

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

Архитектурно-строительный институт
(наименование института полностью)

Кафедра «Промышленное, гражданское строительство и городское хозяйство»
(наименование кафедры)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Дворец бракосочетания

Студент	<u>В.А. Леонова</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Руководитель	<u>И.К. Родионов</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Консультанты	<u>И.К. Родионов</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
	<u>Л.Б. Кивилевич</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
	<u>И.Н. Одарич</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
	<u>В.Н. Шишканова</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
	<u>П.А. Корчагин</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Нормоконтроль	<u>И.Ю. Амирджанова</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент Д.С. Тошин _____
(ученая степень, ученое звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)

« _____ » _____ 20 _____ г.

Тольятти 2019

АННОТАЦИЯ

Тема выпускной работы «Дворец бракосочетания».

В архитектурно планировочном разделе выбрано наиболее оптимальное объемно планировочное решение, подобраны несущие и ограждающие конструкции, отделка помещений и произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

В расчетно-конструктивном разделе рассматривалась 13-ти метровая стропильная металлическая ферма из одиночных уголков для опирания конструкции кровли.

В технологическом разделе выполнена технологическая карта на кирпичную кладку наружных стен и перегородок. Учитывая специфику возводимого общественного здания, принят горизонтальный поярусный способ кладки стен, благодаря этому, обеспечивается большая жесткость и устойчивость каркаса на всех стадиях монтажа, более равномерная осадка фундамента.

Для обеспечения поточности производства работ составляется календарный график ведения работ и строительный генеральный план, на котором показываются временные и существующие здания и дороги, оси движения и монтажные зоны крана, а также все необходимые временные инженерные коммуникации.

Безопасность производства работ достигается рядом мероприятий, включающих технику безопасности рабочих, безопасность при чрезвычайных происшествиях, пожарах, применение индивидуальных средств защиты, выявление вредных производственных факторов и разработка мер безопасности.

Также в рамках проекта рассчитывалась стоимость строительства объекта и стоимость выполнения работ по технологической карте.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1. АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ.....	7
1.1 Объемно-планировочное решение	7
1.2 Конструктивное решение здания и его элементов	7
1.2.1. Фундаменты и цоколь	8
1.2.2 Колонны.....	8
1.2.3 Ригели	8
1.3 Стены.....	9
1.4 Перекрытие.....	9
1.5 Столярные изделия	10
1.6 Подбор перемычек.....	10
1.7 Крыша и кровля.....	10
1.8 Полы	11
1.9 Теплотехнический расчет основных ограждающих конструкций	12
1.9.1 Подбор утеплителя наружных стен.....	12
1.9.2 Теплотехнический расчет чердачного покрытия.....	13
1.9.3 Теплотехнический расчет перекрытия над техническим подпольем	14
1.10 Генеральный план и благоустройство	15
2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	17
2.1 Сбор нагрузок.....	17
2.1.1 Расчет прогонов	17
2.1.2 Расчет нагрузки на ферму.....	20
2.2 Определение усилий в узлах фермы	20
2.3 Расчет опорных реакций фермы.....	21
2.4 Расчет усилий в стержнях фермы	22
2.5 Расчет сечения стержней.....	25
2.6 Расчет сварных швов	30
3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	32
3.1 Область применения технологической карты	32

3.2	Обоснования к схеме организации работ	32
3.3	Определение основных объемов работ	33
3.4	Указания по приемке, складированию и хранению материалов и конструкций.....	33
3.5	Последовательность возведения стен	34
3.6	Технология возведения арочных перемычек	35
3.7	Разбивка кладки на ярусы	36
3.8	Выбор монтажного крана	36
3.9	Указания по обеспечению безопасности труда и экологии	39
3.10	Указания по обеспечению качества.....	40
3.11	Показатели по технологической кладки.....	41
4.	ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	42
4.1	Краткая характеристика объекта.....	42
4.2	Определение объемов работ	42
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	42
4.4	Определение потребности в строительных машинах и механизмах.....	42
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости	43
4.6	Календарный план работ.....	43
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях...	44
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий.....	44
4.7.2	Расчет площадей складов	45
4.7.3	Временные сети водоснабжения и канализации.....	45
4.7.4	Расчет потребности в электроэнергии	47
4.8	Проектирование строительного генерального плана.....	48
5	ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА	49
5.1	Пояснительная записка.....	49
6	БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА	51
6.1	Конструктивно-технологическая характеристика объекта	51
6.2	Идентификация профессиональных рисков	51

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	51
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	52
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара.....	52
6.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта	52
6.4.3 Организационно-технические методы по предотвращению пожара.....	52
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	53
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	54
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	55
Приложение А.....	58
Приложение Б	62
Приложение В.....	62
Приложение Г	66
Приложение Е	86

ВВЕДЕНИЕ

Дворец бракосочетания, который распахнет свои двери для молодоженов, стал еще одной достопримечательностью города Тольятти.

Это уникальный комплекс, который будет выполнять не только функции ЗАГСа. В его стенах будут проводиться все важнейшие мероприятия, такие как регистрация, исправления и изменения в записи актов гражданского состояния, социальное назначение. Конечно, этот многофункциональный комплекс необходим в первую очередь для того, чтобы одно из самых важных событий в жизни – создание семьи стало более запоминающимся, торжественным и радостным.

1. АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Объемно-планировочное решение

Данное здание проектировалось для строительства в городе Тольятти.

На первом этаже располагается зал торжеств с сопутствующими помещениями, помещения социально-бытового обслуживания, в том числе: санитарные узлы, бытовые помещения для обслуживающего персонала, а также входная группа помещений: вестибюль, гардероб.

На втором этаже расположены рабочие комнаты и кабинеты, а также малый зал регистрации с залом шампанского и помещения социально-бытового обслуживания, там же находится кабинет руководства.

Третий этаж занимает большой зал регистрации с залом фотографий и зимним садом. Из обслуживающих помещений здесь находятся только комнаты жениха и невесты.

Эвакуационные выходы предусмотрены через коридоры в лестничные клетки и через вестибюль на улицу. Для посетителей и персонала на 1-ом и 2-ом этажах предусмотрены санузлы. Естественное освещение рабочих мест принято в соответствии с требованиями СП 52.13330.2016 "Естественное и искусственное освещение".

Экспликация помещений сведена в таблицу А1, находится в приложении А.

1.2 Конструктивное решение здания и его элементов

Проектируемое здание каркасное с несущими железобетонными колоннами и ригелями, трехэтажное с техническим подпольем. Каркас решен по связевой схеме с шарнирным сопряжением ригелей и колонн. Пространственная

устойчивость создается совокупностью горизонтальных и вертикальных конструкций, связанных между собой.

1.2.1. Фундаменты и цоколь

Фундаменты под колонны выполнены монолитными железобетонными стаканного типа, под наружные кирпичные стены – ленточными монолитными из железобетона. Под фундамент выполняется подготовка из бетона марки 50.

Ширина подошвы фундамента назначается расчетом в зависимости от грузовой площади на колонну и несущей способности грунта.

С наружной стороны к цоколю примыкает асфальтобетонная отмостка шириной 1000 мм с уклоном $i = 0,03$ % от здания.

Спецификация к схеме расположения фундаментов в приложении таблица А.2.

1.2.2 Колонны

Колонны запроектированы по серии 1.020-1/83 2-1 двух типов:

- сечением 300×300мм. трехэтажные с высотой этажа 3.3м одноконсольные для здания с техническим подпольем;
- сечением 300×300мм. трехэтажные с высотой этажа 3.3м двухконсольные для здания с техническим подпольем.

Колонны замоноличиваются в стакане фундамента бетоном марки 300 с мелкой фракцией гравия. Спецификация к схеме расположения колонн в приложении таблица А.3.

1.2.3 Ригели

Ригели запроектированы высотой 450 мм по серии 1.020-1/83 3-1 для применения с колоннами сечением 300×300 мм. Колонна соединяется с ригелем путем опирания последнего на консоль. Ригель приваривается через закладную деталь к закладной колонны посредством доборных пластин, после чего весь стык

замоноличивается бетоном В200. Спецификация к схеме расположения ригелей в таблице А.4 приложения.

1.3 Стены

Наружные стены

Стены наружные – сплошные из кирпича обыкновенного глиняного одинарного размером 250 х 120 х 65 мм. Толщина кладки в 2 кирпича (510 мм) с утеплением с наружной стороны минераловатными плитами с последующей декоративной штукатуркой. Толщина утеплителя определяется расчетом.

Перегородки

Перегородки проектируются в полкирпича с последующим оштукатуриванием с двух сторон, таким образом, толщина перегородки составляет 140 мм.

Система перевязки – однорядная (цепная).

1.4 Перекрытие

Перекрытие выполнено по серии 1.041.1 из сборных железобетонных плит перекрытия (подразделяющиеся по месту опирания на рядовые, пристенные, связевые) высотой 220 мм с круглыми пустотами. Плиты перекрытий уложены между рамами на полки ригелей. Анкерные связи плит свариваются между собой в не менее трех точек на каждой плите, после чего заделываются раствором. Антикоррозийное покрытие остальных элементов обеспечивается 30 мм слоем цементного раствора.

Участки перекрытий, примыкающие к лестничным клеткам, выполняются из монолитного железобетона. Спецификация к схеме расположения плит перекрытия в приложении таблица А.5.

1.5 Столярные изделия

В проекте применяются окна пластиковые индивидуального изготовления с закруглением под арочную перемычку, двери внутренние - эконошпон, наружные металл, все размеры типовые применительно ГОСТа. Столярные изделия сведены в спецификацию в приложении таблица А6

Таблица 1.5.2 - Ведомость проемов

Поз.	Размер проема в кладке
1	2 370 x 1 910
2	2 370 x 1 510
3	2 370 x 910

1.6 Подбор перемычек

В кирпичный стенах над проемами устанавливаются сборные перемычки по ГОСТу, длина перемычек складывается из ширины проема плюс опирание на стены, также учитывается тип стены – несущая, самонесущая или перегородка, выбирается перемычка согласно ее несущей способности. При устройстве оконных проемов применяются арочные кирпичные армированные перемычки. Ведомость перемычек в приложении таблица А.7.

Таблица 1.6.2 - Спецификация перемычек

Марка поз	Обозначение	Наименование	количество				Масса	Прим
			1эт	2эт	3эт	Всего		
1	2ПБ25-3	ГОСТ 948-84	20	-	-	20	103	-
2	3ПБ 19-3	ГОСТ 948-84	8	7	9	24	81	-
3	1ПБ16-1	ГОСТ 948-84	14	16	3	33	30	-

1.7 Крыша и кровля

Покрытие чердачное. Состав: железобетонная плита; пароизоляция; утеплитель; выравнивающий слой (стяжка из цементно-песчаного раствора);

стойки; подкосы; ригели; стропильные ноги; обрешетки металлической; металлочерепица;

Уклон крыши составляет 33° . Каждый вышележащий ряд листов напускается на нижележащий на 120-140 мм. Водосток наружный организованный.

1.8 Полы

В залах: регистрации браков, шампанского, фотографий, торжеств, а также в зимнем саду использованы паркетные полы, в состав которых представлен на рис. 1.1.

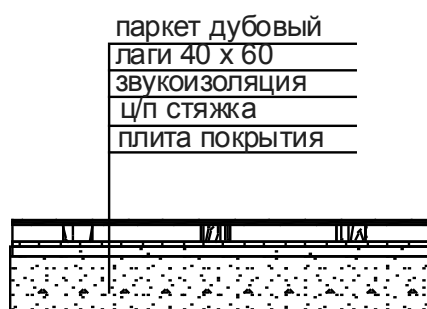


Рис. 1.1 – Паркетный пол

Второй вид полов – линолеумные, применены в кабинетах, коридорах, холлах и комнатах жениха и невесты. Их состав:

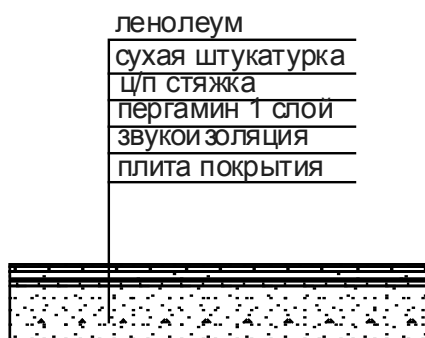


Рис. 1.2 – Линолеумный пол

Полы из керамических плиток использованы в санузлах. Они состоят из:

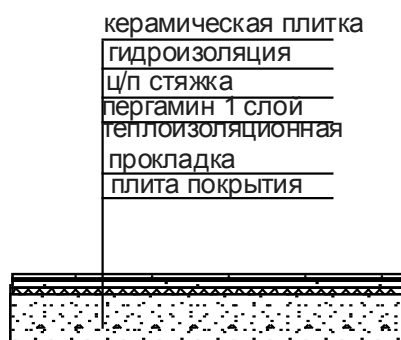


Рис. 1.3 – Пол из керамической плитки

Последний вид полов – мозаичные, применяются в вестибюлях, гардеробных, всех подсобных помещениях. Состав:

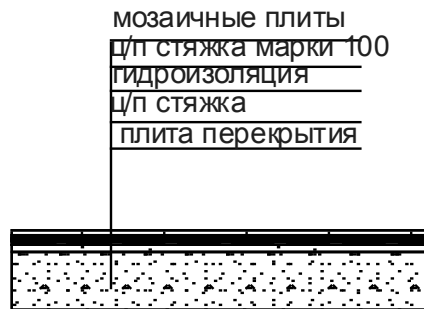


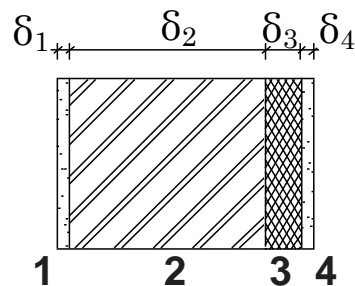
Рис. 1.4 – Мозаичный пол

1.9 Теплотехнический расчет основных ограждающих конструкций

1.9.1 Подбор утеплителя наружных стен

Эскиз

- 1 – цементно-песчаный раствор
- 2 – керамический кирпич
- 3 – утеплитель, минеральная вата
- 4 – цементно-песчаный раствор



Характеристика района строительства: сухая зона влажности, режим помещений – нормальной влажности, тип условий эксплуатации – А.

$$t_n = -30^\circ\text{C}; z_H = 203 \text{ сут}; t_H = -5,2^\circ\text{C}; \varphi_{\text{int}} = 55\%; t_B = 20^\circ\text{C}; \alpha_B = 8,7 \text{ В}, 7 \text{ В}^2 \cdot ^\circ\text{C};$$

$$\alpha_H = 23 \text{ В}^3 \text{ В} \text{ т}^2 \cdot ^\circ\text{C}$$

Таблица 1.9.1 – Тепловая характеристика материала стен

Наименование слоя	δ , мм	ρ , кг/м ³	λ , Вт/(м·°С)
Цементно-песчаный раствор	20	1800	0,76
Керамический кирпич	510	1800	0,7
Утеплитель – минеральная вата	X	75	0,06
Цементно-песчаный раствор	20	1800	0,76

Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи из условия энергосбережения.

ГСОП, °С·сут, находим ниже

$$ГСОП = (t_{int} - t_{ext}) \cdot z_{ext} = (20 + 5,2) \cdot 203 = 5115,6 \text{ °С} \cdot \text{сут} \quad (1.1)$$

Определим нормируемое сопротивление теплопередачи:

$$R^{TP} = 0,00035 \cdot ГСОП + 1,4 = 0,00035 \cdot 5115,6 + 1,4 = 3,2 \text{ м}^2 \text{ °С/Вт}$$

Определение толщины утеплителя:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{x}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{ext}} \quad (1.2)$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,51}{0,7} + \frac{x}{0,06} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{23}$$

$$x = (3,2 - 0,941) \cdot 0,06 = 0,137 \approx 0,14 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_3 = 0,14 \text{ м}$

Производим перерасчет:

$$R_0^{\phi} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,076} + \frac{0,51}{0,7} + \frac{0,14}{0,06} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{23} = 3,274 \text{ м}^2 \text{ °С/Вт}$$

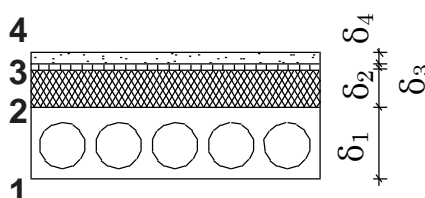
$$R_0^{\phi} > R^{TP}$$

Вывод: принимаем толщину утеплителя равной 14 см.

1.9.2 Теплотехнический расчет чердачного покрытия

Эскиз

- 1 – ж/б плита перекрытия
- 2 – утеплитель
- 3 – 2 слоя пергамина
- 4 – цементно-песчаный раствор



$$\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$$

$$\alpha_{\text{н}} = 21 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$$

Таблица 1.9.2 – Тепловая характеристики материалов покрытия

Наименование слоя	δ , мм	ρ , кг/м ³	λ , Вт/(м·°C)
ж/б пустотная плита перекрытия	220	2500	1,92
Утеплитель - пенополиуретан	X	84	0,05
2 слоя пергамина	10	600	0,17
Цементно-песчаный раствор	20	1800	0,76

Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи из условия энергосбережения.

Градусо-сутки отопительного периода ГСОП=5 115,6[°C·сут]

Нормируемое сопротивление теплопередачи:

$$R^{\text{TP}} = 0,00045 \cdot D + 1,9 = 0,00045 \cdot 5115,6 + 1,9 = 4,2 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Определение толщины утеплителя:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{x}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} \quad (1.3)$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{x}{0,05} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{21}$$

$$x = (4,2 - 0,36) \cdot 0,05 = 0,192 \approx 0,2 \text{ м.}$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_3 = 0,2 \text{ м}$

Производим перерасчет:

$$R_0^{\phi} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{0,2}{0,05} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{21} = 4,358 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

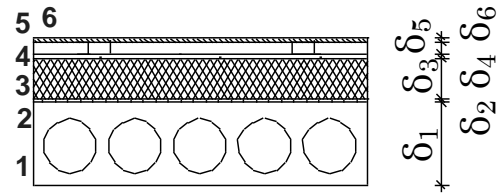
$$R_0^{\phi} > R^{\text{TP}}$$

Вывод: принимаем толщину утеплителя равной 20 см.

1.9.3 Теплотехнический расчет перекрытия над техническим подпольем

Эскиз

- 1 – ж/б плита перекрытия
- 2 – 2 слоя пергамина
- 3 – утеплитель
- 4 – цементно-песчаный раствор
- 5 – воздушная прослойка
- 6 – паркет дубовый по лагам 40 x 60



$$\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ В} \cdot 7 \text{ В}^2 \cdot ^\circ\text{С} \quad \alpha_{\text{н}} = 12 \text{ В}^2 \text{ В} \cdot ^\circ\text{С}$$

Таблица 1.9.3 – Тепловая характеристики материалов перекрытия

Наименование слоя	δ , мм	ρ , кг/м ³	λ , Вт/(м·°С)
ж/б пустотная плита перекрытия	220	2500	1,92
2 слоя пергамина	10	600	0,17
Утеплитель - пенополиуретан	X	84	0,05
Цементно-песчаный раствор	20	1800	0,76
Воздушная прослойка	40	-	-
Паркет дубовый	10	700	0,18

Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи из условия энергосбережения.

$$G_{\text{СОП}} = 5 \text{ 115,6} [^\circ\text{С} \cdot \text{сут}]; R^{\text{TP}} = 4,2 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С} / \text{Вт}$$

Определение толщины утеплителя:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{x}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} \quad (1.4)$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{x}{0,05} + \frac{0,02}{0,76} + 0,22 + \frac{0,01}{0,18} + \frac{1}{12}$$

$$x = (4,2 - 0,674) \cdot 0,05 = 0,1798 \approx 0,18 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_3 = 0,18 \text{ м}$

Производим перерасчет:

$$R_0^{\phi} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{0,18}{0,05} + \frac{0,02}{0,76} + 0,22 + \frac{0,01}{0,18} + \frac{1}{12} = 4,274 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С} / \text{Вт}$$

$$R_0^{\phi} > R^{\text{TP}}$$

Вывод: принимаем толщину утеплителя равной 18 см.

1.10 Генеральный план и благоустройство

На генеральном плане застройки предусмотрены объекты существующей застройки и планируемые здания и сооружения: жилые дома и магазины, здание Дворца бракосочетания, стоянка машин для посетителей и работников, фонтан, аллея для прогулок, фруктовый сад, живая изгородь и клумбы с цветами.

Абсолютные отметки участка строительства разнятся в пределах 2,2 м.

Около проектируемого здания имеются пешеходные дорожки из асфальтобетона 2,5 м в ширину. Общая площадь участка застройки более 1,4 га. Главный фасад здания имеет ориентацию на север.

2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Сбор нагрузок

Для сбора нагрузок на ферму необходимо подобрать сечение прогонов.

2.1.1 Расчет прогонов

Нагрузки на прогон:

- Постоянные:

Металлочерепица $0,048 \text{ кН/м}^2$

Обрешетка $0,12 \text{ кН/м}^2$

Собственный вес прогона $0,2 \text{ кН/м}$

- Временные:

Снеговая $p = S_g \mu = 2,8 * 2 = 5,6 \text{ кН/м}^2$ (2.1)

где S_g – вес снега на 1 м^2 горизонтальной проекции. Самарская область, г Тольятти в соответствии со СП 20.13330.2017 Нагрузки и воздействия относится к IV снеговому району $S_o = 2,8 \text{ кПа}$;

μ – учитывает переход веса снега на покрытие здания различной конфигурации, $\mu = 2$ по прил. 3 СП 20.13330.2017 Нагрузки и воздействия.

Ветровая $w = w_o k c = 0,48 * 0,732 * 0,85 = 0,3 \text{ кН/м}^2$ (2.2)

где w_o – нормативное значение ветрового давления, принимаем в зависимости от ветрового района по табл. 5 СП 20.13330.2017 Нагрузки и воздействия, для IV ветрового района $w_o = 0,48 \text{ кПа}$;

k – учитывает увеличение ветра на различной высоте, определяется по табл. 6 СП 20.13330.2017 Нагрузки и воздействия в зависимости от типа местности (B);

c – аэродинамический коэффициент, определяется по прил. 3 СП 20.13330.2017 Нагрузки и воздействия, $c = 0,85$.

Расчетная нагрузка определяется умножением нормативной на коэффициент условия работ, для постоянной нагрузки $\gamma_c=1,2$, а для ветровой $\gamma_c=1,4$.

Расчетная нагрузка на кв. м.:

$$q = q_n \gamma_c + p + w \gamma_c = (0,048+0,12)1,2+5,6+0,3*1,4 = 5,42 \text{ кН/м}^2 \quad (2.3)$$

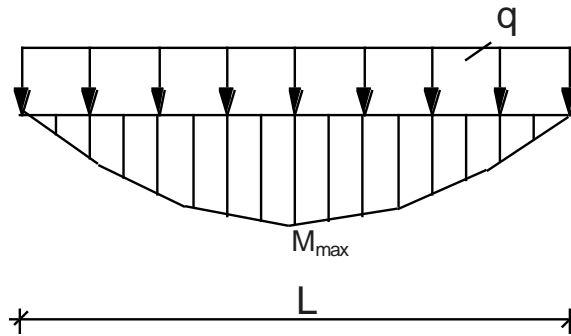


Рис. 2.1 – Эпюра нагружения прогонов

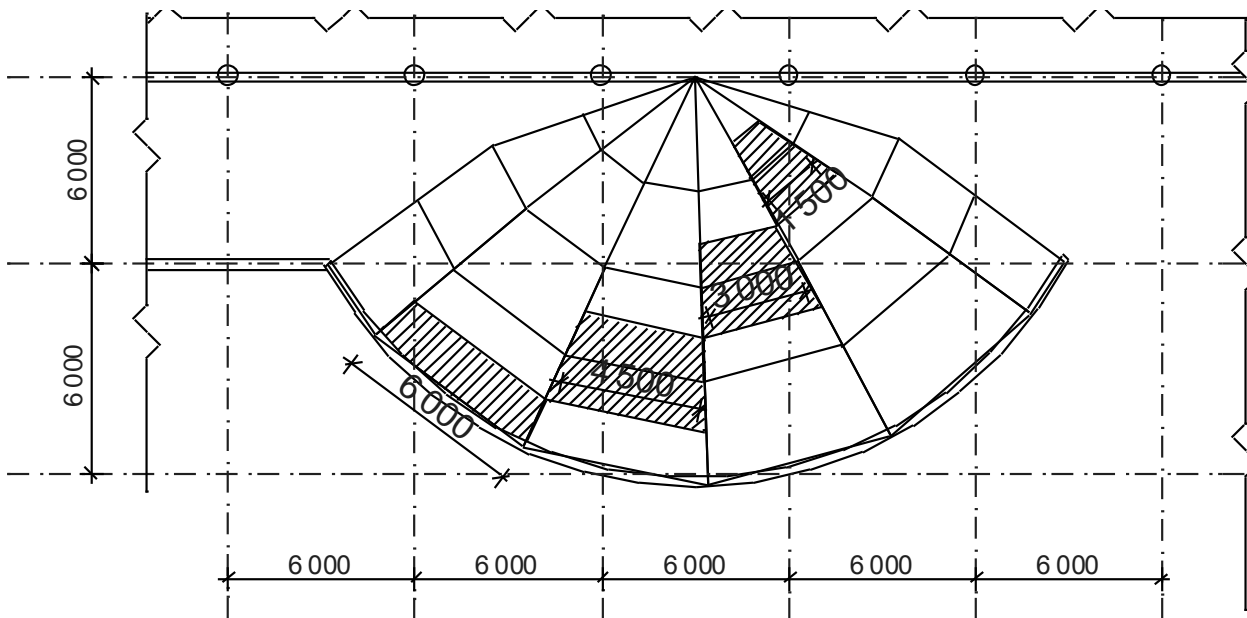


Рис 2.2- Грузовая площадь прогонов

Для прогона длиной 6 м.

Расчетная равномерно распределенная нагрузка:

$$g = qB + G_n \gamma_c = 5,42 * 1,725 + 0,2 * 1,1 = 9,57 \text{ кН/м} \quad (2.4)$$

где B – ширина грузовой площади прогона, м.

Максимальный момент будет равен

$$M = \frac{gl^2}{8} = \frac{9,57 \cdot 6^2}{8} = 43,065 \text{ кНм} \quad (2.5)$$

Таким образом, расчетный момент сопротивления

$$W = \frac{M}{c_1 R_y \gamma_c} = \frac{43,065 \cdot 100}{1,1 \cdot 24 \cdot 1} = 163,125 \text{ см}^3 \quad (2.6)$$

По сортаменту принимаем [22 с $W_{\phi}=192 \text{ см}^3$ весом $m=21 \text{ кг/пм}$

Для прогона длиной 4,5 м.

Расчетная равномерно распределенная нагрузка:

$$g = qB + G_{\text{п}} \gamma_c = 5,42 \cdot 3,225 + 0,2 \cdot 1,1 = 17,7 \text{ кН/м} \quad (2.7)$$

Максимальный момент будет равен

$$M = \frac{gl^2}{8} = \frac{17,7 \cdot 4,5^2}{8} = 44,8 \text{ кНм} \quad (2.8)$$

Таким образом, расчетный момент сопротивления

$$W = \frac{M}{c_1 R_y \gamma_c} = \frac{44,8 \cdot 100}{1,1 \cdot 24 \cdot 1} = 169,7 \text{ см}^3 \quad (2.9)$$

По сортаменту принимаем [22 с $W_{\phi}=192 \text{ см}^3$ весом $m=21 \text{ кг/пм}$

Для прогона длиной 3 м.

Расчетная равномерно распределенная нагрузка:

$$g = qB + G_{\text{п}} \gamma_c = 5,42 \cdot 3 + 0,2 \cdot 1,1 = 16,48 \text{ кН/м} \quad (2.10)$$

Максимальный момент будет равен

$$M = \frac{gl^2}{8} = \frac{16,48 \cdot 3^2}{8} = 18,54 \text{ кНм} \quad (2.11)$$

Таким образом, расчетный момент сопротивления

$$W = \frac{M}{c_1 R_y \gamma_c} = \frac{18,54 \cdot 100}{1,1 \cdot 24 \cdot 1} = 70,23 \text{ см}^3 \quad (2.12)$$

По сортаменту принимаем [16 с $W_{\phi}=93,4 \text{ см}^3$ весом $m=14,2 \text{ кг/пм}$

Для прогона длиной 1,5 м.

Расчетная равномерно распределенная нагрузка:

$$g = qB + G_{\text{п}} \gamma_c = 5,42 \cdot 3,225 + 0,15 \cdot 1,1 = 17,645 \text{ кН/м} \quad (2.13)$$

Максимальный момент будет равен

$$M = \frac{gl^2}{8} = \frac{17,645 \cdot 1,5^2}{8} = 4,96 \text{ кНм} \quad (2.14)$$

Таким образом, расчетный момент сопротивления

$$W = \frac{M}{c_1 R_y \gamma_c} = \frac{4,96 \cdot 100}{1,1 \cdot 24 \cdot 1} = 18,8 \text{ см}^3 \quad (2.15)$$

По сортаменту принимаем [8 с $W_{\phi}=22,4 \text{ см}^3$ весом $m=7,05 \text{ кг/пм}$

2.1.2 Расчет нагрузки на ферму

Нагрузки на ферму:

- Постоянные:

Металлочерепица $0,048 \text{ кН/м}^2$

Обрешетка $0,12 \text{ кН/м}^2$

Вес прогона $0,21-0,07 \text{ кН/м}$

Собственный вес фермы $0,3 \text{ кН/м}^2$

- Временные:

Снеговая $p = S_g \mu = 2,8 \cdot 2 = 5,6 \text{ кН/м}^2$ (2.16)

Ветровая $w = w_o k_s = 0,48 \cdot 0,732 \cdot 0,85 = 0,3 \text{ кН/м}^2$ (2.17)

Расчетная нагрузка на кв. м.:

$$q = q_n \gamma_c + G_{\phi} \gamma_c + p + w \gamma_c = [(0,048 + 0,12) \cdot 1,2 + 0,3 \cdot 1,2 + 5,6 + 0,3 \cdot 1,4] = 5,735 \text{ кН/м}$$

2.2 Определение усилий в узлах фермы

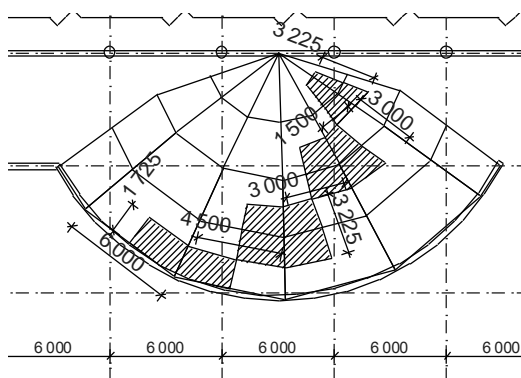


Рис. 2.3 – Грузовая площадь на n-й узел фермы

Усилия в узлах фермы будут равны:

$$P_n = q \cdot F + G_n L \quad (2.18)$$

где F – грузовая площадь на n-ый узел фермы, м^2 ;

G_n – вес прогона;

L – длина прогона.

$$P_1 = 5,735 \cdot [0,5(6+5,25)1,725] + 0,21 \cdot 6 = 56,9 \text{ кН}$$

$$P_2 = 5,735 \cdot [0,5(5,25+3,75)3,225] + 0,21 \cdot 4,5 = 84,5 \text{ кН}$$

$$P_3 = 5,735 \cdot [0,5(3,75+2,25)3] + 0,142 \cdot 3 = 52,04 \text{ кН}$$

$$P_4 = 5,735 \cdot [0,5(2,25+0,75)3,225] + 0,0705 \cdot 1,5 = 26,106 \text{ кН}$$

$$P_5 = 5,735 \cdot [0,5 \cdot 0,75 \cdot 1,725] = 3,71 \text{ кН}$$

2.3 Расчет опорных реакций фермы

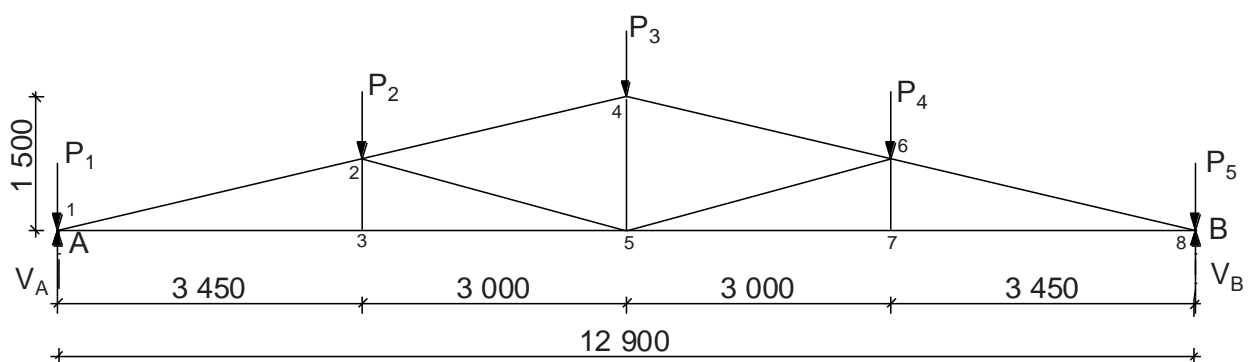


Рис.2.4 – Схема фермы для расчета опорных реакций

$$\sum M_A = 0$$

$$\sum M_A = -V_B \cdot 12,9 + P_2 \cdot 3,45 + P_3 \cdot 6,45 + P_4 \cdot 9,45 + P_5 \cdot 12,9 = 0 \quad (2.19)$$

$$V_B = \frac{84,5 \cdot 3,45 + 52,04 \cdot 6,45 + 26,106 \cdot 9,45 + 3,71 \cdot 12,9}{12,9} = 71,45 \text{ кН}$$

$$\sum M_B = 0$$

$$\sum M_B = V_A \cdot 12,9 - P_2 \cdot 9,45 - P_3 \cdot 6,45 - P_4 \cdot 3,45 - P_1 \cdot 12,9 = 0 \quad (2.20)$$

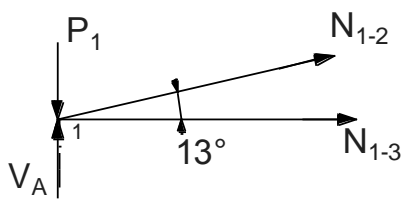
$$V_A = \frac{84,5 \cdot 9,45 + 52,04 \cdot 6,45 + 26,106 \cdot 3,45 + 56,9 \cdot 12,9}{12,9} = 151,803 \text{ кН}$$

Проверка

$$\sum Y = 0$$

$$\sum Y = 56,9 + 84,5 + 52,04 + 26,106 + 3,71 - 71,45 - 151,803 \approx 0$$

2.4 Расчет усилий в стержнях фермы



$$\sum Y = 0$$

$$\sum Y = V_A - P_1 + N_{1-2} \sin \alpha = 0 \quad (2.21)$$

$$N_{1-2} = -\frac{V_A - P_1}{\sin \alpha} = -\frac{151,803 - 56,9}{0,225} = -421,8 \text{ кН}$$

Рис.2.5 – Узел 1

$$\sum X = 0$$

$$\sum X = N_{1-3} + N_{1-2} \cos \alpha = 0 \quad (2.22)$$

$$N_{1-3} = -N_{1-2} \cos \alpha = 421,8 \cdot 0,974 = 410,83 \text{ кН}$$

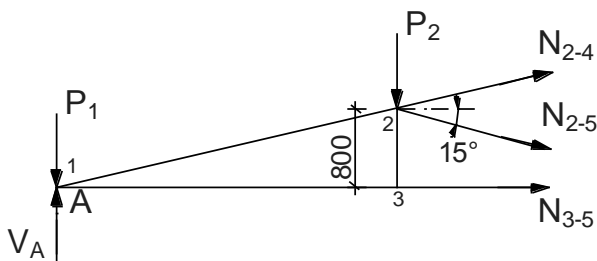


Рис.2.6 – Сечение 1-1

$$\sum M_{O5} = 0$$

$$\sum M_{O5} = V_A \cdot 6,45 - P_1 \cdot 6,45 - P_2 \cdot 3 + N_{2-4} \cdot 1,455 = 0 \quad (2.23)$$

$$N_{2-4} = \frac{P_1 \cdot 6,45 + P_2 \cdot 3 - V_A \cdot 6,45}{1,455} = \frac{56,9 \cdot 6,45 + 84,5 \cdot 3 - 151,803 \cdot 6,45}{1,455} = -246,5 \text{ кН}$$

$$\sum M_{O2} = 0$$

$$\sum M_{O2} = V_A \cdot 3,45 - P_1 \cdot 3,45 - N_{3-5} \cdot 0,8 = 0 \quad (2.24)$$

$$N_{3-5} = \frac{P_1 \cdot 3,45 - V_A \cdot 3,45}{0,8} = \frac{56,9 \cdot 3,45 - 151,803 \cdot 3,45}{0,8} = 409 \text{ кН}$$

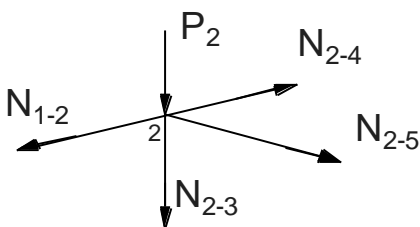


Рис.2.7 – Узел 2

$$\sum X = 0$$

$$\sum X = -N_{1-2} \cos \alpha + N_{2-4} \cos \alpha + N_{2-5} \cos \beta = 0 \quad (2.25)$$

$$N_{2-5} = \frac{N_{1-2} \cos \alpha - N_{2-4} \cos \alpha}{\cos \beta} = \frac{(-421,8 + 246,5) \cdot 0,974}{0,966} = -176,75 \text{ кН}$$

$$\sum Y = 0$$

$$\sum Y = -P_2 - N_{2-3} - N_{2-5} \sin \beta - N_{1-2} \sin \alpha + N_{2-4} \sin \alpha = 0 \quad (2.26)$$

$$N_{2-3} = -P_2 - N_{2-5} \sin \beta - N_{1-2} \sin \alpha + N_{2-4} \sin \alpha = -84,5 + 184,2 \cdot 0,2588 + 421,8 \cdot 0,225 - 246,5 \cdot 0,225 = 1,22 \text{ кН}$$

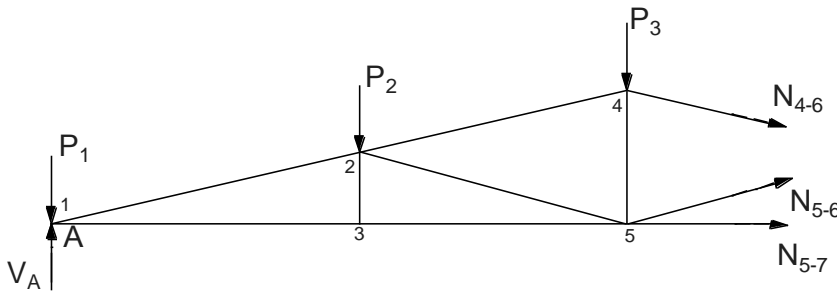


Рис.2.8 – Сечение 2-2

$$\sum M_{O_5} = 0$$

$$\sum M_{O_5} = V_A \cdot 6,45 - P_1 \cdot 6,45 - P_2 \cdot 3 + N_{4-6} \cdot 1,455 = 0 \quad (2.27)$$

$$N_{4-6} = \frac{P_1 \cdot 6,45 + P_2 \cdot 3 - V_A \cdot 6,45}{1,455} = \frac{56,9 \cdot 6,45 + 84,5 \cdot 3 - 151,803 \cdot 6,45}{1,455} = -246,5 \text{ кН}$$

$$\sum M_{O_6} = 0$$

$$\sum M_{O_6} = V_A \cdot 9,45 - P_1 \cdot 9,45 - P_2 \cdot 6 - P_3 \cdot 3 + N_{5-7} \cdot 0,8 = 0 \quad (2.28)$$

$$N_{5-7} = \frac{P_1 \cdot 9,45 + P_2 \cdot 6 + P_3 \cdot 3 - V_A \cdot 9,45}{0,8} = \frac{56,9 \cdot 9,45 + 84,5 \cdot 6 + 52,04 \cdot 3 - 151,803 \cdot 9,45}{0,8} = 292,144 \text{ кН}$$

$$\sum X = 0$$

$$\sum X = N_{4-6} \cos \alpha + N_{5-6} \cos \beta + N_{5-7} = 0 \quad (2.29)$$

$$N_{5-6} = \frac{N_{5-7} - N_{4-6} \cos \alpha}{\cos \beta} = \frac{292,144 - 246,5 \cdot 0,974}{0,966} = -54,44 \text{ кН}$$

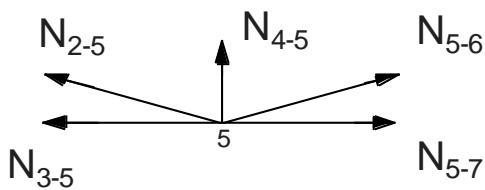


Рис.2.9 – Узел 5

$$\sum Y = 0$$

$$\sum Y = N_{4-5} + N_{2-5} \sin \beta + N_{5-6} \sin \beta = 0 \quad (2.30)$$

$$N_{4-5} = -N_{2-5} \sin \beta - N_{5-6} \sin \beta = 176,75 \cdot 0,2588 + 54,44 \cdot 0,2588 = -52,04 \text{ кН}$$

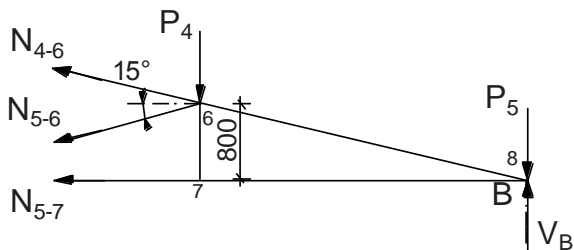


Рис.2.10 – Узел 8

$$\sum Y = 0$$

$$\sum Y = V_B - P_5 + N_{6-8} \sin \alpha = 0 \quad (2.31)$$

$$N_{6-8} = \frac{V_B - P_5}{\sin \alpha} = \frac{71,45 - 3,71}{0,225} = -301,067 \text{ кН}$$

$$\sum X = 0$$

$$\sum X = N_{7-8} + N_{6-8} \cos \alpha = 0 \quad (2.32)$$

$$N_{7-8} = -N_{6-8} \cos \alpha = 301,067 \cdot 0,974 = 293,24 \text{ кН}$$

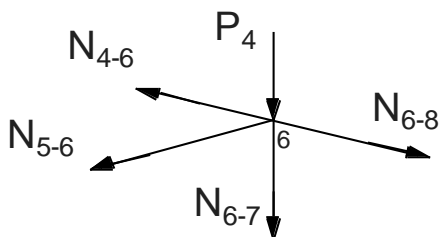


Рис.2.11 – Узел 6

$$\sum Y = 0$$

$$\sum Y = -P_4 - N_{6-7} - N_{5-6} \sin \beta - N_{6-8} \sin \alpha + N_{4-6} \sin \alpha = 0 \quad (2.33)$$

$$N_{6-7} = -P_4 - N_{5-6} \sin \beta - N_{6-8} \sin \alpha + N_{4-6} \sin \alpha = -26,106 + 54,44 \cdot 0,2588 + 301,067 \cdot 0,225 - 246,5 \cdot 0,225 = 0,274 \text{ кН}$$

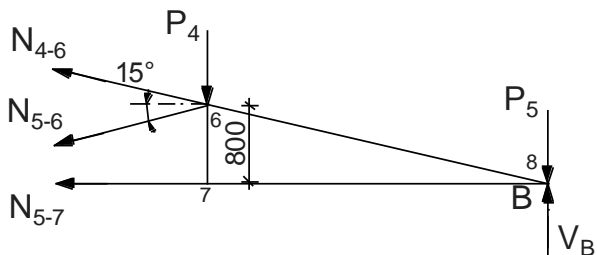


Рис.2.12 – Сечение 3-3 (Проверка)

$$\sum M_{O5} = 0$$

$$\sum M_{O5} = V_B \cdot 6,45 - P_5 \cdot 6,45 - P_4 \cdot 3 + N_{4-6} \cdot 1,455 = 0 \quad (2.34)$$

$$N_{4-6} = \frac{P_5 \cdot 6,45 + P_4 \cdot 3 - V_B \cdot 6,45}{1,5} = \frac{3,71 \cdot 6,45 + 26,106 \cdot 3 - 71,45 \cdot 6,45}{1,455} = -246,5 \text{ кН}$$

Найденные усилия в стержнях фермы сводим в таблицу Б.1 приложения Б.

Расчетные изгибаемые моменты в верхних сжатых поясах

В 1ом крайнем пролете:

$$M_{np1} = \frac{qld^2}{10} = \frac{5,735 \cdot 6 \cdot 3,45^2}{10} = 40,956 \text{ кН} \quad (2.35)$$

Во 2ом пролете:

$$M_{np2} = \frac{qld^2}{12} = \frac{5,735 \cdot 4,5 \cdot 3^2}{12} = 19,36 \text{ кН} \quad (2.36)$$

В 3ем пролете:

$$M_{np3} = \frac{qld^2}{12} = \frac{5,735 \cdot 3 \cdot 3^2}{12} = 12,9 \text{ кН} \quad (2.37)$$

В 4ом крайнем пролете:

$$M_{np4} = \frac{qld^2}{10} = \frac{5,735 \cdot 1,5 \cdot 3,45^2}{10} = 10,24 \text{ кН} \quad (2.38)$$

2.5 Расчет сечения стержней

Расчет верхнего пояса 1-2

Прочность верхнего пояса

$$\sigma = \frac{N}{A} + \frac{M}{cW_{\min}} = \frac{N}{A} \left(1 + \frac{eA}{cW_{\min}} \right) \leq R_y \gamma_c, \quad (2.39)$$

где N – расчетное усилие в поясе, кН;

A – требуемая площадь сечения, см^2 ;

M – расчетный изгибаемый момент в поясе, кНсм;

c – коэффициент, учитывающий наличие пластических деформаций, $c=1,2$;

W_{\min} – Минимальный момент сопротивления, см^3 ;

e – эксцентриситет, см.

Эксцентриситет

$$e = \frac{M}{N} = \frac{4095,6}{421,8} = 9,71 \text{ см} \quad (2.40)$$

Для одиночных уголков

$$\frac{W_{x,\min}}{A} \approx 0,13b \quad (2.41)$$

Таким образом, требуемая площадь сечения пояса:

$$A_{\text{тp}} = \frac{N\gamma_c}{R_y} \left(1 + \frac{e}{0,13cb} \right) = \frac{421,8 \cdot 0,95}{24} \left(1 + \frac{9,71}{0,13 \cdot 1,2 \cdot b} \right) = 16,7 \left(1 + \frac{62,24}{b} \right) \quad (2.42)$$

Принимаем $b=20$ см, тогда $A_{\text{тp}}=68,67$ см².

└ 200 x 25 $A=94,29$ см², $J_x=3466,21$ см⁴, $W_x=245,59$ см³, $i_x=6,06$ см.

$$W_{x,\max} = \frac{J_x}{z_o} = \frac{3466,21}{5,89} = 588,5 \text{ см}^3, \quad (2.43)$$

где J_x – момент инерции, см⁴;

z_o – расстояние до центра тяжести рассчитываемого уголка, см.

$$W_{x,\min} = \frac{J_x}{b - z_o} = \frac{3466,21}{20 - 5,89} = 245,66 \text{ см}^3 \quad (2.44)$$

Проверка прочности верхнего пояса:

$$\sigma = \frac{N}{A} \left(1 + \frac{eA}{cW_{\min}} \right) = \frac{421,8}{94,29} \left(1 + \frac{9,71 \cdot 94,29}{1,2 \cdot 245,66} \right) = 18,37 \leq R_y\gamma_c = 24 \cdot 0,95 = 22,8 \text{ кН/см}^2$$

Устойчивость верхнего пояса

$$\sigma = \frac{N}{\varphi_e A} \leq R_y\gamma_c \quad (2.45)$$

φ_e - коэффициент продольного изгиба, вычисляемый по т 74 СП.

$$l_{ef} = 0,8l = 0,8 \cdot 3,54 = 2,832 \text{ м}$$

$$\bar{\lambda} = \frac{l_{ef}}{i_x} \sqrt{\frac{R_y}{E}} = \frac{283,2}{6,06} \sqrt{\frac{24}{2 \cdot 10^5}} = 1,62 \quad (2.46)$$

i_x – радиус инерции относительно оси x, см;

$$m = \frac{eA}{W_{x,\max}} = \frac{9,71 \cdot 94,29}{588,5} = 1,56 \quad (2.47)$$

Коэффициент формы сечения при $A_f/A_w=1$

$$\eta = 1,8 + 0,12m = 1,8 + 0,12 \cdot 1,56 = 1,98 \quad (2.48)$$

$$m_{ef} = \eta m = 1,98 \cdot 1,56 = 3,08 \quad (2.49)$$

Таким образом, по т.74 СП находим $\varphi_e=0,34$

$$\sigma = \frac{N}{\varphi_e A} = \frac{421,8}{0,34 \cdot 94,29} = 13,2 \leq R_y \gamma_c = 24 \cdot 0,95 = 22,8 \text{ кН / см}^2 \quad (2.50)$$

Проверка гибкости

$$\lambda_x = \frac{l_{efx}}{i_x} = \frac{283,2}{6,06} = 46,73, \quad \lambda_x < [\lambda_x]$$

$$[\lambda_x] = 180 - 60\alpha_x = 180 - 60 \cdot 0,58 = 145,2$$

$$\text{где } \alpha_x = \frac{N}{\varphi_x A R_y \gamma_c} = \frac{421,8}{0,34 \cdot 94,29 \cdot 24 \cdot 0,95} = 0,58$$

Расчет верхнего пояса 6-8

Прочность верхнего пояса

$$\sigma = \frac{N}{A} + \frac{M}{cW_{\min}} = \frac{N}{A} \left(1 + \frac{eA}{cW_{\min}} \right) \leq R_y \gamma_c \quad (2.51)$$

$$e = \frac{M}{N} = \frac{1024}{301,067} = 3,4 \text{ см} \quad (2.52)$$

$$A_p = \frac{N \gamma_c}{R_y} \left(1 + \frac{e}{0,13cb} \right) = \frac{301,067 \cdot 0,95}{24} \left(1 + \frac{3,4}{0,13 \cdot 1,2 \cdot b} \right) = 11,92 \left(1 + \frac{21,8}{b} \right) \quad (2.54)$$

Принимаем $b=16$ см, тогда $A_{\text{тр}}=28,16 \text{ см}^2$.

$\perp 160 \times 10 \quad A=31,43 \text{ см}^2, J_x=774,24 \text{ см}^4, W_x=66,19 \text{ см}^3, i_x=4,9 \text{ см}.$

$$W_{x,\max} = \frac{J_x}{z_o} = \frac{774,24}{4,3} = 180,06 \text{ см}^3 \quad (2.55)$$

$$W_{x,\min} = \frac{J_x}{b - z_o} = \frac{774,24}{16 - 4,3} = 66,17 \text{ см}^3 \quad (2.56)$$

Проверка прочности верхнего пояса:

$$\sigma = \frac{N}{A} \left(1 + \frac{eA}{cW_{\min}} \right) = \frac{301,067}{31,43} \left(1 + \frac{3,4 \cdot 31,43}{1,2 \cdot 66,17} \right) = 21,33 \leq R_y \gamma_c = 24 \cdot 0,95 = 22,8 \text{ кН / см}^2$$

Устойчивость верхнего пояса

$$\sigma = \frac{N}{\varphi_e A} \leq R_y \gamma_c \quad (2.57)$$

$$l_{ef} = 0,8l = 0,8 \cdot 3,54 = 2,832 \text{ м}$$

$$\bar{\lambda} = \frac{l_{ef}}{i_x} \sqrt{\frac{R_y}{E}} = \frac{283,2}{4,9} \sqrt{\frac{24}{2 \cdot 10^5}} = 0,633 \quad (2.58)$$

$$m = \frac{eA}{W_{x,\max}} = \frac{3,4 \cdot 31,43}{180,06} = 0,6 \quad (2.59)$$

$$\eta = 1,8 + 0,12m = 1,8 + 0,12 \cdot 0,6 = 1,872 \quad (2.60)$$

$$m_{ef} = \eta m = 1,872 \cdot 0,6 = 1,123 \quad (2.61)$$

Таким образом, по т.74 СП находим $\varphi_e = 0,68$

$$\sigma = \frac{N}{\varphi_e A} = \frac{301,067}{0,68 \cdot 31,43} = 14,1 \leq R_y \gamma_c = 24 \cdot 0,95 = 22,8 \text{ кН} / \text{см}^2$$

Проверка гибкости

$$\lambda_x = \frac{l_{efx}}{i_x} = \frac{283,2}{4,9} = 57,8, \quad \lambda_x < [\lambda_x]$$

$$[\lambda_x] = 180 - 60\alpha_x = 180 - 60 \cdot 0,62 = 142,8$$

$$\text{где } \alpha_x = \frac{N}{\varphi_x A R_y \gamma_c} = \frac{301,067}{0,68 \cdot 31,43 \cdot 24 \cdot 0,95} = 0,62$$

Т. к. разница между сечениями поясов не велика, принимаем верхние пояса одного сечения $\perp 200 \times 25$.

Нижний пояс 1-3

Нижний пояс проектируется без изменения сечения по всей длине, поэтому подбор сечения ведется по наибольшему усилию.

Требуемая площадь сечения пояса:

$$A_p = \frac{N}{R_y \gamma_c} = \frac{410,83}{24 \cdot 0,95} = 18,02 \text{ см}^2 \quad (2.62)$$

Принимаем $\perp 125 \times 8 \quad A = 19,69 \text{ см}^2$.

Проверка гибкости

$$\lambda = \frac{l_{ef}}{i_y} = \frac{345 \cdot 0,9}{2,49} = 124,7 < [\lambda] = 400 \quad (2.63)$$

Расчет сжатого раскоса 2-5

Требуемая площадь сечения пояса:

$$A_p = \frac{N}{R_y \gamma_c} = \frac{176,75}{24 \cdot 0,95} = 7,752 \text{ см}^2 \quad (2.64)$$

Принимаем $\perp 75 \times 6 \quad A = 8,78 \text{ см}^2$.

Проверка гибкости

$$\lambda = \frac{l_{ef}}{i_y} = \frac{310,5 \cdot 0,8}{1,48} = 167,83 < [\lambda] = 400 \quad (2.65)$$

Расчет сжатого раскоса 5-6

Требуемая площадь сечения пояса:

$$A_p = \frac{N}{R_y \gamma_c} = \frac{54,44}{24 \cdot 0,95} = 2,4 \text{ см}^2 \quad (2.66)$$

Принимаем $\perp 50 \times 5$ $A=4,8 \text{ см}^2$.

Проверка гибкости

$$\lambda = \frac{l_{ef}}{i_y} = \frac{310,5 \cdot 0,8}{0,98} = 253,5 < [\lambda] = 400 \quad (2.67)$$

Расчет сжатой стойки 4-5

Задаемся, что $\lambda=120$ и $\varphi=0,42$, тогда площадь сечения

$$A_p = \frac{N}{\varphi R_y \gamma_c} = \frac{52,04}{0,42 \cdot 24 \cdot 0,75} = 6,88 \text{ см}^2 \quad (2.68)$$

Принимаем $\perp 70 \times 5$ $A=6,86 \text{ см}^2$.

Проверка гибкости

$$\lambda = \frac{l_{ef}}{i_{\min}} = \frac{150}{1,39} = 108, \quad \lambda_x < [\lambda_x]$$

$$[\lambda] = 210 - 60\alpha = 210 - 60 \cdot 0,78 = 163,2$$

$$\text{где } \alpha_x = \frac{N}{\varphi A R_y \gamma_c} = \frac{52,04}{0,54 \cdot 6,86 \cdot 24 \cdot 0,75} = 0,78 \quad (2.69)$$

Устойчивость стойки

$$\sigma = \frac{N}{\varphi_e A} = \frac{52,04}{0,49 \cdot 6,86} = 15,48 \leq R_y \gamma_c = 24 \cdot 0,75 = 18 \text{ кН / см}^2 \text{ обеспечена} \quad (2.70)$$

Расчет сжатой стойки 2-3

Задаемся, что $\lambda=120$ и $\varphi=0,42$, тогда площадь сечения

$$A_p = \frac{N}{\varphi R_y \gamma_c} = \frac{1,22}{0,42 \cdot 24 \cdot 0,75} = 0,16 \text{ см}^2 \quad (2.71)$$

Принимаем $\perp 50 \times 5$ $A=4,8 \text{ см}^2$.

Проверка гибкости

$$\lambda = \frac{l_{ef}}{i_{\min}} = \frac{80}{0,98} = 81,63, \quad \lambda_x < [\lambda_x]$$

$$[\lambda] = 210 - 60\alpha = 210 - 60 \cdot 0,02 = 208,8$$

$$\text{где } \alpha_x = \frac{N}{\varphi A R_y \gamma_c} = \frac{1,22}{0,685 \cdot 4,8 \cdot 24 \cdot 0,75} = 0,02 \quad (2.72)$$

Устойчивость стойки

$$\sigma = \frac{N}{\varphi_e A} = \frac{1,22}{0,685 \cdot 4,8} = 0,37 \leq R_y \gamma_c = 24 \cdot 0,75 = 18 \text{ кН / см}^2 \quad \text{обеспечена} \quad (2.73)$$

2.6 Расчет сварных швов

Длину шва по обушку стржня, исходя из условия среза металла шва, можно определить по формуле:

$$l_{об} = \frac{N_{об}}{2 \cdot \beta_f \cdot k_f^{об} \cdot R_{wf}} + 1 \text{ см} \quad (2.74)$$

Длину шва по обушку стржня, исходя из условия среза металла по границе сплавления, можно определить по формуле:

$$l_{об} = \frac{N_{об}}{2 \cdot \beta_z \cdot k_f^{об} \cdot R_{wz}} + 1 \text{ см} \quad (2.75)$$

Длину шва по перу стржня, исходя из условия среза металла шва, можно определить по формуле:

$$l_{п} = \frac{N_{п}}{2 \cdot \beta_f \cdot k_f^{п} \cdot R_{wf}} + 1 \text{ см} \quad (2.76)$$

Длину шва по перу стржня, исходя из условия среза металла по границе сплавления, можно определить по формуле:

$$l_{п} = \frac{N_{п}}{2 \cdot \beta_z \cdot k_f^{п} \cdot R_{wz}} + 1 \text{ см} \quad (2.77)$$

,где $N_{об}$ - расчетное усилие по обушку уголка, $N_{об} = N \cdot \alpha_{об}$.

$N_{п}$ - расчетное усилие по перу уголка, $N_{п} = N \cdot \alpha_{п}$.

$\alpha_{об}$ - коэффициент распределения усилия, $\alpha_{об} = 0,7$ для равнополочного уголка

$\alpha_{п}$ - коэффициент распределения усилия, $\alpha_{п} = 0,3$ для равнополочного уголка

где β_f - коэффициент, принимаемый по СП, табл. 34*, принимаем $\beta_f = 0,7$.

β_z - коэффициент, принимаемый по СП , табл. 34*, принимаем $\beta_z = 1$.

R_{wf} -расчетное сопротивление срезу (сдвигу) металла шва, определяется по СП табл.56., принимаем $R_{wf} = 18,0 \text{ кН/см}^2$.

R_{wz} - расчетное сопротивление срезу (сдвигу) металла границы сплавления, определяется по СП табл.3., принимаем $R_{wz} = 0,45 * R_{un} = 0,45 * 37,0 = 16,65 \text{ кН/см}^2$, $R_{un} = 37,0 \text{ кН/см}^2$ - по СП*, табл.51.

Минимальная длина шва 50мм.

Катет шва по обушку пояса, исходя из условия среза металла шва, можно определить по формуле:

$$k_f^{OB} = \frac{\Delta N_{OB}}{2 \cdot \beta_f \cdot (l-1) \cdot R_{wf}} \quad (2.78)$$

Катет шва по обушку пояса, исходя из условия среза металла по границе сплавления, можно определить по формуле:

$$k_f^{OB} = \frac{\Delta N_{OB}}{2 \cdot \beta_z \cdot (l-1) \cdot R_{wz}} \quad (2.79)$$

Катет шва по перу пояса, исходя из условия среза металла шва, можно определить по формуле:

$$k_f^{\Pi} = \frac{\Delta N_{\Pi}}{2 \cdot \beta_f \cdot (l-1) \cdot R_{wf}} \quad (2.80)$$

Катет шва по перу пояса, исходя из условия среза металла по границе сплавления, можно определить по формуле:

$$k_f^{\Pi} = \frac{\Delta N_{\Pi}}{2 \cdot \beta_z \cdot (l-1) \cdot R_{wz}} \quad (2.81)$$

,где l - длина пластины.

Следует применять электродуговую сварку, полуавтоматическую проволокой Св-08А.

Результаты расчета заносятся в таблицу Б.2 приложения Б.

3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

3.1 Область применения технологической карты

Разработана технологическая карта на выполнение работ по укладке наружных самонесущих стен и перегородок при возведении второго этажа надземной части здания Дворца Бракосочетания.

Толщина наружных стен 510 мм возводится до отметки 6.600, перегородки 120 мм. Высота этажа 3,3 м.

В карте рассматриваются работы, в числе которых:
производство каменных работ по возведению наружных стен и перегородок
установка ж/б перемычек.

Все работы ведутся в одну смену. Все строительные размеры и привязки, дверные и оконные проемы выполняются по архитектурным чертежам

3.2 Обоснования к схеме организации работ

Процессы, которые должны быть завершены до начала возведения каменной кладки:

- установка всех несущих элементов нижележащего этажа;
- проведена геодезическая разбивка, сданы исполнительные схемы;
- все монолитные участки ограждены;
- бригады ознакомлены со строительными чертежами, проведена техника безопасности рабочих на площадке;
- закуплен и доставлен весь необходимый материал для производства работ;

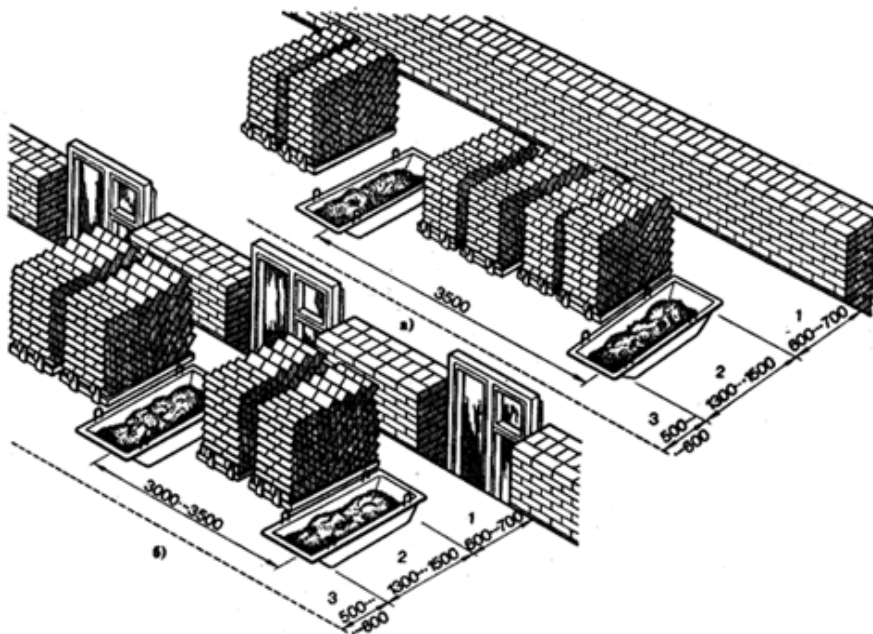


Рис. 3.1 Рабочие зоны

a – стена сплошная, *б* – стена с проемами,

зоны: 1 - рабочая, 2 - материалов, 3 - транспортная

3.3 Определение основных объемов работ

Проведен подсчет объемов выполнения работ, результаты приведены в таблице В.1 приложения В

Таблица 3.5 - Таблица расхода материала

Наименование	Ед. изм.	Количество
Кирпич	тыс. шт.	84,624
Раствор	м ³	63,468

3.4 Указания по приемке, складированию и хранению материалов и

конструкций

- Все конструкции и материалы при приемке должны иметь сертификат или паспорт, при сомнениях в качестве изделий проводится дополнительные лабораторные испытания;

- Лицевой кирпич при приемке не должен иметь сколов на гранях, цвет однородный, размер пор и цвет камня должен соответствовать ГОСТу.
- Все арматурные прутки должны быть соответствующего диаметра без коррозии.
- Раствор, поступающий на стройплощадку, должен соответствовать температуре наружного воздуха, с добавками в зимнее время, подвижность должна быть 7 см по конусу.
- Нельзя использовать кирпич без предоставления поставщиком документов качества.

3.5 Последовательность возведения стен

- Устройство каменных работ выполняется в соответствии со строительными чертежами;
- Наружные стены каменщики возводят в следующем порядке:

Кладка наружной стены показана на рис 3.2.

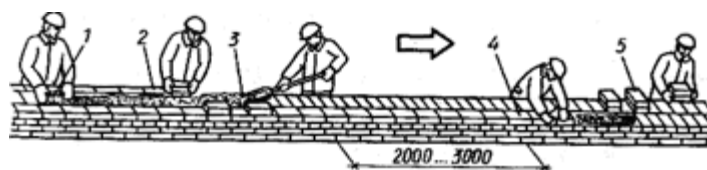


Рис. 3.2 – Пример последовательно кладочных работ

1 - забудка; 2, 4 – внутренние и наружные версты; 3 – кладка раствора. 5 – выкладка кирпича.

- Работы начинаются с межэтажного перекрытия до отметки 1, 2 м над перекрытием, далее устанавливаются подмости и возводится второй ярус кладки еще на высоту 1,2 м, для выкладки верхнего яруса подмости наращивают.

Необходимо закрывать от осадков материалы и изделия, когда наступает перерыв в кладке.

- При выкладки перегородок следует изначально разметить все стены и проемы на перекрытии, установить ориентиры, натянуть причалку. Если намечается перерыв в кладке стены, каменщик должен выполнить наклонную штрабу.

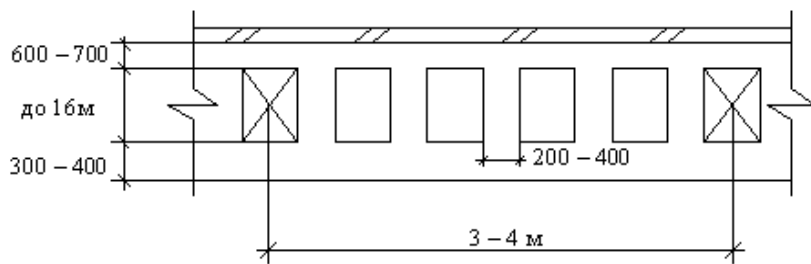


Рис. 3.3 - рабочее место

Участок кладки вместе с установленным рядом поддоном с кирпичом, ящиком раствора и подмостями образуют рабочее место каменщика: рабочая зона 600 – 700 мм, где перемещается каменщик; зона складирования: ширина до 16м, где стоят ящики с раствором и поддоны с кирпичом; свободная зона для прохода рабочих.

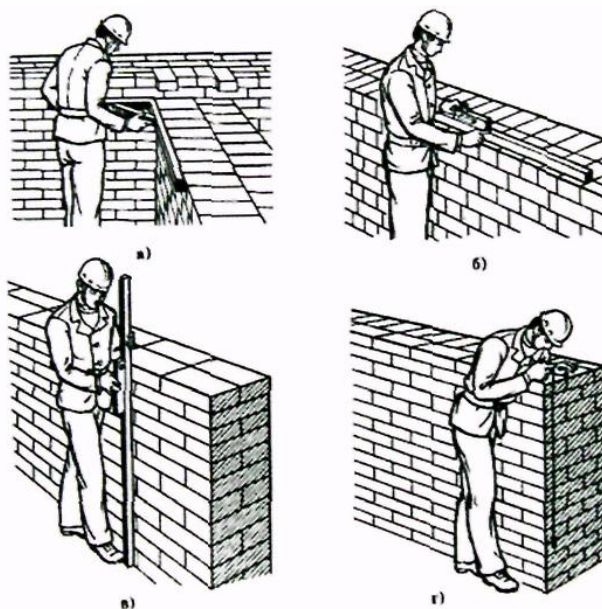


Рис. 3.4 – проверка возведенной кладки

а - замер внутреннего угла, б, в – вертикальность и горизонтальность стен, г – вертикальность наружного угла.

3.6 Технология возведения арочных перемычек

- Арочные перемычки возводятся посредством разности швов между уложенными кирпичами, изначально доводят кирпичную стену до уровня

перемычки, далее устанавливают пяту – первый кирпич перемычки, после чего ведут кладку с закруглением

- Для точности выкладки перемычки устанавливается опалубка шаблон, по центру перемычки – отвес. Опалубка должны иметь конструкцию с возможностью постепенного ее опускания, и расклинивания поверхности перемычки.

- В опалубке перемычки находятся до набора прочности раствора, в зависимости от погодных условий и температуры наружного воздуха.

Калькуляция трудовых затрат приведена в таблице В.2 приложения В.

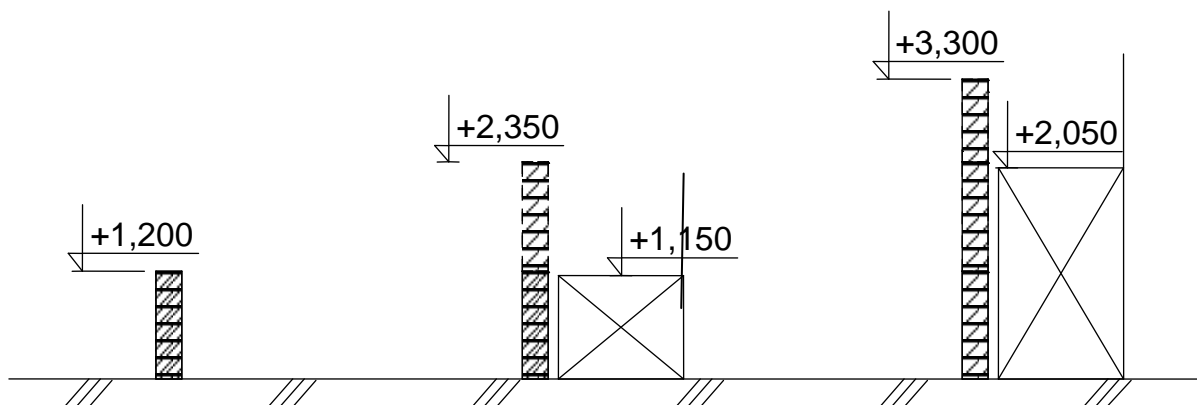
Примечание:

- Утепление наружных стен производится с наружной стороны;

- Наружные стены выполняются под декоративную штукатурку;

- При укладке брусовых перемычек их вес на один проем принимается до 1т.

3.7 Разбивка кладки на ярусы



До 0,7 м кладку необходимо вести с предохраняющим поясом.

3.8 Выбор монтажного крана

Подбираемый кран должен быть необходимой грузоподъемности, вылета стрелы, высоте подъема груза, иметь небольшую стоимость машино-смены, удовлетворяющим требованиям быстрого монтажа и демонтажа крана.

Наиболее удаленным для монтажа элементом является ригель $m=2,6$ т $h=450$ мм.

Наиболее тяжелым – лестничная площадка $m=3,07$ т.

Необходимая высота подъема крюка

$$H_{\kappa} = h_o + h_3 + h_3 + h_{cm} + h_n \quad (3.1)$$

h_o – максимальная высота здания

h_3 – запас по высоте для ведения работ ($1 \div 2,5$ м);

h_3 – размер конструкции;

h_{ct} – высота строповочного устройства м. $h_{ct} = 0,3 \div 9,3$ м.

h_{Π} – полиспаут крана. Принимается 2-5 м;

$$H_{\kappa} = 9,9 + 1,5 + 0,45 + 4 + 3 = 18,85 \text{ м}$$

Наиболее удобный угол стрелы крана для ведения работ

$$\operatorname{tg} \alpha = \sqrt[3]{\frac{(h_o - h_n)}{0,5b_1 + S}}, \quad (3.2)$$

b_1 – размер конструкции;

S – принимается 1,5м расстояние от оси стелы до здания.

h_c – длина от оси стрелы до грани крана ($\sim 1,5$ м)

$$\operatorname{tg} \alpha = \sqrt[3]{\frac{(9,9 - 1,5)}{0,5 \cdot 6 + 1,5}} = 1,23$$

Длина стрелы крана при его работе только основной стрелой

$$L_c = \frac{H_{\kappa} + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \text{ м} \quad (3.3)$$

$$L_c = \frac{18,85 + 3 - 1,5}{0,776} = 26,224 \text{ м}$$

Требуемый вылет крюка

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d, \text{ м} \quad (3.4)$$

$$L_k = 26,224 \cdot 0,631 + 1,5 = 18,05 \text{ м}$$

Длина стрелы крана при его работе на гуське:

$$L_{c.г} = \frac{H - h_c}{\sin \alpha}, \quad (3.5)$$

$$L_{c.г} = \frac{18,85 - 1,5}{0,776} = 22,36 \text{ м}$$

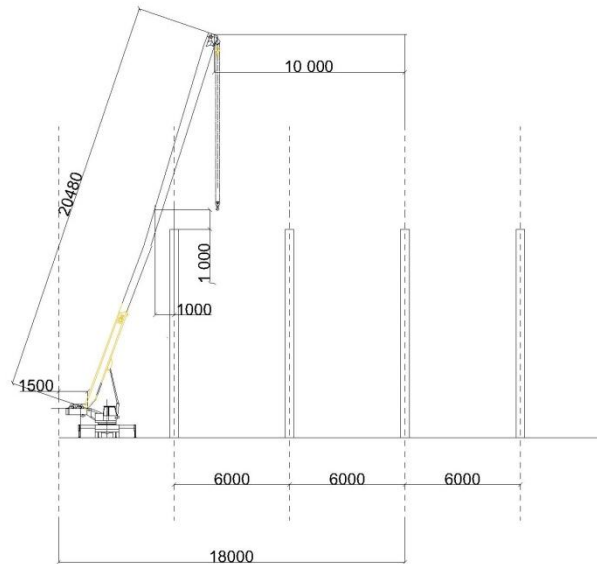


Рис. 3.5 - Графическое определение характеристик крана

По данным характеристикам подбираем кран: ДЭК - 321.

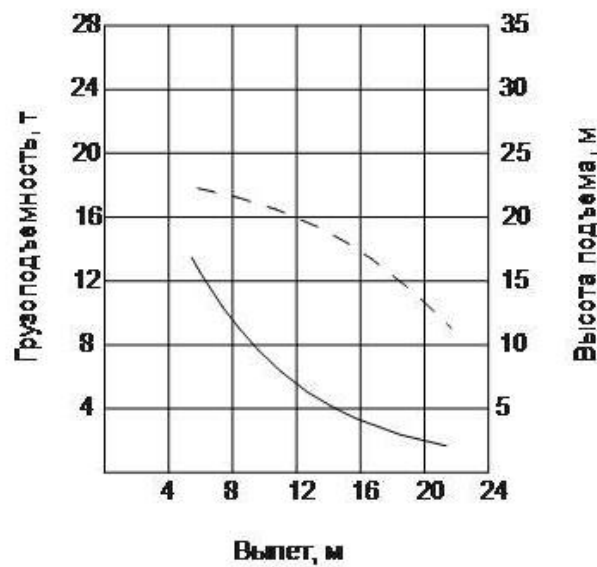


Рис.3.6 - График грузоподъемности

Условие грузоподъемности:

$$Q_k \geq Q_3 + Q_{np} + Q_{2p} \quad (3.6)$$

$$3,04 + 0,1814 = 6,6814 \text{ т} < 15 \text{ т}$$

или $M_{гр.кр.} > M_{мах} \quad (3.7)$

$$150 \text{ тм} > 116,18 \text{ тм}$$

Здесь Q_3 - вес конструкции, т;

Q_{np} – вес монтажного приспособления, т ;

$Q_{гр}$ – вес грузозахвата, т

$M_{гр.кр}$ – грузовой момент крана фактический

M_{max} – расчетный момент, вычисленный по

$$M_{max} = Q \cdot L, \text{ тм} \quad (3.8)$$

$$M_{max} = 6,6814 \cdot 17,7 = 116,18 \text{ тм}$$

Технические параметры крана, потребность механизмов, инвентаря и приспособлений и ведомость подмостей расположены в таблицах В.3, В.4, В5 соответственно.

3.9 Указания по обеспечению безопасности труда и экологии

- Работы по кладке стен должны выполняться в соответствии со действующими нормами, и рабочими чертежами
- Для того чтобы не повредить строительные материалы и изделия, их поднимают и доставляют на рабочие места с помощью грузозахватных средств и средств пакетирования.
- Спуск механизмов и инструмента выполнять только посредством перемещения, сбрасывать с этажей не допускается.
- Все проемы в наружных стенах необходимо огородить или закрыть при возможности решетками до момента установки столярных изделий.
- весь применяемый инструмент должен соответствовать действующим стандартам, применяться с соответствующим процессом и быть удобным для использования.
- При выставлении подмостей высота кладки должна быть выше уровня верха подмостей не менее 0,7 м
- Нельзя вставлять на кладку, ставить на нее конструкции и изделия. Все настилы при работе возведения каменных стен инвентарного изготовления, нельзя применять подручные материалы не по назначению.
- При выставлении подмостей их расстояние до стены должно быть не больше 5 см, при ведении работ нужно поддерживать поверхность в чистом состоянии и счищать мусор с подмостей по мере его накопления.

- Для безопасности передвижения рабочих над входами возводятся защитные козырьки размером в плане не менее 2 х 2 м.
- На участке ведения кладочных работ устанавливаются защитные козырьки начиная с отметки 3,3 м, и передвигая их вверх по мере возведения стен, покрытие козырька на нижних ярусах выполняется сплошным, на верхних допускается делать из фасадной сетки, с целью предупреждения падения материала и инструментов.

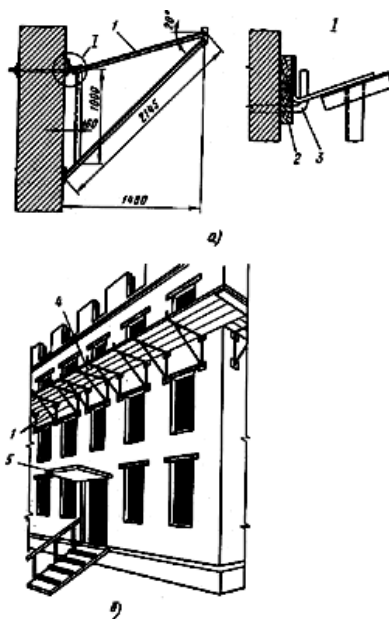


Рис. 3.6 – Установка козырька

а – узел крепления через кронштейн, *б* – вид выставления козырьков; *1* - кронштейн, *2* - доска, *3* - стальной крюк, *4* - козырек, *5* - навес.

- При выполнении работ по мере накопления строительный мусор собирается в контейнеры и удаляется с рабочих мест краном, далее собирается и вывозится со строительной площадки.

3.10 Указания по обеспечению качества

В процессе ведения каменных работ нужно контролировать:

правильность или отклонения монтажа перекрытия для последующих каменных работ;

приемку материалов стен, перемычек и раствора;

правильность возведения стены, вертикальность, горизонтальность, точность выставления перемычек, размеры проемов;

выполнение исполнительных схем произведенных работ;

Весь контроль подразделен на операции с требованиями их выполнения и указанием проверяющих лиц приведен в таблице В.5 приложения В.

3.11 Показатели по технологической кладки

Затраты труда работников – 89,73 чел-дн

Объем каменных работ – 211,5 м³

Продолжительность выполнения работ – 14 дней

Неравномерность людского потока учитывается коэффициентом

$$K = \frac{N_{\max}}{N_{cp}} \quad (3.10)$$

Там, где число работников

$$N_{cp} = \frac{\Sigma T}{N} = \frac{89,73}{14} = 6,4 \approx 7$$

$$K = \frac{14}{7} = 2$$

Выработка на чел-см:

$$B = V / \Sigma T, \quad (3.11)$$

где V – суммарный объем работ;

ΣT – суммарная трудоемкость, чел-см.

$$B = 2,3 \text{ м}^3/\text{чел-см};$$

Затраты на единицу объема:

$$Z_{\text{тр}} = \frac{1}{B} \quad (3.12)$$

$$Z_{\text{тр}} = 0,4 \text{ чел- см}/\text{м}^3.$$

4. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

4.1 Краткая характеристика объекта

Здание имеет сложную форму в плане с размерами по осям 24 х 48 м. Проектируемое здание разработано трехэтажное с техническим подпольем для размещения инженерных коммуникаций. Высота этажа 3,3 м, техподполья – 2м. При проектировании здания задаемся отметкой нуля, она равна уровню чистого пола 1го эт. Кровля – скатная стропильная, покрытие – металлочерепица.

4.2 Определение объемов работ

Сбор объемов работ ведется по строительным чертежам, кроме основных работ нужно учитывать прокладку трубопроводов, электросетей, работы подготовительного периода, и неучтенные при перечне работы. Ведомость объемов строительно-монтажных работ приведена в таблице Г.1 приложения Г.

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

После определения объемов проводится расчет в требуемых материалах и конструкциях на основании норм расхода и вычисленных объемов. Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах приведена в таблице Г.2 приложения Г.

4.4 Определение потребности в строительных машинах и механизмах

Характеристики грузозахватных устройств и ведомость потребности в строительных машинах и механизмах приведены в приложении Г, Таблицы Г.3, Г.4 соответственно.

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости

Нормы трудозатрат на каждый вид работ выбираются по ЕНИРу, общий объем затрат труда находим

$$T_p = \frac{VN_{вр}}{8} \quad (4.9)$$

где V – объем выполняемых работ;

$N_{вр}$ – норма по ЕНИР

8,0 – время смены, час.

Каждый вид работ просчитывается, все данные сведены в технологической последовательности в ведомость Г5.

4.6 Календарный план работ

На основании таблицы калькуляции трудовых затрат составляется график производства работ, в котором отражены: технологическая последовательность ведения работ, продолжительность и сменность работ, в числовых показателях и в графическом исполнении.

Длительность ведения работ:

$$T = \frac{T_p}{nk} \quad (4.10)$$

где T_p – трудозатраты, чел-дни;

n – число рабочих, выполняемых данный вид работ;

k – смена.

Под графической частью календарного графика составляется график движения людский ресурсов, по которому определяются коэффициенты

$$\alpha = \frac{R_{ср}}{R_{max}}, \quad (4.11)$$

где R_{max} – максимальное количество работников в смене;

R_{cp} – среднее количество работников

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{П} = \frac{874,4}{124} = 7,05 \quad (4.12)$$

$\sum T_p$ - затраты труда за весь период возведения здания, чел-дн;

$П$ - длительность строительства, дн.

$$\alpha = \frac{8}{12} = 0,66$$

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} = \frac{83}{124} = 0,67, \quad (4.13)$$

где $T_{уст}$ – дни установившегося количества работников;

$T_{общ}$ – длительность строительства.

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

Применение временных сооружений зависит от численности людей в наиболее загруженную смену, на основании этого рассчитывается площадь зданий, их количество.

$$N_{раб} = 12 \text{ чел.}$$

$$N_{ИТР} = 0,11 \cdot R_{max} = 0,11 \cdot 12 = 2 \text{ чел.}$$

$$N_{служ} = 0,032 \cdot R_{max} = 0,032 \cdot 12 = 1 \text{ чел.}$$

$$N_{МОП} = 0,013 \cdot R_{max} = 0,013 \cdot 12 = 1 \text{ чел.}$$

$$N_{общ} = 12 + 2 + 1 + 1 = 16 \text{ чел.}$$

Все расчеты и перечень инвентарных зданий приведена в таблице Г7.

4.7.2 Расчет площадей складов

Материалы и изделия, поступающие на склад, нуждаются в местах складирования, в зависимости от требуемых условий хранения подбираются закрытые или открытые склады, навесы.

Запас материала

$$Q_{\text{зан}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot K_1 \cdot K_2, \text{ Т} \quad (4.14)$$

$Q_{\text{общ}}$ – весь объем материала;

T – длительность ведения работ с данным материалом;

n – норма запаса материала;

K_1 – учет задержки поступления материала на площадку;

K_2 – учет перерасхода материала на площадке;

Площадь склада под изделия

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зан}}}{g}, \text{ М}^2 \quad (4.15)$$

g – норма складирования на 1 м² площади.

Общая площадь склада

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \text{ М}^2 \quad (4.16)$$

все расчеты сведены в таблице Г.8.

Таким образом, принимаем два открытый склад 2 шт 30x12 м, закрытый склад 2 шт 20x12м, по навесом – 20x10м.

4.7.3 Временные сети водоснабжения и канализации

При расчете необходимого потребления воды нужно учитывать выполнение работ с наибольшим потреблением воды

Т. 4.7.3.1 - Расход воды на производственные нужды

№ п/п	Наименование потребителей или вида СМР	Ориентировочная норма, л
	Мойка автомашин	400

$$Q_{np} = \frac{K_{ny} \cdot g_n \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}}, \text{ л/сек} \quad (4.17)$$

K_{ny} – неучтенный расход воды. $K_{ny} = 1,2$

K_q – неравномерность потребления в. $K_q = 1,5$

t_{cm} – время смены $t_{cm} = 8$

g_n – расход воды на данный процесс 400 л.

n_n – количество потребителей

$$Q_{np} = \frac{K_{ny} \cdot g_n \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}} = \frac{1,2 \cdot 400 \cdot 1 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8,0} = 0,03 \text{ л/сек.} \quad (4.18)$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды

Потребление воды рассчитывается при максимальном количестве работающих на площадке

$$Q_{хоз} = \frac{g_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}} + \frac{g_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/сек} \quad (4.19)$$

$g_y = 25$ л – удельный расход воды

$g_d = 40$ л – расход на принятие душа разово;

$n_p = 12$ чел – число работников в смене,

$K_q = 2,0$ - возможность перерасхода воды

$t_d = 45$ мин. – время пользования душем на одного человека

$n_d = 0,8 \cdot R_{max} = 0,8 \cdot 12 = 10$ - количество работников, использующих душ

$$Q_{хоз} = \frac{25 \cdot 12 \cdot 2}{3600 \cdot 8,0} + \frac{40 \cdot 10}{60 \cdot 45} = 0,168 \text{ л/сек.}$$

$Q_{нож} = 10$ л/сек при площади стройплощадки до 10 га

Общий требуемый расход воды

$$Q_{общ} = Q_{np} + Q_{хоз} + Q_{нож}, \text{ л/сек} \quad (4.20)$$

$$Q_{общ} = 0,05 + 0,168 + 10 = 10,22, \text{ л/сек.}$$

Подбираем диаметр труб временного водоснабжения

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{общ}}{\pi \cdot v}}, \quad (4.21)$$

V- движения воды со скоростью $v = 1,2$ м/с.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 10,22}{3,14 \cdot 1,2}} = 104,16 \text{ мм.}$$

Диаметр водопроводной сети $D = 125$ мм.

Диаметр сети канализации $D_{кан} = 1,4D_{вод} = 1,4 \cdot 125 = 175$ мм

4.7.4 Расчет потребности в электроэнергии

Потребление электроэнергии является одним из важных процессов на площадке строительства, обеспечение электроэнергией для освещения территории и зданий, для работы силовых потребителей.

Суммарная мощность:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos\varphi} + \sum K_{3c} \cdot P_{ов} + \sum K_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (4.22)$$

$\alpha = 1,1$ – коэффициент потерь в сети,

K_{1c}, K_{3c}, K_{4c} - зависят от одновременного количества потребителей

$\cos\varphi$ - коэффициенты мощности,

$P_c, P_{ов}, P_{он}$ - мощность аппарата, оборудования, механизма;

$\cos\varphi$ - коэффициент мощности. Требуемая мощность на силовых потребителей приведена в таблице Г.9.

$$P_c = \frac{0,35 \cdot 54}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 8,0}{0,8} + \frac{0,1 \cdot 1,2}{0,4} + \frac{0,6 \cdot 7}{0,7} = 60,55 \text{ кВт}$$

Необходимая мощность для освещения территории рассчитана в таблице Г.10.

$$K_4 \sum P_{он} = 1 \cdot 7,35 = 7,35 \text{ кВт}$$

Необходимая мощность для освещения временных зданий приведена в таблице Г.11.

$$K_5 \sum P_{св} = 0,8 \cdot 3,1 = 2,48 \text{ кВт}$$

Итого требуемая мощность

$$P_p = 70,2 + 7,35 + 2,48 = 80,0 \text{ кВт}$$

$$P_p = 80,0 \text{ кВт} \cdot \cos \varphi = 80,0 \cdot 0,8 = 64,0 \text{ кВт} \cdot A$$

Выбираем трансформатор СКТП-100/10/6/0,4 с установленной мощностью 100 кВА

Прожектора на строительной площадке

$$N = \frac{P_{y\partial} \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \quad (4.23)$$

$P_{y\partial}$ – для ПЗС-35=0,25 – 0,4

для ПЗС-45=0,2 – 0,3

E – освещенность: стройплощадки E = 2 лк

монтажной зоны E = 20 лк

P_д – мощность лампы прожектора

Прожектора на участок строительства

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 5600}{900} = 3,73; \text{ при 4 шт ПЗС-35}$$

Прожектора для освещения монтажной зоны

$$N = \frac{0,2 \cdot 20 \cdot 936,062}{1000} = 3,74, \text{ при 4 шт ПЗС-45 с } P=7,6 \text{ кВт.}$$

Учет мощности прожекторов:

$$P_p = 80,0 + 7,6 = 87,6 \text{ кВт или } 70,08 \text{ кВА}$$

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Разрабатывается объектный стройгенплан на стадии нулевого цикла.

Расчитываем зоны работы крана

1 – обслуживания $R=R_{\max}=25,3 \text{ м}$

2 – перемещения груза $R_{\text{пер}}= R_{\max}+0,5 l_{\max}=25,3+3=28,3 \text{ м}$

3 – опасная для передвижения людей $R_{\text{оп}}= R_{\max}+5=25,3+5=30,3 \text{ м.}$

При выставлении крана и указании его зон обслуживания выставляются склады и вычерчиваются временные дороги, устанавливаются временные здания, подводятся сети водоснабжения, канализации, электроэнергии. Расставляются пожарные гидранты.

5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

5.1 Пояснительная записка

В данном разделе выполнены объектные сметы и сводный расчет на строительство здания Дворца бракосочетания.

Выполнение смет производится на основании рабочих чертежей и объемов работ, используя укрупненные показатели УПСС-2019.

Приняты начисления на сметный расчет:

- по МДС 81-33.2004 «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве»
- по МДС 81-25.2001 «Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве»
- установка временных зданий ГСН 81-05-01-2001, приложение 1, п. - 1,1 %;
- запас на непредвиденных траты - 2 %, согласно МДС81 – 35.2004

Стоимость возведения объекта – 117 735,1 тыс. руб

Стоимость одного квадратного метра – 32 372 рублей. Все расчеты приведены в приложении Д, таблица Д1-Д4.

Определение базовой цены проектных работ

Базовую цену проектных работ для строительства предприятий, зданий и сооружений определяют по «Справочникам базовых цен на проектные работы для строительства».

Стоимость выполнения проектных работ рассчитывается, исходя из стоимости возведения объекта, сложности при его реализации и проектировании.

Исходные данные:

Объект: Здание дворца бракосочетания

Объем здания – 2808,3 м²

Категория сложности 3

Стоимость 1м² по УПСС - 32 372 рублей

Показатель по таблице - 3,15 %

$C_{смп} = 32\,372 \times 2808,3 = 90\,910,3$ т.р.

$C_{пр} = 90\,910,3 \times 3,27 / 100 = 2972,8$ т.р.

Технико-экономические показатели проекта

Таблица 5.1 - Основные объемно-планировочные показатели

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Количество
1	Этажность: надземные/подземные	этаж	3
2	Преобладающая высота этажа	м	3,3
3	Мощность /пропускная способность	Посещений /человек	500
4	Строительный объем,	куб.м	10571
5	Площадь здания	кв.м	2808,3

Таблица 5.2- Показатели сметной стоимости

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Количество
1	Общая сметная стоимость	тыс. руб.	117735,1
2	Стоимость СМР	тыс. руб.	114 096,4
3	Стоимость квадратного метра	руб.	32 372
4	Продолжительность строительства (рабочих дней):		
	- нормативная	дн	150
	- расчетная	дн	124

6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта

Основные характеристики проектируемого здания Дворца бракосочетания прописаны в разделе 1. Архитектурно-планировочное решение. В таблице Е.1 приведен технологический паспорт на проектируемое здание.

Паспорт на технической объект выполнен согласно Письма №Д23-3621.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

При выполнении строительных процессов необходимо идентифицировать профессиональные риски, причины их возникновения и возможные последствия согласно ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».

Процесс идентификации заключается в теоретическом анализе, обоснованных точках зрения, экспертных заключениях или рекомендациях заинтересованных лиц. Выявление опасных факторов приведено в приложении таблица Е2.

Данные мероприятия выполняются с целью подбора безопасных методов выполнения работ, возможности обезопасить работников стройплощадки.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Для выявленных опасных факторов производства подбираются мероприятия защиты, находящиеся в таблице Е.3. Выполнение указанных мер, правильное ведение работ, индивидуальная защита работника снижает или исключает влияние производственных заболеваний и травм.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

При строительстве объекта одним из важнейших опасных факторов является возможность возникновения пожара, основные источники которого приведены в таблице Е.4.

Таблица выполнена согласно ФЗ № 123-ФЗ.

6.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по

обеспечению пожарной безопасности технического объекта

Согласно СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» необходимо обеспечить пожарную безопасность работников. посредством подбора ряда мероприятий на стройплощадке, и также необходимых СИЗ, в соответствии с СП 9.13130.2009 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации». Технические средства обеспечения пожарной безопасности приведен в таблице Е.5

Необходимая защита от пожара достигается путем комплексного применения методов и средств защиты.

6.4.3 Организационно-технические методы по предотвращению пожара

На основании Постановления правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме» выполнен ряд мер для обеспечения пожарной безопасности. Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности приведены в таблице Е.6

На каждом этапе жизни здания (проектирование, строительство, эксплуатация) нужно выполнять необходимые противопожарные меры.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

На основании Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» на этапе строительства нужно учитывать влияние СМР на окружающую среду. Идентификация негативных экологических факторов технического объекта приведена в таблице Е.7

В соответствии с Земельным кодексом Российской Федерации» от 25.10.2001 №136-ФЗ, Водным кодексом Российской Федерации» от 03.06.2006 № 74-ФЗ выделяем мероприятия по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, обеспечению экологической безопасности.. Разработанные технические мероприятия по снижению антропогенного воздействия технического объекта на окружающую среду приведены в таблице Е.8 В Федеральном законе «Об охране окружающей среды» предусматривается учет природных особенностей территорий и акваторий при установлении нормативов качества окружающей среды, допустимого воздействия и допустимой антропогенной нагрузке на окружающую среду.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Запроектирован Дворец бракосочетания в г. Тольятти.

В результате выполнения работы подобрано планировочное решение, рассчитана нестандартная металлическая ферма, разработана техкарта на производство каменных работ, график ведения работ, организация производства работ, определена стоимость строительства.

Работа выполнялась на основании действующих норм и правил.

В теплотехническом расчете определена толщина утеплителя для наружных стен, в покрытии, и техническом подполье.

Графическая часть показывает результат принятых решений, расчетов и применяемых строительных норм.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Дикман, Л. Г. Организация строительного производства : учеб. для студ. вузов, обучающихся по спец. 290300 "Пром. и гражд.стр-во" / Л. Г. Дикман. - Изд. 6-е, перераб. и доп. ; Гриф УМО. - М. : АСВ, 2012. - 608 с.
- 2 Дьячкова, О. Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс] : учеб. Пособие / О. Н. Дьячкова. – Санкт-петербург : СПбГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. – 117 с.
- 3 ГОСТ 475 – 2016 Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. – Введ. 2017-07-01- М. : Стандартиформ, 2017 – с.33.
- 4 ГОСТ 2.105 – 95 Единая система конструкторской документации [Текст.] Введ. 1996-06-30- М. : Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации; Москва: Изд-во стандартов, 1996. – 9 с.
- 5 ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях
- 6 ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация – Введ. 2017-03-01 М. : Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации; Москва: Изд-во стандартов, 2015. – 9 с.
- 7 ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования – Введ. 1992-07-01 М. : Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 14.06.91 N 875. – 67 с.
- 8 ГОСТ 12.4.009-83 Система стандартов безопасности труда (ССБТ) [Текст.] - Введ. 1985-01-01 М. : Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 10.10.83 N 4882 – 8 с.
- 9 Е. Г. Малявина «Теплопотери здания» [Текст] /Е. Г. Малявина.– М.: АВОК-ПРЕСС, 2007. –144 с
- 10 Конструкции гражданских зданий : учеб. пособие для вузов / Т. Г. Маклакова, С. М. Нанасова ; под ред. Т. Г. Маклаковой. - Гриф МО. - Москва : АСВ,

2006. - 294 с. : ил. - Библиогр.: с. 294. - Прил.: с. 274-293. - ISBN 5-93093-040-6 : 400-00. - 231-00.

11 Маслова, Н. В. Организация и планирование строительства: учебно-методическое пособие / Маслова Н.В. – Тольятти, ТГУ, 2012. – 104 с.

12 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации : МДС 81 – 35.2004. – Изд. офиц. – М. : Госстрой России, 2004 – 72 с. – 470-0.

13 Михайлов, А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю.Михайлов. – Москва : Инфра Инженерия. 2016. – 296 с.

14 Михайлов, А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб

15 Правила создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах Российской Федерации (МДС 13 – 5.2000) – Введ. 15.12.1999. – М. : Госстрой России, 1999. – 47 с.

16 Плотникова, И. А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 187 с.

17 Постановление Госстроя РФ О принятии строительных норм и правил Российской Федерации «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования») – Введ. 01.09.2001. – М. : Госстрой России, 2001. – 45 с.

18 Радионенко, В. П. Технологические процессы в строительстве : курс лекций / В. П. Радионенко. – Воронеж : ВГА-СУ : ЭБС АСВ, 2014. – 251 с.

19 Свод правил СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. СВОД НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ. Минрегион России. - М.: ОАО "ЦПП", 2016 – 104 с.

20 СП 64.13330.2017 Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80.

21 СП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Строительное производство. Введ. 2003-01-01. –М. : ФГУП ЦПП, 2002. – 35 с.

22 Территориальные единичные расценки на строительные работы в Самарской области : ТЭР-2001 : (ТЭР 81-02-26-2001). – Изд. офиц. – Самара : Администрация Самар. обл., 2002. – 33 с.

23 Шерешевский И. А. Конструирование гражданских зданий : учеб. пособие для техникумов / И. А. Шерешевский. - Санкт-Петербург : Юнита, 2001. - 175 с. : ил. - Прил.: с. 169-173.

Приложение А

Таблица А1 - Экспликация помещений

№ помещения	Наименование помещений	Площадь, м ²
1 этаж		
1	Вестибюль	41,58
2	Тамбур	12,48
3	Тамбур	6,97
4	Тамбур	5,8
5	Гардеробная	36,26
6	Кабинет приема заявлений на заключение и расторжения брака	29,15
7	Санузел	34,36
8	Комната персонала	35,5
9	Зал со сценой и танцполом	404,88
10	Зона отдыха	19,65
11	Склад	16,97
12	Доготовочный цех	22,81
13	Кладовая полуфабрикатов	17,4
14	Моечная	16,1
15	Разгрузочная	18,48
16	Коридор	59,64
2 этаж		
17	Кабинет регистрации рождения, установления отцовства, усыновления	33,57
18	Кабинет регистрации смерти	17,4
19	Кабинет регистрации перемены имени	17,4
20	Кабинет внесения исправлений и изменений в записи актов гражданского состояния	14,4
21	Бухгалтерия и касса	18,12
22	Кабинет директора	35,5
23	Комната секретаря	14,65
24	Архив	70,32
25	Подсобное помещение	22,12
26	КУИ	16,97
27	Комната невесты	29,15
28	Санузел	34,36
29	Малый зал регистрации браков	103,48
30	Зал фотографий	103,48
31	Холл	52,74
32	Коридор	107,34
3 этаж		
33	Комната жениха	51,32
34	Комната невесты	45,89
35	Большой зал регистрации браков	218,74
36	Зал шампанского	174,6
37	Зимний сад	128,7
38	Подсобное помещение	7,8
39	Холл	37,2
40	Коридор	145,86

Таблица А2 - Спецификация к схеме расположения фундаментов

Марка позиция	ОБОЗНАЧЕНИЕ	Наименование	Кол-во	Масса (ед. кг)	Прим
Фм-1	Индивидуальное изготовление	Монолитный столбчатый фундамент	20	3500	5,14 м ³
Фм-2	Индивидуальное изготовление	Монолитный столбчатый фундамент	12	2500	4,52 м ³
Фм-3	Индивидуальное изготовление	Монолитный столбчатый фундамент	8	1900	3,4 м ³
Фм-4	Индивидуальное изготовление	Монолитный ленточный фундамент			

Таблица А3 - Спецификация к схеме расположения колонн

Марка позиция	ОБОЗНАЧЕНИЕ	Наименование	Кол-во	Масса (ед, кг)	Прим
К-1	Серия 1.020-1/83	ЗКД 3.33(20)-1.4	22	-	-
К-2	Серия 1.020-1/83	ЗКО 3.33 (20)-2.2	20	-	-

Таблица А4 - Спецификация к схеме расположения ригелей

Марка позиция	ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	Кол-во	Масса (ед, кг)	Прим
Р-1	Серия 1.020-1/83	РДП 4.57-50 Ат V	88	2600	-
Р-2	Серия 1.020-1/83	РДП 4.27-60	24	1180	-
Р-3	Серия 1.020-1/83	Р 3.27	8	370	-
Р-4	Серия 1.020-1/83	РОП 4.27-40	16	940	-
Р-5	Серия 1.020-1/83	РОП 4.57-40	8	2070	-
Р-6	Серия 1.020-1/83	Р 3.57	8	770	-

Таблица А5 Спецификация к схеме расположения плит перекрытия

Марка поз.	Обозначения	Наименование	Кол-во		Масса, т	Прим
			1эт	всего		
П-1	серия 1.041.1-2.1.300-02	ПК56.15 – 8А _т IVCT	45	180	2,6	-
П-2	серия 1.041.1-2.1.100-02	ПК56.12 – 8А _т IVCT	12	48	2,0	-

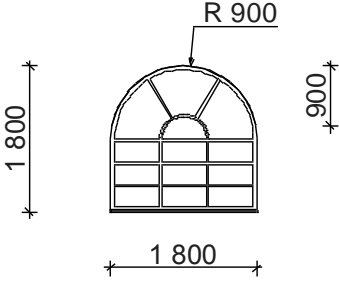
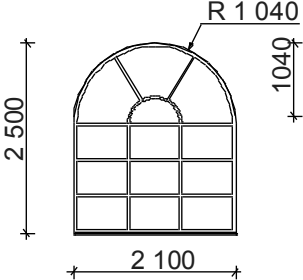
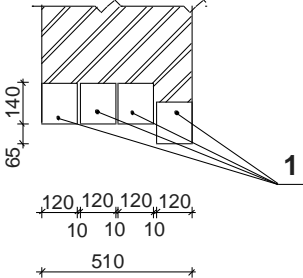
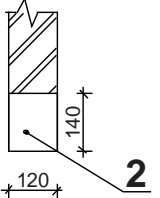
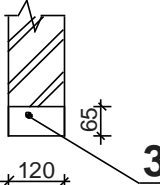
Продолжение таблицы А5

П-3	серия 1.041.1-2.1.200-01	ПК56.12 – 8А _Т IVCT-1	12	48	2,0	-
П-4	серия 1.041.1-2.1.400-02	ПК56.15 – 8А _Т IVCT-2	14	56	2,6	-
П-5	серия 1.041.1-2.5 4000-01	ПК27.12-8АШТ-2	4	16	0,9	-
П-6	серия 1.041.1-2.5 1000-04	ПК27.12-8АШТ	4	16	0,7	-
П-7	серия 1.041.1-2.5 2000-06	ПК27.15-10АП Ш	2	8	1,0	-
МУ-1		Монолитный участок	2	8	-	4,81 м ³
МУ-2		Монолитный участок	4	16	-	3,0 м ³
МУ-3		Монолитный участок	2	8	-	1,06 м ³

Таблица А6 - Спецификация заполнения элементов дверных и оконных проемов

Марка поз	Обозначение	Наименование	Кол-во				Масса	Прим
			Тех эт	1 эт	2 эт	3 эт		
ДВЕРИ								
1	ГОСТ 31173-2016	ДН24-19 П	-	5	-	-	-	
2	ГОСТ 31173-2016	ДГ24-15	-	8	7	9	-	
3	ГОСТ 31173-2016	ДГ24-9 Л	-	7	9	1	-	
4	ГОСТ 31173-2016	ДГ24-9	-	7	7	2	-	
ОКНА								
О-1	Индивидуального изготовления	ОР 18-18	-	22	28	30	-	
О-2	Индивидуального изготовления	ОР 25-21	-	5	5	5	-	
О-3	Индивидуального изготовления	ОР 15-5	9	-	-	-	-	

Таблица А7 - Ведомость перемычек

Марка позиция	Схема(Сечение) перемычки
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	Индивидуального изготовления
ПР-4	
ПР-5	
ПР-6	

Приложение Б

Таблица Б1 - Расчетные усилия в стержнях ферм

Маркировка	Усилие, кН
1-2	-421,8
1-3	410,83
2-3	1,22
2-4	-246,5
2-5	-176,75
3-5	409
4-5	-52,04
4-6	-246,5
5-6	-54,44
5-7	292,114
6-7	0,274
6-8	-301,067
7-8	293,24

Таблица Б2 - Расчет швов

№ ст.	Сечение	Усилие, кН	По обушку			По перу		
			N _{об} , кН	k _f , мм	l _w , мм	N _п , кН	k _f , мм	l _w , мм
1-2	└ 200 x 25	-421,8	295,26	10	250	126,54	6	180
1-3	└ 125 x 8	410,83	287,58	10	250	123,25	6	180
2-3	└ 50 x 5	1,22	0,854	6	50	0,366	6	50
2-4	└ 200 x 25	-246,5	172,55	10	150	73,95	6	110
2-5	└ 75 x 6	-176,75	123,725	8	140	53,025	6	90
3-5	└ 125 x 8	409	286,3	10	240	122,7	6	180
4-5	└ 70 x 5	-52,04	36,43	6	60	15,61	4	50
4-6	└ 160 x 10	-246,5	172,55	10	150	73,95	6	110
5-6	└ 50 x 5	-54,44	38,11	6	60	16,33	4	50
5-7	└ 125 x 8	292,114	204,48	10	180	87,634	6	130
6-7	└ 50 x 5	0,274	0,2	6	50	0,074	4	50
6-8	└ 160 x 10	-301,067	210,747	10	180	90,32	6	13
7-8	└ 125 x 8	293,24	205,268	10	180	87,972	6	130

Приложение В

Таблица В1 - Объемы каменных

№ п/п	Наименование	Площадь стен, м ²	Площадь проемов, м ²			Площадь за вычетом проемов, м ²	Объем кладки, м ³
			окна	двер	всего		

Продолжение таблицы В1

1	Кладка наружных самонесущих стен толщиной 510 мм из кирпича средней сложности	423,72	97,53	-	97,53	326,2	166,36
2	Устройство перегородок толщиной 120 мм	436,4	-	59,76	59,76	376,64	45,2
							Σ=211,5

Таблица В2 – Калькуляция трудовых затрат

№ n/n	Обосн. (ЕниР)	Наименование	Един. измер.	Объем работ	Норма времени чел/час	Трудозатраты, чел /дн
1	§Е3-3	Кладка наружных самонесущих стен толщиной 510 мм из кирпича средней сложности под штукатурку	м ³	166,36	2,5	51,9
2	§Е3-12	Устройство перегородок толщиной 120 мм	м ³	45,2	0,66	3,7
3	§Е3-16	Укладка брусковых перемычек в дверях	шт.	23	0,66	1,9
4	§Е3-10	Устройство арочных перемычек	м ³	3,526	3,8	1,7
	§Е3-18	Укладка арматурных стержней	100 кг	1,2	1,1	0,16
	§Е4-1-34	Устройство опалубки	м ²	33,915	0,48	2,0
Разборка опалубки		33,915		0,22	0,9	
5		Установка и разборка инвентарных подмостей	10м ³			
	§Е3-20	стены толщиной 510 мм		16,636	1,44	3,0
	§Е3-20	стены толщиной 120 мм		4,52	1,44	0,8

Таблица В3 – Параметры ДЭК-321

Конструкция, элемент	Вес, т	Н, м		L _к , м		L _с , м	Груз.-ть	
		H _{max}	H _{min}	L _{max}	L _{min}		Q _{max}	Q _{min}
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Самый тяжелый элемент – лестничная площадка	3,04	26,0	8,0	22,3	8,3	22,36	5	2,34
Самый удаленный элемент – плита перекрытия	2,6	26,0	8,0	21,3	8,3	22,36	5	2,34
Самый удаленный элемент по высоте - колонна	2,8	26,0	8,0	21,3	8,3	22,36	5	2,34

Таблица В4 - Потребность механизмов, инвентаря и приспособлений

№ п/п	Наименование	Марка ГОСТ	Количество
1.	Кельма	ГОСТ 9533 – 81	Нормакомплект на каждое звено
2.	Растворная лопата	ГОСТ 3620 – 71	
3.	Молоток – кирочка	ГОСТ 11042 – 90	
4.	Отвесы	ГОСТ 7948 – 80	
5.	Уровень	ГОСТ 9416 – 83	
6.	Расшивка	ГОСТ 12803 – 71	
7.	Складной метр	ГОСТ7253 – 71	
8.	Правило	ГОСТ25782 – 90	
9.	Деревянный угольник		
10.	Рулетка		
11.	Шнур – причалка		
12.	Причальные скобы		
13	Пояс монтажника		
14	Каска строительная		

Таблица В5 - Ведомость подмостей

№	Наименование	Марка, ГОСТ	Кол-во	Краткая техн характеристика
1	Подмости шарнирно-панельные	№937 «Оргтехстрой»	14	5,5 x 2.5 м h ₁ =1,15м h ₂ =2,05м
2	Подмости шарнирно-панельные	Индивидуальное изготовление	12	3 x 2.5 м h ₁ =1,15м h ₂ =2,05м
3	Подмости шарнирно-панельные	Индивидуальное изготовление	32	2.5 x 1.2 м h ₁ =1,15м h ₂ =2,05м

4	Подмости шарнирно-панельные	Индивидуальное изготовление	7	1.8 x 1.2 м h ₁ =1,15м h ₂ =2,05м
---	-----------------------------	-----------------------------	---	---

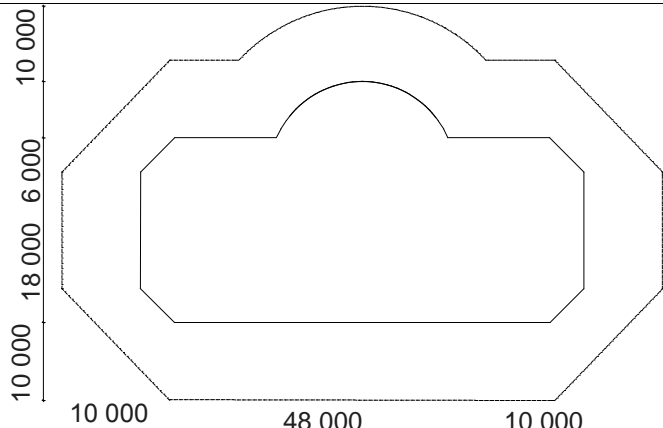
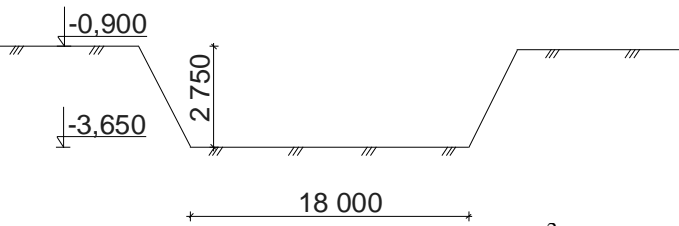
Таблица В6 - Пооперационный контроль качества

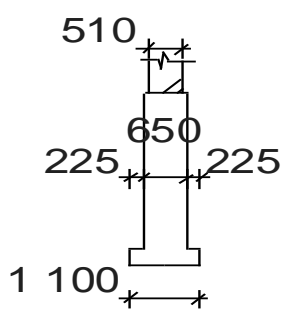
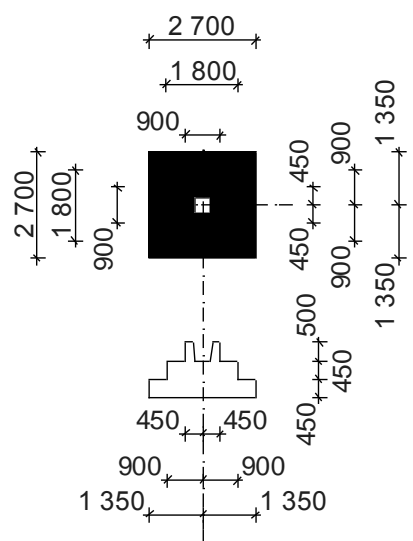
Контролируемые операции	Требования и допуск	Контролируемые операции	Ответственный за контроль	Привлекается к контролю
1	2	3	4	5
<u>1.Укладка стен и перегородок</u>				
1.1.Отклонения поверхности стен и углов от вертикали	10мм	Измерит. Каждые 0,5+0,6 м по высоте Отвес	Мастер работ, в процессе выполнения	
1.2.Отклонение по ширине проемов	+15мм	Измерит.в процессе работ Рулетка, метр	Мастер работ, в процессе выполнения	
1.3. Неровности на вертикальной поверхности кладки	5мм	Измерит. 2-х метровая рейка	Мастер работ, в процессе выполнения	
1.4.Отклонение рядов кладки от горизонтали	15мм	Измерит. Уровень, стальной метр	Мастер работ, в процессе выполнения	
1.5.Толщина горизонтальных швов	12мм	Измерит. Стальной метр	Мастер работ, в процессе выполнения	
1.6.Отклонение по ширине простенков	- 15мм	Измерит. Рулетка	Мастер работ, в процессе выполнения	
1.7.Смещение от планового положения разбивочных осей	10мм	Измерительный Рулетка	Прораб	
1.8.Перевязка вертикальных швов газобетонных блоков торцевых стен	S блока	Измерительный Стальной метр	Мастер в процессе кладки	
1.9.Отклонение высотных отметок низа оконных и дверных проемов	+10мм	Измерительный Нивелир, рейка, уровень	Прораб	Геодезист
<u>2.Устройство перемычек над проемами</u>				
2.1 Отклонение высотных отметок низа опорных поверхностей перемычек	-10мм	Измерительный Стальной метр	Мастер работ, в процессе выполнения	
2.2.Отклонение от горизонтали уложенных перемычек	10мм	Измерительный Стальной метр	Мастер работ, в процессе выполнения	
2.3 Отклонение от симметричности	6мм	Измерительный Стальной метр	Мастер в процессе и по окончанию работ	


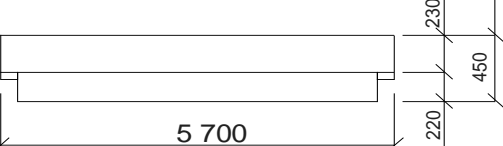
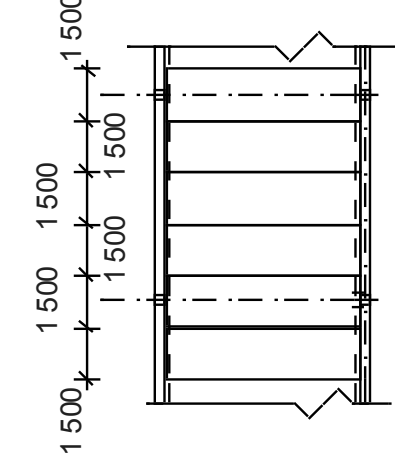
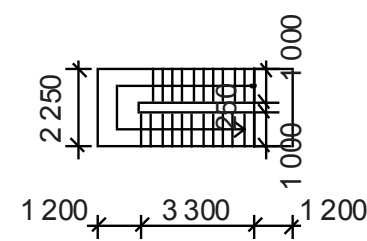
2.4 Установка металлических скоб и термопакетов	В соответствии с проектом	Визуально	Мастер работ, в процессе выполнения	
---	---------------------------	-----------	-------------------------------------	--

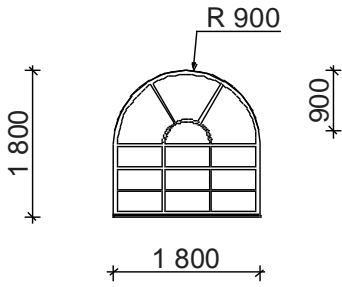
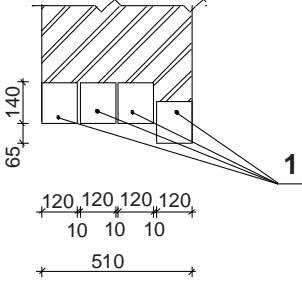
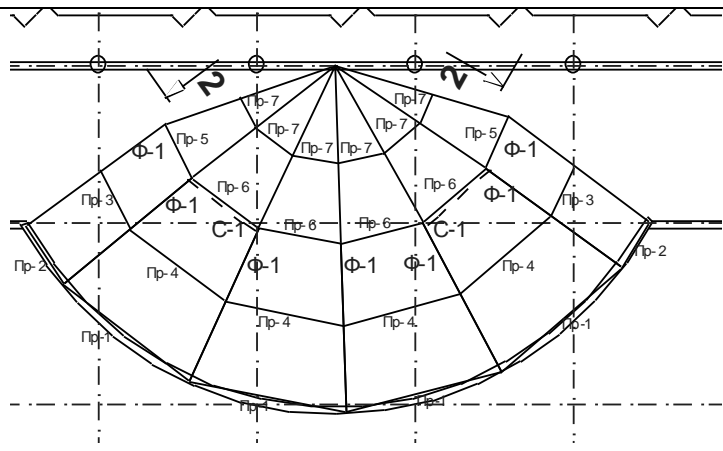
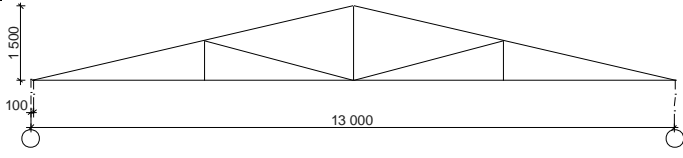
Приложение Г

Таблица Г1 - Ведомость объемов строительно-монтажных работ


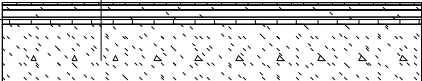

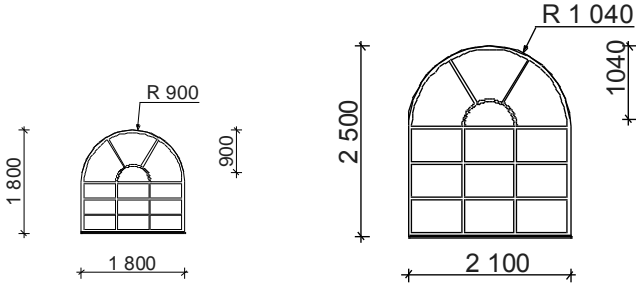
№ п/п	Выполняемые работы	Ед. изм	Кол-во	Примечание
	<u>I. Земляные работы</u>			
1	Срезка верхнего растительного грунта бульдозером ДЗ-42Г	1000 м ²	2,7536	 $F=[(50*38-4*0,5*3,1*3,1)+18*28+19,9^2[(\pi 142/180)-\sin 142]/2]=2\,753,6\text{ м}^2$
2	Планировка площадки бульдозером ДЗ-42Г	1000 м ²	2,7536	$F=(50*38-4*0,5*3,1*3,1)+18*28+19,9^2[(\pi 142/180)-\sin 142]/2=2\,753,6\text{ м}^2$
3	Рытье котлована экскаватором ЭО-4321 перемещение грунта самосвалом	м ³	2 574,17	 $V=2,75[(30*18-4*0,5*3,1*3,1)+18*18+9,9^2(\pi 142/180)-\sin 142]-2]=2\,574,17\text{ м}^3$
4	Уплотнение грунта катком ДУ – 39А толщиной 25 см	м ²	1872,12	$F=936,062*2=1\,872,124\text{ м}^2$
5	Обратная засыпка котлована бульдозером ДЗ-42Г	м ³	1 832,53	$V=2\,574,2*1,2-2\,136,01*1,2/1,7=1\,832,53\text{ м}^3$

	<u>II Основания и фундаменты</u>			
6	Устройство бетонного основания толщиной 15 см	м ³	15,25	$V=(131,5*0,7+3,1*3,1)*0,15=$ $=15,25 \text{ м}^3$
7	Устройство монолитных ленточных фундаментов: - установка/ разборка опалубки - армирование - бетонирование	м ² т м ³	802,15 0,7 287,98 5	 <p>Площадь опалубки $F=131,5*2,75*2+0,6*131,5=802,15 \text{ м}^2$ Арматура Ø10 А400 $m=(4*131,5+658*0,6)*0,785=722,828 \text{ кг}$ Бетон кл. В15 $V=131,5*0,6*3,65=287,985 \text{ м}^3$</p>
12	Устройство монолитных столбчатых фундаментов: - установка/ разборка опалубки - армирование - бетонирование	м ² т м ³	438,8 0,077 193,28	 <p>Площадь опалубки $F=(12*0,45+9,6*0,45+3,6*0,5)*42=438,84 \text{ м}^2$ Арматура Ø10 А400 $m=30*3*0,785=70,65 \text{ кг}$ Бетон кл. В15 $V=5,14*20+4,52*14+3,4*8=193,28 \text{ м}^3$</p>
13	Устройство горизонтальной и вертикальной гидроизоляции	100 м ²	0,435	$F_{г}=0,55*131,5=72,325 \text{ м}^2$ $F_{в}=2,75*131,5=361,625 \text{ м}^2$
	<u>III Надземная часть</u>			

14	Установка колонн в стакан фундамента с замоноличиванием стыков	шт	42	
15	Установка ригелей 6м 3м	шт	104 24	
16	Установка ж/б плит перекрытия 6м 3м	шт	332 40	
17	Замоноличивание швов плит перекрытия	100 м	7,2	$L=12 \cdot 42 + 6 \cdot 24 + 6 \cdot 8 + 3 \cdot 8 = 720 \text{ м}$
18	Установка лестничных маршей и площадок	шт	29	
19	Устройство кирпичных наружных стен	м ³	499,1	$V=0,51(135,6 \cdot 9,9 - 344,7 - 22,8) = 499,1 \text{ м}^3$
20	Устройство перегородок	м ²	129,8	$F= 95,83,0 - 157,68 = 129,8 \text{ м}^2$

21	Устройство арочных перемычек	м ³	10,58	
22	Установка брусовых перемычек	шт	69	
23	Изоляция наружных стен утеплителем толщиной 150 мм	м ²	326,2	$F = V_{\text{нар стен}} / 0,51 = 499,1 / 0,51 = 913,92 \text{ м}^2$
IV Крыша				
24	Установка опор и стоек рам	шт	40	
25	Установка прогонов 6м 4,5 м 3,0 м 1,5 м	шт	46 4 18 4	
26	Установка ферм	шт	7	
27	Укладка обрешетки	т	11,16	$m = 10 \text{ кг} \cdot 2 \cdot 468,031 / \cos 33 = 11,16 \text{ т}$
28	Устройство пароизоляции из 2х слоев пергамина	100 м ²	9,361	$F = 42 \cdot 18 + 3 \cdot 59 + 3,14 \cdot 4,8 / 4 = 936,062 \text{ м}^2$

29	Устройство теплоизоляции из пенополиуретана толщиной 180 мм	100 м ²	9,361	<p>$F=936,062 \text{ м}^2$</p>
30	Устройство ц/п стяжки толщиной 20 мм	100 м ²	9,361	$F=936,062 \text{ м}^2$
31	Устройство покрытия кровли из металлочерепицы	100 м ²	11,471	$F=2*468,031/\cos 33=1\ 147,13 \text{ м}^2$
32	м	43,2	$L=4*10,8=43,2 \text{ м}$	
<u>У Полю</u>				
33	Бетонное основание под полы толщиной 25 см	м ³	234,02	$V=936,062*0,25=234,02 \text{ м}^3$
34	Устройство теплоизоляции под полы из пенополиуретана толщиной 200 мм	м ³	187,212	$V=936,062*0,2=187,212 \text{ м}^3$
35	Устройство ц/п стяжки толщиной 20мм	100 м ²	9,361	$F=936,062 \text{ м}^2$
36	Устройство паркетных полов	м ²	11,3382	<p>паркет дубовый лаги 40 х 60 звукоизоляция ц/п стяжка плита покрытия</p> <p>$F=103,48+218,74+103,48+174,6+404,82+128,7=1133,82 \text{ м}^2$</p>

37	Устройство полов из керамической плитки	м ²	44,12	<p>керамическая плитка гидроизоляция ц/п стяжка пергамин 1 слой теплоизоляционная прокладка плита покрытия</p>  <p>$F=22,06*2=44,12 \text{ м}^2$</p>
38	Устройство линолеумных полов	м ²	619,57	<p>линолеум сухая штукатурка ц/п стяжка пергамин 1 слой звукоизоляция плита покрытия</p>  <p>$F=29,15+35,5+33,57+17,4*2+14,4++18,2+35,5+14,65+7,0,32+29,15++52,74+104,34+51,32+45,89+37,2++145,86=619,57 \text{ м}^2$</p>
39	Устройство полов из керамогранита	м ²	258,71	<p>мозаичные плиты ц/п стяжка марки 100 гидроизоляция ц/п стяжка плита перекрытия</p>  <p>$F=41,58+12,48+6,97+5,8+36,26++16,97*2+22,81+17,4+16,1+18,48+22,12+16,97+7,8=258,71 \text{ м}^2$</p>
VI Окна и двери				
40	Устройство оконных блоков	100 м ²	3,447	 <p>$F=1,8*1,8*80+2,5*2,1*15+1,5*0,5*9=344,7 \text{ м}^2$</p>

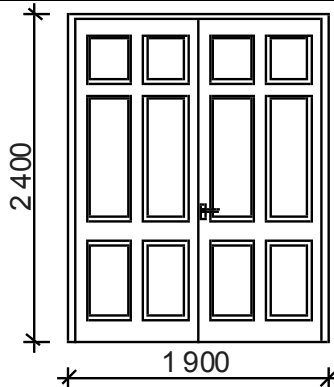
41	Устройство наружных и внутренних дверных блоков	100 м ²	1,8	 <p> $F_{\text{н}}=2,4*1,9*5=22,8 \text{ м}^2$ $F_{\text{в}}=2,4*1,5*24+2,4*0,9*33=157,68 \text{ м}^2$ </p>
	<u>VII Отделочные работы</u>			
42	Устройство гранитного цоколя	м ²	118,35	$F=0,9*131,5=118,35 \text{ м}^2$
43	Оштукатуривание стен и перегородок	100м ²	16,02	$F=393+843+366=1\ 602 \text{ м}^2$
44	Подготовка и окрашивание стен	100м ²	10,83	$F=361*3=1083 \text{ м}^2$
45	Облицовка стен керамической плиткой	м ²	144	$F=48*3=144 \text{ м}^2$
46	Оштукатуривание стен декоративной штукатуркой	100 м ²	15,81	$F=527*3=1581 \text{ м}^2$
47	Устройство подвесных потолков типа армстронг	100 м ²	9,4	$F=936,062 \text{ м}^2$
	<u>VIII Благоустройство территории</u>			
48	Посадка кустарника	100 кус.	2	
49	Засевание газонов вручную	100 м ²	18,2	согласно СПОЗУ
50	Посадка деревьев	1 дер.	50	
51	Устройство тротуаров из мелкой асфальто-бетонной смеси	м ²	4183,6	согласно СПОЗУ

Таблица Г2 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

№	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм	Кол-во	Наименование	Ед. изм	Норма расхода на ед.	Потребн. на весь объем работ
1	Устройство бетонного основания $\delta = 15$ см	м ³	15,25	Бетон тяжелый, класс В20	м ³ /т	1/2,5	15,25/38,125
2	Устр-во монолитных фундаментов	м ³	481,27	Бетон тяжелый, класс В15	м ³ /т	1/2,5	481,27/1203,2
3	Устройство опалубки	м ²	1241	Деревянные щиты опалубки	м ² /т	1/0,008	1241/9,93
4	Устройство арматурного каркаса	т	0,8	Арматура класса А400 Ø10	т/шт	1/0,785	0,8/0,63
5	Гидроиз. фундаментов	100м ²	4,34	Битумная мастика	100м ² /л	1/5	4,34/21,7
6	Устройство бетонного основания под полы толщиной 250 мм	м ³	234,02	Бетон тяжелый В20 крупность заполнителя 10мм	м ³ /т	1/2,5	234,02/585,05
7	Установка колонн	шт	42	Сборные ж/б колонны	шт/т	1/1,8	42/75,6
8	Установка ригелей	шт	152	Сборные ж/б ригели	шт/т	1/1,8	152/273,6
9	Установка наружных стен толщиной 510 мм	м ³	499,1	Кирпич керамический	м ³ /т	1/1,8	499,1/898,34
10	Установка перегородок толщиной 120мм	м ³	135,6	Кирпич керамический	м ³ /т	1 /1,8	135,6/244,1
11	Установка ж/б плит перекрытия толщиной 220 мм	шт	372	Сборные ж/б плиты перекрытия по серии 1.040	шт/м ²	1/7,2	372/2678,4
12	Замоноличивание швов плит перекрытия	100м	7,2	Бетон М100	100м/т	1/0,018	7,2 /0,13
13	Установка лестничных маршей и площадок	шт	29	Сборные ж/б площадки, лестничные балки, косоуры и ступени	шт/т	1/2,5	29/72,5

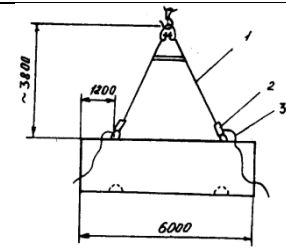
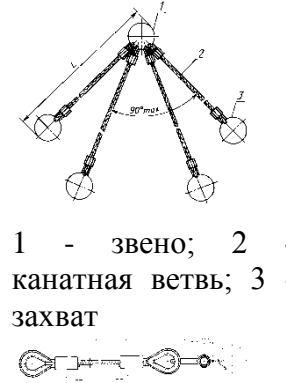
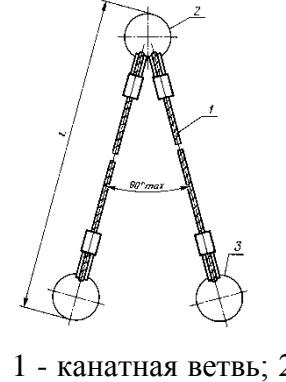
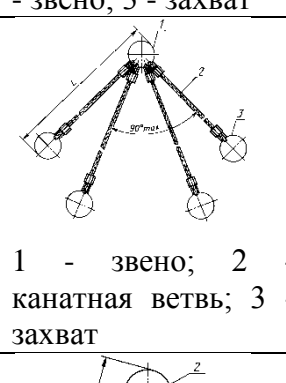
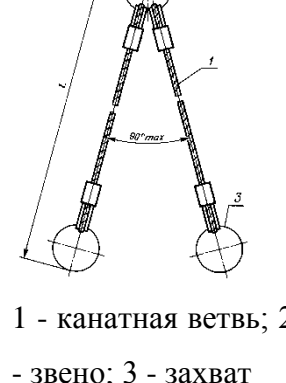
14	Замоноличивание швов	1 м пл	78	Ц/п раствор	м/т	1/0,018	78/1,4
15	Установка брусковых перемычек	шт	69	Сборные ж/б перемычки	шт/т	1/1,03	69/71,1
16	Изоляция наружных стен утеплителем толщиной 150 мм	м ²	326,2	Плиты мин.ватные	м ² /т	1/0,0125	326,2/3,7
<u>IV Крыша</u>							
17	Установка опор и стоек рам	шт	40	Металлические двутавры h=200 мм	шт/ т	1/0,25	40/10
18	Установка прогонов 6м 4,5 м 3,0 м 1,5 м	шт	46 4 18 4	Металлические прогоны: [22 [22 [16 [8	шт/т	1/0,12 1/0,09 1/0,04 1/0,01	46/5,52 4/0,36 18/0,64 4/0,04
19	Установка ферм	шт	7	Металлическая ферма индивидуального изготовления	шт/т	1/1,46	7/10,22
20	Укладка обрешетки	т	11,16	Металлическая обрешетка	м ² /т	1/0,01	1116/11,16
21	Устройство пароизоляции из 2х слоев пергамина	100 м ²	9,361	Пергамин плотностью 600 кг/ м ³	100 м ² /т	1/0,012	9,361/0,112
22	Устройство теплоизоляции из пенополиуретана толщиной 180 мм	100 м ²	9,361	Пенополиуретан плотностью 75 кг/ м ³	100 м ² /т	100/0,0135	9,361/0,1264
23	Устройство ц/п стяжки толщиной 20 мм	100 м ²	9,361	Ц/п раствор плотностью 1800 кг/ м ³	100 м ² /т	1/0,018	9,361/0,17
24	Устройство покрытия кровли из металлочерепицы	100 м ²	11,471	Листы металлочерепицы	м ² /т	1/0,01	1147,1/11,471
25	Сборка и навеска водосточных труб	м	43,2	Алюминиевые водосточные трубы	м/т	1/0,01	43,2/4,32

<u>V Полы</u>							
26	Устройство теплоизоляции под полы из пенополиуретана толщиной 200 мм	м ³	187,212	Пенополиуретан плотностью 75 кг/м ³	м ³ /т	1/0,075	187,212/14,04
27	Устройство ц/п стяжки толщиной 20мм	100 м ²	9,361	Ц/п раствор плотностью 1800 кг/ м ³	100 м ² /т	1/0,018	9,361/0,17
28	Устройство паркетных полов	100 м ²	11,3382	Паркетные щиты из дуба	100 м ² /т	1/0,008	11,3382/0,09
29	Устройство полов из керамической плитки	м ²	44,12	Керамическая плитка 250х250мм	м ² /т	1/0,0147	44,12/0,65
30	Устройство ленолеумных полов	м ²	619,57	Линолеум на звукоизоляционной подоснове	рул/ м ²	1/10	62/619,57
31	Устройство полов из керамогранита	м ²	258,71	Мозаичная плитка 250х250мм	м ² /т	1/0,02	258,71/5,2
<u>VI Окна и двери</u>							
32	Устройство оконных блоков	100 м ²	12,445	Оконные блоки 2100 * 2500, 2500*2500	шт/м ²	1/5,25	84/1244,5
33	Устройство наружных дверных блоков	100 м ²	0,228	Дверные блоки размерами 2400х1900 мм	шт/ м ²	1/4,56	5/22,8
34	Устройство внутренних дверных блоков	100 м ²	1,5768	Дверные блоки размерами 2400х1500 мм 2400х900 мм	шт/ м ²	1/3,6 1/2,16	24/86,4 33/71,28
<u>VII Отделочные работы</u>							
35	Устройство искусственного камня с наружной грани стен	м ²	118,35	Облицовочный камень 390х180мм	м ² /т	1/0,015	118,35/1,76
36	Оштукатуривание стен перегородок	100 м ²	16,02	Ц/п раствор готовый отделочный	м ² /т	1/0,036	1602/57,67
37	Устройство подвесного потолка	100 м ²	28,082	Панели Армстронг	100 м ² /т	1/0,6	28,082/16,8
38	Окраска стен краской	100 м ²	10,83	Масляная краска	100 м ² /т	1/0,02	10,83/0,22
39	Облицовка стен керамической плиткой	м ²	144	Плитка керамическая 250х250	м ² /т	1/0,015	144/2,16

40	Оштукатуривание стен декоративной штукатуркой	100 м ²	15,81	Ц/п раствор готовый отделочный	м ² /т	1/0,036	1581/0,57
41	Устройство тротуаров из мелкой асфальтобетонной смеси	м ²	4183,6	Асфальтобетонная смесь	м ² /т	1/0,105	4183,6/439,3

Таблица Г4 – Грузозахватные устройства

Элемент монтажа	Грузозахватное устройство	№ черт. или ГОСТ	Эскиз	Характеристика			
				Грузоподъемность, т	Вес, т	Длина строповочного устройства, м	Высота при монтаже элементов h _{ст.} , м
1	2	3	4	5	6	7	8
Колонны	Гр-8-04	Раб. чертеж 29700-103		8	0,18	10,8	2
Плиты перекрытия 6м	4СК1-3,2*	ГОСТ 25573-82		3,2	0,03	5	4

Плиты перекрытия 3м	4СК1-1,25	ГОСТ 25573-82		1,25	0,03	3	2,6
Плиты перекрытия связевые	4СК1-3,2* Удлинитель – 1СК-3,2*	ГОСТ 25573-82	 1 - звено; 2 - канатная ветвь; 3 - захват	3,2 3,2	0,05	5,0 2,0	6,3
Ригели	2СК1-3,2*	ГОСТ 25573-82	 1 - канатная ветвь; 2 - звено; 3 - захват	3,2	0,05	5	4
Лестничные площадки	4СК1-6,3	ГОСТ 25573-82	 1 - звено; 2 - канатная ветвь; 3 - захват	6,3	0,03	5	4
Лестничные марши	2СК-3,2*	ГОСТ 25573-82	 1 - канатная ветвь; 2 - звено; 3 - захват	3,2	0,02	5	4

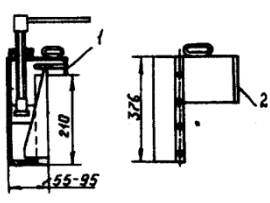
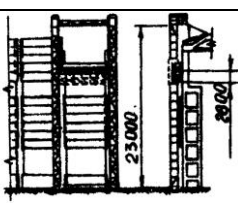
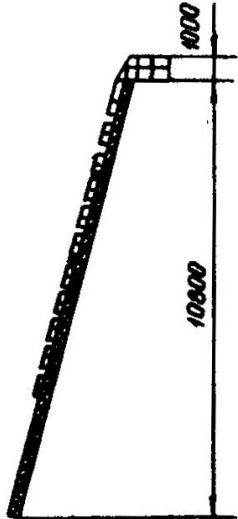
Колонны	Комплект приспособлений и инструмента в составе: 1-вкладыш клиновой инвентарный 2-ограждение	Раб. чертеж 323 -2.0		-	0,73	-	-
Ригели	Подмости монтажные	Раб. чертеж 29800-15		-	4,16	-	До 28м
Плиты перекрытия и покрытия	Лестница секционная, приставная с площадкой; монтажная	Раб. чертеж 17203Р		-	0,85	-	6-18

Таблица Г5 – Перечень применяемых машин и механизмов

№ п/п	Наименование машин, механизмов	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
1	Бульдозер	Отвал: неповоротный, ДЗ-42Г	Длина отвала 5,6м, Высота овала 0,81м Мощность 55кВт	Срезка растительности и планировка площадки	1
2	Экскаватор	ЭО-4321	Вместимость ковша 0,4;0,65; 1м Наиб. глубина копания 6,7м, наиб высота выгрузки 6,18м, Мощность 59 кВт	Земляные работы	1
3	Уплотняющий каток	ДУ-39А	Ширина уплотняемой полосы 2,6м, мощность 79 кВт	Уплотнение грунта	1

Продолжение таблицы Г5

4	Кран самоходный	ДЭК-321	L=22,75 м R _{max} =25,3 м Q _{min} =2,62т	строительно-монтажные работы	1
5	Сварочный агрегат	МТМ - 33	Мощность 120 кВт	Сварочные работы	1
6	Растворонасос	СО-172	Производительность 4м ³ /час, мощность 4кВт	замешивание раствора	2
7	Пистолет распылитель	СО-715	165х93х360	Нанесение раствора на поверхность	4
8	Автопогрузчик	40261	Производительность 3 т, мощность 44 кВт	перемещение грузов	1
9	Электрокраскопульт	СО-20В	130х290х700	окрашивание поверхности	2
10	Балковоз	УПР 1212	Мак длина перевозимых элементов 12м Груз-ть 12т	доставка конструкций	2
11	Панелевоз	УПЛ 0906	Мак длина перевозимых элементов 6м Груз-ть 9т	доставка конструкций	17
12	Автосамосвал	МАЗ 205	Груз-ть 6т	перемещение грузов	1

Таблица Г6 – Перечень временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь S _p , м ²	Принимаемая площадь S _ф , м ²	Размеры АхВ, м	Кол-во здан	Характеристика
Прорабская	2	3	6	18	6,7х3х3	1	Контейнерный, шифр 31315
Гардеробная	12	1	15	24	9,0х3,0х3,0	1	Контейнерный, шифр ГОСС-Г-14
Душевая	12	0,43	4,73	24,0	9,0х3,0х3,0	1	Контейнерный, шифр 494-4-14
Туалет	18	0,07	1,26	24,0	8,7х2,9х2,5	1	Передвижной, шифр ГОСС-Т-6
Столовая	18	0,6	10,8	28,0	10,0х3,2х3,0	1	Передвижной, СК-16
Диспетчерская	1	7	7	21	7,5х3,1х3,4	1	Контейнерный, шифр 5055-9
Сушильная	12	0,2	2,2	20	8,7х2,9х2,5	1	Передвижной, шифр ВС-8
Медпункт	18	0,05	0,9	24	9х3х3	1	Контейнерный, шифр ГОСС МП
Мастерская	-	20	20	21	7х3х3	1	Контейнерный, шифр 1579-9
Проходная	-	-	-	9,0	3,0х3,0	2	Сборно-разборная, шифр 3357

Таблица Г8 – Потребность в складах

Наименование изделия	Продолжительность погребения, дни	Потребность		Запас на складе		Площадь склада			и Размер склада способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив на 1 м ²	Полезная F _{пол} м ²	Общая F _{общ} м ²	
Открытый склад									
Опалубка	24	2138,2	89,1	10	127 4,13	20	63,7	76,45	Штабель
Арматура стальная	24	5,343	0,22 3	10	3,2	1,2	2,66	3,2	В вертикальном положении
Колонны, ригели, лест. площадки и марши	16	195,26	12,2	5	67,1	2	33,55	40,26	Штабель
Плиты перекрыт.	9	2678,4	297,6	3	892,8	1,0	892,8	918,7	Штабель
Кирпич в пакетах	29	253880 шт	875 4,5	7	674 09	400	168,5 2	202,23	Штабель в два яруса клетки
Сталь прокатная сортовая	3	27,72	9,24	3	39,6 4	1,4	28,31 4	34	Навалом
Фермы	2	10,22	5,11	2	14,6 2	0,3	48,71 5	73,1	В вертикальном положении
Битум	2	0,87	0,43 5	2	1,24	2,2	0,56	0,68	Навалом
								Σ = 1348,62м ²	
Закрытый склад									
Оконные и дверные блоки, плинтуса и подоконные доски	8	1425	42,7	3	153, 7	25	6,15	8,6	Штабель в вертикал. положен.
Стекло листы	1	344,7	344,7	2	689, 4	200	3,45	5,52	В ящиках в вертикал. положен.
Краска	8	1,3	0,1625	4	0,65	0,6	1,083	1,3	На стеллажах
Металлочерепица	2	12,93	6,46	2	14,2 3	6т	2,37	2,85	В пачки
Цемент	8	2,31	0,3	8	3,3	1,3	2,54	3,1	штабель
Утеплитель	12	1872, 2	156,02	5	780, 1	4	195,02	234,02 5	штабель

Плитка керамическая для стен	5	262,35	52,47	5	288,6	4	72,15	79,36	В пачки
Ленолеум	3	62	20,67	3	68,2	3	22,73	29,55	Рулон горизонтальный
Щиты паркета	8	1133,82	141,73	8	1247,2	25	49,9	58,86	штабель
								$\Sigma = 423,165\text{ м}^2$	
Навес									
Плитка половая	6	302,83	50,5	5	252,36	4	63,1	69,4	В горизонт. стопах
Мин вата в плитах	4	326,2	81,5	5	407,75	4	101,94	112,13	штабель
								$\Sigma = 181,53\text{ м}^2$	

Таблица Г9 - Мощность силовых потребителей

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность кВт	Кол-во	Общая установленная мощность кВт
1	Сварочный агрегат МТМ-33	Шт.	54	1	54
2	Растворонасос СО-172	Шт.	4,0	2	8,0
36	Виброрейка СО-132	Шт.	0,6	2	1,2
4	Автопогрузчик 40261	Шт.	7	1	7
ИТОГО мощность силовая:					70,2 кВт

Таблица Г10 - Мощность наружного освещения

№ п/п	Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1	Монтажная зона	1000 м ²	3,0	20	0,936	2,81
2	Открытые склады	1000 м ²	1	10	1,25	1,25
3	Участок строительства	1000 м ²	0,4	2	5,6	2,24
4	Временные дороги	км	3,5	2	0,08	0,28
5	Освещение по периметру	км	1,5	0,5	0,516	0,774
$\Sigma =$						7,35
кВт						

Таблица Г11- Мощность внутреннего освещения

№ п/п	Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1	Прорабская	100 м ²	1	75	0,18	0,18
2	Гардеробная	100м ²	1	50	0,24	0,24
3	Проходная	100м ²	1	75	0,09	0,18
4	Душевая	100 м ²	0,8	75	0,24	0,192
5	Столовая	100 м ²	1	75	0,28	0,28
6	Туалет	100м ²	0,8	75	0,24	0,192
7	Диспетчерская	100м ²	1	75	0,21	0,21
8	Сушильная	100 м ²	1	50	0,20	0,2
9	Медпункт	100 м ²	1	75	0,24	0,24
10	Мастерская	100м ²	1,3	50	0,21	0,273
11	Закрытый склад	1000м ²	1,2	15	0,48	0,576
12	Навес	1000м ²	1,2	15	0,2	0,36
						Σ = 3,1 кВт

Приложение Д

Таблица Д1 –ССР-01 на строительство здания дворца бракосочетания

СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ССР-01

на строительство здания дворца бракосочетания

(наименование стройки)

Составлен в ценах
2019

N п/п	Номера сметных расчетов(смет)	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость				Общая сметная стоимость
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
Глава 2. Основные объекты строительства:							
Дворец бракосочетания							
1	Об.смета ОС-01-02	Общестроительные работы	70083,930				70083,930

Продолжение таблицы Д1

Об.смета ОС-02-02	Внутренние инженерные системы и оборудование	6161,410	14664,94 3	20826 ,353
	Итого по главе 2:	76245,340	14664,94 3	90910 ,283
Глава 7. Благоустройство и озеленение				
2	Об.смета ОС-07-01	Благоустройство и озеленение	1291,500	1291,500
	Итого по главе 7:	1291,500	15620,62 0	92201 ,783
	Итого по главам 1-7:	77536,840	0	,783
Глава 8. Временные здания и сооружения				
3	ГСН 81-05-01-2001 прил.1,п.	Временные здания и сооружения 1,1 %	852,905 171,827	1014,220
	Итого по главам 1-8:	78389,745	15792,44 7	93216 ,003
Глава 12. Проектно-изыскательские работы:				
4	Расчет	Проектные работы	2972,800	2972,800
	Итого по главе 12:		2972,800	2972,800
	Итого по главам 1-12:	78389,745	15792,447	2972,800 96188,803
Непредвиденные расходы:				
5	МДС 81-35.2004	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2%	1567,795 315,849	59,456 1923,776
	Итого:	79957,540	16108,296	3032,256 98112,579
Налоги:				
	НДС 20%	15991,508	3221,659	606,451 19622,516
	Итого:			
	Всего по сводному сметному расчету:	95949,048	19329,955	3638,707 117735,095

Таблица Д2 - ОС-02-01. Общестроительные работы

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-01

(объектная смета)

Здание дворца бракосочетания .
Общестроительные работы

на строительство

(наименование стройки)

Составлен(а) в ценах
по состоянию на 2019

S= 2808,3 м2

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	УПСС 2.7.-002.	Отопление, вентиляция, кондиционирование	5307,687				5307,687		1890
2	УПСС 2.6.-001.	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	853,723				853,723		304
3	УПСС 2.6.-001.	Электроснабжение, электроосвещение		9419,038			9419,038		3354
4	УПСС 2.6.-001.	Слаботочные устройства		1805,737			1805,737		643
5	УПСС 2.6.-001.	Прочие		3440,168			3440,168		1225
		Итого затраты по смете:	6161,410	14664,943			20826,353		
		НДС 20%	1232,282	2932,989			4165,271		
		Всего по смете:	7393,692	17597,932			24991,624		

Таблица Д4 - ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-07-01

(объектная смета)

на строительство Здание дворца бракосочетания. Благоустройство и озеленение
(наименование стройки)

Сметная стоимость 1549,8 тыс. руб.

Средства на оплату труда _____

Расчетный измеритель единичной стоимости 1м2

Составлен(а) в ценах по состоянию на 2019

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	единица измерения	количество	показатели единичной стоимости и по УПВР, руб.	Сметная стоимость т.р.
1	2	3	4	5	6	7
1	УПВР 3.1.-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов и площадок	м2	418,4	1284,00	557,23
2	УПВР 3.2.-01-001	Озеленение участка с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников	100м2	8,451	86886,0	734,27

Итого затраты по смете:	1291,50
НДС 20%	258,30
Всего затраты по смете:	1549,80

Приложение Е

Таблица Е1 – Технологический паспорт технического объекта

№ пп	Технол. процесс	Технологич. операц., вид выполняемых работ	Наименование должности работников, участвующих в производст. раб.	Оборуд., тех. условия, приспособления	Материалы, вещества
1	Монтаж плит	Подъем, перемещение, установка плит	Монтажник	Кран, грузозахватные устройства, водный уровень, емкость с раствором	Плита перекрытия, ц/п раствор

Таблица Е2 – Идентификация профессиональных рисков

№ п.п	Тип выполняемых работ	Проф. риски	Источники возникновения рисков
1	Монтаж плиты	Физические перегрузки, связанные с рабочей позой, факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, влияние ультрафиолетового и инфракрасного излучения, режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним.	Кран, сварочный аппарат, строительные машины, сборные конструкции

Таблица Е3 – Меры и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

№ п.п	Проф. риски	Меры снижения влияния	СИЗ работника
1	Рабочее место на высоте	Устройство защитного ограждения, установка лесов, подмостей	Страховочные системы пятиточечные; каска строительная; жилет сигнальный второго класса защиты; очки защитные
2	Загрязненность воздуха	Изолирование источников загрязнения, увлажнение окружающей обстановки, поливка дорог для обеспыливания	
3	Воздействие повышенного уровня излучения	Изолирование сварочных процессов, установка экранов и защитных ограждений	

Таблица Е4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

№ п/п	Наименование	Оборудование	Кл. пожара	Опасные факторы пожара	Последствия пожара
1	Дворец бракосочетания	Строительные машины и механизмы, сварочный агрегат	Класс Е	Возможность возникновения короткого замыкания, перегрев техники	горение материалов с выделением в атмосферу токсичных газов, задымление, взрывы

Таблица Е5 – Меры обеспечения пожарной безопасности

№ п/п	Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение
1	Огнетушители, негорючие материалы, пожарные краны, пожарный инвентарь	Пожарные машины	Пожарный гидрант, пожарная сигнализация	На стройплощадке не предусмотрены	Пожарный извещатель, пожарный гидрант, пожарные рукава, ящик для песка	Ватно-марлевые повязки, респираторы, пожарные выходы, огнестойкие накидки	Лопата, лом, багор, ящик с песком, вода	Пожарная сигнализация, связь со службой спасения по телефону 01, сотовый тел. 112

Таблица Е6 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

№ п/п	Объект строительства	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
1	Дворец бракосочетания	Монтаж плиты	Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности (предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности здания [Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ])

Таблица Е7 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта, технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса (здания по функциональному назначению, технологические операции, оборудование)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (выбросы в окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра) (образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)
Дворец бракосочетания	Монтаж плит	Выброс вредных веществ в атмосферный воздух стационарным источником допускается на основании ФЗ №96 от 4.05.1999	Сброс неочищенные ливневых стоков с дорог в канализацию	Загрязнение металлами, вредными химическими веществами, эксплуатационными жидкостями и воздействие вибрации

Таблица Е8 – Разработанные технические мероприятия по снижению антропогенного воздействия технического объекта на окружающую среду

Наименование технического объекта	Дворец бракосочетания
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	«В целях охраны озонового слоя атмосферы от негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности устанавливаются перечень озоноразрушающих веществ [Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ].»
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 [Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ].»

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, без рекуперации данных веществ из указанной продукции в целях их восстановления для дальнейшей рециркуляции [Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ].
---	---