

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

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

270800.62 (08.03.01) «Строительство»
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Промышленное и гражданское строительство
(наименование профиля)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему г.о. Казань. Универсальный выставочный павильон.

Студент(ка)

Р.С. Хамидов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

А.В. Крамаренко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

И.Н. Одарич

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

И.Н. Одарич

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

к.т.н., доцент А.В. Крамаренко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Н.В. Маслова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

З.М. Каюмова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Т.П. Фадеева

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Нормоконтроль

И.А. Живоглядова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент В.В. Теряник _____

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)

«27» мая 2016 г.

Тольятти 2016

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 ПГС

В.В. Теряник
(подпись) (И.О. Фамилия)
« ____ » _____ 2016 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение бакалаврской работы

Студент Хамидов Рустам Салохитдинович

1. Тема г.о. Казань. Универсальный выставочный павильон.
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы « __ » _____ 20 __ г.
3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе рабочие чертежи к проектам, гидрогеологические условия строительной площадки проектируемого здания.
4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов) Аннотация, введение, архитектурно-планировочный раздел, расчётно-конструктивный раздел, технология строительства, организация строительства, экономика строительства, безопасность и экологичность объекта, заключение.
5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала
Генеральный план, фасады, план первого этажа, план второго этажа, разрезы, графическая часть технологической карты, графическая часть расчётно-конструктивного раздела, строительный генеральный план, календарный план
6. Консультанты по разделам
Архитектурно-планировочный раздел – Одарич И.Н., расчётно-конструктивный – Одарич И.Н., технология строительства – доцент кафедры ПГС, к.т.н., доцент Крамаренко А.В., организация строительства – Маслова Н.В., экономика строительства – Каюмова З.М., безопасность и экологичность _____ объекта – Фадеева Т.П.
7. Дата выдачи задания « ____ » _____ 20 __ г.

Руководитель выпускной
квалификационной работы

(подпись)

А.В. Крамаренко
(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

Р.С. Хамидов
(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 ПГС

В.В. Теряник

(подпись) (И.О. Фамилия)

« ____ » _____ 2016 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы

Студента Хамидова Рустама Салохитдиновича
по теме г.о. Казань. Универсальный выставочный павильон.

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	17 апреля	выполнено	
Архитектурно-планировочный раздел	18 апреля – 28 апреля	28 апреля	выполнено	
Расчетно-конструктивный раздел	29 апреля – 6 мая	6 мая	выполнено	
Технология строительства	7 мая – 12 мая	12 мая	выполнено	
Организация строительства	14 мая – 18 мая	26 мая	выполнено	
Экономика строительства	19 мая – 21 мая	2 июня	выполнено	
Безопасность и экологичность объекта	22 мая – 23 мая	23 мая	выполнено	
Нормоконтроль	24 мая	24 мая	выполнено	
Предварительная защита ВКР Допуск к защите	25 мая – 26 мая	26 мая	выполнено	
Экспертиза ВКР на основе системы «Антиплагиат»	3 июня – 17 июня	17 июня	выполнено	
Получение отзыва на ВКР	17 июня – 19 июня	19 июня	выполнено	
Защита ВКР	20 июня – 22 июня	21 июня	выполнено	

Руководитель выпускной квалификационной работы

Задание принял к исполнению

(подпись)

(подпись)

А.В. Крамаренко

(И.О. Фамилия)

Р.С. Хамидов

(И.О. Фамилия)

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

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
(институт, факультет)
Промышленное и гражданское строительство
(кафедра)

ОТЗЫВ
руководителя о бакалаврской работе

Студента(ки) Хамидова Рустама Салохитдиновича
270800.62 (08.03.01) «Строительство»
(код и наименование направления подготовки, специальности)
Промышленное и гражданское строительство
(наименование профиля, специализации)

Тема г.о. Казань. Универсальный выставочный павильон.

Руководитель

к.т.н., доцент
(ученая степень, звание, должность)

_____ (подпись)

А.В. Крамаренко
(И.О. Фамилия)

« _____ » _____ 20 ____ г.

АННОТАЦИЯ

В данной бакалаврской работе был разработан проект Универсального выставочного павильона в городе Казань. Работа состоит из шести основных разделов: архитектурно-планировочный, расчетно-конструктивный, технология, организация и экономика строительства и безопасность и экологичность объекта.

В архитектурно-планировочном разделе производится выбор основных конструкций, конструктивных схем, материалов, разрабатывается планировка здания.

В расчетно-конструктивном разделе производится расчет металлической фермы.

В разделе технологии строительства рассматривается процесс выполнения кровельных работ, составляется технологическая карта, разрабатывается календарный график выполнения кровельных работ.

В разделе организации строительства производится подсчет объемов работ для возведения надземной части, разрабатываются календарный график и строительный генеральный план.

В разделе экономики строительства определяется сметная стоимость строительства объекта, составляются локальная смета на общестроительные работы, объектные сметы, сводный сметный расчет.

В разделе безопасности и экологичности объекта рассматривается обеспечение безопасности в процессе производства работ, влияние объекта на окружающую среду.

В состав работы входят 7 листов графической части и пояснительная записка.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	9
1 АРХИТЕКТУРНО – ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ	10
1.1 Генеральный план	10
1.1.1 Сведения о районе строительства	10
1.1.2 Техничко-экономические показатели объекта.....	12
1.2 Объёмно-планировочное решение	12
1.3 Конструктивное решение	12
1.4 Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций	14
2 РАСЧЕТНО – КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	18
2.1 Исходные данные	18
2.2 Определение расчетных нагрузок	18
2.3 Статический расчет фермы	18
2.4 Расчет элементов фермы	18
2.4.1 Нижний пояс	18
2.4.2 Верхний пояс	19
2.4.3 Сжатые раскосы	20
2.4.4 Растянутые раскосы	20
2.5 Расчет узлов фермы	21
2.6 конструирование фермы.....	27
3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	28
3.1 Область применения	28
3.1 Технология и организация кровельных работ	28
3.1.1 Требования законченности подготовительных и предшествующих работ	28
3.2.2 Определение состава и объема работ.....	29
3.2.3 Выбор основных грузозахватных приспособлений и грузозахватных устройств.....	30
3.2.4 Выбор монтажных кранов.....	30
3.2.5 Технология и организация выполнения работ	31

3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	32
3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени	33
3.5 График производства работ	34
3.6 Потребность в материально-технических ресурсах	34
3.7 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	35
3.7.1 Безопасность труда	35
3.7.2 Пожарная безопасность	36
3.7.3 Экологическая безопасность.....	36
3.8 Техничко-экономические показатели	37
4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	38
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ	38
4.2 Определение потребности в материалах, изделиях и конструкциях.....	38
4.3Подбор машин и механизмов для производства работ	38
4.4 Определение трудоёмкости машиноёмкости работ	40
4.5 Разработка календарного плана производства работ	41
4.6 Расчет и подбор временных зданий	42
4.7 Расчет площадей складов	43
4.8 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	44
4.9 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	46
4.10 Проектирование строительного генерального плана	48
4.11 Техничко-экономические показатели	50
5. ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА	51
5.1 Определение сметной стоимости строительства объекта.....	51
5.2 Сводный сметный расчет стоимость строительства	51
5.3 Объектная смета на общестроительные работы	51
5.4 Объектная смета внутренние инженерные системы и оборудование	51
5.5 Объектная смета благоустройство и озеленение	52
5.7 Локальная смета на общестроительные работы	52
5.8 Определение базовой стоимости проектных работ.....	52

6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА	53
6.1 Технологическая характеристика объекта	53
6.1.1 Наименование технического объекта дипломного проектирования	53
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	53
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	53
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	54
6.4.1 Разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности	54
6.4.2 Мероприятия по предотвращению пожара	55
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	55
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	58
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	59
ПРИЛОЖЕНИЕ	61

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время строительство выставочных павильонов является весьма актуальным и востребованным мероприятием. Вызвано это потребительским спросом и существующими тенденциями на рынке. Современные выставочные павильоны представляют собой специально спланированный комплекс зданий, которые объединяют различные торговые точки, предприятия общественного питания, услуг или развлечений. К вопросу строительства выставочного павильона нужно относиться очень ответственно, не упуская даже малейших деталей. Каждый владелец выставочного павильона должен помнить о существующей конкуренции, поэтому у него нет права на ошибку.

В данном дипломном проекте проектируется Универсальный выставочный павильон, который будет располагаться в зоне сложившейся застройки с существующей транспортно-пешеходной инфраструктурой.

В основу проекта заложена простая конфигурация плана, что отвечает требованиям проектирования и строительства.

Основные требования, предъявляемые к зданиям, функциональная целесообразность, прочность и устойчивость, долговечность и огнестойкость, экономичность и архитектурная выразительность.

1 АРХИТЕКТУРНО – ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Генеральный план

1.1.1 Сведения о районе строительства

Генплан разработан в соответствии с СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».

Проектируемый объект – универсальный выставочный павильон «Казанская ярмарка» с конференц-залами на 120 и 60 человек.

Основными исходными данными, принятыми для проектирования, являются задание для проектирования, гидрогеологические условия и ситуационный план местности.

Проектируемое здание павильона главным фасадом ориентировано на центральную аллею выставочного центра.

Размер участка: ширина- 277м, длина-410м. Ориентация здания относительно сторон света – широтная. Поверхность площадки ровная, имеет слабый уклон на запад.

Территория, на которой размещаются здания и сооружения благоустраиваются, устраиваются газоны, высаживаются деревья и кустарники. Вокруг павильона устраиваются проезды для обслуживающих и пожарных машин, пешеходные тротуары. Организация рельефа решена в увязке с существующим положением прилегающих дорог. Сток поверхностных вод осуществляется открытым способом в сторону проезжей части дорог, и далее в существующую канаву.

Категория земель – земли населённых пунктов.

Особо охраняемые природные территории и памятники архитектуры на участке и вблизи него отсутствуют.

Район строительства – г. Казань, республика Татарстан, климатический район территории России для строительства – ПВ (СНиП 23-01-99).

Средняя температура воздуха в январе (наружного) -13.5°C , в июле $+19.1^{\circ}\text{C}$.

Средняя годовая температура воздуха(наружного) $+3.1^{\circ}\text{C}$.

Максимальная температура наружного воздуха(абсолютная) $+38^{\circ}\text{C}$.

Температура наиболее холодных суток:

обеспеченностью 0.98 -41°C

обеспеченностью 0.92 -36°C

Температура наиболее холодной пятидневки:

обеспеченностью 0.98 -41°C

обеспеченностью 0.92 -36°C

Температура средняя наиболее холодного периода -8.7°C .

Длительность периода со среднесуточной температурой

$<0^{\circ}\text{C}$ 156 суток.

Длительность периода со среднесуточной температурой $\leq 0^{\circ}\text{C}$
(продолжительность отопительного периода) – 215 сут(СНиП 23-01-99).

Глубина промерзания суглинков и глин 1.65 м (пособие к СНиП 2.02.01-83).

Зона влажности – сухая (согласно СНиП 23-01-99).

Район территории России по весу снегового покрова IV (СНиП 2.01.07, прил.5)

Расчетное значение веса снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли $s_0=2.4 \text{ кПа}$.

Ветровой район России по давлению ветра II(СНиП 2.01.07,прил.5)

Нормативное значение ветрового давления $w_0=0.3 \text{ кПа}$.

Климатический район строительства по ГОСТ 16350-80 «Климат СССР, районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей» П₅ (умеренный).

Сейсмичность территории – 5 баллов.

Район по ресурсам светового климата I (СНиП 23-05-95)

Площадка строительства свободна от застройки. Инженерные сети, попадающие под проектируемое здание необходимо переложить. Зеленые насаждения подлежат пересадке.

1.1.2 Техничко-экономические показатели объекта

- 1) площадь участка 11.041 га
- 2) площадь застройки 1.85 га
- 3) площадь асфальтового покрытия 3.16 га
- 4) площадь озеленения 6.031 га
- 5) коэффициент застройки 0.16 га
- 6) коэффициент асфальтового покрытия 0.286 га
- 7) коэффициент озеленения 0.546 га

1.2 Объёмно-планировочное решение

Павильон заблокирован с двумя каркасными пристроями, образуя с ними единый архитектурный комплекс.

Отметка чистого пола корпуса 1 этажа, принятая за 0.000, соответствует абсолютной отметке.

На первом этаже (отм. 0.000) проектом предусмотрено:

- экспозиционный зал;
- помещения для посетителей: гардероб, кафе-бар;
- служебные помещения, медпункт, склады оборудования.

На втором этаже (отм.+4.200) располагаются:

- служебные помещения;
- конференц-залы на 120 и 60 человек;
- VIP-комнаты, офисы, помещения для дирекции текущей выставки.

Обеспечение доступа:

- посетители пользуются центральным входом со стороны центральной аллеи;
- служащие пользуются входами с северо-западной стороны.

1.3 Конструктивное решение

Конструктивная система здания – каркасная. Несущий каркас выполняется из сборных железобетонных колонн. Принимаются столбчатые фундаменты под колонны. Материал фундамента бетон В30, арматура класса А-III.

Каркас здания выполняется из сборного железобетона, сборные железобетонные элементы – колонны, ригели, плиты перекрытия – изготавливаются в заводских условиях.

Несущие колонны и балки соединяются друг с другом при помощи сварки закладных деталей. Низ колонн – замоноличивается в стакан столбчатого фундамента. Под металлические фермы $L=48\text{м}$, колонны запроектированы сечением $400\times 600\text{мм}$, бесконсольные. В пристрое и административных помещениях колонны 2-хконсольные, сечением $400\times 400\text{мм}$. Марка бетона колонн В40, F100, арматура А-3, огнестойкость R120.

Лестничные марши – из железобетонных сборных элементов.

Наружные стены запроектированы ненесущими «сэндвич»-панелями. Толщина по утеплителю 200 мм. Такая толщина обеспечивает предел огнестойкости, соответствующий II степени огнестойкости.

Перекрытие в пристрое выполняется из многопустотных плит перекрытия.

Конструкция кровли над павильоном запроектирована следующая: основные несущие элементы покрытия – стальные фермы из гнутосварных профилей. Фермы собираются на месте монтажа на болтовых соединениях, на строительную площадку доставляются отправочными марками.

Покрытие выполняется из профилированного листа по безбалочной схеме, панели настила в каждом ряду сдвинуты относительно панелей предыдущего ряда на шаг несущих элементов.

Перегородки выполняются из силикатного кирпича, толщиной 120 мм.

Водосливные устройства выполняются из стального листа толщиной 0,6 мм с пластиковым покрытием.

Наружные двери выполняются на стальном каркасе, с уплотнением в притворах, с остеклением и окрашиванием порошковой краской. Наружное стекло закаленное бесцветное солнцезащитное, такое же как и стекла витражей фасада. Внутреннее стекло – прозрачное. Двери оборудуют приборами

контроля доступа. Наличники дверей выполняются из стального листа с пластиковыми покрытиями.

Двери в зрительских помещениях заводского изготовления выполняются на деревянном каркасе, боковые грани выполняются из древесины твердых пород, дверные коробки и наличники из дерева окрашены; пороги из нержавеющей стали.

1.4 Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций

Необходимые данные по климатическому району строительства:

- 1) температура холодной пятидневки $t_n = -32^{\circ}\text{C}$ с обеспеченностью 0,92
- 2) температура наиболее холодных суток -36°C с обеспеченностью 0,92;
- 3) длительность периода со среднесуточной температурой $\leq 8^{\circ}\text{C}$ равна 215 сут. Среднесуточная температура в период отопления -5.2°C .

а) Теплотехнический расчёт наружной стены

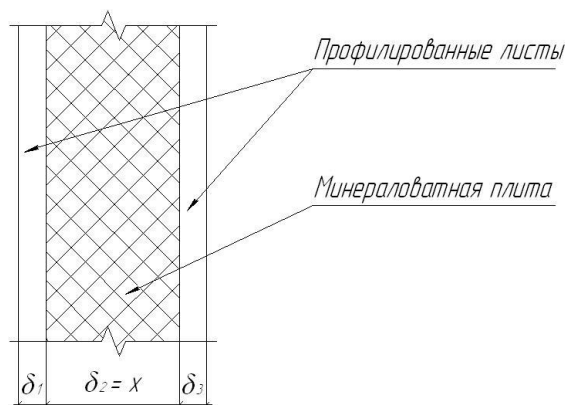


Рис. 1.1 – Теплотехнический расчет наружной стены

Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций (требуемое), отвечающее санитарно-гигиеническим и комфортным нормам равно:

$$R_0^{mp} = \frac{n(t_b - t_n)}{\Delta t_n \alpha_b} = \frac{(18 + 36)}{4.5 \cdot 8.7} = 1.379 \frac{\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}}{\text{Вт}}, \quad (1.1)$$

где $\alpha_b = 8,7$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций (табл. 4 СНиП II-3-79);

$n=1$ для наружных стен (табл.3);

$t_b = 18^{\circ}\text{C}$ – расчётная температура внутреннего воздуха; (п. 3.3)

$t_n = -36 \text{ }^\circ\text{C}$ – температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92;

$\Delta t_n = 4,5$ – нормируемый температурный перепад для наружных стен общественных зданий. (табл. 2);

Требуемое сопротивление теплопередаче с учётом энергосберегающих требований определяем с учётом Dd (градус сутки отопительного периода) и таблицы 1б*:

$$Dd = (t_b - t_{от.пер.}) z_{от.пер.} = (18 - (-5.2)) * 215 = 4988 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{сут}, \quad (1.2)$$

где $z_{от.пер.} = 215$ – продолжительность периода со средней температурой ниже 8°C , сут.(прил.1)

Требуемое приведенное сопротивление теплопередаче конструкций, определённое по таблице 1б, составляет $R_{0\text{TP}} = 2.696 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$. Поскольку сопротивление теплопередаче по энергосберегающим требованиям $R_{0\text{TP}} = 2.696 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ выше требований по санитарно-гигиеническим условиям $R_{0\text{TP}} = 1.379 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, то в дальнейшем для расчёта толщины утеплителя пользуемся требуемым сопротивлением теплопередаче

$$R_{0\text{TP}} = R_{0\text{TP}} = 2.696 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Первый и третий слои выполнены из профилированной стали. Вторым слоем – утеплитель из минеральной ваты на базальтовой основе $\rho = 100 \text{ кг}/\text{м}^3$. Коэффициент теплопередачи $\lambda_2 = 0.06 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$.

Значения коэффициентов теплопроводности λ приняты для условий А.

Термическое сопротивление ограждающих конструкций:

$$R = \delta / \lambda \quad (1.3)$$

где δ – толщина стены, м;

λ – расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, принимаемый по табл. 3.

Общее термическое сопротивление стены:

$$R_k = \delta_2 / 0.06 = 0.2 / 0.06 = 3.333 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Сопrotивление теплопередаче ограждающей конструкции

$$R_0 = 1/\alpha_{в} + R_{к} + 1/\alpha_{н} = 1/8.7 + 3.333 + 1/23 = 3.491 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} > \quad (1.4)$$

$$R_0^{\text{тp}} = 2.696 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт},$$

где $\alpha_{н}$ – коэффициент теплоотдачи ($\alpha_{н} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$)

б) *Теплотехнический расчет покрытия*

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкций, покрытия отвечающих санитарно-гигиеническим и комфортным нормам равно:

$$R_0^{\text{тp}} = \frac{n(t_{в} - t_{н})}{\Delta t_{н} \alpha_{с}} = \frac{(18 + 32)}{4.0 * 8.7} = 1.44 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}, \quad (1.5)$$

$n=1$, для конструкции покрытия (табл.3);

$\Delta t_{н}=4.0$ – нормируемый температурный перепад для конструкции покрытия зданий. (табл. 2);

$t_{в}=18 \text{ °C}$ – расчётная температура внутреннего воздуха; (п. 3.3)

$t_{н}=-32 \text{ °C}$ – температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0/92;(по прил. 1)

Требуемое сопротивление теплопередаче с учётом энергосберегающих требований определяем с учётом ГСОП (градус сутки отопительного периода) и таблицы 1б:

$$Dd = (t_{в} - t_{от.пер.}) Z_{от.пер} = (18 - (-5.2)) \cdot 215 = 4988 \text{ °C} \cdot \text{сут}, \quad (1.6)$$

Требуемое приведенное сопротивление теплопередаче конструкций, определённое по таблице 1б, составляет $R_0^{\text{тp}} = 3.49 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$. для расчёта толщины утеплителя пользуемся требуемым сопротивлением теплопередаче $R_0^{\text{тp}} = R_0^{\text{тp}} = 3.49 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$.

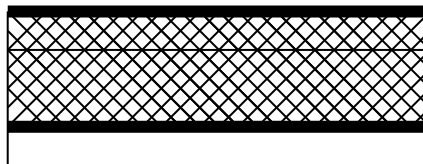


Рис. 1.2 – Конструкция покрытия

Первый слой - Профнастил, высотой 0.114 м;

Второй слой Пароизоляцияп/э пленка толщиной 0.25 мм;

Третий слой теплоизоляции Техноруп В 60, плотностью 130 кг/м^3 ,
 $\lambda=0.064 \text{ Вт/(м}^2\cdot^{\circ}\text{C)}$;

Четвертый слой Кровельная мембрана толщиной 1.2 мм.

Общее термическое сопротивление

$$R_k = 0.001/58 + 0.13/0.064 + 0.040/0.076 = 3,36 \quad (1.7)$$

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции

$$R_0 = 1/\alpha_v + R_k + 1/\alpha_n = 1/8.7 + 3.36 + 1/23 = 3.519 \quad (1.8)$$

$$R_0 = 3.519 > R_0^{\text{тп}} = 3.49 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C/Вт}$$

Таким образом, принятая конструкция кровли удовлетворяет современным теплотехническим требованиям.

2 РАСЧЕТНО – КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

В данном разделе производится расчет и конструирование металлической фермы.

2.1 Исходные данные

Район строительства – г. Казань.

Расчетный вес снегового покрова – 240 кг/м^2 (IV район по СНиП 2.0107-85).

Климатический район строительства – П₅ (ГОСТ 16350-80).

2.2 Определение расчетных нагрузок

Таблица 2.1 – Определение нагрузок на ферму

№п/п	Наименование	Плотность, кг/м ³	Толщина, мм	Нормативная, кПа	γ_f	Расчетная, кПа
	Постоянные					
1	Кровельная мембрана	-	1,2	0,018	1,2	0,025
2	Теплоизоляция из мин. ваты	130	130	0,169	1,2	0,233
3	Пароизоляция п/э пленка	-	0,25	0,002	1,2	0,003
4	Профнастил Н114-600-1,0	-	114	0,172	1,1	0,189
5	Звукоизоляция	-	-	0,18	1,2	0,248
	ИТОГО			0,617		0,802
	Временные					
6	Снеговая нагрузка			1,58		2,4
	ИТОГО			2,197		3,202

Погонная нагрузка на ферму - $3,202 \cdot 6 = 19,212 \text{ кН/м}$. (2.1)

2.3 Статический расчет фермы

Статический расчет фермы по элементам представлен в приложении А.

2.4 Расчет элементов фермы

2.4.1 Нижний пояс

Максимальные усилия в эл.5 $N_{\max} = 1778,333 \text{ кН}$; $M_{\max} = 6,185 \text{ кН} \cdot \text{м}$. (2.2)

Расчет на прочность (п.5.25):

$$\frac{N}{A_n} + \frac{M_x}{I_{xn}} y \leq R_y \gamma_c \frac{1778.333}{61.3} + \frac{618.5}{3424} 10 = 30.82 < 33.5 * 0.95 = 31.825 \text{ кН/см}^2 \quad (2.3)$$

Принимаем стальной гнуто сварной замкнутый профиль 200x160x9.

$$\lambda = 400 / 7.48 = 53.5 < 400 \quad (\text{т.20}^* \lambda = 400).$$

2.4.2 Верхний пояс

Максимальные сжимающие усилия – в эл.40 $N_{\max} = -1779.82 \text{ кН}$; $M = 10.228 \text{ кН*м}$.

Максимальный изгибающий момент – в эл.14 $N = -1339.35 \text{ кН}$; $M_{\max} = 87.165 \text{ кН*м}$.

Расчет на прочность для эл.40:

$$\frac{N}{A_n} + \frac{M_x}{I_{xn}} y \leq R_y \gamma_c = \frac{1779.82}{2 * 35.2} + \frac{1022.8}{2 * 4160} 13.5 = 26.941 < 33.5 * 0.9 = 30.15 \text{ кН/см}^2 \quad (2.4)$$

Расчет на прочность для эл.14:

$$\frac{1339.35}{2 * 35.2} + \frac{8716.5}{2 * 4160} 13.5 = 32.167 < 33.5 * 1 = 33.15 \text{ кН/см}^2 \quad (2.5)$$

Принимаем сечение из двух швеллеров №27 .

Для эл.14: В плоскости действия момента.

$$\bar{\lambda} = \lambda \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 28.021 \sqrt{\frac{33.5}{2.06 * 10^4}} = 1.13 \text{ - условная гибкость; (2.6)}$$

$$\lambda = \frac{l}{i} = \frac{215.4}{7.687} = 28.021 \text{ - гибкость элемента в плоскости фермы; (2.7)}$$

$$m = \frac{eA}{W_c} = \frac{6.508 * 70.4}{616.296} = 0.743 \text{ - относительный эксцентриситет; (2.8)}$$

$$e = \frac{M}{N} = \frac{8716.5}{1339.35} = 6.508 \text{ см - эксцентриситет. По т.74 } \varphi_e = 0.602 \quad (2.9)$$

$$\frac{1339.35}{0.602 * 70.4} = 31.603 < R_y \gamma_c = 33.5 * 0.95 = 31.825 \text{ кН/м}^2 \quad (2.10)$$

Для эл.40: В плоскости действия момента.

$$\bar{\lambda} = \lambda \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 52.14 \sqrt{\frac{33.5}{2.06 * 10^4}} = 2.103 \text{ - условная гибкость; (2.11)}$$

$$\lambda = \frac{l}{i} = \frac{400.8}{7.687} = 52.14 \text{ - гибкость элемента в плоскости фермы; (2.12)}$$

$$m = \frac{eA}{W_c} = \frac{0.575 * 70.4}{616.296} = 0.066 \text{ - относительный эксцентриситет; (2.13)}$$

$$e = \frac{M}{N} = \frac{1022.8}{1779.82} = 0.575 \text{ см} - \text{ эксцентриситет. По т.74 } \varphi_e = 0.602 \text{ (2.14)}$$

$$\frac{1779.82}{0.798 * 70.4} = 31.681 < R_y \gamma_c = 33.5 * 0.95 = 31.825 \text{ кН/м}^2 \text{ (2.15)}$$

$$Q_{fic} = 7,15 \cdot 10^{-6} \left(2330 - \frac{E}{R_y} \right) \frac{N}{\varphi} = 7,15 \cdot 10^{-6} \left(2330 - \frac{2 * 10^4}{33.5} \right) \frac{1779,82}{0.845} = 25.829 \text{ кН} \text{ (2.16)}$$

$$\text{Изгибающий момент в планке: } M_1 = \frac{Q_{fic} l}{4} = \frac{25,829 * 100}{4} = 645,726 \text{ кН * см} \text{ (2.17)}$$

$$\text{Перерезывающая сила: } F_1 = \frac{Q_{fic} l}{2b} = \frac{25.829 * 100}{2 * 17.46} = 73.966 \text{ кН} \text{ (2.18)}$$

Рассчитываем сварные швы, прикрепляющие планку к ветвям колонны, длина сварного шва 16 см.

$$\tau_{rf} = \sqrt{\tau_f^2 + \sigma_f^2} \leq R_{wf} \gamma_{wf} \gamma_c; \tau_f = \frac{F_1}{\beta_f k_f l_w} = \frac{73.966}{0,7 * 0,9 * 16} = 7,338 \text{ кН/см}^2 \text{ (2.19)}$$

$$\sigma_f = \frac{6M_1}{\beta_f k_f l_w^2} = \frac{6 * 645.726}{0.7 * 0,9 * 16^2} = 24,023 \text{ кг/см}^2; R_{wf} \gamma_{wf} \gamma_c = 26,293 \text{ кг/см}^2 \text{ (2.20)}$$

$$\tau_{rf} = \sqrt{\tau_f^2 + \sigma_f^2} = \sqrt{7,338^2 + 24,023^2} = 25,119 \text{ кг/см}^2; \tau_{rz} = \sqrt{\tau_z^2 + \sigma_z^2} \leq R_{wz} \gamma_{wz} \gamma_c \text{ (2.21)}$$

$$\tau_z = \frac{F_1}{\beta_z k_f l_w} = \frac{73,966}{1 * 0,9 * 16} = 5,137 \text{ кг/см}^2; \sigma_z = \frac{6M_1}{\beta_z k_f l_w^2} = \frac{6 * 645,726}{1 * 0,9 * 16^2} = 16,816 \text{ кг/м}^2 \text{ (2.22)}$$

$$\tau_{rz} = \sqrt{\tau_z^2 + \sigma_z^2} = \sqrt{5,137^2 + 16,816^2} = 17,583 \text{ кг/см}^2; R_{wz} \gamma_{wz} \gamma_c = 22.05 \text{ кг/см}^2 \text{ (2.23)}$$

Сварной шов удовлетворяет условию прочности.

2.4.3 Сжатые раскосы

Наиболее сжатый раскос - №25 N=-220.539 кН

$$\text{Расчет на прочность: } \frac{N}{A} = \frac{220.539}{22.9} = 9.631 \text{ кН/см}^2 \leq R_y \gamma_c = 33.5 \text{ кН/см}^2 \text{ (2.24)}$$

$$\text{Расчет на устойчивость: } \frac{N}{\varphi_e A} \leq R_y \gamma_c; \frac{220,539}{0.798 * 22.9} = 12.068 < 33.5 \text{ кН/см}^2 \text{ (2.25)}$$

$$\text{Для эл.44 } \lambda = \frac{0.8l}{i} = \frac{0.8 * 406.8}{4.66} = 69.837 \frac{220,539}{0.674 * 22.9} = 14.287 < 33.5 \text{ кН/см}^2 \text{ (2.26)}$$

2.4.4 Растянутые раскосы

Максимально растянутый раскос №24 N=273.099 кН.

$$\text{Расчет на прочность } \frac{N}{A} = \frac{273,099}{22,9} = 11,926 \leq R_y \gamma_c = 33,5 * 0,95 = 31,825 \text{ кН/см}^2 \quad (2.27)$$

Гибкость раскоса $\lambda = 54,96 < 400$

2.5 Расчет узлов фермы

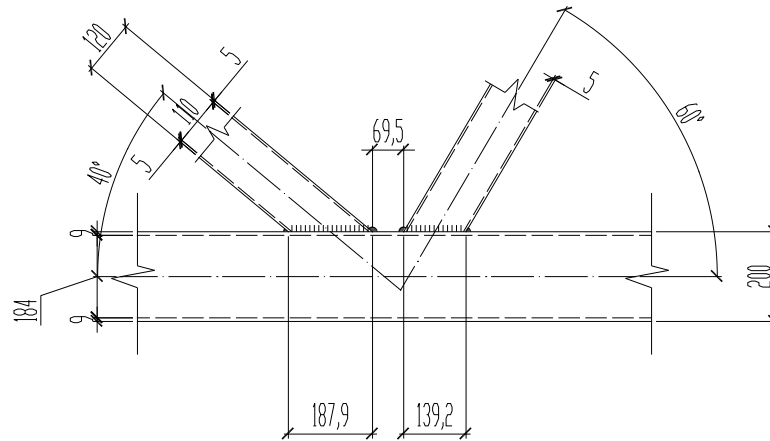


Рис. 2.1 – Узел 1

Расчет на вырывание:

$$\begin{aligned} |N| + \frac{1.5|M|}{d_b} &= 63,655 + \frac{1.5 * 2113,5}{12} = 327,843 \text{ кН} \\ &\leq \frac{\gamma_c \gamma_d \gamma_D R_y t^2 (b + c + \sqrt{2Df})}{(0.4 + 1.8c/d) f \sin \alpha} = \frac{0.95 * 1.2 * 0.906 * 33.5 * 0.9^2 (18.8 + 3.475 + \sqrt{2 * 16 * 2})}{(0.4 + 1.8 * 3.475/12) 2 * \sin 40} = 716,427 \text{ кН} \end{aligned} \quad (2.28)$$

Расчет на продавливание:

$$\begin{aligned} |N| + \frac{1.5|M|}{d_b} &= 44,079 + \frac{1.5 * 2113,5}{12} = 308,267 \text{ кН} \\ &\leq \frac{\gamma_c \gamma_d \gamma_D R_y t^2 (b + c + \sqrt{2Df})}{(0.4 + 1.8c/d) f \sin \alpha} = \frac{0.95 * 1.0 * 0.906 * 33.5 * 0.9^2 (13,9 + 3.475 + \sqrt{2 * 16 * 2})}{(0.4 + 1.8 * 3.475/12) 2 * \sin 60} = 371,407 \text{ кН} \end{aligned} \quad (2.29)$$

Проверка несущей способности элементов решетки: $|N| + \frac{0.5|M|}{d_b} \leq \frac{\gamma_c \gamma_d k R_{yd} A_d}{1 + 0.013D/t}$

$$63,655 + \frac{0,5 * 2113,5}{12} = 151,718 \text{ кН} \leq \frac{0,95 * 1,2 * 1 * 33,5 * 22,9}{1 + 0,013 * 16 / 0,9} = 710,4 \text{ кН} \quad (\text{Для Эл.22}) \quad (2.30)$$

$$44,079 + \frac{0,5 * 2113,5}{12} = 132,142 \text{ кН} \leq \frac{0,95 * 1,0 * 1 * 33,5 * 22,9}{1 + 0,013 * 16 / 0,9} = 591,979 \text{ кН} \quad (\text{Для Эл.23}) \quad (2.31)$$

Проверка несущей способности сварных швов. $\left(|N| + \frac{0.5|M|}{d_b} \right) \left(\frac{0.75 + 0.01D/t}{\beta_f k_f (2d_b / \sin \alpha + d)} \right)$

$$151,718 \frac{0,75 + 0,01 * 16 / 0,9}{0,7 * 0,6(2 * 12 / \sin 40 + 12)} = 6,792 \text{кН} / \text{см}^2 \leq \gamma_c R_{wf} \gamma_{wf} = 26,293 \text{кН} / \text{см}^2 \quad (2.32)$$

$$132,142 \frac{0,75 + 0,01 * 16 / 0,9}{0,7 * 0,6(2 * 12 / \sin 60 + 12)} = 7,35 \text{кН} / \text{см}^2 \leq \gamma_c R_{wf} \gamma_{wf} = 26,293 \text{кН} / \text{см}^2 \quad (2.33)$$

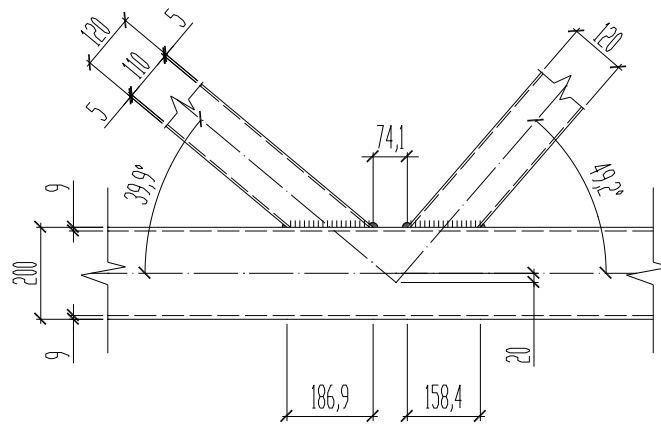


Рис. 2.2 – Узел 2

Расчет на вырывание:

$$\begin{aligned} |N| + \frac{1.5|M|}{d_b} &= 273.099 + \frac{1.5 * 589.6}{12} = 346.799 \text{кН} \\ &\leq \frac{\gamma_c \gamma_d \gamma_D R_y t^2 (b + c + \sqrt{2Df})}{(0.4 + 1.8c/d) f \sin \alpha} = \frac{0.95 * 1.2 * 0.867 * 33.5 * 0.9^2 (18.7 + 3.705 + \sqrt{2 * 16 * 2})}{(0.4 + 1.8 * 3.705 / 12) 2 * \sin 39.9} = 665.062 \text{кН} \end{aligned} \quad (2.34)$$

Расчет на продавливание:

$$\begin{aligned} |N| + \frac{1.5|M|}{d_b} &= 220,539 + \frac{1.5 * 589.6}{12} = 294,239 \text{кН} \\ &\leq \frac{\gamma_c \gamma_d \gamma_D R_y t^2 (b + c + \sqrt{2Df})}{(0.4 + 1.8c/d) f \sin \alpha} = \frac{0.95 * 1.0 * 0.867 * 33.5 * 0.9^2 (15,8 + 3.705 + \sqrt{2 * 16 * 2})}{(0.4 + 1.8 * 3.705 / 12) 2 * \sin 49,2} = 424,832 \text{кН} \end{aligned} \quad (2.35)$$

Проверка несущей способности решетки: $|N| + \frac{0.5|M|}{d_b} \leq \frac{\gamma_c \gamma_d k R_{yd} A_d}{1 + 0.013D/t} \quad (2.36)$

$$273,099 + \frac{0,5 * 589,6}{12} = 297,666 \text{кН} \leq \frac{0,95 * 1,2 * 1 * 33,5 * 22,9}{1 + 0,013 * 16 / 0,9} = 710,375 \text{кН} \quad (\text{Для Эл.24}) \quad (2.37)$$

$$220,539 + \frac{0,5 * 589,6}{12} = 245,106 \text{кН} \leq \frac{0,95 * 1,0 * 1 * 33,5 * 22,9}{1 + 0,013 * 16 / 0,9} = 591,979 \text{кН} \quad (\text{Для Эл.25}) \quad (2.38)$$

Проверка несущей способности швов $\left(|N| + \frac{0.5|M|}{d_b} \right) \left(\frac{0.75 + 0.01D/t}{\beta_f k_f (2d_b / \sin \alpha + d)} \right) \quad (2.39)$

$$297,666 \frac{0,75 + 0,01 * 16 / 0,9}{0,7 * 0,6(2 * 12 / \sin 39,9 + 12)} = 13,307 \text{кН} / \text{см}^2 \leq \gamma_c R_{wf} \gamma_{wf} = 26,293 \text{кН} / \text{см}^2 \quad (\text{Для Эл.24}) \quad (2.40)$$

$$245,106 \frac{0,75 + 0,01 * 16 / 0,9}{0,7 * 0,6(2 * 12 / \sin 49,2 + 12)} = 12,389 \text{кН} / \text{см}^2 \leq \gamma_c R_{wf} \gamma_{wf} = 26,293 \text{кН} / \text{см}^2 \text{ (Для Эл.25)} \quad (2.41)$$

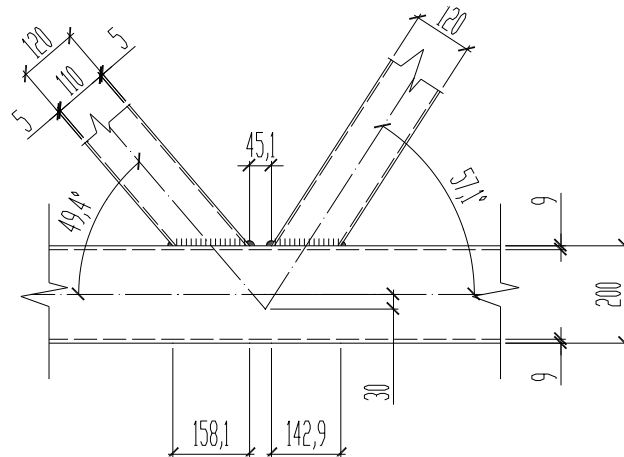


Рис. 2.3 – Узел 3

Расчет на вырывание:

$$|N| + \frac{1,5|M|}{d_b} = 32,05 + \frac{1,5 * 781,6}{12} = 129,75 \text{кН} \quad (2.42)$$

$$\leq \frac{\gamma_c \gamma_d \gamma_D R_y t^2 (b + c + \sqrt{2Df})}{(0,4 + 1,8c/d) f \sin \alpha} = \frac{0,95 * 1,2 * 0,692 * 33,5 * 0,9^2 (15,8 + 2,26 + \sqrt{2 * 16 * 2})}{(0,4 + 1,8 * 2,26 / 12) 2 * \sin 49,4} = 497,1 \text{кН}$$

Расчет на продавливание:

$$|N| + \frac{1,5|M|}{d_b} = 26,21 + \frac{1,5 * 781,6}{12} = 123,91 \text{кН} \quad (2.43)$$

$$\leq \frac{\gamma_c \gamma_d \gamma_D R_y t^2 (b + c + \sqrt{2Df})}{(0,4 + 1,8c/d) f \sin \alpha} = \frac{0,95 * 1,0 * 0,692 * 33,5 * 0,9^2 (15,8 + 2,26 + \sqrt{2 * 16 * 2})}{(0,4 + 1,8 * 2,26 / 12) 2 * \sin 57,1} = 374,608 \text{кН}$$

Проверка несущей способности решетки: $|N| + \frac{0,5|M|}{d_b} \leq \frac{\gamma_c \gamma_d k R_{yd} A_d}{1 + 0,013D/t} \quad (2.44)$

$$32,05 + \frac{0,5 * 781,6}{12} = 64,617 \text{кН} \leq \frac{0,95 * 1,2 * 1 * 33,5 * 22,9}{1 + 0,013 * 16 / 0,9} = 710,375 \text{кН} \text{ (Для Эл.26)} \quad (2.45)$$

$$26,21 + \frac{0,5 * 781,6}{12} = 58,777 \text{кН} \leq \frac{0,95 * 1,0 * 1 * 33,5 * 22,9}{1 + 0,013 * 16 / 0,9} = 591,979 \text{кН} \text{ (Для Эл.27)} \quad (2.46)$$

Проверка несущей способности швов: $\left(|N| + \frac{0,5|M|}{d_b} \right) \left(\frac{0,75 + 0,01D/t}{\beta_f k_f (2d_b / \sin \alpha + d)} \right) \quad (2.47)$

$$64,617 \frac{0,75 + 0,01 * 16 / 0,9}{0,7 * 0,6(2 * 12 / \sin 49,4 + 12)} = 3,274 \text{кН} / \text{см}^2 \leq \gamma_c R_{wf} \gamma_{wf} = 26,293 \text{кН} / \text{см}^2 \text{ (Для Эл.26)} \quad (2.48)$$

$$58,777 \frac{0,75 + 0,01 * 16 / 0,9}{0,7 * 0,6(2 * 12 / \sin 57,1 + 12)} = 3,199 \text{кН} / \text{см}^2 \leq \gamma_c R_{wf} \gamma_{wf} = 26,293 \text{кН} / \text{см}^2 \text{ (Для Эл.27)} \quad (2.49)$$

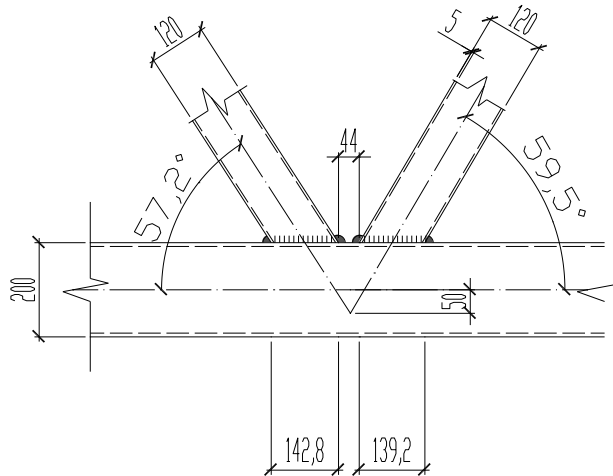


Рис. 2.4 – Узел 4

Расчет на вырывание:

$$\begin{aligned} |N| + \frac{1.5|M|}{d_b} &= 81,93 + \frac{1.5 * 458,4}{12} = 139,23 \text{кН} \\ &\leq \frac{\gamma_c \gamma_d \gamma_D R_y t^2 (b + c + \sqrt{2Df})}{(0.4 + 1.8c/d) f \sin \alpha} = \frac{0.95 * 1.2 * 0.675 * 33.5 * 0.9^2 (14,3 + 2,2 + \sqrt{2 * 16 * 2})}{(0.4 + 1.8 * 2,2 / 12) 2 * \sin 57,2} = 416,85 \text{кН} \end{aligned} \quad (2.50)$$

Расчет на продавливание:

$$\begin{aligned} |N| + \frac{1.5|M|}{d_b} &= 76,534 + \frac{1.5 * 458,4}{12} = 133,834 \text{кН} \\ &\leq \frac{\gamma_c \gamma_d \gamma_D R_y t^2 (b + c + \sqrt{2Df})}{(0.4 + 1.8c/d) f \sin \alpha} = \frac{0.95 * 1.0 * 0.675 * 33.5 * 0.9^2 (13,9 + 2,2 + \sqrt{2 * 16 * 2})}{(0.4 + 1.8 * 2,2 / 12) 2 * \sin 59,5} = 333,35 \text{кН} \end{aligned} \quad (2.51)$$

Проверка несущей способности решетки: $|N| + \frac{0.5|M|}{d_b} \leq \frac{\gamma_c \gamma_d k R_{yd} A_d}{1 + 0.013D/t} \quad (2.52)$

$$81,93 + \frac{0,5 * 458,4}{12} = 101,03 \text{кН} \leq \frac{0,95 * 1,2 * 1 * 33,5 * 22,9}{1 + 0,013 * 16 / 0,9} = 710,375 \text{кН} \text{ (Для Эл.28)} \quad (2.53)$$

$$76,534 + \frac{0,5 * 458,4}{12} = 95,634 \text{кН} \leq \frac{0,95 * 1,0 * 1 * 33,5 * 22,9}{1 + 0,013 * 16 / 0,9} = 591,979 \text{кН} \text{ (Для Эл.41)} \quad (2.54)$$

Проверка несущей способности швов. $\left(|N| + \frac{0.5|M|}{d_b} \right) \left(\frac{0.75 + 0.01D/t}{\beta_f k_f (2d_b / \sin \alpha + d)} \right) \quad (2.55)$

$$101,03 \frac{0,75 + 0,01 * 16 / 0,9}{0,7 * 0,6(2 * 12 / \sin 57,2 + 12)} = 5,503 \text{кН} / \text{см}^2 \leq \gamma_c R_{wf} \gamma_{wf} = 26,293 \text{кН} / \text{см}^2 \text{ (Для Эл.28)} \quad (2.56)$$

$$95,634 \frac{0,75 + 0,01 * 16 / 0,9}{0,7 * 0,6(2 * 12 / \sin 59,5 + 12)} = 5,3 \text{кН} / \text{см}^2 \leq \gamma_c R_{wf} \gamma_{wf} = 26,293 \text{кН} / \text{см}^2 \text{ (Для Эл.41)} \quad (2.57)$$

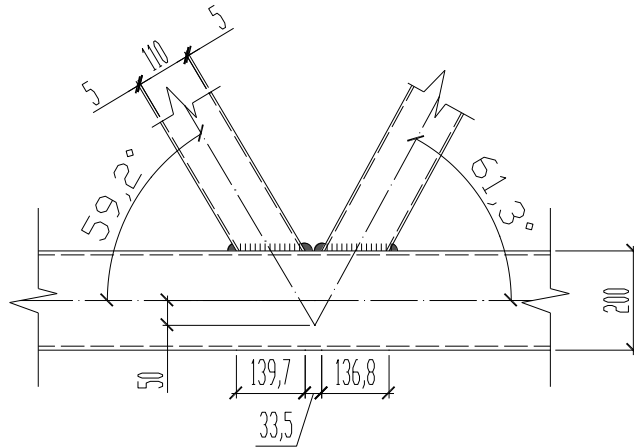


Рис. 2.5 – Узел 5

Расчет на вырывание:

$$\begin{aligned} |N| + \frac{1,5|M|}{d_b} &= 12,029 + \frac{1,5 * 633,2}{12} = 91,179 \text{кН} \\ &\leq \frac{\gamma_c \gamma_d \gamma_D R_y t^2 (b + c + \sqrt{2Df})}{(0,4 + 1,8c/d) f \sin \alpha} = \frac{0,95 * 1,2 * 0,639 * 33,5 * 0,9^2 (13,68 + 1,68 + \sqrt{2 * 16 * 2})}{(0,4 + 1,8 * 1,68/12) 2 * \sin 61,3} = 403,7 \text{кН} \end{aligned} \quad (2.58)$$

Расчет на продавливание:

$$\begin{aligned} |N| + \frac{1,5|M|}{d_b} &= 10,33 + \frac{1,5 * 533,2}{12} = 76,998 \text{кН} \\ &\leq \frac{\gamma_c \gamma_d \gamma_D R_y t^2 (b + c + \sqrt{2Df})}{(0,4 + 1,8c/d) f \sin \alpha} = \frac{0,95 * 1,0 * 0,639 * 33,5 * 0,9^2 (14 + 1,68 + \sqrt{2 * 16 * 2})}{(0,4 + 1,8 * 1,68/12) 2 * \sin 59,2} = 348,245 \text{кН} \end{aligned} \quad (2.59)$$

Проверка несущей способности решетки: $|N| + \frac{0,5|M|}{d_b} \leq \frac{\gamma_c \gamma_d k R_{yd} A_d}{1 + 0,013D/t} \quad (2.60)$

$$10,33 + \frac{0,5 * 633,2}{12} = 36,713 \text{кН} \leq \frac{0,95 * 1,0 * 1 * 33,5 * 22,9}{1 + 0,013 * 16 / 0,9} = 591,979 \text{кН} \text{ (Для Эл.42)} \quad (2.61)$$

$$12,029 + \frac{0,5 * 633,2}{12} = 38,412 \text{кН} \leq \frac{0,95 * 1,2 * 1 * 33,5 * 22,9}{1 + 0,013 * 16 / 0,9} = 710,375 \text{кН} \text{ (Для Эл.43)} \quad (2.62)$$

Проверка несущей способности швов: $\left(|N| + \frac{0,5|M|}{d_b} \right) \left(\frac{0,75 + 0,01D/t}{\beta_f k_f (2d_b / \sin \alpha + d)} \right) \quad (2.63)$

$$36,713 \frac{0,75 + 0,01 * 16 / 0,9}{0,7 * 0,6(2 * 12 / \sin 59,2 + 12)} = 2,03 \text{кН} / \text{см}^2 \leq \gamma_c R_{wf} \gamma_{wf} = 26,293 \text{кН} / \text{см}^2 \text{ (Для Эл.42)} \quad (2.64)$$

$$38,412 \frac{0,75 + 0,01 * 16 / 0,9}{0,7 * 0,6(2 * 12 / \sin 61,3 + 12)} = 2,568 \text{кН} / \text{см}^2 \leq \gamma_c R_{wf} \gamma_{wf} = 26,293 \text{кН} / \text{см}^2 \text{ (Для Эл.43)} (2.65)$$

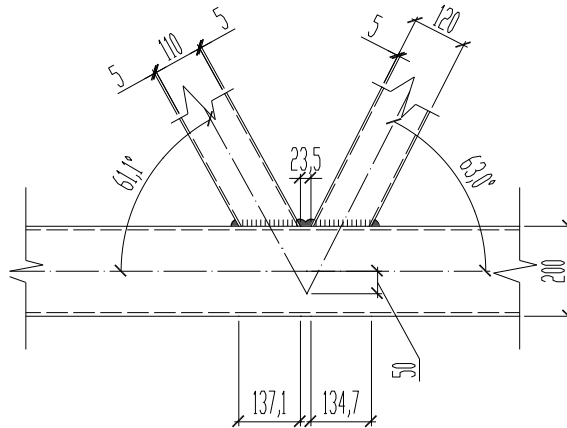


Рис. 2.6 – Узел 6

Расчет на вырывание:

$$|N| + \frac{1.5|M|}{d_b} = 99,071 + \frac{1.5 * 387,6}{12} = 147,521 \text{кН} \quad (2.66)$$

$$\leq \frac{\gamma_c \gamma_d \gamma_D R_y t^2 (b + c + \sqrt{2Df})}{(0.4 + 1.8c/d) f \sin \alpha} = \frac{0.95 * 1.2 * 0.685 * 33.5 * 0.9^2 (13,7 + 1,18 + \sqrt{2 * 16 * 2})}{(0.4 + 1.8 * 1,18 / 12) 2 * \sin 63} = 471,514 \text{кН}$$

Расчет на продавливание:

$$|N| + \frac{1.5|M|}{d_b} = 97,232 + \frac{1.5 * 387,6}{12} = 145,682 \text{кН} \quad (2.67)$$

$$\leq \frac{\gamma_c \gamma_d \gamma_D R_y t^2 (b + c + \sqrt{2Df})}{(0.4 + 1.8c/d) f \sin \alpha} = \frac{0.95 * 1.0 * 0.685 * 33.5 * 0.9^2 (13,5 + 1,18 + \sqrt{2 * 16 * 2})}{(0.4 + 1.8 * 1,18 / 12) 2 * \sin 61,1} = 396,408 \text{кН}$$

Проверка несущей способности решетки: $|N| + \frac{0.5|M|}{d_b} \leq \frac{\gamma_c \gamma_d k R_{yd} A_d}{1 + 0.013D/t}$ (2.68)

$$99,071 + \frac{0,5 * 387,6}{12} = 115,221 \text{кН} \leq \frac{0,95 * 1,0 * 1 * 33,5 * 22,9}{1 + 0,013 * 16 / 0,9} = 591,979 \text{кН} \text{ (Для Эл.44)} (2.69)$$

$$97,232 + \frac{0,5 * 387,6}{12} = 113,382 \text{кН} \leq \frac{0,95 * 1,2 * 1 * 33,5 * 22,9}{1 + 0,013 * 16 / 0,9} = 710,375 \text{кН} \text{ (Для Эл.36)} (2.70)$$

Проверка несущей способности швов. $\left(|N| + \frac{0.5|M|}{d_b} \right) \left(\frac{0.75 + 0.01D/t}{\beta_f k_f (2d_b / \sin \alpha + d)} \right)$ (2.71)

$$115,221 \frac{0,75 + 0,01 * 16 / 0,9}{0,7 * 0,6(2 * 12 / \sin 63 + 12)} = 6,537 \text{кН} / \text{см}^2 \leq \gamma_c R_{wf} \gamma_{wf} = 26,293 \text{кН} / \text{см}^2 \text{ (Для Эл.44)} (2.72)$$

$$113,382 \frac{0,75 + 0,01 * 16 / 0,9}{0,7 * 0,7 (2 * 12 / \sin 61,1 + 12)} = 6,355 \text{кН} / \text{см}^2 \leq \gamma_c R_{wf} \gamma_{wf} = 26,293 \text{кН} / \text{см}^2 \text{ (Для Эл.36)} \quad (2.73)$$

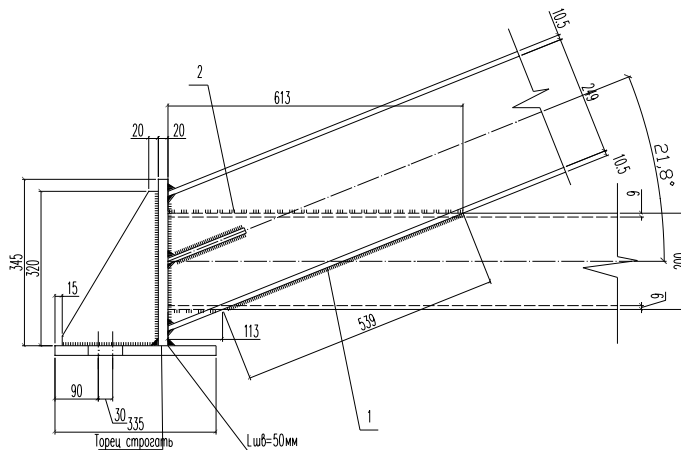


Рис. 2.7 – Опорный узел

Расчет шва №1

$$L_w = 539 * 2 = 1078 \text{мм}$$

$$\frac{N}{\beta_f k_f l_w} = \frac{1219,084}{0,7 * 0,7 * 107,8} = 23,079 \text{кН} / \text{см}^2 \leq R_{wf} \gamma_{wf} \gamma_c = 26,293 \text{кН} / \text{см}^2 \quad (2.74)$$

$$\frac{N}{\beta_z k_f l_w} = \frac{1219,084}{1 * 0,7 * 107,8} = 16,155 \text{кН} / \text{см}^2 \leq R_{wz} \gamma_{wz} \gamma_c = 22,05 \text{кН} / \text{см}^2 \quad (2.75)$$

Расчет шва №2

$$L_w = 613 * 2 = 1226 \text{мм}$$

$$\frac{N}{\beta_f k_f l_w} = \frac{1339,35}{0,7 * 0,7 * 122,6} = 22,295 \text{кН} / \text{см}^2 \leq R_{wf} \gamma_{wf} \gamma_c = 26,293 \text{кН} / \text{см}^2 \quad (2.76)$$

$$\frac{N}{\beta_z k_f l_w} = \frac{1339,35}{1 * 0,7 * 122,6} = 15,607 \text{кН} / \text{см}^2 \leq R_{wz} \gamma_{wz} \gamma_c = 22,05 \text{кН} / \text{см}^2 \quad (2.77)$$

2.6 конструирование фермы

Нижний пояс принимаем стальной гнуто сварной замкнутый профиль

Верхний пояс принимаем сечение из двух швеллеров №27

3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на выполнение кровельных работ универсального выставочного павильона.

Технологическая карта выполнена в соответствии с актуализированными нормативными документами в строительстве, документами по безопасности труда в строительстве и правилами противопожарного режима в РФ.

Принята кровля из поливинилхлоридной (ПВХ) мембраны. Тип водоотвода – наружный. Здание в плане имеет размеры 144 × 68 м.

В состав работ, рассматриваемых в данной технологической карте, входят следующие процессы:

-устройство пароизоляции Изоспан AS;

-устройство теплоизоляционного слоя из минераловатной плиты Технориф В60;

-устройство кровельной ПВХ мембраны.

Подъём грузов и материалов производится стреловым краном МКГ - 40.

Продольные края полотен сваривают специальной сварочной машиной, где автоматически поддерживается оптимальная температура воздуха, давление и скорость перемещения вдоль шва.

3.1 Технология и организация кровельных работ

3.1.1 Требования законченности подготовительных и предшествующих работ

До начала проведения работ по устройству кровельной мембраны должны быть закончены следующие виды работ:

- устройство ограждения строительной площадки

- устройство бытовки, туалетов, душевых, складов и других временных зданий, сооружений

- устройство временных инженерных сетей

- отрывка котлована
- монтаж фундамента
- возведена надземная часть
- смонтированы листы профнастила покрытия
- устройство пароизоляции
- устройство теплоизоляционного слоя
- рабочие оснащены инструментом и приспособлениями
- осуществлён вывод коммуникаций (телеантенны, защита от молнии др.)

Для выполнения кровельных работ составляем акты на скрытые работы:

- акт геодезической разбивки осей здания
- акт на отрывку котлована
- акт на монтаж фундаментов
- акт на гидроизоляцию фундаментов
- акты на монтаж элементов надземной части
- акт на монтаж профлиста покрытия.

Проведён приём выполненных работ заказчиком, а также производителем работ. Обнаруженные отклонения должны быть устранены.

В обязательном порядке должно быть проверено рабочее оборудование.

3.2.2 Определение состава и объема работ

Объемы работ определяются на основании рабочих чертежей возводимого здания. Результаты расчетов сводятся в таблицу 3.1.

Таблица 3.1 - Ведомость объемов работ и используемых материалов

№ п/п	Наименование операции	Ед. изм.	Кол-во
1	Устройство пароизоляции	м ²	8532
2	Устройство теплоизоляционного слоя	м ²	8532
3	Устройство кровельной ПВХ мембраны	м ²	8532

На основе данных таблицы 3.1 определяют потребность в материалах. Нормы расхода требуемых материалов принимаются согласно ГЭСН 12-01-028-02 «Устройство кровель из ПВХ мембран».

Таблица 3.2 – Ведомость потребности в строительных материалах

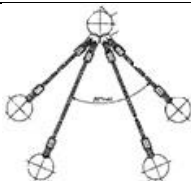

№ п/п	Наименование	Кол-во	Требуемые материалы	Ед. изм.	Общий расход
1	Пароизоляция	107 рулонов	Пароизоляция Изоспан AS	м ²	8532
2	Минераловатные плиты	2370 упаковок	Минераловатные плиты Технориф В60	м ²	8532
		143 упаковки	Дюбели	шт	71100
3	Кровельная мембрана	86 рулонов	Кровельная мембрана Alkorplan L 35177	м ²	8532

3.2.3 Выбор основных грузозахватных приспособлений и грузозахватных устройств

Строповка поддонов с минераловатными плитами производится при помощи четырехветвевго стропа, рулоны пароизоляции и кровельной мембраны – при помощи двухветвевго стропа.

Данные по выбору грузозахватных устройств, монтажных приспособлений приводятся в табличной форме (таблица 3.3).

Таблица 3.3 – Грузозахватные устройства, кладочные приспособления

№ п/п	Наименование монтируем. элем.	Наимен. приспособ. или ус-ва	Марка, ГОСТ	Эскиз	Характеристика		Высота строповки h _{ст} , м
					Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	Поддоны с минераловатными плитами	Стропы 4СК1-3,2	ГОСТ 25573-82		3,2	0,09	3,2
2	Рулоны пароизоляции и ПВХ мембраны	Стропы 2СК-0,5	ГОСТ 25573-82		0,5	0,03	2,5

3.2.4 Выбор монтажных кранов

Для зданий, имеющих небольшие размеры в плане и малую этажность, целесообразно применение стреловых кранов. Выбор крана произведен по

требуемым параметрам в разделе 4 «Организация строительства». Окончательно принимаем стреловой кран МКГ - 40, главными достоинствами которого являются высокая мобильность и большой диапазон изменения высоты подъема и вылета крюка. Основные паспортные грузотехнические характеристики приведены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 - Технические характеристики крана МКГ - 40

Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность	
H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}
23,5 м	13 м	7 м	23 м	25,8 м	25 т	5 т

3.2.5 Технология и организация выполнения работ

ПВХ-мембрана - это материал для кровли из пластифицированного поливинилхлорида, отличается высокой прочностью, эластичностью, стойкостью к окислению и воздействию ультрафиолетовых лучей, а также повышенной морозостойкости, что немаловажно для холодных зим, имеет особенно надежные сварные швы. Цветовая гамма допускает различные варианты архитектурных решений.

Основные технологические операции:

- укладка пароизоляционного и теплоизоляционного материала
- монтаж мембранной кровли
- усиление мест примыкания

Укладка пароизоляционного и теплоизоляционного материала. Слои крепятся к основанию крыши и выполняют защитную функцию, предохраняя мембрану от воздействия материалов. Пароизоляционный и теплоизоляционный материал повышает эксплуатационные характеристики, и продлевают срок службы крыши.

Монтаж мембранной кровли. Мембрана раскатывается по поверхности и фиксируется специальным крепежом. Частота установки креплений зависит от уклона крыши, ветровой нагрузки и т.д. В процессе монтажа должна

получиться монолитная поверхность, для этого отдельные фрагменты сплавляются между собой с помощью специального оборудования.

Раскатка и крепление мембраны выполняется по монтажному плану, составленному в процессе замеров. Работу начинают производить от края кровли, к которому крепится первый фрагмент полотна. Последующие полотна сначала крепят к поверхности крыши, а затем соединяют друг с другом с помощью специальной сварки.

Усиление мест примыкания, технических выходов и т.д. Процесс сварки мембранной кровли представляет собой нагрев двух полотен материала до температуры плавления с их последующим сжиманием. Под действием тепла формируется прочный сварной шов. Так как при сварке используется высокотемпературный нагрев, мембрана может монтироваться даже в условиях повышенной влажности, под действием тепла соединяемые поверхности эффективно просушиваются.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

На протяжении всего периода работ по устройству кровли должен производиться операционный контроль качества работ в соответствии с требованиями СП 17.13330.2011 «Кровли», СНиП 3.04.01-87 «Изоляционные покрытия кровли». Все операции представлены в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Контроль качества выполнения работ

№ п/п	Операции, подлежащие контролю	Контроль качества выполнения операций		
		состав	способы	время
1	2	3	4	5
1	Приём кровельных материалов	соответствие сертификату ГОСТу; ТУ Наличие, кол-во соответствие уклонов	проверка документации и визуально, лабораторные испытания Нивелирная рейка L=3 м	до начала работ До начала работ

Продолжение таблицы 3.5

2	Огрунтовка основания	Равномерность слоя, отсутствие негрунтованных мест	Визуально	В процессе работы
3	Наклейка рулонного ковра	Прочность приклейки рулонов Величина нахлёста Проектные уклоны	Лабораторные испытания Измерение рулеткой	В процессе работы
4	Готовность устройства кровли по всему покрытию здания	Отсутствие дефектов Водонепроницаемость	Визуально Заливка водой	После окончания кровельных работ

3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Трудовые затраты на выполнение отдельных строительных процессов определяют по действующим Единым Нормам и Расценкам на строительные работы, а так же по Государственным Элементным Сметным Нормам (ГЭСН).

Нормы времени даны в чел-час. Трудоемкость работ определяется по формуле:

$$T_p = V \cdot N_{вр} / 8, [\text{чел-см; маш-см}](3.1)$$

Калькуляция трудовых затрат представлена в таблице 3.3.

Таблица 3.6 – Калькуляция трудовых затрат и времени работы машин

№ п/п	Наименование работ	ЕНиР	Ед. изм.	Кол-во	Норма врем.на ед. изм.		Трудоемкость	
					чел-час	маш-час	чел-см	маш-см
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Устройство пароизоляции кровли	Е7-13	100м ²	85,32	3,9	-	41,59	-
2	Устройство теплоизоляционного слоя	Е7-14	100м ²	85,32	5,2	-	55,46	-
3	Устройство кровельной мембраны	Е7-3	100м ²	85,32	5,33	-	56,8	-
Итого							Σ=153,85	

3.5 График производства работ

График работ предназначен для определения сроков поставки материалов, времени работы машин и механизмов, для формирования квалификационного состава звена.

Продолжительность кровельных работ устанавливается в графике производства работ. Исходными данными для разработки графика является калькуляция затрат труда и машинного времени. График разрабатывается на весь объем работ и представлен в графической части.

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k} [\text{дни}] \quad (3.2)$$

График производства представлен в графической части(лист №6).

3.6 Потребность в материально-технических ресурсах

Потребность в материально-технических ресурсах, машинах и механизмах приводится в таблицах 3.7, 3.8.

Таблица 3.7 - Потребность в машинах, механизмах

№п/п	Наименование	Марка, ГОСТ	Кол-во	Назначение
1	Кран стреловой	МКГ - 40	1	Подъем поддонов с минераловатными плитами, рулоны пароизоляции и ПВХ мембраны
2	Автомобиль бортовой	КАМАЗ 43118	1	Транспортировка элементов

Потребность в инструментах и приспособлениях составляется исходя нормокомплекта на 1 звено.

Таблица 3.8 – Потребность в инструментах, приспособлениях

№ п/п	Наименование	Марка, ГОСТ	Кол-во	Назначение
1	2	3	4	5
1	Строп 4-ветвевой	4СК1-3,2	1	Строповка поддонов
2	Строп 2-ветвевой	2СК-0,5	1	Строповка рулонов
3	Пылесосная машина	Циклон КУ -405	1	Очистка поверхности от мусора
4	Уровень строительный	Systec 600 мм, 2 глазка	5	Проверка ровности поверхности

Продолжение таблицы 3.8

5	Рулетка измерительная	ГОСТ 7502-98	5	Проведение измерений
6	Ролик прижимной ручной	Forsthoff 50 мм	5	Предназначен для усиления мест примыкания
7	Щетка кровельная	-	5	Очистка поверхности от мелкого мусора
8	Каски	Сибртех 1384	5	Защита рабочих
9	Перчатки	Сибртех 1383	5	Защита рабочих
10	Жилеты	Newton 2587/58	5	Защита рабочих
11	Ящик для инструментов	Stanley Dewalt DWST1-71195	5	Складирование, хранение инструментов

3.7 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.7.1 Безопасность труда

При производстве строительного-монтажных работ на объекте должны соблюдаться мероприятия по охране труда и правила по безопасности труда, согласно СП 12-135-2003. Основные положения следующие:

- к работе допускаются мужчины не моложе 21 года, прошедшие медицинский осмотр, профессиональную подготовку, вводный инструктаж, имеющие наряд-допуск;

- допуск рабочих к выполнению работ разрешается после осмотра прорабом или мастером основания, парапета и определения мест и способов надежного закрепления страховочных приспособлений кровельщиков

- зона возможного падения сверху материалов, инструментов и мусора со здания, на котором выполняются работы, должна быть ограждена и обозначена предупредительными знаками;

- размещать на крыше материалы допускается только в местах, предусмотренных проектом, с принятием мер против их падения, в т.ч. от воздействия от ветра;

- на рабочих местах запас строительных материалов не должен превышать сменной потребности;

- инструменты должны убираться с кровли после окончания каждой смены;

- выполнение работ на кровле во время гололеда, тумана, исключаяющего видимость в пределах фронта работ, грозы, ветра со скоростью 15 м/с и более не допускается.

3.7.2 Пожарная безопасность

Требования пожарной безопасности приводятся в соответствие с ППБ 01-2003 «Правила пожарной безопасности», ФЗ №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности и др. Основные положения следующие:

На строительной площадке должно быть обеспечено наличие утвержденного пожарного оборудования (противопожарные щиты, гидранты), работники должны пройти обучение работе с данным оборудованием. Все работники обязаны пройти инструктаж по правилам противопожарной защиты.

На стройплощадке должны быть организованы специальные места для курения. Расстояние между временными хозяйственно-бытовыми зданиями не должно быть менее 2 м. Ко всем строящимся и временным зданиям, складам необходимо предусмотреть свободный проезд. Автоматические системы противопожарной защиты необходимо подвергать периодической проверке. В случае пожара обеспечить вызов пожарных подразделений, для этого необходимо поддерживать постоянную готовность к работе средств связи. Одновременно с вызовом следует приступить к ликвидации пожара имеющимися на стройплощадке средствами. При необходимости отключить электроэнергию.

3.7.3 Экологическая безопасность

Требования экологической безопасности основываются на Федеральном законе от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды", ГОСТ Р54906-2012 «Экологически ориентированное проектирование» и др.

При производстве строительных работ должны соблюдаться границы отведенной территории. Территория не должна быть захлавлена строительными и бытовыми отходами. Весь строительный мусор должен удаляться только в контейнеры.

На стройплощадках, рабочих местах необходимо предусмотреть размещение инвентарных контейнеров для отходов. Слив горюче смазочных материалов, мойку, заправку машин производить только на специально отведенных и оборудованных площадках. Все используемые машины, механизмы должны проходить технический осмотр с целью контроля токсичности выхлопных газов и уменьшения выброса вредных веществ. Проезд строительного транспорта вне отведенных дорог, проездов запрещается.

3.8 Техничко-экономические показатели

Перечень технико-экономических показателей определяется, как правило, заказчиком. Основные из них следующие:

- Суммарные затраты труда рабочих 153,85 чел-см определены по калькуляции трудовых затрат.

- Продолжительность работ по графику производства работ - 15 дней.

- Выработка в натуральных показателях:

$$B_k = \frac{V}{\sum T_{кр}} = \frac{8532}{153,85} = 55,5 \text{ м}^3 / \text{чел} - \text{см} \quad (3.3)$$

- Затраты труда на единицу объема:

$$Z_{тр} = \frac{1}{B_k} = \frac{1}{55,5} = 0,018 \text{ чел} - \text{см} / \text{м}^3 \quad (3.4)$$

- Сметная стоимость: 3380,98 тыс. руб.

- Выработка в денежном эквиваленте: 2,7 тыс. руб./чел-см.

4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

В данном разделе разработан ППР на возведение надземной части выставочного павильона в части организации строительства.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

Весь объем работ производится в одну захватку. Состав работ по возведению надземной части объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. Ведомость объемов СМР представлена в Приложении Б.

4.2 Определение потребности в материалах, изделиях и конструкциях

Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов. Ведомость потребности в конструкциях, изделиях, материалах приведена в Приложении В.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

В этом разделе ведется расчет и подбор необходимых параметров и видов строительных машин. Выбор грузоподъемного крана производится по его техническим параметрам, а именно: грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка.

Данные по выбору грузозахватных устройств, технических средств для предварительного закрепления и выверки конструкций и монтажных приспособлений сводятся в таблицу 4.3.

Таблица 4.3 - Ведомость грузозахватных приспособлений

№ п/п	Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Характеристика		Высота строповки, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	Самый тяжелый и удаленный по высоте элемент	Ферма (m=5,27т)	ТР20-5,0	16	0,513	1,2
2	Самый удаленный элемент по длине	Колонна (m=2,04 т)	2СК-5,0	5	0,02	1,5

Определим высоту подъема крюка.

$$H_k = h_0 + h_3 + h_k + h_c \quad (4.1)$$

$$H_k = 8,4 + 1 + 2,6 + 1,2 = 13,2 \text{ м.}$$

Определим оптимальный угол наклона стрелы к горизонту

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \alpha &= \frac{2(h_c + h_n)}{b + 2s} & \alpha &= 59,93^\circ \quad (4.2) \\ \operatorname{tg} \alpha &= \frac{2 \cdot (3,5 + 6)}{9 + 2 \cdot 1} = 1,727 \end{aligned}$$

Рассчитываем

$$\begin{aligned} L_c &= \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha} \\ L_c &= \frac{13,2 + 6 - 1,2}{\sin 60} = 20,799 \text{ м} \quad (4.3) \end{aligned}$$

Определим параметры крана с гуськом $L_{zk} = L_c \cos \alpha + L_2 \cos \beta + d$

$$\begin{aligned} L_2 &= \frac{(b/2 + s)}{\cos \beta} \\ L_2 &= \frac{4,5 + 1}{\cos 30} = 6,351 \text{ м} \quad (4.4) \end{aligned}$$

$$L_{zk} = 20,799 \cos 60 + 6 \cos 60 = 17,423 \text{ м}$$

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \varphi &= \frac{D}{L_k} \\ \operatorname{tg} \varphi &= \frac{6}{10,421} = 0,576; \varphi = 29,93 \quad (4.5) \end{aligned}$$

Определим вылет крюка при монтаже крайних конструкций

$$\begin{aligned} L_{c\varphi} &= \frac{L_k}{\cos \varphi} - d \\ L_{c\varphi} &= 10,525 \text{ м} \quad (4.6) \end{aligned}$$

Определим поправку к углу наклона стрелы

$$\operatorname{tg} \alpha(\varphi) = \frac{H_k - h_c + h_n}{L_{c\varphi}} = 1,71 \quad \alpha = 59,368$$

$$L_{k\varphi} = L_{c\varphi} + d = 12,025 \quad L'_{c\varphi} = L_{c\varphi} / \cos \alpha(\varphi) = 20,657 \text{ м} \quad (4.7)$$

Определим грузоподъемность крана

$$Q_k = Q_э + Q_{гр} \quad (4.8)$$

$$Q_k = 5,27 + 0,513 = 5,783 \text{ т.}$$

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot Q_k \quad (4.9)$$

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot 5,783 = 6,94 \text{ т.}$$

В соответствии с этими параметрами подбираем кран МКГ-40 с длиной стрелы 25,8м и гуськом 6м. Технические характеристики стрелового крана МКГ-40 представлены в таблице 4.4.

Таблица 4.4-Технические характеристики стрелового крана МКГ-40

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы Lк, м		Длина стрелы Lс, м	Грузоподъемность	
		Н _{max}	Н _{min}	L _{max}	L _{min}		Q _{max}	Q _{min}
Ферма	5,27 т	23,5	13	23	7	25,8	25	5

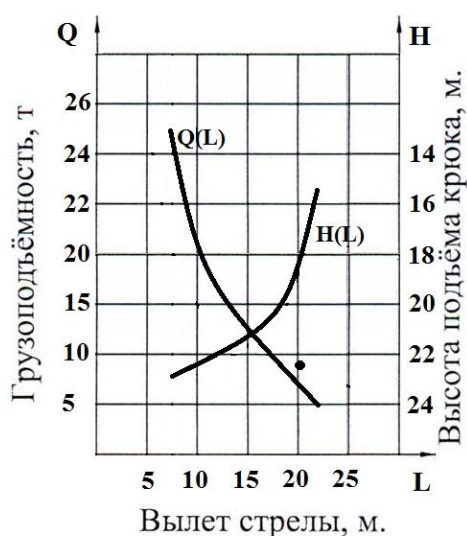


Рис. 4.1 – График грузоподъемности гусеничного крана МКГ-40

После подбора крана производится выбор других строительных машин и механизмов. Данные сводятся в таблицу 4.5.

Таблица 4.5- Машины, механизмы и оборудование для производства работ

№	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, Марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
1	Сварочный генератор	АДД-4004М-Д-242	Сварочный ток 60-430А	Сварка	2
2	Кран стреловой	МКГ-40	Грузоподъемность 40т	Монтаж	1

4.4 Определение трудоёмкости машиноёмкости работ

Требуемые затраты труда и машинного времени определяем по единым нормам и расценкам (ЕНиР). Нормы времени даны в человеко-часах и машино-часах. Трудоемкость работ рассчитываем по формуле:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн} \quad (4.10)$$

где V-объем работ;

$H_{вр}$ -норма времени(чел-час, маш-час);

8 – продолжительность смены, час.

Все расчеты по трудозатратам сводятся в таблицу Б.2, которая представлена в приложении Б.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

Календарный план составляем на основе ведомости трудоемкости работ. Оптимизацию графика производят технологически, за счет смещения сроков работ, а также за счет неучтенных работ. Трудоемкость неучтенных работ принимаем 15% от трудоемкости основных работ.

Продолжительность выполнения каждой работы определяем по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дни} \quad (4.11)$$

где T_p – трудозатраты, чел-дн

n – количество рабочих в звене

k – сменность.

Продолжительность работ округляется в большую сторону с точностью до дня. Календарный план состоит из двух частей: левой расчетной, и правой-графической. После построения календарного графика, диаграмма движения людских ресурсов и их оптимизация рассчитываются следующие показатели:

-степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (4.12)$$

$$\alpha = \frac{10}{15} = 0,66$$

где R_{cp} – среднее число рабочих на объекте,

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте.

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \cdot k}$$

$$R_{cp} = \frac{561,2}{60 \cdot 1} = 10 \text{ чел} \quad (4.13)$$

$\sum T_p$ - суммарная трудоемкость работ, чел-дн,

$T_{общ}$ – общий срок строительства по графику, дн,

k – преобладающая сменность.

-степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}}, \quad (4.14)$$

$$\beta = \frac{13}{60} = 0,22$$

где $T_{уст}$ – период установившегося потока.

4.6 Расчет и подбор временных зданий

Площади и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в смену и среднего числа работников в наиболее загруженную смену. Максимальное количество рабочих определяется по календарному графику. Общее количество работающих для подбора временных зданий определяется по формуле (4.18).

Максимальная численность рабочих $N_{раб}=15$ чел.

$$N_{ИТР} = N_{раб} \cdot 0.11 \quad (4.15)$$

$$N_{ИТР} = 15 \cdot 0.11 = 1,65 \approx 2 \text{ чел}$$

$$N_{служ} = N_{раб} \cdot 0.032 \quad (4.16)$$

$$N_{служ} = 15 \cdot 0.032 = 0,48 \approx 1 \text{ чел}$$

$$N_{МОП} = N_{раб} \cdot 0.013 \quad (4.17)$$

$$N_{МОП} = 15 \cdot 0.013 = 0,195 \approx 1 \text{ чел}$$

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП}$$

$$N_{\text{общ}} = 15 + 2 + 1 + 1 = 19 \text{ чел}; (4.18)$$

где $N_{\text{ИТР}}$, $N_{\text{служ}}$, $N_{\text{МОП}}$ – количество рабочих, подбираемое в процентах от численности работающих по виду строительства.

Расчетное количество работающих на стройплощадке определяется по формуле (4.19).

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05 \quad (4.19)$$

$$N_{\text{расч}} = 19 \cdot 1,05 = 19,95 \approx 20 \text{ чел}$$

где $N_{\text{общ}}$ – общее количество рабочих.

Исходя из нормативов площади на одного рабочего подбираем тип требуемого здания.

Расчет временных зданий сводится в таблицу 4.7.

Таблица 4.7 - Ведомость временных зданий

Наименов. зданий	Числен.персонала	Норма площади, м ²	Расч. площадь, Sp, м ²	Приним. площадь, Sf, м ²	Размеры, м	Кол-во	Характеристика, шифр
Прорабская	6	3	18	18	6,7х3х3	1	Контейнер 31315
Гардеробная	15	0,9	13,5	24	9х3х3	1	ГОСС-Г-14
Проходная	-	-	-	6	2х3	1	Контейнер
Туалет	20	0,07	1,4	24	9х3х3	1	ГОСС-16
Помещение для отдыха	20	1	20	24	9х3х3	1	Контейнер
Мастерская	-	-	-	20	4х5	1	Контейнер
Кладовая	-	-	-	25	5х5	1	Контейнер

4.7 Расчет площадей складов

Склады устраиваем на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций.

Площадь складов зависит от их вида, способа хранения изделий и конструкций и их количества.

Склады делятся на открытые, закрытые и под навесом.

Определяем запас материала на складе по формуле (4.20):

$$Q_{зан} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (4.20)$$

Полезную площадь для складирования данного вида ресурса определяем по формуле:

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q}, \text{ м}^2, \quad (4.21)$$

Общая площадь склада с учетом проходов и проездов равна:

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot k_{исп}, \text{ м}^2 \quad (4.22)$$

Ведомость потребности в складах приведена в Приложении Г.

4.8 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

На основе календарного графика устанавливают период строительства, когда строительные процессы требуют наибольшего водопотребления. Для этого периода рассчитывают максимальный расход воды на производственные нужды по формуле (4.23).

$$Q_{пр} = \frac{k_{н\text{у}} \cdot q_n \cdot n_n \cdot k_q}{3600 \cdot t_{см}}, \text{ л/с} \quad (4.23)$$

где $k_{н\text{у}}$ – неучтенный расход воды, 1,2-1,3;

n_n – число потребителей в наиболее загруженную смену;

k_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды при производственных расходах на строительной площадке 1,3-1,5;

$t_{см}$ – число часов в смену, $t_{см} = 8$ ч;

q_n – удельный расход по каждому процессу.

Определяем перечень производственных процессов, где необходима вода:

1) Кирпичная кладка $q=130\text{л}/1000\text{шт}$;

$$Q_{пр} = \frac{1,3 \cdot 130 \cdot 5,365 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,05 \text{ л/с}$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей по формуле (4.24).

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_q}{3600 \cdot t_{см}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/с}, \quad (4.24)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды, $q_y=37$ л/чел;

n_p – максимальное число работающих в сутки $N_{расч}=11$;

g_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего, $g_d =30-50$ л;

t_d – продолжительность пользования душем, $t_d =45$ мин;

n_d – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену

($n_d=0,8 \cdot R_{max}=0,8 \cdot 7=6$ чел);

$$Q_{хоз} = \frac{37 \cdot 20 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,0385 \text{ л/с}$$

Минимальный расход воды для противопожарных целей $Q_{пож}$ определяется из расчета одновременного действия струй из гидрантов по 5 л/с на каждую струю.

Определяем требуемый максимальный расход воды в сутки наибольшего водопотребления по формуле (4.25).

$$Q_{тр} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \text{ л/с} \quad (4.25)$$

$$Q_{тр} = 0,05 + 0,0385 + 15 = 15,089 \text{ л/с}$$

По требуемому расходу воды рассчитываются диаметр труб водонапорной наружной сети по формуле (4.26).

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{тр}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм} \quad (4.26)$$

где v – скорость движения воды по трубам, $v =1,5-2,0$ л/с.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 15,089}{3,14 \cdot 2}} = 98,1 \text{ мм}.$$

Полученное значение округляем до стандартного диаметра трубы по ГОСТу. Диаметр труб временной водопроводной сети 100 мм. Диаметр наружного противопожарного водопровода принимаем 100 мм.

Для отвода воды от ее потребителей предусматривается устройство временной канализации. Водоотведению на строительной площадке подлежат уборные, душевые и умывальные помещения. Сточные воды от этих помещений в черте города отводятся в существующую фекально-бытовую

канализационную сеть. Диаметр труб временной канализации рассчитывается по формуле (4.27).

$$D_y^{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_y^{\text{вод}}, \text{ мм} \quad (4.27)$$

$$D_y^{\text{кан}} = 1,4 \cdot 100 = 140 \text{ мм}$$

Трубы укладываются стальные диаметром 150мм при минимальной скорости движения сточных вод 0,7 м/с, максимальной 8м/с для металлических труб.

4.9 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Требуемую электрическую мощность определяем в период пика потребления электроэнергии. Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения. Составляем ведомость установленной мощности силовых потребителей, ведомость представлена в таблице 4.8.

Таблица 4.8-Ведомость установленной мощности силовых потребителей

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
1	Сварочный генератор	шт	44	2	88
2	Различные мелкие механизмы		5		5,5
Итого					93,5

Потребляемая мощность:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \cdot P_{\text{он}} \right), \text{ кВт}, \quad (4.28)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети, $\alpha=1,05-1,1$;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$ – коэффициенты одновременного спроса;

$P_c, P_m, P_{\text{ов}}, P_{\text{он}}$ – установленная мощность силовых токоприемников, технологических потребителей, осветительных приборов внутреннего и наружного освещения, кВт.

Потребляемая мощность силовых потребителей:

$$\sum \frac{k_{ic} \cdot P_{ci}}{\cos \varphi_i} = \frac{0,35 \cdot 88}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 5,5}{0,4} = 78,4 \text{ кВт}$$

Выбрав территории, которые нужно освещать и подобрав временные здания, составляем таблицу потребной мощности для наружного и внутреннего освещения. Данные сводятся в таблицы 4.9 и 4.10, соответственно.

Таблица 4.9 - Потребная мощность наружного освещения

№ п/п	Потребители Эл.энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1	2	3	4	5	6	7
1	Территория строительства	1000 м ²	0,4	2	44,513	17,8
2	Открытые склады	1000 м ²	0,9	10	0,841	0,76
3	Внутрипостроечные дороги	1 км	2,5	2,2	0,331	0,83
Итого						Σ P _{он} =19,39

Таблица 4.10 - Потребная мощность внутреннего освещения

№ п/п	Потребители Эл.энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1	2	3	4	5	6	7
1	Прорабская	100 м ²	1,2	75	0,18	0,216
2	Гардеробная	100 м ²	1,2	75	0,24	0,288
3	Проходная	100 м ²	0,8	50	0,06	0,048
4	Туалет	100 м ²	0,8	-	0,24	0,192
5	Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	100 м ²	0,8	80	0,24	0,192
6	Мастерская	100 м ²	1,3	50	0,2	0,26
7	Кладовая	100 м ²	1	50	0,25	0,25
Итого						Σ P _{ов} =1,45

Итого, мощность наружного освещения, P_{он}= 19,39 кВт

Итого, мощность внутреннего освещения, P_{ов}= 1,45кВт

Итого, мощность силовая, P_с=78,4 кВт

Итого, мощность технологическая, P_т= 0 кВт

Итого, потребляемая мощность, P_р=103,9 кВт

Определяем P_p по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса по формуле (4.29).

$$P_p = 1,05 \cdot (78,4 + 0 + 0,8 \cdot 1,45 + 1 \cdot 19,39) = 103,9 \text{ кВт} \quad (4.29)$$

Производим пересчет мощности из кВт в кВ·А по формуле (4.30).

$$P_{уст} = P_{св.маш} \cdot \cos\varphi, \text{ кВт} \quad (4.30)$$

$$P_{уст} = 103,9 \cdot 0,8 = 83,1 \text{ кВ} \cdot \text{А}$$

Исходя из общей мощности, подбираем трансформатор КТП СКБ с мощностью 320 кВ·А, длина 3,33 м, ширина 2,22 м.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l} \quad (4.31)$$

где $P_{уд}$ – удельная мощность, Вт/м².

Для прожекторов ПЗС-35= 0,25- 0,4. Для ПЗС-45= 0,2-0,3;

S- величина площадки, подлежащей освещению, м². Ее можно разделить на монтажную зону и общую зону стройплощадки. Тогда количество прожекторов считается отдельно;

E- освещенностью, лк. Для монтажной зоны E=20 лк, для стройплощадки в целом E=2 лк;

P_l - мощность лампы прожектора, Вт.

Рассчитываем количество прожекторов для освещения строительной площадки по формуле (4.23).

$$N = \frac{0,25 \cdot 2 \cdot 44513}{1000} = 22,2 \approx 23шт \quad (4.32)$$

4.10 Проектирование строительного генерального плана

В дипломном проекте разработан объектный генеральный план на стадии возведения надземной части здания.

При работе грузоподъемного крана на строительстве отдельного здания выделяют три самостоятельных зоны:

1 – зона обслуживания;

2 – опасная зона для нахождения людей.

Зона обслуживания (рабочая зона) определяется максимальным вылетом стрелы крана – $R_{max}=25,8$ м. Обозначается сплошной линией.

где R_{max} – максимальный рабочий вылет крюка, м;

Опасная зона работы крана. Это зона, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении, определяется по формуле (4.26).

$$R_{on} = R_{пс} + 5 \quad (4.33)$$

где $l_{без}$ – дополнительное расстояние для безопасной работы (принимается минимум 1 метр).

$$R_{on} = 25,8 + 5 = 30,8 \text{ м}$$

С учетом размещения крана проектируются временные дороги, места расположения складов материалов и конструкций, трансформаторной подстанции, временных зданий, противопожарного оборудования и сетей.

Автомобильная дорога запроектирована кольцевой с двусторонним движением. Ширина дороги 6 м. Радиус закругления 8 м. От строящегося здания отнесена на 6,5-30 м. Минимальное расстояние от складов до дорог – 1,2 м, до ограждения стройплощадки 1,5 м, до гидрантов 2 м.

Пожарные гидранты. Один пожарный гидрант расположен рядом с временными зданиями, второй – рядом с навесом, третий – рядом с открытым складом. Расположены от края дороги не более чем 50 м. Открытый склад размещен в зоне действия крана. Основание площадки склада имеет уклон для отвода воды (3%). Временные здания размещаются на участках, не подлежащих застройке основными объектами с соблюдением противопожарных правил и правил техники безопасности, вне опасной зоны работы крана, вблизи входов на стройплощадку. Проходы к временным зданиям имеют ширину 1,5 м. Помещение для отдыха, обогрева и приема

пищи удалены от туалета на расстояние 22,2 м. Временная трансформаторная подстанция расположена не далее 250 м от потребителя.

4.11 Техничко-экономические показатели

Объем здания: $V = 107712 \text{ м}^3$;

Сметная стоимость строительства: $C = 196419$ тыс. руб;

Сметная стоимость единицы объема работ: $C_{\text{ед.}} = 1823 \text{ руб/м}^3$;

Общая трудоемкость работ: $T_p = 561,2$ чед-дн;

Общая трудоемкость работы машин: $T_{\text{маш}} = 41,2$ маш-см;

Общая площадь строительной площадки: $S_{\text{общ}} = 44513 \text{ м}^2$;

Общая площадь застройки: $S_{\text{застр}} = 9792 \text{ м}^2$;

Площадь временных зданий: $S_{\text{врем}} = 141 \text{ м}^2$;

Площадь складов:

- открытых: $S_{\text{откр}} = 850 \text{ м}^2$;

- навеса: $S_{\text{навес}} = 950 \text{ м}^2$;

Протяженность:

- водопровода: $L_{\text{водопр}} = 73 \text{ м}$;

- временных дорог: $L_{\text{врем. дор}} = 331 \text{ м}$;

- осветительной линии: $L_{\text{освет}} = 385,5 \text{ м}$;

- канализации: $L_{\text{канал}} = \text{м}$;

Количество рабочих на объекте:

- максимальное: $R_{\text{мах}} = 15$;

- среднее: $R_{\text{ср}} = 10$;

- минимальное: $R_{\text{мин}} = 7$;

Коэффициент равномерности потока:

- по числу рабочих: $\alpha = 0,66$;

- по времени: $\beta = 0,22$;

5. ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

5.1 Определение сметной стоимости строительства объекта

Пояснительная записка на строительство универсального выставочного павильона, расположенного по адресу – г. Казань, улица Октябрьская.

Сметные расчеты составлены на основе сметно-нормативной базы (СНБ-2001), согласно МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории РФ», в ценах на 1 января 2016 г.

Принятые начисления:

- накладные расходы, согласно МДС 81-33.2004 «Методические указания по определению накладных расходов по строительству»;
- сметная прибыль, согласно МДС 81-25.2001 «Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве» – по видам работ;
- затраты на строительство временных зданий и сооружений, согласно ГСН 81.05-01.2001, приложение 1, пункт 4.2 – 1.8 %;
- налог на добавленную стоимость – НДС 18%.

В локальной смете принят индекс удорожания СМР на основании письма Минстроя РФ № 4688-ХМ/05 «Об индексах изменения сметной стоимости строительно-монтажных и пусконаладочных работ, индексах изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ и иных индексах на I квартал 2016 года» от 19.02.2016г.

Стоимость строительства составляет: 196 419,40 тыс. руб.

Сметная стоимость 1 м² составляет – 21 951 руб.

5.2 Сводный сметный расчет стоимость строительства

Сводный сметный расчет представлен в приложении Д.

5.3 Объектная смета на общестроительные работы

Объектная смета на общестроительные работы представлена в приложении Е.

5.4 Объектная смета внутренние инженерные системы и оборудование

Объектная смета на внутренние инженерные системы и оборудование представлена в приложении Ж.

5.5 Объектная смета благоустройство и озеленение

Объектная смета на благоустройство и озеленение представлена в приложении З.

5.7 Локальная смета на общестроительные работы

Локальная смета представлена в приложении И.

5.8 Определение базовой стоимости проектных работ

1) Принимаем по данным проекта общую площадь здания:

$$S_{\text{общ}} = 8948 \text{ м}^2.$$

2) По сборнику УПСС принимаем расчетную стоимость 1 м²:

$$C_{1\text{м}^2} = 23281 \text{ руб.}$$

3) Определяем расчетную стоимость строительства объекта:

$$C = S_{\text{общ}} \cdot C_{1\text{м}^2}, [\text{тыс.руб}] \quad (1.1)$$

где $S_{\text{общ}}$ - общая площадь здания;

$C_{1\text{м}^2}$ - расчетная стоимость на 1 м².

$$C = 8948 \times 23281 = 208318,4 \text{ тыс.руб.}$$

4) По справочнику базовых цен (СБЦ) на проектные работы принимаем категорию сложности объекта – III;

5) Определяем процент стоимости проектных работ α , исходя из значения $C_{\text{об}}$ и категории сложности объекта, по табл.1 справочника базовых цен:
 $\alpha = 3,51$;

6) Определяем базовую стоимость проектных работ:

$$C = S_{\text{общ}} \cdot C_{1\text{м}^2} \cdot \frac{\alpha}{100}, [\text{тыс.руб}] \quad (1.2)$$

где α - процент базовых цен.

$$C = 8948 \times 23281 \times 3,51 / 100 = 7312 \text{ руб.}$$

6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА

6.1 Технологическая характеристика объекта

6.1.1 Наименование технического объекта дипломного проектирования

Г. Казань. Универсальный выставочный павильон. Монтаж ферм с колоннами. Сварка ферм с колоннами. Сварочный аппарат, электроды, электродержатели, металлическая щетка. Сварочные флюсы, защитные газы.

Таблица 6.1 - Технологический паспорт объекта

№ п/п	Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	Монтаж ферм с колоннами	Сварка ферм с колоннами	Электросварщик	Сварочный аппарат, электроды, электродержатель и, металлическая щетка	Сварочные флюсы, защитные газы

6.2 Идентификация профессиональных рисков

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	Монтаж ферм с колоннами	Высокая запыленность и загазованность воздуха в рабочей зоне, расположение рабочего места на значительной высоте, высокая температура поверхностей оборудования и материалов, раздражающие факторы, физическая перегрузка	Сварочный аппарат, электроды, электродержатели

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

В данном разделе подбираются методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора. По данному разделу оформляется таблица 6.3.

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	Высокая запыленность и загазованность воздуха в рабочей зоне	Использование средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения, систематические перерывы на свежем воздухе	Костюм из огнестойких материалов, ботинки или сапоги кожаные с жестким подноском, краги, каска защитная, подшлемник под каску, маска со сменными фильтрами или щиток лицевой электросварщика с затемняющимися светофильтрами, страховочная система, жилет сигнальный второго класса опасности.
2	Расположение рабочего места на значительной высоте	Сварщик должен быть оснащен страховочной системой, которая крепится на закрепленные элементы конструкции	
3	Высокая температура поверхностей оборудования и материалов	Удобная и практичная термоодежда.	
4	Раздражающие факторы	Для защиты работающих от раздражающих факторов при электрошлаковой сварке следует применять экраны, навесы, кабины и другие защитные устройства	
5	Физическая перегрузка	Систематические перерывы.	

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

6.4.1 Разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности

По данному разделу оформляется таблица 6.4.

Таблица 6.4 - Средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства тушения	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
Огнетушители, внутренний пожарный кран, вода	Пожарные автомобили, транспорт	Пожарный гидрант	Не предусмотрено	Пожарные рукава, гидранты	Средства защиты органов дыхания и зрения	Лом, лопата, багор, ведра	Телефоны 01, сот 112

6.4.2 Мероприятия по предотвращению пожара

В данном разделе разрабатываются мероприятия по предотвращению пожара или возникновению опасных факторов пожара. По данному разделу оформляется таблица 6.5.

Таблица 6.5 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

№ п/п	Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
1	Универсальный выставочный павильон	Сварка ферм с колоннами	Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности, система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

В данном разделе проводится идентификация экологических факторов при реализации технологического процесса, эксплуатации технического объекта, а также, разрабатываются мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду данного технического объекта. По данному разделу оформляется таблица 6.6.

Таблица 6.6 – Идентификация экологических факторов Универсального выставочного павильона

Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса (здания по функциональному назначению, технологические операции, оборудование)	Воздействие объекта на атмосферу (выбросы в окружающую среду)	Воздействие объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Воздействие объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра) (образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Продолжение таблицы 6.6

Сварка ферм с колоннами, с помощью сварочного аппарата. Город Казань. Универсальный выставочный павильон	Выбросы вредных веществ в атмосферный воздух в виде газов, пыли	Сброс неочищенных ливневых стоков с поверхности в канализацию.	Загрязнение металлами, вредными химическими веществами, эксплуатационными жидкостями и воздействие вибрации
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Разрабатываются мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду технического объекта. По данному разделу оформляется таблица 6.7.

Таблица 6.7 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	г.о. Казань. Универсальный выставочный павильон
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	В целях охраны озонового слоя атмосферы от негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности устанавливаются перечень озоноразрушающих веществ
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	При эксплуатации централизованных и нецентрализованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и системы водоотведения должны соблюдаться требования в области охраны окружающей среды
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу	Запрещаются: Сброс отходов производства и потребления, в том числе радиоактивных отходов, в поверхностные и подземные водные объекты, на водосборные площади, в недра и на почву, захоронение в объектах размещения отходов производства и потребления продукции, утратившей свои потребительские свойства и содержащей озоноразрушающие вещества

Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

1. В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» произведена характеристика технологического процесса монтаж ферм с колоннами, перечислены технологические операции, должности работников, оборудование и применяемые материалы (таблица 6.1).

2. Проведена идентификация профессиональных рисков по

технологическому процессу монтаж ригелей с колоннами, операциям, видам работ. В качестве опасных и вредных производственных факторов идентифицированы следующие: повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны, повышенная температура поверхностей оборудования и материалов, расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли, раздражающие факторы, физические перегрузки.

3. Разработаны методы и средства снижения профессиональных рисков, а именно, костюм из огнестойких материалов, ботинки или сапоги кожаные с жестким подноском, краги, каска защитная, подшлемник под каску, маска со сменными фильтрами или щиток лицевой электросварщика с автоматически затемняющимися светофильтрами. Подобраны средства индивидуальной защиты для работников (таблица 6.3).

4. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности технического объекта. Разработаны средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности (таблица 6.4). Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на техническом объекте (таблица 6.5).

5. Идентифицированы экологические факторы (таблица 6.6) и разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на техническом объекте (таблица 6.7).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения выпускной квалификационной работы было запроектировано здание универсального выставочного павильона в городе Казань. Здание запроектировано с применением современных материалов, отвечающим требованиям экологичности, безопасности и энергоэффективности.

В ходе работы был проведен анализ нормативной литературы, касающейся проектирование общественных зданий. Рассмотрена технология выполнения кровельных работ из ПВХ мембраны; произведен расчет металлической фермы здания; рассмотрена организация строительства надземной части, разработаны строительный генеральный план и календарный график производства работ; определена сметная стоимость строительства; рассмотрены вопросы охраны окружающей среды и безопасности жизнедеятельности при выполнении строительных работ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Атаев, С.С. Технология и механизация строительного производства / С.С. Атаев, С.Е. Канторера. – М.: Высшая школа, 1983. – 312 с.
2. Бадьин, Г.М. Справочник строителя / Г.М. Бадьин. – Ростов н/Д: Феникс, 2004. – 591 с.
3. Белецкий, Б.Ф. Строительные машины и оборудование / Б.Ф. Белецкий, И.Г. Булгакова. – Ростов н/Д: Феникс, 2005. – 608 с.
4. Гельфонд, А.Л. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений, - Москва: Архитектура-С, 2006. – 280 с.
5. Теличенко В.И. Технология возведения зданий и сооружений / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лapidус. – М.: Высшая школа, 2010. – 391 с.
6. Зинева Л. А. Нормы расхода материалов: земляные, бетонные, каменные работы: [справочник] / Л. А. Зинева. - Ростов н/Д : Феникс, 2007.
7. Костюченко, В.В. Организация, планирование и управление в строительстве: учеб. пособие. / В.В. Костюченко, Д.О. Кудинов. – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 352 с.
8. Архитектура: учеб. для вузов / Т.Г. Маклакова [и др.]; под ред. Т.Г. Маклаковой; Гриф МО. – М.: АСВ, 2004. – 468 с.
9. Березин, Д.В. Производство земляных работ: метод. Пособие к курсовому и дипломному проектированию / Д.В. Березин, В.В. Маслов. – Тольятти: ТГУ, 2007. – 88 с.
10. Ефименко, Э.Р. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций: учебно-методическое пособие / Э.Р. Ефименко, Е.М. Петунина. – Тольятти: ТГУ, 2009. – 32 с.
11. Кивилевич, Л.Б. Монтаж строительных конструкций надземной части промышленных зданий: учебно-методическое пособие / Л.Б. Кивилевич. – Тольятти: ТГУ, 2008. – 48 с.

12. Крамаренко, А.В. Технология выполнения кирпичной кладки: учебное пособие / А.В. Крамаренко. – Тольятти: ТГУ, 2012. – 81 с.
13. Маслова, Н.В. Организация и планирование строительства: учебно-методическое пособие / Маслова Н.В. – Тольятти: ТГУ, 2012. – 100 с.
14. Каюмова, З. М. Определение сметной стоимости зданий и сооружений. Нормативно-методическая основа для определения сметной стоимости в строительстве: метод.указания к курсовому и дипломному проектированию / З.М. Каюмова. – Тольятти, ТГУ, 2007. – 43 с.
15. Каюмова, З.М. Определение сметной стоимости зданий и сооружений. Составление смет базисно-индексным и ресурсным методами: метод.указания / З.М. Каюмова. – Тольятти, ТГУ, 2007. – 15 с.
16. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборники Е 1; Е 2-1; Е 2-2; Е-3; Е-4-1; Е-6; Е-7; Е-8; Е-11; Е-12; Е-17; Е-18; Е-19; Е-20-2; Е 22-1; Е 25; Е-35. – М.: Стройиздат, 1988.
17. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. – Введ. 1999-11-06. – М.: ФГУП ЦПП, 2005.–74 с. – (Система нормативных документов в строительстве).
18. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий. – Введ. 2004-06-01. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 140 с. – (Система нормативных документов в строительстве).
19. СП 20.13330-2011. Нагрузки и воздействия. – Введ. 2011-20-05. – М.: Минрегион России, 2011.(Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*.)–96
20. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. – Введ. 2010-01-01. – М.: Минрегион России, 2010. – 46 с. – (Система нормативных документов в строительстве).
21. СП 48.13330.2011. Организация строительства. – Введ. 2011-20-05. – М.: Минрегион России, 2010. (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004). – 21 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 - Статический расчет фермы по элементам

№ элемента	№ сечения	Усилия при снеговой нагрузке на всем пролете			Усилия при снеговой нагрузке на половине пролета		
		N (кН)	My (кН*м)	Qz (кН)	N (кН)	My (кН*м)	Qz (кН)
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	1219.084	12.188	3.618	515.627	4.706	1.991
	2		21.135	2.347		8.772	0.720
2	1	1299.635	13.424	-1.874	557.645	5.429	-0.454
	2		5.896	-3.145		2.162	-1.725
3	1	1657.486	5.962	1.311	727.211	2.261	0.987
	2		7.816	-0.384		2.818	-0.708
4	1	1693.452	6.677	0.324	791.735	2.009	0.892
	2		4.584	-1.370		2.187	-0.803
5	1	1778.333	4.817	1.189	907.333	1.486	1.272
	2		6.185	-0.505		3.184	-0.423
6	1	1767.292	6.332	0.122	978.389	2.571	0.703
	2		3.432	-1.572		1.993	-0.992
7	1	1673.372	3.876	0.761	1019.395	1.055	1.347
	2		3.533	-0.933		3.054	-0.348
8	1	1730.357	3.500	1.494	1148.326	1.866	1.536
	2		6.088	-0.200		4.621	-0.158
9	1	1700.105	6.310	0.273	1196.004	4.147	0.601
	2		4.014	-1.421		3.163	-1.093
10	1	1558.780	4.603	1.033	1146.620	3.091	1.151
	2		5.347	-0.661		4.305	-0.544
11	1	1494.259	6.523	0.578	1138.430	4.884	0.684
	2		5.445	-1.117		4.231	-1.011
12	1	1188.808	5.024	3.124	931.449	3.801	2.727
	2		12.489	1.853		10.077	1.456
13	1	1115.891	19.456	-2.079	883.828	15.417	-1.395
	2		11.314	-3.349		9.325	-2.666
14	1	-1339.35	-12.18	65.887	-565.388	-4.706	25.101
	2		87.165	26.361		37.810	14.374
15	1	-1363.13	79.331	-24.36	-581.365	34.492	-13.35
	2		-15.72	-63.89		-5.763	-24.01
16	1	-1542.61	-16.11	40.717	-671.559	-6.034	13.610
	2		-11.33	-38.33		5.677	-7.842
17	1	-1717.72	-14.94	73.007	-777.809	5.009	8.597
	2		-35.08	-82.95		-3.637	-12.55
18	1	-1561.16	-19.18	43.938	-1167.67	-20.85	42.914
	2		-1.270	-35.14		-7.137	-36.38

Продолжение таблицы А.1

19	1	-1399.93	-0.438	34.616	-1079.27	-6.812	36.344
	2		-20.76	-44.46		-19.34	-42.08
20	1	-1246.46	-19.32	62.671	-981.113	-18.78	54.976
	2		73.104	23.145		57.142	15.450
21	1	-1226.73	80.075	-22.663	-973.159	62.522	-13.591
	2		-11.314	-62.189		-9.325	-53.117
22	1	63.655	7.834	-9.440	34.092	3.318	-3.978
	2		-4.368	-9.617		-1.889	-4.155
23	1	-44.079	3.342	-1.870	-23.073	1.454	-0.807
	2		-0.354	-2.048		-0.235	-0.984
24	1	273.099	0.090	0.624	130.259	0.037	0.321
	2		1.236	0.270		0.406	-0.033
25	1	-220.539	1.169	-0.363	-103.859	0.307	0.131
	2		-0.476	-0.717		0.166	-0.224
26	1	32.050	3.132	-1.202	56.858	0.833	-0.217
	2		-1.071	-1.556		-0.369	-0.571
27	1	-26.210	0.068	0.614	-48.806	0.441	0.026
	2		1.642	0.260		-0.106	-0.329
28	1	81.930	-0.711	0.586	110.171	0.423	-0.008
	2		0.763	0.232		-0.244	-0.362
29	1	134.640	-0.039	0.363	48.405	0.164	0.198
	2		0.632	0.009		0.237	-0.157
30	1	-48.780	0.181	0.337	-5.016	0.286	0.207
	2		0.757	-0.017		0.392	-0.148
31	1	56.569	-0.419	0.829	8.174	-0.187	0.575
	2		1.566	0.474		1.024	0.220
32	1	-187.664	0.735	0.098	-126.383	0.700	0.027
	2		0.493	-0.256		0.243	-0.327
33	1	234.013	0.914	-0.015	159.389	0.672	0.091
	2		0.423	-0.369		0.450	-0.264
34	1	-40.156	-0.632	2.092	-25.435	-0.575	1.699
	2		3.149	1.915		2.463	1.522
35	1	57.375	-3.818	8.513	36.982	-2.877	6.536
	2		6.971	8.336		5.380	6.358
36	1	99.071	0.048	0.243	-40.581	0.747	-0.220
	2		0.331	-0.111		-0.960	-0.575
37	1	61.115	0.162	0.190	134.754	1.161	-0.251
	2		0.218	-0.164		-0.678	-0.605
38	1	-1725.64	-9.011	36.066	-1002.94	4.305	6.272
	2		-22.882	-42.986		-13.554	-15.181
39	1	-1745.39	-32.727	46.730	-855.560	-4.166	12.206
	2		-3.849	-32.323		1.765	-9.247
40	1	-1779.82	-4.874	38.191	-947.844	0.702	11.627
	2		-10.228	-40.861		4.314	-9.825

Продолжение таблицы А.1

41	1	-76.534	0.531	0.047	-104.308	0.456	-0.018
	2		0.032	-0.307		-0.289	-0.372
42	1	-10.330	1.057	-0.113	71.858	0.774	-0.137
	2		-0.055	-0.467		-0.430	-0.491
43	1	12.029	-0.202	0.492	-68.162	0.182	0.183
	2		1.078	0.138		0.206	-0.171
44	1	-97.232	-0.139	0.333	44.617	0.215	0.077
	2			0.492		-0.022	-0.191
45	1	-1639.92	-8.153	36.661	-1178.72	-12.669	37.487
	2		-19.638	-42.391		-20.846	-41.566
46	1	-1707.85	-22.713	43.006	-1087.42	-15.675	39.463
	2		-8.762	-36.046		-15.928	-39.589
47	1	-1722.90	-9.422	39.604	-1177.00	-16.928	40.587
	2		-9.111	-39.449		-12.674	-38.465
48	1	-58.500	0.251	0.146	-133.857	0.511	-0.010
	2			0.126		-0.208	-0.251
49	1	-28.858	0.786	-0.007	47.586	0.749	-0.080
	2			0.038		-0.361	-0.294
50	1	31.091	-0.184	0.492	-46.643	0.180	0.219
	2			1.021		0.137	0.341
51	1	-127.693	0.064	0.304	-43.799	0.337	0.113
	2			0.551		-0.050	0.092

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 - Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед.и зм.	Объём работ	Примечания			
1	2	3	4	5			
I. Надземная часть							
1	Установка ж/б колонн в фундаменты	шт	150	ГОСТ 18979-90; 2КБ42.1 – 54шт. 2КВД42.1 – 96шт.			
2	Установка ригелей	шт	150	ГОСТ 18980-90; РДП 6.56-110AIV			
3	Монтаж металлических ферм	шт	27	Кол-во	Длина, мм	Масса ед.кг	Профиль прямоуг. труба 200×160, квад.труба 120×120
				54	11000	1814	
				54	7980	936	
				54	4980	590	
ГОСТ 30245-2003: С345-3							
4	Укладка лестничных ж/б площадок и маршей	шт	24	ГОСТ 23120-78; ПМХФ-9.6 – 8 шт. МЛХШ45-6.8 – 16 шт.			
5	Устройство лестничных ограждений	1 м решётки	72	ГОСТ 25772-83; ОЛВ42-1			
6	Монтаж плит перекрытий	шт	184	ГОСТ 9561-91; ПБ96-12-6 – 184шт.			
	- до 10 м ²			ПК48.12-8АтУ – 72шт.			
	- до 5 м ²			ПБ108-12-4 – 48шт.			
	- до 15 м ²						
7	Заливка швов плит перекрытий	100 м	17,52	Lшв=1752м			
8	Укрупнительная сборка «Сэндвич» - панелей в карты до 30 м ²	100 м ²	23,72	Fпан=Fст-(Fок1+ Fок2+ Fвитр+Fдв)=9·68·2+9·144·2- (1,8·36+5,85·4+7,75·12+22,95·4+25,92·42+10,35·8)= 2372,2 м ² ГОСТ 32603-2012; ПСБ 200мм			
9	Монтаж стеновых «Сэндвич»- панелей	100 м ²	23,72	ГОСТ 32603-2012: Панели типа сэндвич ПСБ 200мм			

Продолжение таблицы Б.1

10	Кладка перегородок из кирпича $\delta=120\text{мм}$	м^2	1580,5	$F_{\text{пер}} = l_{\text{пер}}^{1\text{эт}} \cdot h_{\text{пер}}^{1\text{эт}} - F_{\text{дв}}^{\text{пер}} + l_{\text{пер}}^{2\text{эт}} \cdot h_{\text{пер}}^{2\text{эт}} - F_{\text{дв}}^{\text{пер}} =$ $= 235,98 \cdot 3,75 - 52,1 + 225,45 \cdot 3,45 - 30,1 =$ 1580,5 - Силикатный кирпич М150
11	Установка перемычек над дверьми до 0,5т	1 проём	72	ГОСТ 948-842; ПБ16-2-п – 23шт 1ПБ10-1-п – 19шт 2ПБ17-2-п – 30шт
II. Кровля				
12	Укладка профлиста	100 м^2	85,32	$F_{\text{кр}}=59 \cdot 144+2 \cdot 6 \cdot 3=8532 \text{ м}^2$ - Н114-750-1.0
13	Устройство пароизоляции	100 м^2	85,32	$F_{\text{кр}}=85,32 \text{ м}^2$ - Изоспан АS
14	Устройство теплоизоляционного слоя из минераловатной плиты	100 м^2	85,32	$F_{\text{кр}}=85,32 \text{ м}^2$ - Техноруф В60
15	Устройство кровельной мембраны	100 м^2	85,32	$F_{\text{кр}}=85,32 \text{ м}^2$ - мембрана Alkorplan L 35177

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1 - Потребность в материалах, изделиях и конструкциях

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единиц	Потр. на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Установка ж/б колонн:	шт.	54	Колонны ж/б 2КБ42.1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,04}$	$\frac{54}{110,16}$
			96	2КВД42.1		$\frac{1}{1,36}$	$\frac{96}{130,56}$
2	Установка ригелей	шт.	150	Ригель ж/б РДП 6.56-110AIV	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{3,34}$	$\frac{150}{501}$
3	Монтаж ферм	шт.	27	Ферма металлическая С345-3	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{5,27}$	$\frac{27}{142,29}$
4	Укладка лестничных ж/б площадок	шт.	8	Площадка лестничная ПМХФ-9.6	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,1}$	$\frac{8}{8,8}$
5	Укладка лестничных ж/бмаршей	шт.	16	Марш лестничный МЛХШ45-6.8	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,55}$	$\frac{16}{24,8}$
6	Устройство лестничных ограждений	м	72	Лестничные ограждения ОЛВ42-1	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{72}{2,88}$
7	Монтаж плит перекрытий	шт.	184	Плиты ПБ96-12-6	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{3,4}$	$\frac{184}{625,6}$
			72	ПК48.12-8АтУ		$\frac{1}{1,725}$	$\frac{72}{124,2}$
			48	ПБ108-12-4		$\frac{1}{3,826}$	$\frac{48}{183,648}$
8	Заливка швов плит перекрытий	100м	17,52	Цементно-песчаный раствор марки М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{26,28}{39,42}$
9	Монтаж стеновых "Сэндвич"-панелей	100 м ²	23,72	Панели типа сэндвич ПСБ 200мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,038}$	$\frac{23,72}{90,14}$
10	Кладка перегородок из кирпича б=120мм	м ³	190	Силикатный кирпич М150	$\frac{м^3; шт}{т}$	$\frac{1,396}{1,8}$	$\frac{190; 75105}{342}$

Продолжение таблицы В.1

11	Установка перемычек	1 проем	23	Перемычки ж/б 2ПБ16-2-п	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{23}{1,495}$
			19	1ПБ10-1-п		$\frac{1}{0,02}$	$\frac{19}{0,38}$
			30	2ПБ17-2-п		$\frac{1}{0,07}$	$\frac{30}{2,1}$
II. Кровля							
12	Укладка профлиста	100 м ²	85,32	Н114-750-1.0	$\frac{м^2}{м}$	$\frac{1}{0,0156}$	$\frac{8532}{133,1}$
13	Устройство пароизоляции	100 м ²	85,32	Изоспан АS	$\frac{м^2}{м}$	$\frac{1}{0,0077}$	$\frac{8532}{65,7}$
14	Устройство теплоизоляцион- ного слоя из минеральной ваты	100 м ²	85,32	Минеральная вата Техноруп В60	$\frac{м^2}{м}$	$\frac{1}{0,0075}$	$\frac{8532}{63,99}$
15	Устройство кровельной мембраны	100 м ²	85,32	Мембрана Alkorplan L 35177	$\frac{м^2}{м}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{85,32}{68,256}$

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица Г.1 - Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада		
		общая	суточная	На сколько дней	Количество, $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1 м^2	Полезная $F_{\text{пол}}$, м^2	Общая $F_{\text{общ}}$, м^2
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Открытые								
Ж/б колонны	7	237,9 м^3	33,9	1	48,5	0,8 м^3	60,6	78,8
Ригели	5	297,7 м^3	59,5	1	85,1	0,8 м^3	106,3	138,3
Металлические фермы	3	142,29т	47,43	1	67,8	0,3т	226	339
Лестничные ж/б площадки	3	8,8 м^3	2,93	1	4,2	2 м^3	2,1	2,72
Лестничные ж/б марши	3	24,8 м^3	8,26	1	11,8	2 м^3	5,9	7,67
Лестничные ограждения	2	2,88 т	1,44	1	2,1	0,5т	4,2	5,04
Плиты перекрытия	5	677,7 м^3	135,55	1	193,8	1 м^3	193,8	242,3
Кирпич силикатный	14	75105 шт	5365	1	7672	400 шт	19,18	23,97
Перемычки ж/б	4	3,97 м^3	1	1	1,42	0,5 м^3	2,84	3,69
$\sum F_{\text{общ}}^{\text{отк}}$								841,5
Навес								
Сэндвич панели	5	2372 м^2	474,4	1	678,4	4 м^2	169,6	203,5
Минераловатная плита	5	8532 м^2	1706,4	1	2440	4 м^2	610	732
$\sum F_{\text{общ}}^{\text{закр}}$								935,5

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Таблица Д.1 - Сводный сметный расчет стоимости строительства							
Строительство Универсального выставочного павильона г. Казань							
<i>(наименование стройки)</i>							
№ п.п.	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс.руб.				Общая сметная стоимость, тыс.руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования мебели и инвентаря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
		Глава 1. Подготовка территории строительства					
1		Затраты не учтены					
		Итого по главе 1:					
		Глава 2. Основные объекты строительства					
2	ОС-02-01	Общестроительные работы	33 337,71				33 337,71
	ОС-02-02	Внутренние инженерные системы и оборудование	123 625,56				123 625,56
		Итого по главе 2:	156 963,27				156 963,27
		Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения					
3		Затраты не предусмотрены					
		Итого по главе 3:					
		Глава 4. Объекты энергетического хозяйства					
4		Затраты не предусмотрены					
		Итого по главе 4:					
		Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи					
5		Затраты не предусмотрены					
		Итого по главе 5:					
		Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения и газоснабжения					
6		Затраты не предусмотрены					
		Итого по главе 6:					
		Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
7	ОС-07-01	Благоустройство и озеленение	2 717,01				2 717,01
		Итого по главе 7:	2 717,01				2 717,01
		Итого по главам 1-7:	159 680,28				159 680,28

Продолжение таблицы Д.1

		Итого:	159 680,28			159 680,28
		Глава 8. Временные здания и сооружения				
8	ГСН 81-05-01-2001 п 1.12	Средства на строительство и разборку титул.врем.зданий и сооружений 2,2%	3 512,97			3 512,97
		Итого по главе 8:	3 512,97			3 512,97
		Итого по главам 1-8:	163 193,25			163 193,25
		Итого по главе 11:				
		Глава 9. Проектные и изыскательские работы				
9						
		Итого по главе 9:				
		Итого по главам 1-9:	163 193,25			163 193,25
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты				
	МДС 81-35.2004 п.4.96	Общественные здания 2.%	3 263,87			3 263,87
		Итого:	166 457,12			166 457,12
		Налоги				
	НДС	18.%	29 962,28			29 962,28
		Итого:	196 419,40			196 419,40
		Всего по сводному сметному расчету:	196 419,40			196 419,40

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Таблица Е.1 –Объектная смета на общестроительные работы

г. Казань Универсальный выставочный павильон									
(наименование стройки)									
ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-01									
на строительство		универсальный выставочный павильон							
(капитальный ремонт)		<i>(наименование объекта)</i>							
Сметная стоимость		39 338,50 тыс.руб.							
Расчетный измеритель единичной стоимости		м2							
Составлен(а) в ценах по состоянию на		2016 г.							
N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.					Средства на оплату труда, тыс. руб.	Показатели единичной стоимости, руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ЛС-0201	Общестроительные работы	31 980,46				31 980,46		
		Итого затраты по смете:	31 980,46				31 980,46		

		Временные здания и сооружения							
	ГСН 81-05-01-2001 п.1.12	Средства на строит-во и разборку титул.врем.зданий и сооружений при произв.рем.-стр.работ 2,2%	703,57				703,57		
		Итого:	32 684,03				32 684,03		
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты							
	МДС 81-35.2004 п.4.96	Общественные здания 2.%	653,68				653,68		
		Итого:	33 337,71				33 337,71		
		Налоги							
	НДС	18.%	6 000,79				6 000,79		
		Итого:	39 338,50				39 338,50		
		Всего по смете:	39 338,50				39 338,50		

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Таблица Ж.1- Объектная смета на внутренние инженерные системы и оборудование

№	Код по УПСС	Наименование работ	Расчет единица	Кол-во	Показатель по УПСС, в руб.	Общ.стоим в тыс. руб
1	2	3	4	5	6	7
Административное здание						
1	УПСС 2.7-001	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 м ²	17896	1802	32248,59
2	УПСС 2.7-001	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1 м ²	17896	1517	27148,23
3	УПСС 2.7-001	Электроснабжение, электроосвещение	1 м ²	17896	2540	45455,84
4	УПСС 2.7-001	Слаботочные устройства	1 м ²	17896	96	1718,02
5	УПСС 2.7-001	Прочие	1 м ²	17896	953	17054,88
	Итого					123625,56

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Таблица 3.1-Объектная смета на благоустройство и озеленение

№	Код по УПСС	Наименование работ	Расчет единица	Кол-во	Показатель по УПСС, в руб.	Общ.стоим в тыс. руб
1	2	3	4	5	6	7
Раздел 1. Благоустройство						
1	УПВР 3.1-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов с щебеночно-песчаным основанием	м ²	720	1 202	865,44
Раздел 2. Озеленение						
2	УПВР 3.2-01-006	Устройство посевного газона	100 м ²	43,45	27 653	1201,52
3	УПВР 3.2-01-021	Посадка механизированным способом лиственных деревьев крупномерных с внесение органоминеральных удобрений (с учетом средней стоимости посадочного материала)	10 деревьев	2,4	167 881	402,91
4	УПВР 3.2-01-072	Устройство цветников с подготовкой основания вручную с посадкой многолетних растений с внесение органических удобрений (с учетом средней стоимости посадочного материала)	100 м ²	0,74	328 566	243,14
	Итого					2713,01

ПРИЛОЖЕНИЕ И

Таблица И.1 – Локальная смета на общестроительные работы

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-01										
Общестроительные работы										
<i>(наименование работ и затрат)</i>										
универсальный выставочный павильон										
<i>(наименование объекта)</i>										
Основание:	Ведомость объемов работ									
Составлена в ценах 2001 г.				Пересчет в цены		Сметная стоимость			37736941.62 руб.	
№ п.п.	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч.	
				всего	эксплуатация машин	всего	оплата труда	эксплуатация машин	на единицу	всего
			оплата труда	в т.ч. оплата труда						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Раздел 1. Земляные работы								
1	01-01-032-2	Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозерами мощностью 132 (180) кВт (л.с.), 2 группа грунтов, 1000 м3 грунта	2,3712	<u>514,01</u>	514,01	1219		1219		
					55,44			131	3,85	9
2	01-01-036-3	Планировка площадей бульдозерами мощностью 132 (180) кВт (л.с.), 1000 м2 сплан.поверх.за 1 проход бульдоз	23,712	<u>25,37</u>	25,37	602		602	0,19	5
					2,74			65		
3	01-01-013-14	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 0, 5 (0,5-0, 63) м3, группа грунтов 2, 1000 м3 грунта	0,3307	<u>4277,26</u>	4155,3	1414	39	1374	15,08	5
				117,62	598,18			198	43,62	14

Продолжение таблицы И.1

4	01-02-056-8	Разработка грунта вручную в траншеях шириной более 2 м и котлованах площадью сечения до 5 м2 с креплениями, глубина траншей и котлованов до 3 м, группа грунтов 2, 100 м3 грунта	1,6403	<u>2480,48</u>		4069	4069		<u>296</u>	<u>486</u>
				2480,48						
5	01-02-001-1	Уплотнение грунта прицепными катками на пневмоколесном ходу 25 т на первый проход по одному следу при толщине слоя 25 см, 1000 м3 уплотненного грунта	0,3915	<u>1444,14</u>	<u>1444,14</u>	565		<u>565</u>	17,24	7
					248,26			97		
		Прямые затраты по разделу				7869	4108	3760		491
		"Раздел 1. Земляные работы" с учетом коэффициентов						491		35
		Итого по разделу "Раздел 1. Земляные работы"								
		Стоимость строительных работ в том числе				7869				
		прямые затраты				7869	4108	3760		491
								491		35
		Итого по разделу "Раздел 1. Земляные работы"				7869				
		Раздел 2. Основания и фундаменты								
6	05-01-004-4	Погружение рельсовым копром железобетонных свай длиной до 16 м в грунты группы:2, 1 м3 свай	1054,5	<u>1253,55</u>	<u>1169,51</u>	1321868	44141	<u>1233248</u>	4,56	4809
				41,86	70,42			74258	5,2	5483
7	08-01-002-02	Устройство основания под фундаменты щебеночного, м3 основания	631	<u>257,32</u>	<u>66,97</u>	162369	12355	<u>42258</u>	2,4	1514
				19,58	5,56			3508	0,54	341
8	06-01-001-1	Устройство бетонной подготовки, 100 м3 бетона бутобетона и железобетона	3,87	<u>57787,79</u>	<u>921,89</u>	223639	4921	<u>3568</u>	180	697
				1271,63	140,13			542	18	70
9	06-01-001-3	Устройство бетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом до 5 м3, 100 м3 бетона бутобетона и железобетона	2,554	<u>66909,08</u>	<u>2168,14</u>	170886	8763	<u>5537</u>	<u>402,22</u>	<u>1027</u>
				3430,94	324,15			828	24,56	63
10	08-01-003-07	Гидроизоляция стен, фундаментов обмазочная битумная в 2 слоя по	1,93	<u>1173,88</u>	<u>73,58</u>	2266	390	<u>142</u>	<u>21,2</u>	<u>41</u>
				201,82	2,12			4	0,2	

Продолжение таблицы И.1

		выравненной поверхности бутовой								
		кладки, кирпичу, бетону,								
		100 м2 изолируемой поверхности								
		Прямые затраты по разделу				1881028	70570	1284753	8088	
		"Раздел 2. Основания и						79140	5957	
		фундаменты" с учетом								
		коэффициентов								
		Итого по разделу "Раздел 2.								
		Основания и фундаменты"								
		Стоимость строительных работ				1881028				
		в том числе								
		прямые затраты				1881028	70570	1284753	8088	
								79140	5957	
		Итого по разделу "Раздел 2.				1881028				
		Основания и фундаменты"								
		Раздел 3. Надземная часть								
11	07-01-011-12	Установка колонн прямоугольного	1,5	<u>35906</u>	<u>16048,28</u>	53859	13938	<u>24072</u>	<u>1000,16</u>	<u>1500</u>
		сечения в стаканы фундаментов		9291,49	1822,91			2734	156,99	235
		зданий при глубине заделки								
		колонн более 0, 7 м, масса								
		колонн до 6 т,								
		100 шт сборных конструкций								
12	07-01-020-04	Укладка в многоэтажных зданиях	1,5	<u>67526,7</u>	<u>13290,33</u>	101290	30925	<u>19936</u>	<u>1963,5</u>	<u>2945</u>
		ригелей перекрытий и покрытий		20616,75	1426,82			2140	112,45	169
		при жестких узлах и наибольшей								
		массе монтажных элементов в								
		здании до 5 т:с полками, длиной								
		до 12 м,								
		100 шт сборных конструкций								
13	09-03-012-01	Монтаж стропильных и	3,367	<u>888,02</u>	<u>564,77</u>	2990	771	<u>1902</u>	<u>25,53</u>	<u>86</u>
		подстропильных ферм на высоте до		229	56,87			191	4,92	17
		25 м пролетом до 24 м массой:до								
		3, 0 т,								
		1 т конструкций								
14	С103-130	Трубы стальные электросварные	18,98	<u>11,15</u>		212				
	код:103 0130	прямошовные со снятой фаской								
		диаметром от 20 до 377 мм из								
		стали марок БСт2кп-БСт4кп и								
		БСт2пс-БСт4пс наружный диаметр								

Продолжение таблицы И.1

		32 мм толщина стенки 2.2 мм							
15	С103-128	Трубы стальные квадратные ГОСТ	4,98	<u>6,55</u>		33			
	код:103 0128	8639-82, м							
16	07-05-014-02	Установка площадок массой:более 1 т,	0,08	<u>9118,42</u>	<u>5999,33</u>	729	210	<u>480</u>	<u>282,03</u>
		100 шт. сборных конструкций		2620,06	915,03			73	68,4
17	07-05-014-04	Установка маршей без сварки массой:более 1 т,	0,16	<u>8442,39</u>	<u>5750,78</u>	1351	380	<u>920</u>	<u>261,8</u>
		100 шт. сборных конструкций		2374,53	892,08			143	66,63
18	10-02-041-01	Ограждение лестничных площадок перилами,	0,72	<u>451,68</u>	<u>105,42</u>	325	184	<u>76</u>	<u>28,78</u>
		100 м перил		254,99	12,38			9	1,17
19	07-01-029-02	Укладка в многоэтажных зданиях плит безбалочных	3,04	<u>22803,44</u>	<u>4810,65</u>	69322	9711	<u>14624</u>	<u>339,84</u>
		перекрытий:пролетных при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т,		3194,5	672,98			2046	52,39
		100 шт сборных конструкций							
20	07-05-039-15	Устройство промазки и расшивки швов панелей перекрытий раствором снизу,	17,52	<u>319,39</u>	<u>7,54</u>	5596	5023	<u>132</u>	<u>29,8</u>
		100 м шва		286,68					0,1
21	09-04-006-04	Монтаж стеновых сэндвич панелей,	23,72	<u>7211,33</u>	<u>5177,83</u>	171053	37958	<u>122818</u>	<u>170,24</u>
		100 м2		1600,26	443,45			10519	36,14
22	08-02-002-05	Кладка перегородок из кирпича толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м,	15,805	<u>11643,37</u>	<u>355,1</u>	184023	19412	<u>5612</u>	<u>143,99</u>
		100 м2 перегородок (за вычетом проемов)		1228,23	43,48			687	4,11
23	код:402 0013	Раствор готовый кладочный цементно-известковый,марка:50, м3	-36,352	<u>519,8</u>		-18896			
24	код:404 0005	Кирпич керамический одинарный,размером 250x120x65 мм,марка:100, 1000 шт	-79,657	<u>1752,6</u>		-139607			
25	С402-1	Раствор готовый кладочный цементный, марка 25,	36,352	<u>463,3</u>		16842			
	код:402 0001								

Продолжение таблицы И.1

		м3							
26	С404-4	Кирпич керамический одинарный,	79,657	<u>1066,14</u>		84926			
	код:404 0004	размером 250х120х65 мм, марка							
		75,							
		1000шт							
27	07-05-021-13	Установка блоков перемычечных и	0,72	<u>6082,45</u>	<u>2894,85</u>	4379	1122	<u>2084</u>	<u>159,46</u>
		подбалконных массой до 1 т,		1557,92	428,9			309	32,48
		100 шт. сборных конструкций							23
28	С442-94	Перемычки брусковые 2ПБ17-2	30	<u>66,48</u>		1994			
	код:440 9001	объем 0, 033м3,							
	081								
		шт.							
29	С442-121	Перемычки брусковые 1ПБ10-1,	19	<u>421,57</u>		8010			
	код:440 9001	шт.							
	108								
30	С442-124	Перемычки брусковые ПБ16-2,	23	<u>366,44</u>		8428			
	код:440 9001	шт.							
	111								
		Прямые затраты по разделу				556859	119634	192656	12601
		"Раздел 3. Надземная часть" с						18851	1544
		учетом коэффициентов							
		Итого по разделу "Раздел 3.							
		Надземная часть"							
		Стоимость строительных работ				556859			
		в том числе							
		прямые затраты				556859	119634	192656	12601
								18851	1544
		Итого по разделу "Раздел 3.				556859			
		Надземная часть"							
		Раздел 4. Кровля							
31	12-01-015-03	Устройство пароизоляции	85,32	<u>950,92</u>	<u>30,84</u>	81132	5851	<u>2631</u>	<u>7,84</u>
		"Изоспан" в один слой,		68,58	2,22			189	0,21
		100 м2 изолир.поверхности							18
32	12-01-013-04	Утепление покрытий плитами из	85,32	<u>4415,62</u>	<u>123,25</u>	376741	28632	<u>10516</u>	<u>35,26</u>
		минеральной ваты или перлита на		335,58	8,78			749	0,83
		битумной мастике:на каждый							
		последующий слой,							
		100 м2 утепляемого покрытия							
33	09-04-002-01	Монтаж кровельного покрытия	85,32	<u>941,63</u>	<u>476,74</u>	80340	26472	<u>40675</u>	<u>35,5</u>

Продолжение таблицы И.1

		из:профилированного листа при		310,27	37,44			3194	2,93	250
		высоте здания до 25 м,								
		100 м2 покрытия								
34	C101-1874	Стальной гнутый	5,66	<u>17647,5</u>		99885				
	код:101 9910	профиль:профнастил оцинкованный								
	078	окрашенный Н1 14-750-1.0,								
		т								
		Прямые затраты по разделу				638098	60955	53822		6706
		"Раздел 4. Кровля" с учетом						4132		339
		Коэффициентов								
		Итого по разделу "Раздел 4.								
		Кровля"								
		Стоимость строительных работ				638098				
		в том числе								
		прямые затраты				638098	60955	53822		6706
								4132		339
		Итого по разделу "Раздел 4.				638098				
		Кровля"								
		Раздел 5. Полы								
35	11-01-011-01	Устройство стяжек:цементных	102,39	<u>1470,97</u>	<u>29,94</u>	150607	32145	3066	<u>39,51</u>	4045
		толщиной 20 мм,		313,96	13,44			1376	1,27	130
		100 м2								
36	11-01-028-02	Устройство покрытий из	69,986	<u>9428,16</u>	<u>145,81</u>	659839	89387	<u>10204</u>	<u>128,76</u>	9011
		мраморно-цементных плиток,		1277,21	6,98			489	0,66	46
		100 м2								
37	11-01-004-03	Устройство гидроизоляции	32,4	<u>3277,34</u>	<u>48,38</u>	106186	10716	1568	<u>32,86</u>	1065
		оклеечной рулонными		330,75	5,92			192	0,56	18
		материалами:нарезино-битумной								
		мастике первый слой,								
		100 м2								
38	11-01-027-02	Устройство покрытий на цементном	32,4	<u>8891,91</u>	<u>99,51</u>	288098	33947	<u>3225</u>	<u>119,78</u>	3881
		растворе из плиток:керамических		1047,76	31,11			1008	2,94	95
		для полов многоцветных,								
		100 м2								
		Прямые затраты по разделу				1204730	166195	18063		18002
		"Раздел 5. Полы" с учетом						3065		289
		коэффициентов								
		Итого по разделу "Раздел 5.								

Продолжение таблицы И.1

		Полы"								
		Стоимость строительных работ				1204730				
		в том числе								
		прямые затраты				1204730	166195	18063		18002
								3065		289
		Итого по разделу "Раздел 5.				1204730				
		Полы"								
		Раздел 6. Окна и двери								
39	10-01-034-05	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей:поворотных (откидных, поворотнo-откидных) с площадью проема до 2 м2 двухстворчатых, 100 м2 проемов	0,88	124747,9	394,72	109778	1442	348	187,55	165
				1639,19	22,92			20	5,33	5
40	09-04-010-01	Монтаж витражей, витрин:с двойным или одинарным остеклением для высотных зданий, 1 т конструкций(нормы 12) 100 м2(норма 3	9,44	4553,31	1378,79	42983	24411	13016	268,8	2537
				2585,86	95,72			904	7,36	69
41	10-01-039-01	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах площадью проема до 3 м2, 100 м2 проемов	1,758	25009,52	1226,89	43967	1685	2157	104,28	183
				958,33	141,14			248	13,34	23
		Прямые затраты по разделу "Раздел 6. Окна и двери" с учетом коэффициентов				196728	27538	15521		2885
		Итоги по разделу "Раздел 6. Окна и двери"						1172		97
		Стоимость строительных работ				196728				
		в том числе								
		прямые затраты				196728	27538	15521		2885
								1172		97
		Итого по разделу "Раздел 6. Окна и двери"				196728				
		Раздел 7. Отделочные работы								
42	15-02-016-03	Оштукатуривание поверхностей цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону улучшенное стен,	96,264	2038,32	100,19	196217	77757	9645	85,84	8263
				807,75	66,55			6406	6,29	606

Продолжение таблицы И.1

		100 м2 оштукатуриваемой поверхности								
43	15-04-005-03	Окраска поливинилацетатными	61,52	<u>1591,43</u>	<u>11,71</u>	97905	23674	<u>720</u>	<u>42,9</u>	<u>2639</u>
		водоэмульсионными составами по		384,81	1,8			111	0,17	10
		штукатурке стен,								
		100 м2 окрашиваемой поверхности								
44	15-04-005-03	Окраска поливинилацетатными	32,33	<u>1591,43</u>	<u>11,71</u>	51451	12441	<u>379</u>	<u>42,9</u>	<u>1387</u>
		водоэмульсионными составами по		384,81	1,8			58	0,17	5
		штукатурке потолков,								
		100 м2 окрашиваемой поверхности								
		Прямые затраты по разделу				345573	113872	10744		12289
		"Раздел 7. Отделочные работы"						6575		621
		с учетом коэффициентов								
		Итого по разделу "Раздел 7.								
		Отделочные работы"								
		Стоимость строительных работ				345573				
		прямые затраты				345573	113872	10744		12289
								6575		621
		Итого по разделу "Раздел 7.				345573				
		Отделочные работы"								
		Итого по смете								
		строительные работы				4830885				
		монтажные работы								
		оборудование								
		Итого по смете				4830885				
	в ценах на 1	СМР 6.62				31980459				
	квартал 2016г									
		Налоги								
	НДС	18.%				5756482,6				
		Итого				37736942				
		Всего по смете				37736942				