58	1	12,07	55,80	67,87
	2	12,07	55,80	67,87
59	1	-0,04	-0,20	-0,25
	2	-0,04	-0,20	-0,25
60	1	-22,67	-104,76	-127,43
	2	-22,67	-104,76	-127,43
61	1	10,64	49,18	59,83
	2	10,64	49,18	59,83
62	1	22,90	105,81	128,71
	2	22,90	105,81	128,71
63	1	-0,11	-0,52	-0,63
	2	-0,11	-0,52	-0,63
64	1	-39,73	-183,60	-223,33
	2	-39,73	-183,60	-223,33
65	1	8,10	37,41	45,51
	2	8,10	37,41	45,51
66	1	31,06	143,56	174,63
	2	31,06	143,56	174,63
67	1	-0,20	-0,91	-1,11
	2	-0,20	-0,91	-1,11
68	1	-56,36	-260,49	-316,85
	2	-56,36	-260,49	-316,85
69	1	3,19	14,73	17,92
	2	3,19	14,73	17,92
70	1	35,74	165,16	200,89
	2	35,74	165,16	200,89
71	1	-0,24	-1,11	-1,35
	2	-0,24	-1,11	-1,35
72	1	-71,00	-328,12	-399,12
	2	-71,00	-328,12	-399,12
73	1	-5,53	-25,56	-31,09
	2	-5,53	-25,56	-31,09

Эпюры усилий

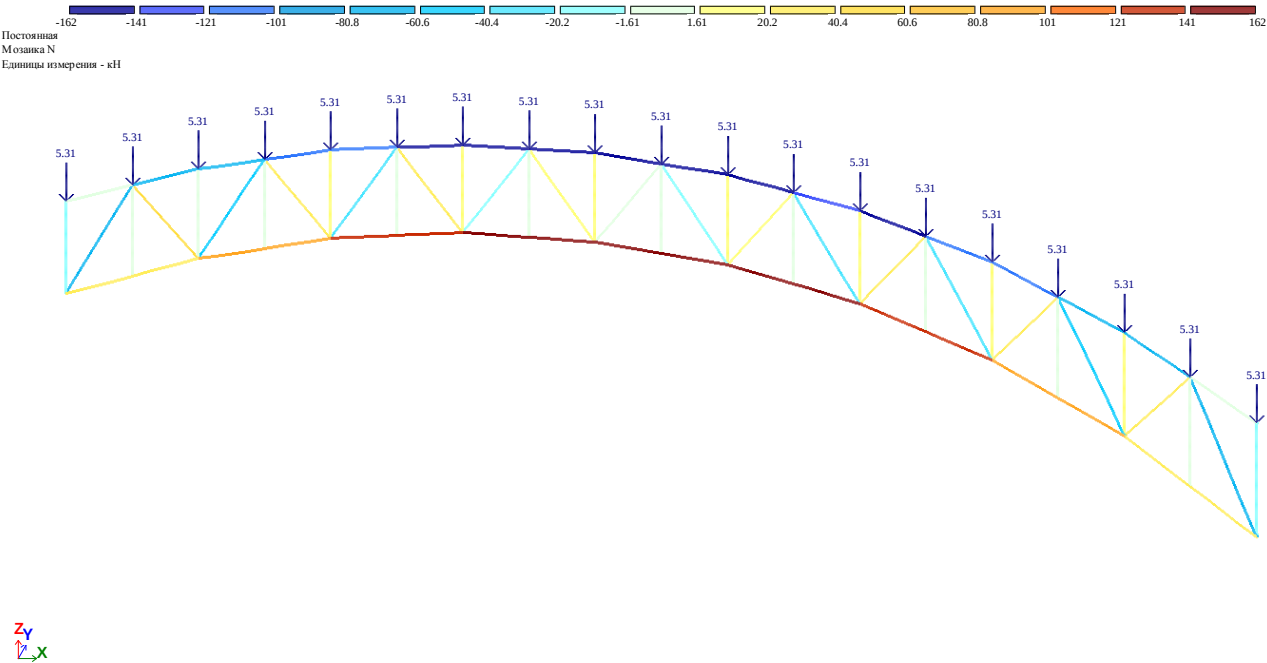


Рис. 2.4 Эпюра продольных сил от веса кровли

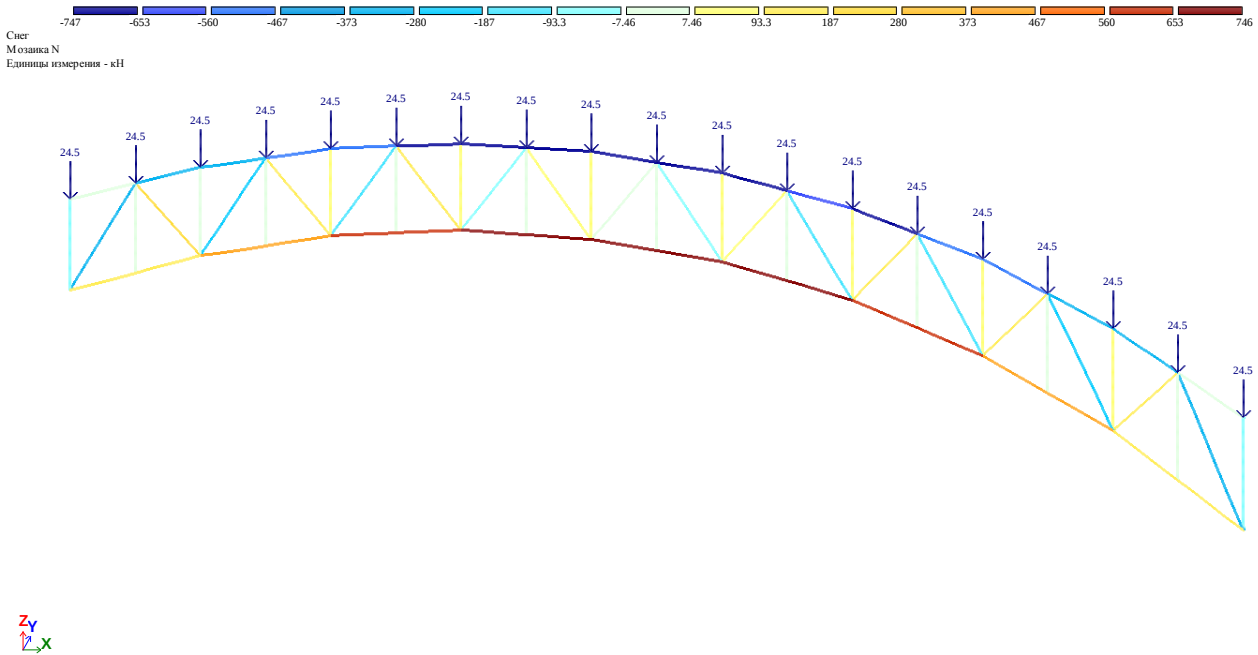


Рис. 2.5 Эпюра продольных сил от снеговой нагрузки

2.3 Подбор поперечных сечений элементов фермы

Методика подбора сечений для сжатых стержней

Требуемая площадь сечения:

$$A_{mp} \geq \frac{N}{\varphi \times R_y \times \gamma_c};$$

$\gamma_c = 0,9$ – коэффициент условий работы;

$\varphi = 0,5 \div 0,8$; – коэффициент продольного изгиба (табл. 72 [26]);

$R_y = 335 \text{ МПа}$ – расчетное сопротивление стали С-345 по пределу текучести.

Гибкость стержней:

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} \leq [\lambda]; \quad \lambda_y = \frac{l_y}{i_y} \leq [\lambda]; \quad \varphi_{\min} = f(\lambda_{\max});$$

Проверка на устойчивость: $\frac{N}{A_{\text{факт}} \times \varphi_{\min}} \leq R_y \times \gamma_c$

Методика подбора сечений для растянутых стержней

Требуемая площадь сечения:

$$A_{mp} \geq \frac{N}{R_y \times \gamma_c};$$

$\gamma_c = 0,95$ – коэффициент условий работы;

φ – коэффициент продольного изгиба (табл. 72 [26]);

$R_y = 335 \text{ МПа}$ – расчетное сопротивление стали С-345 по пределу текучести

Гибкость стержней:

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} \leq [\lambda]; \quad \lambda_y = \frac{l_y}{i_y} \leq [\lambda]; \quad \varphi_{\min} = f(\lambda_{\max});$$

Проверка на прочность: $\frac{N}{A_{факт}} \leq R_y \times \gamma_c;$

Расчет сварных швов

Назначим полуавтоматическую сварку сварочной проволокой Св-10ГА, тогда:

$$R_{wf} = 215 \text{ МПа}, R_{wz} = 0,45 \cdot R_{un} = 0,45 \cdot 490 = 220,5 \text{ МПа},$$

По табл. 34* [26] определяем коэффициенты глубины проплавления (полуавтоматическая сварка при $d = 1,4\text{-}2 \text{ мм}$ в горизонтальном положении при катете шва $k_f = 3\text{-}8 \text{ мм}$):

$$\beta_f = 0,9 \quad \beta_z = 1,05.$$

Определяем менее прочное сечение сварного шва:

$$R_{wf} \cdot \beta_f = 215 \cdot 0,9 = 193,5 \text{ МПа} \text{ – по металлу шва},$$

$$R_{wz} \cdot \beta_z = 220,5 \cdot 1,05 = 231,5 \text{ МПа} \text{ – по металлу границы сплавления}.$$

Менее прочное сечение – по металлу шва, следовательно, в дальнейшем ведем расчет по металлу шва.

Длина сварного шва определяется по формуле:

$$\Sigma l_w = \frac{N}{R_{wf} \cdot \beta_f \cdot \gamma_{wf} \cdot \gamma_c \cdot k_f}$$

Таблица 2.5 Расчет сварных швов

№	Сечение	N,кН	Шов по обуху	Шов по перу
---	---------	------	--------------	-------------

стерж- ня			0,7N, кН	K _f , мм	lw, мм	0,3N, кН	K _f , мм	lw, мм
1	┐┐110x8	190,41	133,29	8	100	57,12	8	40
2	┐┐110x8	190,88	133,62	8	100	57,26	8	40
3	┐┐110x8	504,47	353,13	8	240	151,34	8	110
4	┐┐110x8	504,78	353,35	8	240	151,43	8	110
5	┐┐110x8	727,36	509,15	10	280	218,21	8	150
6	┐┐110x8	727,53	509,27	10	280	218,26	8	150
7	┐┐110x8	860,49	602,34	10	280	258,15	8	180
8	┐┐110x8	860,56	602,39	12	280	258,17	8	180
9	┐┐110x8	907,00	634,90	12	290	272,10	8	190
10	┐┐110x8	906,97	634,88	12	290	272,09	8	190
11	┐┐110x8	865,31	605,72	12	280	259,59	8	180
12	┐┐110x8	865,11	605,58	12	280	259,53	8	180
13	┐┐110x8	732,33	512,63	10	280	219,70	8	150
14	┐┐110x8	731,87	512,31	10	280	219,56	8	150
15	┐┐110x8	509,02	356,31	8	250	152,71	8	110
16	┐┐110x8	508,21	355,75	8	250	152,46	8	110
17	┐┐110x8	193,44	135,41	8	100	58,03	8	40
18	┐┐110x8	192,39	134,67	8	100	57,72	8	40
19	┐┐125x9	-0,52	-0,36	5	40	-0,16	5	40
20	┐┐125x9	-362,91	-254,04	8	180	-108,87	8	80
21	┐┐125x9	-356,04	-249,23	8	170	-106,81	8	80
22	┐┐125x9	-632,13	-442,49	10	250	-189,64	8	130
23	┐┐125x9	-626,57	-438,60	10	240	-187,97	8	130
24	┐┐125x9	-806,24	-564,37	12	260	-241,87	8	170
25	┐┐125x9	-807,25	-565,08	12	260	-242,18	8	170
26	┐┐125x9	-890,76	-623,53	12	290	-267,23	8	190
27	┐┐125x9	-901,03	-630,72	12	290	-270,31	8	190
28	┐┐125x9	-887,93	-621,55	12	290	-266,38	8	190
29	┐┐125x9	-908,05	-635,64	12	290	-272,42	8	190
30	┐┐125x9	-792,84	-554,99	12	260	-237,85	8	190
31	┐┐125x9	-820,94	-574,66	12	270	-246,28	8	180
32	┐┐125x9	-610,46	-427,32	10	240	-183,14	8	130
33	┐┐125x9	-641,64	-449,15	10	250	-192,49	8	140
34	┐┐125x9	-344,34	-241,04	8	170	-103,30	8	70
35	┐┐125x9	-368,87	-258,21	8	180	-110,66	8	80
36	┐┐125x9	-1,07	-0,75	5	40	-0,32	5	40
37	┐┐110x8	-30,53	-21,37	5	40	-9,16	5	40
73	┐┐110x8	-31,09	-21,76	5	40	-9,33	5	40
38	┐┐125x9	-353,21	-247,25	8	170	-105,96	8	80
72	┐┐125x9	-399,12	-279,38	8	190	-119,74	8	90
40	┐┐100x7	250,29	175,20	8	120	75,09	8	60
42	┐┐100x7	-263,47	-184,43	8	150	-79,04	8	60
44	┐┐100x7	197,40	138,18	8	100	59,22	8	40
46	┐┐100x7	-171,13	-119,79	8	100	-51,34	8	40
48	┐┐100x7	128,65	90,06	8	70	38,60	8	40
50	┐┐100x7	-85,50	-59,85	8	50	-25,65	5	40
52	┐┐100x7	52,40	36,68	8	40	15,72	5	40

54	┐┐100x7	-6,80	-4,76	5	40	-2,04	5	40
56	┐┐100x7	-31,66	-22,16	5	40	-9,50	5	40
58	┐┐100x7	67,87	47,51	5	60	20,36	5	40
60	┐┐100x7	-127,43	-89,20	8	80	-38,23	5	50
62	┐┐100x7	128,71	90,10	8	70	38,61	5	50
64	┐┐100x7	-223,33	-156,33	8	130	-67,00	6	70
66	┐┐100x7	174,63	122,24	8	90	52,39	6	50
68	┐┐100x7	-316,85	-221,80	8	180	-95,06	6	90
70	┐┐100x7	200,89	140,62	8	100	60,27	6	60
39	┐┐50x5	-0,61	-0,43	5	40	-0,18	5	40
41	┐┐50x5	7,30	5,11	5	40	2,19	5	40
43	┐┐50x5	-0,32	-0,22	5	40	-0,10	5	40
45	┐┐50x5	33,85	23,70	5	40	10,16	5	40
47	┐┐50x5	-0,07	-0,05	5	40	-0,02	5	40
49	┐┐50x5	51,30	35,91	5	50	15,39	5	40
51	┐┐50x5	0,04	0,03	5	40	0,01	5	40
53	┐┐50x5	61,41	42,99	5	60	18,42	5	40
55	┐┐50x5	-0,02	-0,01	5	40	-0,01	5	40
57	┐┐50x5	64,66	45,26	5	60	19,40	5	40
59	┐┐50x5	-0,25	-0,18	5	40	-0,08	5	40
61	┐┐50x5	59,83	41,88	5	60	17,95	5	40
63	┐┐50x5	-0,63	-0,44	5	40	-0,19	5	40
65	┐┐50x5	45,51	31,86	5	50	13,65	5	40
67	┐┐50x5	-1,11	-0,78	5	40	-0,33	5	40
69	┐┐50x5	17,92	12,54	5	40	5,38	5	40
71	┐┐50x5	-1,35	-0,95	5	40	-0,41	5	40

В результате расчет имеем вариант, представленный в таблице 2.6:

Таблица 2.6 Вариант подобранных сечений.

Сечение из гнутосварных профилей	
Верхний пояс	□200x160x6
Нижний пояс	□160x160x6
Опорные стойки	□200x160x6
Опорные раскосы	□160x160x6
Промежуточные раскосы	□100x100x4
Промежуточные стойки	□100x100x4
Масса основных элементов: 2,92 т	

2.4. Определение и анализ показателей массы конструкции

Общая погонная нагрузка на ферму 19,9 кН/м. Материал поясов – сталь С345.

Общая масса конструкции определяется по следующей формуле по [41]:

$$G = \psi G_o$$

Где ψ - строительный коэффициент, определяемый по формулам:

$$\psi = 1,03 + \frac{53,6}{qL} = 1,03 + \frac{53,6}{19,9 \cdot 27} = 1,13$$

Тогда общая масса фермы будет равна:

$$G = \psi G_o = 1,13 \cdot 2,92 = 3,3 \text{ т}$$

2.4.2. Определение и анализ показателей трудоемкости изготовления

Трудоемкость изготовления стальной детали приближенно может быть выражена:

n_o – количество основных элементов, составляет 15 шт.

$\psi_{\text{т}}$ - строительный коэффициент трудоемкости изготовления, определяемый:

$$\psi_{\text{т}} = 1 + \frac{\beta}{k_{\text{т}}} \sqrt{d(\psi - 1)}$$

где $k_{\text{т}}$ - коэффициент повышения трудоемкости для сталей повышенной прочности, равный 1,15 для стали С345.

$$\psi_{\text{т}} = 1 + \frac{\beta}{k_{\text{т}}} \sqrt{d(\psi - 1)} = 1 + \frac{0,54}{1,15} \sqrt{1(1,13 - 1)} = 1,17$$

Трудоемкость изготовления составляет:

3. Технология и организация строительства

3.1. Общая часть

Характеристика условий строительства.

1.1. Данный проект предусматривает строительство 3-этажного спортивно-оздоровительного комплекса в г. Нефтеюганске, Тюменской области, Ханты-Мансийском автономном округе - Югра.

1.2. Площадка свободна от застройки.

Поверхность участка относительно ровная.

Изыскиваемые объекты расположены на землях поселений.

1.3. Климатическая характеристика района строительства:

- район и подрайон строительства – ИД согласно классификации климатического районирования для строительства [32]).

- расчетная температура наружного воздуха по наиболее холодной пятидневке - минус 45°C.

- средняя температура самого жаркого месяца – плюс 16,9°C;

- средняя температура самого холодного месяца – минус 22°C;

- средняя максимальная температура самого жаркого месяца – плюс 21,7°C;

- скоростной напор ветра по II ветровому району - 0,3 кПа;

- вес снегового покрова по IV снеговому району - 2,4 кПа;

- сейсмичность площадки строительства – не выше 6-7 баллов.

1.4. Инженерно-геологические условия площадки строительства:

В геоморфологическом отношении данная территория приурочена к надпойменной террасе р.Обь. Рельеф территории относительно ровный, частично изменен насыпными грунтами при застройке. Для рельефа характерна равнинность с незначительным уклоном к протоке Юганская Обь.

Колебание отметок района работ составляет 4,18 м: максимальная отметка – 41,69м БС, минимальная – 37,51м БС. Объект расположен на не затапливаемой паводковыми водами территории.

1.5. Каркас жилого дома:

Фундаментом являются монолитные железобетонные ростверки на свайном основании.

По конструктивной системе здание с полным каркасом. Каркас основной части здания - спортивного зала образован колоннами из двутавров 40К1, 35К1 по СТО АСЧМ 20-93 и фермами из прямоугольного профиля по ГОСТ 30245-2003 . Второстепенная часть здания образована колоннами из двутавров 25К3 по СТО АСЧМ 20-9, балками перекрытия из металлических прокатных профилей и фермами.

Наружные стены – сэндвич-панели заводской поставки.

Плиты перекрытия –многопустотные сборные железобетонные панели, опирающиеся на ригели каркаса.

Принятая дата начала строительства – 1 февраля 2015 года.

Продолжительность строительства определена на основании [18]. Предполагаемая продолжительность строительства объекта составляет 16,0 месяцев.

1.7. Дальность поставки конструкций и материалов:

Дорожная сеть широко развита, представлена улучшенными автодорогами с асфальтным покрытием. Ближайшие населенные пункты – г.Сургут, находящийся в 112 км. на северо-восток, г.Лангепас – в 236 км. на северо-восток; г.Пыть-ях находящийся в 75 км. на юго-востоке. Станция грузовая для доставки грузов железнодорожным транспортом расположена в г. Нефтеюганск.

1.8. Генподрядная организация в подготовительный период должна выполнить следующие виды работ по организации стройплощадки, необходимые для обеспечения безопасности:

- создание геодезической разбивочной основы;
- вырубка деревьев и кустарников, мешающих производству работ;

- транспортировка и разгрузка временных санитарно-бытовых помещений;
- противопожарные мероприятия;
- мероприятия по технике безопасности и охране труда;
- обеспечение диспетчерской связи;

3.2. Календарный план строительства

3.2.1. Ведомость объемов работ

Работы основного периода делятся на 1 технологический комплекс:

1 комплекс – возведение надземной части;

2. В состав комплекса работ входит:

- монтаж металлоконструкций;
- монтаж плит перекрытия;
- монтаж ограждающих конструкций стен и кровли;

4 Организация строительства

В данном разделе разработан проект производства работ возведения надземной части спортивного комплекса с залом единоборств. Общие габариты плана в осях 65.0х37.43 м. Площадь застройки 2455,7 м².

Определение объемов работ

Определение объемов при монтаже каркаса здания

Таблица 4.1 Масса колонн

Колонна	Кол-во, шт	Масса погонного метра, кг\м	Масса колонны, т	Общая масса, т
К1 I 35К1	8	109,7	0,954	7,635
К2 I 40К1	8	138	1,945	15,566
К3 I 25К3	8	83,1	-	4,903
КФ I 20К1	51	41,5	-	28,081
Итого:				56,185
Учет мелких элементов (2%):				1,124
Итого с учетом мелких элементов:				57,309

Таблица 4.2 Масса подстропильных балок

Балка	Длина, мм	Кол-во, шт	Масса погонного метра, кг\м	Масса балки, т	Общая масса, т
ПБ1 I 50Б2	6000	4	80,7	0,48	1,92
	6400	4	80,7	0,516	2,064
	7000	6	80,7	0,56	3,36
ПБ2 I 40Б1	1800	2	48,1	0,086	0,172
	2700	4	48,1	0,129	0,516
	6000	8	48,1	0,288	2,304
	4500	2	48,1	0,216	0,432
	3350	2	48,1	0,161	0,322
	3500	4	48,1	0,168	0,672
	5500	4	48,1	0,264	1,056
Итого:					12,818
Учет мелких элементов (2%):					0,256
Итого с учетом мелких элементов:					13,074

Таблица 4.3 Масса ферм

Ферма	Кол-во, шт	Масса фермы, т	Общая масса, т
Ф1	15	3,138	47,07
Ф2	8	2,339	18,712
Ф3	16	1,152	18,432
Итого:			84,214
Учет мелких элементов (2%):			1,684

Итого с учетом мелких элементов:	85,898
----------------------------------	--------

Таблица 4.4 Масса балок

Балка	Длина, мм	Кол-во, шт	Масса погонного метра, кг\м	Масса балки, т	Общая масса, т
Б1 I 40Ш2	2300	8	111,1	0,256	2,044
	9000	30	111,1	1,000	29,997
	4000	9	111,1	0,444	4,000
	6500	4	111,1	0,722	2,889
	8500	4	111,1	0,944	3,777
	4500	4	111,1	0,500	2,000
Б2 I 45Б2	3500	12	67,5	0,236	2,835
	5400	8	67,5	0,365	2,916
	6000	16	67,5	0,405	6,480
	4500	8	67,5	0,304	2,430
	2200	4	67,5	0,149	0,594
	5500	8	67,5	0,371	2,970
	5700	4	67,5	0,385	1,539
Б3 I 40Ш2	9000	24	111,1	1,000	23,998
Б6 I 30Ш1	3500	22	53,6	0,188	4,127
	3600	4	53,6	0,193	0,772
	5500	22	53,6	0,295	6,486
Б7 I 45Б2	4000	6	67,5	0,270	1,620
	6500	6	67,5	0,439	2,633
	9000	4	67,5	0,608	2,430
	3100	2	67,5	0,209	0,419
	8500	8	67,5	0,574	4,590
Б8 I 50Ш1	5500	2	114,4	0,629	1,258
Б9 I 40Ш2	4300	4	111,1	0,478	1,911
	8500	4	111,1	0,944	3,777
	3000	2	111,1	0,333	0,667
	9400	4	111,1	1,044	4,177
	5500	2	111,1	0,611	1,222
	4200	2	111,1	0,467	0,933
Б10 I 25Б2	2600	6	31,2	0,081	0,487
	4000	6	31,2	0,125	0,749
	3400	2	31,2	0,106	0,212
	4500	4	31,2	0,140	0,562
Итого:					127,499
Учет мелких элементов (2%):					2,55
Итого с учетом мелких элементов:					130,049

Таблица 4.5 Масса связей

Колонна	Кол-во, шт	Масса погонного метра, кг\м	Масса связи, т	Общая масса, т
С1 Уголки 120х5	8	17,55	-	1,237
С2 Уголки 80х4	114	9,22	-	10,45
Итого:				11,687
Учет мелких элементов (2%):				0,24

Итого с учетом сварки:	11,927
------------------------	--------

Масса косоуров и подкосоуров

На 1 лестницу приходится 8 косоуров (2 МК-1 длиной 4640 и 6 МК-2 длиной 4308), 8 подкосоурных балок (4 Б-1, 1 Б-2 и 3 Б-3) длиной 3400.

Масса косоуров на 1 лестницу:

$$m = 4 \cdot 78,54 + 1 \cdot 75,26 + 3 \cdot 71,98 + 2 \cdot 195,81 + 6 \cdot 190,32 = 2,139 \text{ т}$$

Масса косоуров на все здание будет составлять (3 лестницы):

$$m = 2,139 \cdot 3 = 6,417 \text{ т}$$

Определение длины швов косоуров и подкосоуров

На каждый косоур и подкосоур создается по 4 сварных шва длиной 0,1 м каждый. Тогда длина швов для приварки косоуров и подкосоуров на 1 лестницу составляет:

$$L = 4 \cdot 0,1 \cdot 8 + 4 \cdot 0,1 \cdot 6 = 5,6 \text{ м}$$

Длина швов на все здание составляет:

$$L = 5,6 \cdot 3 = 16,8 \text{ м.}$$

Определение массы ступеней.

На каждую лестницу расходуется 48 ступеней. Тогда суммарная масса ступеней на лестницу составляет: $L = 48 \cdot 19,84 = 952,32 \text{ кг}$

Длина ступеней на все здание составляет: $L = 0,952 \cdot 3 = 2,856 \text{ т}$

Определение объемов кладочных работ

Определение объема при монтаже сэндвич панелей:

Периметр стен (толщина 200 мм): $P = 170,78 \text{ м}$. Высота стены в свету составляет: от 11,34 до 12,45 м. Площадь сэндвич панелей толщиной 200 мм с учетом проемов составит: $V = 2179,8 \text{ м}^2$.

Периметр стен (толщина 150 мм): $P = 101,3 \text{ м}$. Высота стены в свету составляет: от 11 до 17,7 м. Площадь сэндвич панелей толщиной 200 мм с учетом проемов составит: $V = 1026,84 \text{ м}^2$.

Определение объема кладки из кирпича (наружные стены):

Объем кирпича парапета составит (ширина парапета 380 мм):

$$V_{\text{пар}} = 9,53 \text{ м}^3.$$

Определение объема кладки из кирпича (внутренние стены):

Кладка стен лестничных клеток, шахты лифта, стены лифтового холла на 1 этаже из кирпича толщиной 380 мм. Объем кладки будет составлять:

$$V = 66,89 \cdot 3 + 61,02 + 19,16 = 280,85 \text{ м}^3.$$

Кладка перегородок из кирпича толщиной 120 мм. Площадь перегородок будет составлять: $A = 2401 \text{ м}^2$.

Определение объема изоляции из минеральной ваты:

Металлические колонны каркаса обшить негорючей минплитой толщиной 50 мм. Объем изоляции на все здание составит:

$$V = 694 \cdot 0,05 = 34,7 \text{ м}^3.$$

Определение объема облицовки колонн:

Металлические колонны каркаса облицевать двумя слоями огнестойкого гипсокартона толщиной листа не менее 12,5 мм. Площадь облицовки на все здание составит: $V = 1387,84 \text{ м}^2$.

Определение объемов кровельных работ

Площадь кровли, на которой будут устраиваться кровельные слои составляет (площадь стяжек, пароизоляции, минватных плит и т.д): сэндвич-панели - $2415,48 \text{ м}^2$; мягкая кровля - $389,67 \text{ м}^2$.

Таблица 4.6 Ведомость потребных конструкций и материалов

№	Шифр ГЭСН	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол-во		Состав звена (ЕНиР)
				на один этаж	на все здание	
1	2	3	4	5	6	7
		Раздел 1. Монтаж каркаса здания				
2	09-03-002	Монтаж колонн многоэтажных зданий различного назначения при высоте здания до 25 м	т	-	57,31	Маш 6р - 1; Монт. 6р - 1, 4р - 2, 3р - 2 (5-1-9)

2	09-03-015	Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м при высоте здания: до 25 м	т	-	13,07	Маш 6р - 1; Монт. 5р - 1, 4р - 1, 3р - 2, 2р - 1 (4-1-6)
3	09-03-012	Монтаж стропильных и подстропильных ферм на высоте до 25 м пролетом: до 24 м массой до 5,0 т	т	-	85,90	Маш 6р - 1; Монт. 6р - 1, 5р - 1, 4р - 1, 3р - 1, 2р - 1 (4-1-6)
4	09-03-002	Монтаж балок многоэтажных зданий при высоте здания до 25 м	т	-	130,05	Маш 6р - 1; Монт. 5р - 1, 4р - 1, 3р - 2, 2р - 1 (4-1-6)
5	09-03-014	Монтаж связей и распорок гнутосварных профилей для пролетов: до 24 м при высоте здания до 25 м	т	-	11,93	Маш 6р - 1; Монт. 5р - 1, 4р - 1, 3р - 2, 2р - 1 (4-1-6)
6	09-04-006	Монтаж фахверков	т	-	8,01	Маш 6р - 1; Монт. 5р - 1, 4р - 1, 3р - 2, 2р - 1 (4-1-6)
7	07-05-011	Установка панелей перекрытий с опиранием: на 2 стороны площадью до 5 м ²	100 шт	-	5,07	Маш 6р - 1; Монт. 4р - 1, 3р - 2, 2р - 1 (4-1-7)
8	06-01-041	Устройство перекрытий безбалочных толщиной: до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м	100 м ³	-	0,41	Б 4р-1, 2р-1 (4-1-49)
9	06-01-041	Устройство монолитных участков при сборном железобетонном перекрытии площадью: до 5 м ² приведенной толщиной до 150 мм	100 м ³	-	0,03	Б 4р-1, 2р-1 (4-1-49)
10	09-03-015	Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м при высоте здания: до 25 м	т	-	6,42	Маш 6р - 1; Монт. 6р - 1, 4р - 2, 3р - 2 (5-1-9)
11	09-03-029	Монтаж лестниц прямолинейных и криволинейных, пожарных с ограждением(ступени)	1 т	-	2,86	Кам. 4р - 1, 3р - 1 (3-17)
		Раздел 2. Кладочные работы				
12	09-04-006	Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м	100 м ²	-	32,07	Маш 6р - 1; Монт. 5р - 1, 4р - 1, 3р - 1, 2р - 1 (4-1-8)
13	08-02-001	Кладка стен кирпичных наружных толщиной 380 мм (парапет)	1 м ³	-	9,53	Кам. 4р - 1, 3р - 1 (3 - 9)
14	08-02-001	Кладка стен кирпичных внутренних: при высоте этажа до 4 м толщ.380 мм	1 м ³	-	280,85	Кам. 4р - 1, 2р - 1 (3 - 12)

15	08-02-002	Кладка перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м ²	-	24,01	Кам. 4р - 1, 2р - 1 (3 - 12)
16	26-01-011	Изоляция плоских и криволинейных поверхностей матами минераловатными прошивными	1 м ³	-	34,7	Изол. 4р - 1, 3р - 1, 2р - 1 (11-6)
17	07-05-007	Укладка перемычек массой до 0,3 т	100 шт	-	1,42	Маш. 6р-1; К. 4р-1, 3р-1, 2р-1 (3-16)
Раздел 3. Кровельные работы						
18	12-01-015	Устройство пароизоляции прокладочной в один слой	100 м ²	-	3,89	Изол. 3р - 1, 2р - 1, (7-13)
19	26-01-039	Изоляция покрытий и перекрытий изделиями из волокнистых и зернистых материалов насухо	1 м ³	-	77,93	Изол. 3р - 1, 2р - 1, (7-14)
20	12-01-002	Устройство кровель плоских из направляемых материалов в три слоя	100 м ²	-	3,89	Кр. 4р - 1, 3р-1, (7-2)
21	09-04-002	Монтаж кровельного покрытия: из профилированного листа при высоте здания до 25 м	100 м ²		24,15	Кр. 4р - 1, 3р-1, (7-2)
22	26-01-039	Изоляция покрытий и перекрытий изделиями из волокнистых и зернистых материалов насухо	1 м ³	-	603,87	Изол. 3р - 1, 2р - 1, (7-14)
23	12-01-012	Ограждение кровель перилами	100 м	-	1,78	Маш. 6р-1; Монт. 4р-1, 3р-2, Св. 4р-1 (5-1-10)

Калькуляция трудовых затрат и машинного времени находится в приложении А в таблице 4.7

4.2.2. Выбор монтажного крана

1. Определяем необходимую грузоподъемность крана.

$q_{\text{э}}$ – масса самого тяжелого поднимаемого элемента (ферма);

$q_{\text{строп}}$ – масса траверсы;

$q_{\text{м}}$ – масса монтажных приспособлений (принимается равной 0);

2. Определяем высоту подъема крюка.

h_0 – расстояние от уровня стоянки крана до опоры элемента на верхнем монтажном горизонте;

h_z – высота запаса (принимается 1 м);

$h_{\text{э}}$ – высота элемента в положении подъема;

$h_{\text{строп}}$ – высота строповочных устройств;

- подъём фермы:

Для выбора крана за необходимую высоту подъёма крюка принимаем $H_1 = 24,8$ м.

3. Определяем длину стрелы.

b – ширина здания;

b_1 – расстояние между границей здания и поворотной платформой (принимается равным 1 м);

4. По данным характеристикам подобрали кран марки ДЭК-251

5. Расчет опасных зон:

Монтажная зона здания – при высоте здания 17,8 м размер монтажной зоны здания равен 4,67 м;

Рабочая зона крана – равна максимальному рабочему вылету стрелы 10 м;

Опасная зона работы крана – $R_{оп} = 10 + 0,5 \cdot 27 + 6,34 = 29 \text{ м};$

Таблица 4.8 Ведомость потребности в основных строительных машинах и транспортных средствах

№ п/п	Наименование машин	Марка	Кол-во.
1	2	3	4
1	Бензомоторная пила	«STIHL»	1
2	Автомобильный кран "Галичанин"	КС-55713-1	1
3	Бульдозер	Т-130	1
4	Бортовая машина с полуприцепом 12 м.	Камаз	1
5	Бетоносмеситель	Камаз 581495	1
6	Гусеничный кран	ДЭК-251 Э	1
7	Сваебойная установка	СП-49	1
8	Экскаватор	ЭО-4225А-07	2
9	Сварочный аппарат	ССПТ-225МЭ	1
10	Сварочный трансформатор	СКТП-20	1
11	Вахтовый автобус на 23чел.	Magirus 110 4x4	1
12	Топливозаправщик	УРАЛ-355	1
13	Самосвал	КАМАЗ-65115-017	4

4.2.3. Методы производства строительно-монтажных работ Монтаж металлоконструкций

Металлические конструкции такие как балки, колонны, прогоны доставляются на объект строительства на бортовых грузовых автомобилях, а фермы на специальных фермовозах.

Металлоконструкции, используемые при возведении каркаса проектируемого здания, складировются по одну сторону автокраном для их удобного монтажа гусеничным краном.

Укрупнительная сборка металлических ферм происходит также на площадках складирования.

Для обеспечения точности соответствия монтируемых конструкций проектному положению следует провести их выверку. Выверка предусматривает установку конструкций с параллельной выверкой при помощи автоматических устройств:

- вертикальность установки элементов проверяют по отвесу или при помощи теодолита;
- горизонтальность установки проверяют уровнем или теодолитом;

Монтаж плит перекрытия

Плиты перекрытия монтируют после полного закрепления стенок жесткости и балок.

Связевые плиты укладывают на полки балок после приварки балок к консолям колонн.

При многоэтажных колоннах сначала укладывают связевые плиты нижнего, а затем верхних этажей яруса.

Полученная ячейка из четырех колонн, двух балок и двух связевых плит, соединенных точечной сваркой, имеет достаточную жесткость и неизменяемость. Поэтому разрешается осуществить окончательное соединения всех элементов между собой на сварке протяженными швами с заделкой стыков и швов.

Рядовые плиты перекрытий сначала первого, а затем следующих этажей укладывают на слой раствора или цементно-песчаной пасты. При необходимости предварительно уровень опорных поверхностей выравнивают слоем цементного раствора. Панели поднимают за петли или технологические отверстия. После укладки всех рядовых плит ячейки приваривают закладные детали плит к закладным деталям балок. Швы между плитами перекрытий заделывают раствором или замоноличивают бетоном.

После закрепления всех элементов каркаса на одном этаже приступают к монтажу элементов следующего этажа.

Монтаж ограждающих конструкций стен

Ограждающие конструкции стен запроектированы из сэндвич-панелей.

Сэндвич-панели не являются самостоятельным несущим материалом. Поэтому они должны монтироваться на предварительно собранный каркас.

Поверхность цоколя должна быть очищена от пыли и грязи и обработана антикоррозийными или антисептическими составами.

Крепление панелей производится при помощи специальных самосверлящих винтов. Для этого в опорных элементах выполняются отверстия немного меньшего диаметра, в которые потом вкручивается винт.

Первый ряд панелей устанавливается непосредственно на цоколь. При необходимости утепления стыков можно использовать минеральную вату или пенопласт. Для обеспечения ровного расположения каждую панель выравнивают по предварительно размеченным рискам. Вертикальные соединения уплотняются монтажной пеной или минватой. Важным моментом, особенно при выполнении наружных работ, является ориентация плиты пазом вниз. Это поможет избежать затекания влаги внутрь замка.

Узлы примыкания сэндвич панелей обрабатываются герметиком, которым смазывается паз замка непосредственно перед соединением изделий. При этом важно следить за тем, чтобы обеспечивалась плотная стыковка панелей без деформации уплотнительных элементов.

После окончания работ в местах стыков устанавливаются декоративные нащельники и доборные элементы.

Каменные работы

Возведение наружных стен осуществляется после возведения несущих конструкций. Каменная кладка наружных и внутренних стен ведётся после всех ж/б работ на данном ярусе. Сначала на поверхности перекрытия размечают контуры будущих стен. После разметки начинают кладку стен.

Кладку стен высотой > 1.5 м выполняют с переносных площадок-подмостей.

Монтаж ограждающих конструкций кровли

Отделка кровли обычно начинается после установки стеновых панелей. При длине ската менее 12 метров желательно использовать цельные листы, чтобы избежать лишних работ по устройству горизонтальных швов.

Монтаж выполняется поярусно слева направо (или справа налево) с качественным уплотнением стыков. В сэндвич – профиль вставляется тепло-

изоляция (минеральная вата или стекловата), далее крепится ветрозащитный барьер, а затем наружная поверхность кровли (облицовка).

На кровлю устанавливается уплотнительная лента, соответствующая глубине сэндвич – профиля т.е. 250 мм. Затем устанавливается начальный сэндвич – профиль на уплотнитель кровли и прикрепляется тремя саморезами диаметром 5,5х32 мм к каждому прогону кровли. Следующий сэндвич – профиль устанавливается опять же на левую или правую полку ранее уложенного сэндвич – профиля и скрепляется саморезами 4,2х16 с ней (с шагом около 500 мм.) и саморезами 5,5х32 с прогоном кровли.

При необходимости резка сэндвич – профилей может выполняться электроножницами, дисковой пилой или электролобзиком. Запрещено использовать для резки абразивный круг («болгарку»).

В полость сэндвич – профиля укладывается теплоизоляция. Рекомендуется использовать теплоизоляцию толщиной 50,0 мм. в несколько слоев, располагая стыки между слоями плит в шахматном порядке, чтобы избежать возможного возникновения мостиков холода.

Затем укладывается гидрозащитная мембрана и монтируется обрешетка (шляпный профиль) под кровельное покрытие. Между шляпным и сэндвич – профилями устанавливается терморазделяющая полоса. К шляпному профилю крепится кровельное покрытие.

4.3. Расчеты к стройгенплану

4.3.1. Расчет площадей временных административно-бытовых зданий

Наибольшее количество работающих в сутки – 60 человек, в смену – 36 человек.

Таблица 4.9 Таблица по расчету количества работающих

Наименование показателя	Количество, N чел в сутки						Количество, N чел в смену					
	Рабочие	ИТР	Служащие	МОП	Охрана	Итого	Рабочие	ИТР	Служащие	МОП	Охрана	Итого
Соотношение работающих, %	84,5	11	3,2	0,65	0,65	100	84,5	11	3,2	0,65	0,65	100
Расчетное N чел	60	7,8	2,3	0,5	0,5	71,02	36	4,7	1,4	0,3	0,3	42,7
Принятое N чел	63	9	3	1	1	77	38	5	2	1	1	47
в том числе муж.(70%)	44	6	2	1	1	54	27	4	1	1	1	34
жен (30 %)	19	3	1	0	0	23	11	1	1	0	0	13

Таблица 4.10 Расчет количества временных зданий

Наименование	Численность работающих, чел.	Норма, м2/чел, м2/прибор	Расчетная площадь, м2	Принятая площадь, м2	Шифр здания/Количество
Административные и служебные помещения					
1. Контора	8	6	48	62	6.1/4
3. Помещение для охраны	1	-	-	1,7	9.1/1
4. Кладовая	-	-	25	26,4	10.5/2
Санитарно-бытовые помещения					
4. Гардеробные:				М:(53,24) 15,5·4=62 Ж: (22,99) 15,5·2=31	М: 5.4/4 Ж: 5.4/2
-мужские	44	0,9	43,56		
- женские	19	0,9	18,81		
5. Сушиллки:					
-мужские	44	0,2	9,68	М(5,38) 6,3 Ж (2,43) 6,3	М: 8.4/1 Ж: 8.4/1
- женские	19	0,2	4,18		
6. Душевые:					
-мужские	34	0,81	2,52		
- женские	13	0,81	0,96		
7. Умывальные:					
-мужские	34	0,35	0,87		
- женские	13	0,35	0,33		
8. Туалеты:					
-мужские	34	0,96	1,99		
- женские	13	0,96	1,14		
9. Помещение для обогрева и отдыха	38	0,9	37,62	39,6	1.6/3
10. Столовая-раздаточная	47	0,6	31	31	4.1/1
11. Медпункт			12	15,5	7.1/1
Всего:					20

Итого принимаем: Контора на 2 рабочих места - 6 х 3 х 2,835 - 4 шт

Пост охраны - 1,5 х 1,5 х 2,45 - 1 шт

Складской блок- контейнер LC 20" – 6,055×2,435×2,591 – 2 шт

Медпункт – 6 х 3 х 2,835 – 1 шт

10-и футовый санитарный контейнер – 2,989 х 2,435 х 2,591 – 2 шт

Столовая раздаточная на 16 посадочных мест – 6 х 6 х 2,955 – 1 шт

4.3.2. Проектирование складов на строительной площадке

Общая площадь склада состоит из полезной, непосредственно занятой материалами, деталями, конструкциями и вспомогательной, занятой проходами, проездами, служебными помещениями. Для расчета размеров склада предварительно устанавливается количество материалов, деталей и конструкций, подлежащих хранению.

$$Q_{скл} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot K_1 \cdot K_2,$$

$Q_{общ}$ - количество материала, деталей, конструкций необходимое для выполнения заданного объема СМР за планируемый период,

n - норма запаса материалов на складе (дни);

K_1 - коэффициент неравномерности поступления материалов на склад, который для железнодорожного и водного транспорта ориентировочно равен 1,1 – 1,2, а для автомобильного – 1,3 – 1,5;

K_2 - коэффициент неравномерности потребления материалов равный 1,3 – 1,5;

T - продолжительность выполнения работ по календарному плану (дни).

Материалы перевозят на расстояние менее 15 км

Металлоконструкции: $Q_{скл} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot K_1 \cdot K_2 = \frac{315,55}{29} \cdot 3 \cdot 1,4 \cdot 1,4 = 63,98m$

Сэндвич-панели: $Q_{скл} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot K_1 \cdot K_2 = \frac{101,34}{32} \cdot 5 \cdot 1,4 \cdot 1,4 = 31m$

Площадь склада определяется:

$Q_{скл}$ - количество материалов хранимых на складе,

P - норма складирования на полезной площади склада.

Металлоконструкции: $= 63,98/0,5 = 127,96 \text{ м}^2$

Сэндвич панели: $31/2 = 15,5 \text{ м}^2$

Общая площадь склада (т.е. площадь с учетом проходов, проездов и т.п.) во всех рассмотренных случаях будет равна:

$$F_{общ} = k \cdot F_{пол}, \text{ м}^2$$

k – коэффициент, учитывающий размеры проездов, проходов, служебных помещений и т.п., принимаемый равным 1,5:

$$F_{общ} = k \cdot F_{пол} = 1,5 \cdot 143,36 = 215,19 \text{ м}^2$$

После определения площади склада устанавливают его размеры в плане: длину и ширину. Задаемся шириной 6 м и длиной 18 м, принимаем 3 склада площадью 108 м² (2 открытых и 1 закрытый склад).

4.3.3. Водоснабжение строительных площадок

Вода на строительной площадке расходуется на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды. Потребное количество воды на производственные и хозяйственно-питьевые нужды $Q_{пр}$ л/с.

Расход воды на производственные нужды $Q_{пр}$ л/сек. Рассчитывают по формуле:

$$Q_{пр} = 1,2 \sum \frac{Q_{ср} K_1}{t \cdot 3600}$$

1,2 – коэффициент на неучтенные расходы воды;

$Q_{ср}$ – средний расход воды на производственные нужды в смену (л.);

K_1 – коэффициент неравномерности потребления воды;

t – число часов работы в смену.

$$Q_{ср} = qV$$

где q – средний норматив расхода воды на единицу объема работ;

V – объем работ в смену;

- мойка колес $Q_{ср} = qV = 300 \cdot 2 = 600_{л}$

- приготовление раствора $Q_{ср} = qV = 200 \cdot 0,77 = 154_{л}$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды

n_p - наибольшая численность рабочих в смену;

n_1 - норма потребления воды на человека в смену;

n_2 - норма потребления воды на прием одного душа (30л);

K_1 - коэффициент неравномерного потребления воды;

K_2 – коэффициент учитывающий отношение пользующегося душем к наибольшей численности рабочих в смену = 0,3-0,4.

$$Q_{хоз} = \frac{n_p}{3600} \left(\frac{n_1 K_1}{8,2} + n_2 K_2 \right) = \frac{66}{3600} \left(\frac{15 \cdot 2,7}{8,0} + 30 \cdot 0,3 \right) = 0,258_{л/с}$$

Расход воды для противоположных целей определяется из расчета одновременного действия двух струй из гидрантов по 5 л/сек. на каждую струю
т.е. $Q_{пож} = 2 \cdot 5 = 10_{л/с}$.

$$Q_{сумм} = (Q_{пр} + Q_{хоз}) = 1,88 + 0,258 = 2,138_{л/с}$$

Диаметр труб временного водопровода D определяется по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{сумм}} \cdot 1000}{\pi \cdot V}}, \text{ мм}$$

Q - суммарный максимальный расход воды м³/сек;

V - скорость движения воды по трубам 1,5-2 м/сек;

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{сумм}} \cdot 1000}{\pi \cdot V}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 2,138 \cdot 1000}{3,14 \cdot 2}} = 36,9 \text{ мм}$$

Полученные значения округляют до ближайшего диаметра по ГОСТу.

Диаметр водопровода по ГОСТ на водопроводные трубы 40 мм.

Диаметр сети противопожарного гидранта принимать 110 мм.

4.3.4. Электроснабжение строительной площадки

Более точный расчет электроэнергии выполняется на стадии разработки ППР когда детально выявляются потребители, характер и объемы СМР, число и мощность выбранных строительных машин и механизмов. Определяем расход электроэнергии:

$$p = K \left(\sum \frac{P_c \cdot K_1 \cdot K_c}{\cos \varphi_1} + \sum \frac{P_n \cdot K_2 \cdot K_c}{\cos \varphi_2} + \sum P_{\text{ов}} \cdot K_3 + \sum P_{\text{он}} \cdot K_4 \right),$$

P - требуемая мощность источника электроэнергии или трансформатора кВт;

K - коэффициент, учитывающий потери мощности в сети $K = 1,05-1,1$;

P_c - мощность отдельных машин и установок, кВт (по справочнику);

P_n - мощность, требуемая для производства отдельных видов СМР в кВт. (по справочнику);

$P_{\text{ов}}$ - мощность, требуемая для внутреннего освещения, кВт;

$P_{\text{он}}$ - мощность, требуемая для наружного освещения, кВт;

$\cos \varphi$ - коэффициент мощности, который зависит от характера нагрузки и числа потребителей;

K_c - коэффициент спроса для группы потребителей;

K_1 - коэффициент одновременности работы электромоторов, зависящий

от числа потребителей и степени их загрузки: до 5 шт - $K_1 = 0,6$;

6-8 шт - $K_1 = 0,5$; более 8 шт - $K_1 = 0,4$;

K_2 = то же, для технологических потребителей, $K_2 = 0,4$;

K_3 - то же, для внутреннего освещения, $K_3 = 0,8$;

K_4 - то же, для наружного освещения, $K_4 = 0,9$;

Требуемая мощность для работы сварочного аппарата:

$$W_{\text{тр1}} = \frac{1 \cdot 12 \cdot 0,5 \cdot 0,35}{0,4} = 5,25 \text{ кВт}$$

Требуемая мощность на внутреннее освещение (гардеробных и сушилок):

$$W_{\text{тр3}} = 0,015 \cdot 93 \cdot 0,8 = 1,12 \text{ кВт}$$

Требуемая мощность на наружное освещение площадки строительства:

$$W_{\text{тр4}} = 0,0004 \cdot 8875 \cdot 0,9 = 3,195 \text{ кВт}$$

Требуемая мощность источника электроэнергии:

$$P = 5,25 + 1,12 + 3,195 = 9,565 \text{ кВт}$$

Принимаем трансформаторную подстанцию СКТП – 20 с мощностью 20 кВт.

4.4. Техничко-экономические показатели

Продолжительность работ: 198 дня;

Общая трудоемкость работ: 2724,16чел-см;

5. Экономическая часть

5.1. Исходные данные

Объект строительства - оздоровительный комплекс, расположенный в г.Нефтеюганске Тюменской области, Ханты-Мансийском автономном округе - Югра.

При составлении смет использовалась программа ГРАНД смета, база ФЕР-2001 (редакция 2014г., с изменениями от 12.11.14 №703/пр)

Сметная документация составлена в стадии проекта строительства оздоровительного комплекса.

Индекс к стоимости строительно-монтажных работ по приказу Региональной службы по тарифам Ханты-Мансийского автономного округа – Югры №32 от 31 марта 2015 г. на 3 квартал 2015 г. составляет:

-8,05 для строительно-монтажных работ

-6,9 для перебазировки и монтажа крана

Индекс изменения сметной стоимости проектных работ на 3 квартал 2015 года согласно письма Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ №3691-ЛС/08 от 12.06.2015 г.:

-3,73 для проектных работ

Сводный сметный расчет составлен на основании объектной сметы.

Накладные расходы приняты от фонда оплаты труда по видам работ

в размере согласно приложению МДС 81-34.2004 приравненных к районам Крайнего севера, сметная прибыль от фонда оплаты труда по видам работ, согласно приложения МДС 81-25-2001.

Для определения полной стоимости объекта, дополнительно включены средства:

Временные здания и сооружения - 1,8% согласно Сборника сметных норм и затрат на строительство временных зданий и сооружений п. 4.2 ГСН81-05-01-2001.

Зимнее удорожание - 3% согласно Сборника сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время п.11.4 ГСН 81-05-02-2007 с применением коэф. -1,05 п.9 общих положений ГСН 81-05-02-2007, к.=1,1 приложение №1 п.72 п.п в) к ГСН 81-05-02-2007

Строительный контроль – 2,14% согласно Постановлению Правительства РФ от 21 июня 2010 г. №468

Авторский надзор – 0,2% МДС 81-35-2004 прил.8 п.12.3.

Непредвиденные затраты – 2% МДС 81-35.2004 п.4.96.

Резерв средств на непредвиденные затраты – 2%.

Расчет стоимости проектных работ определяется по формуле

$$C = (a + b \cdot X) \cdot K_i,$$

где а, в – постоянные величины для определенного интервала основного показателя проектируемого объекта в тыс. руб.;

Х – основной показатель проектируемого объекта;

K_i – коэффициент, отражающий инфляционные процессы на момент определения цены проектных работ, равный 3,73 на 3 квартал 2015 года.

$X = 4321,72 \text{ м}^2$; $a = 614,01$; $b = 0,101$

тогда $C = (614,01 + 0,101 \cdot 4321,72) \cdot 3,73 = 3981,38 \text{ тыс.руб}$

Основные технико-экономические показатели

Строительный объем здания – 39563 м³

Общая площадь здания – 3981,38 м²

Общая стоимость строительства – 179 653,47 тыс.руб.

В том числе СМР – 159 454,51 тыс.руб.

Стоимость 1м² площади составляет 45,12 тыс.руб.

6. Безопасность жизнедеятельности

6.1. Введение

Безопасность жизнедеятельности – это комплекс мероприятий, направленных на обеспечение безопасности человека в среде обитания, сохранение его здоровья, разработку методов и средств защиты путем снижения влияния вредных и опасных факторов до допустимых значений, выработку мер по ограничению ущерба в ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени.

К мероприятиям по охране окружающей среды относятся все виды деятельности человека, направленные на снижение или полное устранение отрицательного воздействия антропогенных факторов, сохранение, совершенствование и рациональное использование природных ресурсов.

В разделе «Безопасность жизнедеятельности» производится анализ проекта по безопасности труда на объекте: электробезопасность, расчет заземления, расчет освещенности, анализ обеспечения безопасности при возникновении чрезвычайных ситуаций: пожаробезопасность, эвакуация людей из здания. Так же рассмотрены вопросы природопользования и охраны окружающей среды.

Описание объекта дипломирования

Объектом дипломирования является оздоровительный комплекс, расположенный в 5 микрорайоне г. Нефтеюганска Тюменской области, Ханты-Мансийском автономном округе - Югра.

Первый этаж здания занимает универсальный зал для единоборств и помещения второстепенной части здания. Высота спортивного зала от 8,4 до 15,4 м, помещений второстепенной части здания 3,86 м. На втором этаже второстепенной части здания, имеющим высоту 4,16 м расположены разминочные и тренажерные залы и вспомогательные помещения. Третий этаж имеющий высоту помещений от 2,0 до 4,7 м предназначен для кабинетов и технических помещений. Максимальная отметка +17,800.

В каркасном несущем остова спортивного зала применена поперечная

конструктивная схема, представляющая собой стальной каркас, обшитый сэндвич-панелями. В каркасном несущем остоле второстепенной части применена перекрестная конструктивная схема, представляющая собой стальной каркас, также обшитый сэндвич-панелями.

6.2. Безопасность труда

№ п/п	Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	Монтаж ферм	Разгрузка элементов металлических ферм в зоне работы крана	монтажник	Автокран, Автомобиль тягач сполуприцепом-фермовоз ПФ 1218, Уровень, Отвес, Растяжки, лом, кувалда.	Элементы металлических ферм
		Укрупнительная сборка металлических ферм			
		Монтаж металлических ферм			

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков.

№ п/п	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
1	Разгрузка элементов металлических ферм в зоне работы крана	-Движущиеся машины и механизмы; -подвижные части производственного оборудования; -передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; -повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; -повышенный уровень шума на рабочем месте; -расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола);	1)Автокран 2) Автомобиль тягач сполуприцепом-фермовоз ПФ 1218 3) Ферма
2	Укрупнительная сборка металлических ферм		
3	Монтаж металлических ферм		

Таблица 6.3 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов.

№ п/п	Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	Движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы;	ограждающие, предохранительные, тормозящие устройства, устройства автоматического контроля и сигнализации, дистанционного управления.	-костюм хлопчатобумажный с пропиткой от общехозяйственных и производственных загрязнений -каска строительная
2	повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	работники должны быть обеспечены средствами защиты	-очки защитные ЗП2-84 -распираторы
3	повышенный уровень шума на рабочем месте;	снижение звуковой мощности источника звука; 2. размещение рабочих мест с учетом направленности излучения от источника звука;	-противошумные вкладыши; -Ботинки кожаные с жестким подноском
4	расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола);	ограждающие, предохранительные, устройства	Пояс предохранительный 5-ти точечный
5	острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования	работники должны быть обеспечены средствами защиты	- хлопчатобумажные перчатки с полимерным покрытием

Таблица 6.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара.

№ п/п	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	Участок производства земляных работ	Землеройная техника (трактор, экскаватор, бульдозер, каток), ручные электротрамбовки	Класс Е	Пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара
2	Участок монолитных работ	Ручной электроинструмент (вибраторы), техника (бетононасос, бетономеситель)			
3	Участок монтажных работ	Грузоподъемная техника (краны, лебедки), ручной			

		электроинструмент (вибраторы, сварочные аппараты, УШМ, удлинители, розетки, вилки силовые, перфоратор, т.д.)			
4	Участок сварочных работ	Электроинструмент (сварочные аппараты, шлифовальная машина)			
5	Участок кровельных работ	Электроинструмент (газовые горелки)			

Таблица 6.5 – Средства обеспечения пожарной безопасности.

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Порошковые огнетушители, пожарные щиты с инвентарем и ящиками с песком	Пожарные автомобили, приспособленные технические средства (бульдозер, трактор, автосамосвалы)	Пожарные гидранты	Не предусмотрено на строительной площадке	Порошковые огнетушители, пожарные щиты в комплекте с инвентарем, пожарные гидранты	Средства защиты органов дыхания: фильтрующие и изолирующие противогазы, респираторы; пути эвакуации;	Огнетушитель, лопаты, пожарный лом, топор пожарный, багор пожарный	Связь со службами спасения: по номерам 112, городской - 01

Таблица 6.6 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
СК с залом единовременств	Строительно-монтажные работы: 1. Монтаж ферм 2. Кровельные работы 3. Сварочные работы 4. Защ.покрасочн	Противопожарные мероприятия выполняются на протяжении всего периода выполнения строительных работ. Все работники должны пройти инструктаж по пожарной безопасности. Должна обеспечиваться соответствующая огнестойкость строительных конструкций для различных категорий зданий и сооружений.

	ые работы	Расстояние от зданий и сооружений строительного объекта до дороги не должно превышать 25 м. На стройплощадках дороги и проезды не должны загромождаться стройматериалами и оборудованием. В ночное время дороги, проезды, места расположения водоисточников и пожарных постов стройплощадки должны быть освещены. Склады легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, лаков и красок в зависимости от их емкости и способа хранения устраиваются с противопожарными разрывами в 18...36 м. Бытовые помещения устраиваются с противопожарными разрывами в 5 метров. Содержать легковоспламеняющиеся и горючие жидкости в подвальных и полуподвальных помещениях запрещается. Баллоны с газами допускается хранить в специальных закрытых складах и на открытых складах под навесами с противопожарными разрывами не менее 20 м, с расстоянием до складов с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями не менее 50 м. Территория открытого склада должна ограждаться. Хранить в одном помещении баллоны с кислородом и баллоны с горючими газами запрещается. Наполненные и пустые баллоны должны храниться отдельно. Баллоны для различных газов должны иметь отличительную окраску и надпись с указанием газа. Хранятся и выдаются баллоны с предохранительными клапанами. В помещении баллоны с горючими газами от радиаторов отопления устанавливаются на расстоянии 1,5 м. Временную электропроводку на стройплощадке выполняют изолированным проводом на прочных опорах на высоте не менее 2,5 м над рабочим местом, 3,5 м — над проходами и 6 м — над проездами. Подвеска электропроводки на высоте менее 2,5 м допускается только в трубах или коробках. Электролампы общего освещения применяются 127 и 220 В при расположении светильников на высоте не менее 2,5 м, при меньшей высоте расположения светильников следует применять напряжение электроток не выше 36 В. Стройплощадки должны обеспечиваться первичными средствами пожаротушения.
--	-----------	--

Таблица 6.7 – Идентификация экологических факторов

Наименование технического объекта, технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса (здания по функциональному назначению,	Воздействие объекта на атмосферу (выбросы в окружающую среду)	Воздействие объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабже-	Воздействие объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра) (образование отходов,
--	---	---	--	--

	технологические операции, оборудование)		ния)	выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)
СК с залом единоборств	Общестроительные работы Земляные работы Свайные работы Каменные работы Бетонные и железобетонные работы Монтаж конструкций Плотничные и столярные работы Кровельные работы Отделочные работы Специальные работы Транспортные и погрузочно-разгрузочные	Загрязнение воздуха выхлопными газами, выброс вредных веществ вследствие использования автотранспорта: автобетононасоса, автомобильного крана, автобетоносмесителя, пыль.	Выброс сточных вод с примесями в результате технологических процессов, обслуживания техники и механизмов (мойки колес автомобильного транспорта, очистка виброреек)	Загрязнение поверхности земли горюче-смазочными материалами, выемка плодородного слоя почвы, строительный мусор

Таблица 6.8 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду.

Наименование технического объекта	Устройство монолитной фундаментной плиты
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	– ведение работ строительной организацией, имеющей необходимые документы природоохранного значения; – применение дорожно-строительной техники, соответствующей параметрам, установленным Госстандартом и заводом-изготовителем; – заправка топливом, мойка, отстой, ремонт автотранспорта и спецтехники производится на базах технического обслуживания; – применение по возможности электрифицированного оборудования и механизмов, не дающих вредных выбросов в атмосферу; – отдельный сбор и хранение отходов; – строгое соблюдение границы территории стройплощадки при проведении строительных работ. – применение строительных материалов, имеющих сертификат качества
Мероприятия по снижению антропогенно-	-уменьшить объем сбрасываемых сточных вод, за счет организации

го воздействия на гидросферу	малоотходных и безотходных технологий, -система замкнутого оборотного водоснабжения, осуществлять очистку сточных производственных вод, -предусмотреть ограждения с отводом поверхностных вод по системе лотков в отстойники, с последующей их очисткой, для предотвращения выноса загрязняющих веществ с территории строек, – заправка топливом, мойка, отстой, ремонт автотранспорта и спецтехники производится на базах технического обслуживания; -упорядоченное складирование стройматериалов, -контроль за расходом вод для различных нужд промышленно-строительного процесса
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу	– предусмотреть регулярную уборку территории, – предусмотреть упорядоченное складирование стройматериалов, – заправка топливом, мойка, отстой, ремонт автотранспорта и спецтехники производится на базах технического обслуживания; – движение автотранспорта и строительной техники по существующим дорогам с твердым покрытием; – оборудование рабочих мест контейнерами для бытовых и строительных отходов – применение строительных материалов, имеющих сертификат качества – осуществлять своевременный вывоз отходов и мусора с площадки производства работ на полигоны

6.9. Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

1. В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика технологического процесса реконструкции строительства здания мехмастерских, перечислены технологические операции, должности работников, оборудование и применяемые материалы (таблица 6.1).

2. Проведена идентификация профессиональных рисков по технологическому процессу (таблица 6.2). В качестве опасных и вредных производственных факторов идентифицированы следующие: повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны, токсичность веществ, повышенный уровень шума и вибрации, работа на высоте, физические перегрузки, работа техники в зоне производства работ.

3. Разработаны методы и средства снижения профессиональных рисков, подобраны средства индивидуальной защиты работников (таблица 6.3).

4. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности технического объекта. Проведена идентификация класса пожара и опасных

факторов пожара и разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности (таблица 6.4). Разработаны средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности (таблица 6.5). Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на техническом объекте (таблица 6.6).

5. Идентифицированы экологические факторы (таблица 6.7) и разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на техническом объекте (таблица 6.8).

6.10. Выводы

В данном разделе были рассмотрены мероприятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности.

Рассмотрены вопросы безопасности труда. Произведен расчет заземления и расчет количества осветительных приборов на строительной площадке. Полученные величины соответствуют требованиям нормативных документов.

Для обеспечения безопасности в случае возникновения чрезвычайных ситуаций рассмотрены мероприятия по обеспечению пожаробезопасности и эвакуации людей из здания, полученное время эвакуации соответствует требованиям нормативных документов.

Кроме обеспечения надлежащих условий труда, в данном разделе уделяется внимание вопросам экологической безопасности строительства. Разработан ряд рекомендаций по защите атмосферного воздуха и почвы во время проведения работ.

Все мероприятия и проектные данные приняты в соответствии с действующими нормативными документами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выпускная бакалаврская работа была разработана в соответствии с заданием, выданным кафедрой «ГСХ» совместно с помощью консультантов Тольяттинского Государственного Университета.

В архитектурно-планировочном разделе были детально отражены наиболее важный материал с последующим выделением и разбором технологических узлов.

В расчетно-конструктивном разделе была рассчитана металлическая ферма пролетом 27 м. Согласно расчету было подобрано основное сечение деталей.

В технологическом разделе была выполнена технологическая карта на монтаж конструкции покрытия над залом единоборств в осях 2-16.

В организационном разделе выполнен календарный план производства работ на основе объемов работ и затрат труда рассчитанных согласно нормативных документов, а именно ЕНИР и ГЭСН. Разработан стройгенплан с последующим изображением на нем временных зданий и сооружений, складов, временных дорог. Был выполнен подбор механизмов и машин.

В экономическом разделе была рассчитана стоимость строительства по рабочим локальным сметам.

В разделе безопасность и экологичность объекта описаны основные требования по технике безопасности при транспортировании материалов, эксплуатации машин и механизмов, производстве работ, а также отражены основные аспекты по охране окружающей среды, связанные со строительными работами и возникающими при этом негативными факторами.

В результате выполнения выпускной квалификационной работы были достигнуты поставленные цели и задачи. Достаточно четко и основательно закреплены приобретенные знания в области теории и практики проектирования и технологии строительных процессов.

Список использованных источников

1. ГОСТ 21.001-93 Система проектной документации для строительства. Общие положения, М.: Издательство стандартов, 1995г.
2. ГОСТ 21.204-93 СПДС. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта, МНТКС – М.: Издательство стандартов, 1995г.
3. ГОСТ 25100-2011 Грунты классификация, М.: Стандартиформ, 2005г.
4. ГОСТ 26020-83 Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Сортамент.
5. ГОСТ 3079-80 Канат двойной свивки.
6. ГОСТ 23583-79 Лампы разрядные. Общие технические условия.
7. ГОСТ 12.1.046 – 85 Нормы освещения строительных площадок.
8. ГОСТ 2.004-88 ЕСКД. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ, Издательство стандартов, 2001г.
9. ГОСТ 12.1.004-91* Пожарная безопасность. Общие требования.
10. ГОСТ 19804-91 Сваи железобетонные. Технические условия.
11. ГОСТ 12.1.030-81 Электробезопасность. Защитное заземление, зануление.»
12. СанПиН 2.2.3.1384-03 Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ, М.: Минздрав России, 2003г.
13. СНИП 2.09.04*-87* Административные и бытовые здания (с Изменениями №1-3), М.: Госстрой России ГУП ЦПП, 2001г.
14. СНИП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1, М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2001г.
15. СНИП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2, М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2001г.

16. СНИП 3.02.01-87 – Земляные сооружения, основания и фундаменты, М.: Госстрой СССР, ЦИТП, 1988г.
17. СНИП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия (с Изменениями №1,2) М.: Госстрой России ГУП ЦПП, 2003г.
18. СНИП 1.04.03-85* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Части 1,2, М.: Госстрой СССР, Госплан СССР АПП ЦИТП, 1991г.
19. СНИП 31-06-2009 Общественные здания и сооружения, М.: Минрегион России, 2009 г.
20. СНИП 3.01.01-85* Организация строительного производства, М.: Минстрой России ГУП ЦПП. 1996г.
21. СНИП 12-01-2004 Организация строительства, М.: ФГУП ЦПП, 2004г.
22. СНИП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений (с Изменениями №1, 2), М.: Госстрой РФ, 1997г.
23. СНИП 2.01.02-85* Противопожарные нормы, М.: Госстрой СССР, 1991г.
24. СНИП 2.02.03-85 Свайные фундаменты, М.: Госстрой России ГУП ЦПП, 1995г.
25. СНИП 23-01-99* Строительная климатология (с Изменениями №1), М.: Госстрой России ГУП ЦПП, 2003г.
26. СНИП II-23-81* Стальные конструкции М.: Госстрой России ГУП ЦПП, 2008г.
27. СНИП II-3-79* Строительная теплотехника (с Изменениями №1-4), М.: Госстрой России ГУП ЦПП, 2001г.
28. СНИП 23-02-2003 г. Тепловая защита зданий, М.: Госстрой России ГУП ЦПП, 2003г.
29. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНИП 31-06-2009, М.: Минрегион России, 2011г.

30. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*, М.: Минрегион России, 2011г.
31. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85, М.: Минрегион России, 2011г.
32. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* , М.: Минрегион России, 2012г.
33. СП 31-112-2004 Физкультурно-спортивные залы, М.: Госстрой России ГУП ЦПП, 2008г.
34. Пособие к СНиП 2.02.01-83 Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений, М.: НИИОСП им Герсеванова, 1986г.
35. Архитектура гражданских и промышленных зданий: Гражданские здания: Учеб. для вузов/ А.В. Захаров, Т.Г. Маклакова, А.С. Ильяшев и др.; Под общ. ред. А.В. Захарова.- Стройиздат, 1993.- 509 с.
36. Красный Ю.М. Проектирование стройгенплана и организация строительной площадки: Учеб. пособие Екатеринбург: УГТУ, 2000- 144с.
37. Методические указания к оформлению раздела «Безопасность жизнедеятельности» / Е.Е. Барышев, Г.В. Тягунов, И.Н. Фетисов, Екатеринбург: ФГАОУ ВПО УрФУ 2013г.
38. Организация строительного производства / В.В. Шахпаронов, Л.П. Аблязов, И.В. Степанов – 2-е изд.- М.: Стройиздат, 1987-460с.
39. Рекомендации по расчету, проектированию, изготовлению и монтажу фланцевых соединений стальных строительных конструкций, М.: СО "Стальмонтаж", ВНИПИ "Промстальконструкция" и др, 1989г. – 54 с.
40. Технология возведения зданий и сооружений: Учеб. для вузов / Теличенко В.И., Лapidус А.А. и др.; М.: Высш.шк.; 2001.- 320 с.
41. Техничко-экономические основы проектирования строительных конструкций / Я.М. Лихтарников, Н.С. Летников. Киев-Донецк: Головное издательство издательского объединения «Вища школа», 1980г. – 240 с.
42. Шерешевский И.А. Конструирование гражданских зданий. Учеб. пособие для техникумов Л.: Стройиздат. Ленингр.отд-ние, 1981.- 176с.

Приложение А

Таблица 4.7 Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

№ п/п	Наименование процессов и операций	Объем работ		Норма времени			Строительные машины (название, марка)	Трудоёмк.		Состав звена
		ед. изм. по ГЭСН	количество	№ ГЭСН	в чел.-час.	в маш.-час.		в чел.-см.	в маш.-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Монтаж колонн многоэтажных зданий различного назначения при высоте здания до 25 м	т	57,31	09-03-002	6,07	1,18	Кран ДЭК-251 Э	43,48	8,45	Маш 6р - 1; Монт. 6р - 1, 4р - 2, 3р - 2 (5-1-9)
2	Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м при высоте здания: до 25 м	т	13,07	09-03-015	15,79	1,33	Кран ДЭК-251 Э	25,80	2,17	Маш 6р - 1; Монт. 5р - 1, 4р - 1, 3р - 2, 2р - 1 (4-1-6)
3	Монтаж стропильных и подстропильных ферм на высоте до 25 м пролетом: до 24 м массой до 5,0 т	т	85,90	09-03-012	17,32	2,53	Кран ДЭК-251 Э	185,97	27,17	Маш 6р - 1; Монт. 6р - 1, 5р - 1, 4р - 1, 3р - 1, 2р - 1 (4-1-6)
4	Монтаж балок многоэтажных зданий при высоте здания до 25 м	т	130,05	09-03-002	18,25	0,68	Кран ДЭК-251 Э	296,67	11,05	Маш 6р - 1; Монт. 5р - 1, 4р - 1, 3р - 2, 2р - 1 (4-1-6)
5	Монтаж связей и распорок гнутосварных профилей для пролетов: до 24 м при высоте здания до 25 м	т	11,93	09-03-014	63,28	3,6	Кран ДЭК-251 Э	94,34	5,37	Маш 6р - 1; Монт. 5р - 1, 4р - 1, 3р - 2, 2р - 1 (4-1-6)

6	Монтаж фахверков	т	8,01	09-04-006	28,34	2,7	Кран ДЭК-251 Э	28,39	2,70	Маш 6р - 1; Монт. 5р - 1, 4р - 1, 3р - 2, 2р - 1 (4-1-6)
7	Установка панелей перекрытий с опиранием: на 2 стороны площадью до 5 м2	100 шт	5,07	07-05-011	207,06	26,11	Кран ДЭК-251 Э	131,22	16,55	Маш 6р - 1; Монт. 4р - 1, 3р - 2, 2р - 1 (4-1-7)
8	Устройство перекрытий безбалочных толщиной: до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м	100 м³	0,41	06-01-041	951,08	28,56	Кран ДЭК-251 Э	48,74	1,46	Б 4р-1, 2р-1 (4-1-49)
9	Устройство монолитных участков при сборном железобетонном перекрытии площадью: до 5 м2 приведенной толщиной до 150 мм	100 м³	0,03	06-01-041	1368,8	41,53	Кран ДЭК-251 Э	5,13	0,16	Б 4р-1, 2р-1 (4-1-49)
10	Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м при высоте здания: до 25 м	т	6,42	09-03-015	15,79	1,33	Кран ДЭК-251 Э	12,66	1,07	Маш 6р - 1; Монт. 6р - 1, 4р - 2, 3р - 2 (5-1-9)
11	Монтаж лестниц прямолинейных и криволинейных, пожарных с ограждением(ступени)	1 т	2,86	09-03-029	32,37	5,45	Кран на автомобильном ходу КС-55713-1	11,56	1,95	Маш 6р - 1; Монт. 5р - 1, 4р - 1, 3р - 1, 2р - 1 (4-1-8)
12	Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м	100 м²	32,07	09-04-006	170,24	16,58	Кран ДЭК-251 Э	682,36	66,46	Маш 6р - 1; Монт. 5р - 1, 4р - 1, 3р - 1, 2р - 1 (4-1-8)
13	Кладка стен кирпичных наружных толщиной 380 мм (парапет)	1 м³	9,53	08-02-001	5,66	0,4	Кран ДЭК-251 Э	6,74	0,48	Кам. 4р - 1, 3р - 1 (3 - 9)
14	Кладка стен кирпичных внутренних: при высоте этажа до 4 м толщ.380 мм	1 м³	280,85	08-02-001	5,21	0,4	Кран ДЭК-251 Э	182,90	14,04	Кам. 4р - 1, 2р - 1 (3 - 12)

15	Кладка перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м ²	24,01	08-02-002	170,17	4,11	Кран ДЭК-251 Э	510,72	12,34	Кам. 4р - 1, 2р - 1 (3 - 12)
16	Изоляция плоских и криволинейных поверхностей матами минераловатными прошивными	1 м ³	34,70	26-01-011	14,8	0,8	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т	64,20	3,47	Изол. 4р - 1, 3р - 1, 2р - 1 (11-6)
17	Укладка перемычек массой до 0,3 т	100 шт	1,42	07-05-007	17,61	9,08	Кран ДЭК-251 Э	3,13	1,61	Маш. 6р-1; К. 4р-1, 3р-1, 2р-1 (3-16)
18	Устройство пароизоляции прокладочной в один слой	100 м ²	3,89	12-01-015	7,84	0,05	Кран на автомобильном ходу КС-55713-1	3,81	0,02	Изол. 3р - 1, 2р - 1, (7-13)
19	Изоляция покрытий и перекрытий изделиями из волокнистых и зернистых материалов насухо	1 м ³	77,93	26-01-039	10,58	0,6	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т	103,06	5,84	Изол. 3р - 1, 2р - 1, (7-14)
20	Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных толщиной 15 мм	100 м ²	3,89	12-01-017	27,22	0,68	Кран ДЭК-251 Э	13,24	0,33	Из. 4р-1, 3р-1, (7-15)
21	Устройство кровель плоских из направляемых материалов в три слоя	100 м ²	3,89	12-01-002	20,29	0,23	Кран ДЭК-251 Э	9,87	0,11	Кр. 4р - 1, 3р-1, (7-2)
22	Монтаж кровельного покрытия: из профилированного листа при высоте здания до 25 м	100 м ²	24,15	09-04-002	35,5	2,36	Кран ДЭК-251 Э	107,17	7,12	Кр. 4р - 1, 3р-1, (7-2)
23	Изоляция покрытий и перекрытий изделиями из волокнистых и зернистых материалов насухо	1 м ³	603,87	26-01-039	10,58	0,6	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т	798,62	45,29	Изол. 3р - 1, 2р - 1, (7-14)
24	Ограждение кровель перилами	100 м	1,78	12-01-012	6,67	0,18	Кран ДЭК-251 Э	1,48	0,04	Маш. 6р-1; Монт. 4р-1, 3р-2, Св. 4р-1 (5-1-10)

25	Установка оконных блоков из ПВХ профилей поворотных (поворотно-откидных)	100 м ²	1,37	10-01-034	161,33	0,66	Кран на автомобильном ходу КС-55713-1	27,63	0,11	Маш 5р - 1; Пл. 4р - 1, 2р - 1 (6-13)
26	Монтаж навесных панелей фасадов из герметичных стеклопакетов в пластиковой или алюминиевой обвязке	100 м ²	6,64	09-04-010	322,73	2,4	Кран ДЭК-251 Э	267,87	1,99	Маш 6р - 1; Пл. 4р - 1, 2р - 1 (6-13)

