

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Филиал ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» в г. Златоусте

Факультет «Техника и технология»

Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

Направление 08.03.01 Строительство

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
_____ *Е.Н.Гордеев*

« ____ » _____ 2021 г.

Туристический приют на озере Чебаркуль

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ФТТ-538.08.03.01.2021.843.ПЗ ВКР**

Консультанты:

Архитектура
ст. преподаватель

_____ *О.В. Зайцева*
« ____ » _____ 2021 г.

Строительная теплотехника
к.т.н., доцент

_____ *А.А. Кирсанова*
« ____ » _____ 2021 г.

Расчет конструкций
ст. преподаватель

_____ *А.М. Володин*
« ____ » _____ 2021 г.

САПР
ст. преподаватель

_____ *А.М. Володин*
« ____ » _____ 2021 г.

Организация, технология, экономика стр-ва
старший преподаватель

_____ *О.В. Кузьминых*
« ____ » _____ 2021 г.

Экология
к.г.м.н., доцент
_____ *Т.В. Калдышкина*
« ____ » _____ 2021 г.

БЖД
заведующий кафедрой, к.т.н., доцент
_____ *Е.Н. Гордеев*
« ____ » _____ 2021 г.

Руководитель проекта:
к.т.н., доцент
_____ *С.П. Максимов*
« ____ » _____ 2021 г.

Автор проекта:
студент группы **ФТТ-538**
_____ *Никулин Никита Андреевич*
« ____ » _____ 2021 г.

Нормоконтролер:
ст. преподаватель
_____ *О.В. Зайцева*
« ____ » _____ 2021 г.

АННОТАЦИЯ

Никулин Н.А. Туристический приют на озере Чебаркуль – Златоуст: Филиал ЮУрГУ в г.Златоусте, ПГС; 2021; 71 стр., 13 табл., 8 листов чертежей формата А1

В дипломном проекте обоснована актуальность темы. Разработаны разделы: сравнение отечественных и передовых зарубежных технологий и решений, архитектурный, расчётно–конструктивный, организационно-технологический, экономический и безопасности жизнедеятельности, экология.

В разделе сравнение отечественных и передовых зарубежных технологий и решений были проанализированы существующие технологии возведения каркасов зданий.

В архитектурной части разработаны конструктивные решения элементов здания, описан генплан застройки, подсчитаны технико–экономические показатели. В теплотехнической части выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

В расчётно–конструктивной части выполнен расчет деревянного каркаса, расчет стропильной ноги, расчет колонны.

В организационно-технологической части произведена разработка технологических карт на устройство кровли, разработан стройгенплан и построен календарный график на возведение здания.

В экономической части приведено сравнение вариантов, на основании составления локальных смет на работы устройства двух типов кровли здания – битумная гибкая черепица, металочерепица.

В разделе безопасности жизнедеятельности выполнен расчет вентиляции, расчет освещения, расчет времени эвакуационного пути. В разделе экологии разработаны основные мероприятия для реализации программы по уменьшению воздействия на окружающую среду.

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разр.		Никулин			Туристический приют на озере Чебаркуль	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Гордеев				ВКР	3	
Н.Контр..		Зайцева				Филиал ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» в г.Златоусте		
Утвердил		Гордеев						

ВВЕДЕНИЕ.

В связи с расширением туристической отрасли в Челябинской области, возникла потребность в постройке новых жилых зданий для отдыха и времяпрепровождения народа. Тема данного дипломного проекта «Туристический приют на озере Златоуст» готова предоставить вариант, удовлетворяющий государственным стандартам и желаниям людей. Цель проекта – разработка архитектурно-планировочного решения здания, детальная разработка узлов и соединений конструкций. Особенность дипломного проекта состоит в том, что для всех несущих и ограждающих конструкций объекта применяется вид строительного материала – композиционный деревянный брус. Конструкции наружных стен и внутренних несущих колонн «собираются» из модульных элементов. Здание предназначено для проживания группы из 4-6 человек. Строительство производится в Челябинской области, оз. Чебаркуль.

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		4

Оглавление

АННОТАЦИЯ	3
ВВЕДЕНИЕ	4
1 СРАВНЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПЕРЕДОВЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И РЕШЕНИЙ.....	6
2 АРХИТЕКТУРНО–СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ	8
2.1.Исходные данные.	8
2.2 Генплан участка.....	10
3 ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ	13
3.1 Теплотехнический расчет наружной стены	13
4 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ	21
5 ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	28
5.1 Характеристика условий строительства	28
5.2 Выбор метода производства работ.....	28
5.3 Расчет технико-экономических показателей	34
6 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	39
6.1 Расчёт вытяжной вентиляции.....	39
6.2 Расчёт освещенности при выполнении отделочных работ	41
6.3 Схема эвакуации из здания при пожаре.....	43
7 ЭКОЛОГИЯ.....	46
7.1 Воздействие строительства на биосферу.....	46
8 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	56
8.1 Локальная смета на общестроительные работы.	56
8.2 Сравнение вариантов конструктивных решений элементов здания	57
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	59
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	61

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		5

1 СРАВНЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПЕРЕДОВЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И РЕШЕНИЙ

Деревянное строительство получает всё большее распространение в наше время. Благодаря скорости возведение, экономичности и экологичности, оно выигрывает у прочих других вариантов, поэтому всё чаще как в России, так и в других странах к нему переходят опытные строители. Так, в Финляндии, вследствие модернизации строительства был изобретён клеёный деревянный брус. Его технология производства позволяют продлевать долговечность строящихся зданий, предотвращая растрескивание бруса. Российскими специалистами был взят за основу данный метод, и путём улучшения качества и с учетом специфики территорий, был разработан композиционный деревянный брус.

Композиционный деревянный брус содержит скрепленные между собой профилированные вертикальные и горизонтальные стенки с образованием внутри них продольного сквозного отверстия, заполненного утеплителем; горизонтальные стенки, выполненные из многослойного тонколистового материала, установлены в пазах, выбранных в вертикальных стенках. Вертикальные стенки выполнены из склеенных между собой брусков с противоположным направлением волокон. На внутренней стороне вертикальных стенок закреплены ребра жесткости в плоскости, перпендикулярной плоскостям вертикальных стенок. Вдоль всей длины бруса установлены поперечные перемычки, выполненные из тонколистового материала и закрепленные в вертикальных стенках, с образованием камер, а в верхней горизонтальной стенке выполнены технологические отверстия. Выполнение горизонтальных стенок из многослойного тонколистового материала позволяет повысить теплотехнические характеристики в местах соединения бруса друг с другом, ускорить сборку готового бруса, а также уменьшить затраты на древесину. Тем самым достигаются высокие эстетические характеристики изделия в целом, а также сохраняются высокие прочностные характеристики.

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		6

В отличие от финской технологии, в России ее доработали, увеличив толщину стенок клеёного бруса, и взяв более качественный материал утеплителя – Пенополиуритан.

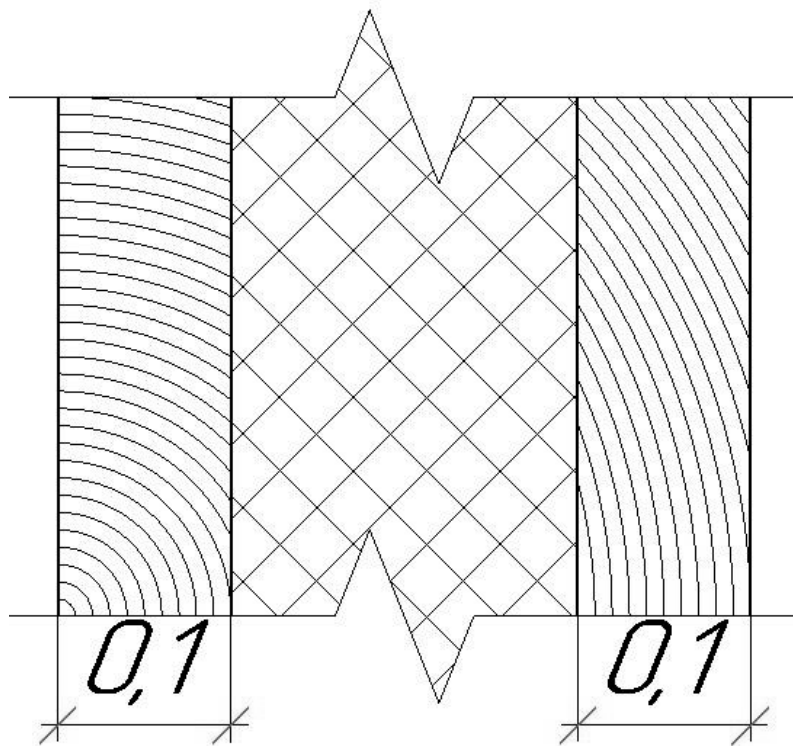


Рисунок 1. Разрез деревянного бруса

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		7

2 АРХИТЕКТУРНО–СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1. Исходные данные.

Туристический приют расположен на территории базы отдыха в Чебаркульском районе Челябинской области на берегу озера Чебаркуль.

Вблизи участка строительства находятся объекты существующей застройки – жилые деревянные дома для отдыхающих летнего типа. Местность находится среди лесного массива.

Рельеф участка спокойный, ничем не нарушенный.

2.1.1. Природно-климатические условия площадки строительства.

1. Район строительства – Челябинская область, Чебаркульский район, оз. Чебаркуль.

2.1.2. Климатические условия.

Площадка строительства находится в климатическом районе «ІВ» [4].

Площадка строительства находится в III снеговом районе [6]. Расчетная нагрузка от веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности $S_g = 1,8$ кПа (180 кгс/м²).

Площадка строительства находится во II ветровом районе [6]. Нормативная ветровая нагрузка $w_0=0,3$ кПа(30 кгс/м²).

Тип местности «В» - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 мм

Площадка строительства находится в нормальной зоне влажности [7].

2.1.3. Инженерно – геологические данные:

Рельеф местности – спокойный. Грунтовые воды от дневной поверхности земли обнаружены не были.

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		8

Грунты в основании – скальные.

2.1.4 Характеристика природно-климатических условий.

Средняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92: - 34°C [4].

Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха < 8°C – 218 суток [4].

Таблица 2.1 - Таблица повторяемости ветра в зимне – летний период времени.

Период	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Январь	7	3	2	7	20	38	10	13
Июль	20	12	7	5	7	12	12	25

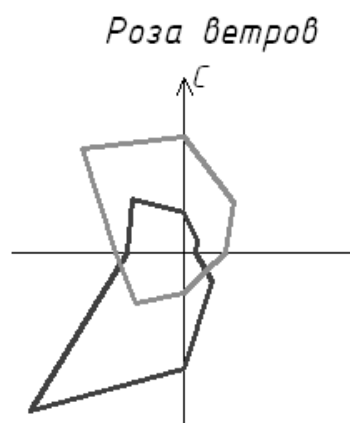


Рис 2.1. Роза ветров.

Влажностный режим внутри помещения $\varphi_{int} = 55\%$.

Температурный режим внутри помещения $t_{в} = +21^{\circ}\text{C}$ [7].

Степень огнестойкости здания – III [8].

Класс функциональной пожарной безопасности - Ф 1.4

Класс конструктивной пожарной опасности здания – С₂

2.2 Генплан участка

Генеральный план индивидуального туристического приюта разработан с учетом требований санитарных и противопожарных норм.

Доступ пожарных автомобилей к зданию осуществляется по проездам (асфальтобетонным тротуарам). Площадь участка жилого дома благоустраивается. Для прохода жителей запроектированы тротуары шириной 1,5-4,5 м с асфальтобетонным и плиточным покрытием.

Работы по устройству спортивных площадок и площадок для отдыха не проводятся, так как строительство объекта осуществляется на территории действующей базы отдыха.

Транспортное обслуживание дома не требуется, поэтому проезды для такого обслуживания не проектируются.

Проезды и тротуары ограничены камнями бортовыми [19].

2.2.1 Объемно – планировочное решение.

В архитектурной части проекта представлен один тип зданий из деревянных конструкций.

Индивидуальный жилой дом предназначен для проживания группы из 4-6 человек, имеет отдельный вход.

За условную отметку 0.000 принята отметка чистого пола 1 этажа здания, соответствующая абсолютной отметке 220,35 в Балтийской системе высот.

Объемно-планировочные и конструктивные решения продиктованы согласованными и утвержденным эскизным проектом, действующими нормативными, санитарными и противопожарными требованиями.

Здание запроектировано размерами в плане 14,32×14,32м, двухэтажным. На отметке -0,75 м располагается входная группа в здание. Первый и второй этажи –

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		10

жилые этажи, на отметке +6,64м располагается холодный чердак.

Высота этажей жилой части принята 3.0 м.

Наружная и внутренняя отделка не требуется.

2.3 Конструктивное решение здания

Конструктивная система здания – каркасно-стеновая. Каркас выполнен из композиционного деревянного бруса.

Строительная система – сборная.

Несущие конструкциями каркаса являются наружные стены и внутренние стойки – колонны, выполненные из композиционного деревянного бруса, балочные перекрытия и стропильная система покрытия, выполненная из клееной древесины.

Перекрытия выполнены по балочной системе: Балки сечением 400×200 мм из клееной древесины.

Деревянные модульные элементы имеют сечение 400 мм×330 мм, Фундамент – сборный железобетонный из блоков ФБС, материал – бетон В25. Гидроизоляция фундаментных блоков обеспечивается за счет применения гидроизоляционного материала.

Лестница запроектирована деревянной с выходом на две стороны, высота ступени 150 мм.

Окна – пластиковые оконные блоки с двойным стеклопакетом[18]. Окна с системой «микропроветривания».

Двери и люки [17], и индивидуального изготовления[18].

Кровля – скатная, выполнена из битумной черепицы, уложенной по конструкциям покрытия (плита OSB-3и прогоны). Предусмотрен подкладочный ковер, пароизоляция и утеплитель. Водосток – наружный организованный.

На первом этаже расположены тамбур, прихожая сан.узел, гардеробная. В основном на 1 и 2 этаже предусмотрена свободная планировка, условно выделена кухня-столовая и гостиная. Имеются 4 встроенные остекленные веранды, выход

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		11

на которые осуществляется из прихожей, из кухни и гостиной. Площадь веранды 2,52 м².

На втором этаже расположены 3 спальные комнаты, сан.узел, гардеробные, коридор, 4 лоджии.

В сан.узлах и на кухне для нормального функционирования системы искусственной вентиляции предусмотрены вентиляционные каналы размером 150×100 мм.

Состав помещений дома, их размеры и функциональность удовлетворяют требованиям

Для равномерного распределения и передачи нагрузок на фундамент укладывается обвязочный клееный брус сечения 400×330 мм. Также он укладывается в уровне опирания балок перекрытия 2 этажа и в уровне опирания стропильных конструкций покрытия.

При устройстве пластиковых окон в деревянные стены предварительно устанавливается обсадная коробка, в которую в дальнейшем устанавливается стеклопакет. Это необходимо для того, чтобы осадка и деформации деревянных ограждающих конструкций не сказывались на пластиковых стеклопакетах.

Полы по грунту. Устраиваются по лагам на прогонах.

Для защиты от поверхностных вод по периметру наружных стен устраивается отмостка шириной 0,7 м [8].

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		12

3 ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ

3.1 Теплотехнический расчет наружной стены

Теплотехнические характеристики слоев наружных ограждений

Таблица 3.1. Теплотехнические характеристики слоев наружных ограждений.

№ слоя	Материал слоев	Плотность ρ_0 , кг/м ³	Толщина слоя δ , м	Коэф. тепл. λ , Вт/м*°С
1	Сосна и ель поперек волокон (ГОСТ 8486-66**, ГОСТ 9463-72*)	500	0,1	0,14
2	Пенополиуретан Владипур А-3017/1П	50	X	0.028
3	Сосна и ель поперек волокон (ГОСТ 8486-66**, ГОСТ 9463-72*)	500	0,1	0,14

Условия эксплуатации здания:

Зона влажности площадки строительства – сухая.

Влажность внутри помещения $\phi_{int} = 55\%$.

Температура внутри помещения $t_{int} = 21^\circ\text{C}$ [20].

3.1.2 Определение нормируемого сопротивления теплопередаче.

Приведенное сопротивление теплопередаче R_0 ограждающих конструкций следует принимать не менее нормируемых значений R_{req} , м²°С/Вт, определяемых в зависимости от градуса суток отопительного периода по формуле:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) * z_{ht} \quad (3.1)$$

где t_{int} - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания.

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		13

t_{ht} – средняя температура наружного воздуха, °С.

z_{ht} – продолжительность отопительного периода, сут.

Для города Челябинска [20]:

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

$t_{ht} = -6,5^{\circ}\text{C}$,

$z_{ht} = 228$ сут.,

$t_{ext} = -34^{\circ}\text{C}$

$Dd = (21 - (-6,5)) \times 218 = 5995^{\circ}\text{C/сут.}$

Нормируемое сопротивление теплопередаче:

$$R_{req} = a \times Dd + b \quad [8] \quad (3.2)$$

где a и b – коэффициенты перевода (интерполяции):

для жилых зданий - $a = 0.00035$, $b = 1.4$.

$R_{req} = 0,00035 \times 5995 + 1,4 = 3,5 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$

2. Определение приведенного сопротивления теплопередаче.

$\varphi_{int} = 55\%$ - влажностный режим помещения.

$$R_0 = R_{si} + R_k + R_{se} \quad (3.3)$$

где R_{si} – сопротивление теплопередаче внутренней поверхности ограждающей конструкции,

R_{se} - сопротивление теплопередаче наружной поверхности ограждающей конструкции,

R_k – термическое сопротивление ограждающей конструкции [8].

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		14

$R_{si} = 1/\alpha_{int}$, где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности стены ($\alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт/ м}^2\text{°С}$),

$R_{se} = 1/\alpha_{ext}$, где α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности для зимних условий окружающей среды, $\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт/ м}^2\text{°С}$.

$R_k = \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i}$, где δ - толщина слоя, λ - коэффициент теплопроводности.

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{1}{\alpha_{ext}} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} \geq R_{req} \quad (3.4)$$

$$R_0 = 1/8,7 + 1/23 + 0,1/0,14 + X/0,028 + 0,1/0,14 = 3,55 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

$X = 0,075 \text{ м}$ – минимальная толщина искомого слоя.

С условием стандартизированных размеров композиционного деревянного бруса принимаем X равным $0,2 \text{ м}$.

$$R_0 = 0,1149 + 0,0435 + 0,714 + 7,14 + 0,714 = 8,73 \text{ м}^2\text{°С/Вт}.$$

3.1.3 Проверка.

Наружная ограждающая конструкция здания должна удовлетворять условиям:

1) приведенное сопротивление теплопередаче: $R_{r0} \geq R_{req}$

$$8,73 \text{ м}^2\text{°С/Вт} \geq 3,5 \text{ м}^2\text{°С/Вт};$$

2) расчетному температурному перепаду Δt_0 между температурами внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности должен быть не более нормируемого $\Delta t_n = 4,0 \text{ °С}$ [8]:

$$\Delta t_0 = \frac{n(t_{int} - t_{ext})}{R_0 \alpha_{int}} \quad (3.5)$$

$$\Delta t_0 \leq \Delta t_n = 4,0$$

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		15

Где n – коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху для стен ($n = 1$).

$$\Delta t_0 = 1 \times (21 - (-34)) / (8,73 \times 8,7) = 1,125 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$0,724 < \Delta t_n = 4,0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

3) Минимальная температура на всех участках внутренней поверхности наружных ограждений при расчетных условиях внутри помещения (t_{int} и φ_{int}) должна быть не менее температуры точки росы t_d [8]:

$$\tau_{\text{int}} \geq t_d^0 \quad (3.6)$$

$$\Delta t_0 = t_{\text{int}} - \tau_{\text{int}} \quad (3.7)$$

$$\tau_{\text{int}} = t_{\text{int}} - \Delta t_0 \quad (3.8)$$

$$\tau_{\text{int}} = 21 - 0,724 = 20,27 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$20,27 \text{ } ^\circ\text{C} \geq 11,62 \text{ } ^\circ\text{C}$$

3.2 Расчет теплотерь ограждающих конструкций. Расчет потерь на инфильтрацию. Расчет теплового баланса (суммарных тепловых потерь) кВт в час.

3.2.1 Расчет сопротивления теплопередаче бесчердачного покрытия

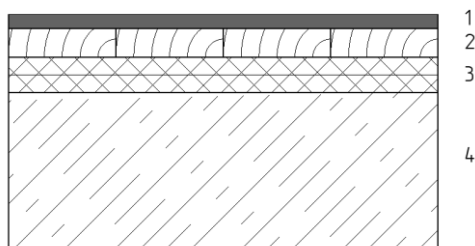


Рисунок 3.1 – Бесчердачное покрытие

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		16

Таблица 3.2 – Характеристика слоев бесчердачного покрытия

№ слоя	Наименование слоя	δ , м	ρ , кг/м ³	λ , Вт/м·°С
1	Фанера	0,02	600	0,18
2	Пиломатериалы хвойных пород(сосна,ель)	0,04	520	0,35
3	Пенополиуретан Владипур А-3017/1П	х	50	0,028
4	Черновой пол	0,05	600	0,35

Найдем значение требуемого сопротивления теплопередаче покрытия методом интерполяции: $R_0^{тр} = 3,5 \frac{°C \cdot m^2}{Вт}$

Найдем значение нормируемого сопротивления теплопередаче:

$$R_0^{норм} = R_0^{тр} \cdot m_p = 3,5 \cdot 1 = 3,5 \frac{°C \cdot m^2}{Вт} \quad (3.9)$$

Где m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона ($m_p = 1$).

$$R_{req} = a \times D_d + b \quad (3.10)$$

где a и b – коэффициенты перевода (интерполяции):

для жилых зданий - $a = 0.00045$, $b = 1,9$.

$$R_{req} = 0,00045 \times 5995 + 1,9 = 4,6 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Для выполнения поэлементного требования необходимо, чтобы приведенное сопротивление теплопередаче покрытия было меньше нормируемого значения:

$$R_0 \geq R_0^{норм}, \quad \text{где } R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{1}{\alpha_H} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i} \quad (3.11)$$

Найдем коэффициент теплоотдаче внутренней и наружной поверхности стены:

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		17

$$\alpha_B = 8,7 \frac{\text{Вт}}{^{\circ}\text{C} \cdot \text{м}^2}, \quad \alpha_H = 23 \frac{\text{Вт}}{^{\circ}\text{C} \cdot \text{м}^2};$$

Найдем толщину слоя утеплителя из неравенства (3.11), приравняв $R_0 = R_0^{\text{норм}}$:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,18} + \frac{0,04}{0,35} + \frac{x}{0,028} + \frac{0,05}{0,35} + \frac{1}{23} = 4,6 \frac{^{\circ}\text{C} \cdot \text{м}^2}{\text{Вт}};$$

$$x = 0,114 \text{ м.}$$

Принимаем толщину слоя утеплителя равной 0,2 м, тогда:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,18} + \frac{0,04}{0,35} + \frac{x}{0,028} + \frac{0,05}{0,35} + \frac{1}{23} = 7,67 \frac{^{\circ}\text{C} \cdot \text{м}^2}{\text{Вт}}$$

3.3 Расчет потерь на инфильтрацию.

$$K_m^{mf} = 0,28 c_n \beta_v V_h k / A_e^{sum} \quad (3.12)$$

c - удельная теплоемкость воздуха, равная 1 кДж/(кг·°С)

β_v -коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций. При отсутствии данных принимать $\beta_v = 0,85$;

V_h - отапливаемый объем здания, равный объему, ограниченному внутренними поверхностями наружных ограждений зданий, м³;

A_e^{sum} - общая площадь внутренних поверхностей наружных ограждающих конструкций, включая покрытие (перекрытие) верхнего этажа и перекрытие пола нижнего отапливаемого помещения, м²;

P_a^{ht} - средняя плотность приточного воздуха за отопительный период, кг/м³

N_a - средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период, ч⁻¹

k - коэффициент учета влияния встречного теплового потока в светопрозрачных конструкциях, равный для: стыков панелей стен - 0,7; окон и

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		18

балконных дверей с тройными отдельными переплетами - 0,7; то же, с двойными отдельными переплетами - 0,8; то же, со спаренными переплетами - 0,9; то же, с одинарными переплетами - 1,0 [8];

$$353/(273+0,5(t_{int}+ t_{ext}))$$

$$P_a^{ht} = 353/(273+0,5(21-(-34))) \quad (3.13)$$

$$P_a^{ht} = 1,175 \text{ кг/м}^3 \quad (3.14)$$

$$n_a = ((L_v n_v)/168 + (G_{inf} k_{ninf}) / (168)) / (\beta_v V h) \quad (3.15)$$

$$L_v = 0,35 * 3 * 237 = 248,85 \quad (3.16)$$

L_v – количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке либо нормируемое значение при механической вентиляции, м³/ч, по требованию должно быть не менее 30м

m - расчетное число жителей в здании;

$$L_v \geq 6m;$$

$$248,85 \geq 180$$

Условие выполняется, принимаем минимальное значение 180 м³/ч

$$4320 \text{ м}^3/\text{д}$$

ρ_a^{ht} - средняя плотность приточного воздуха за отопительный период, кг/м, определяемая по формуле

$$\rho_a^{ht} = 353/(273 + t_{от}). \text{кг/м}^3 \quad (3.17)$$

$$\rho_a^{ht} = 353/(273 + (-6,5)) = 1,325 \text{ кг/м}^3$$

Найдём количество кубометров приточного воздуха за весь отопительный период:

$$4320 * 218 = 984 960 \text{ м}^3$$

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		19

$$k_{\text{быт}} = \frac{q_{\text{быт}} A_{\text{ж}}}{V_{\text{от}} (t_{\text{в}} - t_{\text{от}})} \quad (3.18)$$

Посчитаем ГСОП

$$\text{ГСОП} = (21 - (-6,5)) \times 218 = 5995 \text{ }^\circ\text{C/сут.}$$

Высота потолков = 3м

$$Q_{\text{в}} = (V * K_{\text{в}} / 3600) * \rho * c * dT, \quad (3.19)$$

Где V — объем помещения, куб. м;

K_в — кратность воздухообмена. Принимаем равной 3.

ρ — плотность воздуха, принимается равной 1,2047 кг/куб. м;

c — удельная теплоемкость воздуха, принимается равной 1005 Дж/кг*С.

dT — средняя годовая температура, для челябинской области принимаем 3,2°С [7].

$$Q_{\text{в}} = 132,2 * 3 / 3600 * 1,2047 * 1005 * 3,2 = 426,8 \text{ Вт/м}^\circ\text{C}$$

Количество энергии, требующейся для восполнения теплопотерь через вентиляцию, кВт/ч.

$$W = (Q_{\text{в}} * 24 * N) / 1000, \quad (3.20)$$

Где: N — количество дней в отопительном сезоне.

W = 426,8 * 24 * 218 / 1000 = 2 335,5 кВт потерь тепла на инфильтрацию, за отопительный сезон.

0,446 кВт потерь тепла на инфильтрацию в час.

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		20

4 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

4.1 Расчет деревянного каркаса

4.1.1 Исходные данные для расчета

Здание запроектировано каркасным, с деревянным каркасом, со стропилой 9.8 м. Пространственная жесткость здания обеспечивается системой горизонтальных и вертикальных связей. Крыша сложной конструкции (вальмовая). Теплоизоляция выполнена из плит ОСП по деревянной обрешетке. В данном разделе выполнен расчет деревянного каркаса в ПК «Scad Office», проведен анализ полученных результатов и при помощи ПК «Scad Office» произведен подбор сечений колонн и стропил.

Площадка туристического приюта расположена в г. Чебаркуле.

Место строительства относится к климатическому району – 1в.

Средняя температура наиболее холодной пятидневки – 34 °С.

Абсолютная минимальная температура – 44 °С.

Нормативное значение ветрового давления для II района – 0,30 кПа.

Расчетное значение веса снегового покрова на 1 м² площади горизонтальной поверхности земли – 1,8 кПа [7].

Конструктивная схема здания – каркасная:

4.1.2 Сбор нагрузок

Определение расчетных нагрузок

1. Постоянные нагрузки [6]:

– Нагрузка от веса конструкций кровли на рисунке;

– Нагрузка от веса конструкций стенового ограждения;

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		21

–Нагрузка от собственного веса конструкции поперечной рамы (нагрузка от собственного веса элементов рамы (колонн, ферм) учтена автоматически при моделировании расчетной схемы рамы в программном комплексе SCAD 21.1.)

2. Временные нагрузки [6]:

–Снеговая нагрузка;

– Ветровая нагрузка;

Таблица 4.1- Постоянные нагрузки на кровлю.

№	Наименование	Толщина, мм	Нормативная нагрузка кг/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка кг/м ²
1	Битумная черепица	2,9	15	1,2	18
2	Плита ОСП-3	18	12,8	1,2	15,36
3	Прогон	175	13,6	1,2	16,32
4	Несущая конструкция	200	20,4	1,2	24,48
	Итого по кровле:				74,16 (0,74 кН/м ²)

Таблица 4.2 - постоянные нагрузки

Грузовая площадь, м	Расчетная нагрузка кН/м
4,9	3,62
2,45	1,81

4.1.4 Снеговая нагрузка

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле (4.1)

$$S_0=0.7c_c c_t \mu S_g \quad (4.1)$$

где c_t - термический коэффициент, равный 1;

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		22

μ - коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытии, равный 1;

S_g - вес снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли, для Шнегового района равный 1.8 кПа ;

c_e -коэффициент, учитывающий характер сноса снега с покрытия, равный 1

-нормативное значение

$$S_0 = 0.7 * 1 * 1 * 1 * 1.8\text{ кПа} = 1.26\text{ кПа}$$

-расчетное значение

$$1.26\text{ кПа} * 1.4 = 1.76\text{ кПа} = 176\text{ кг/м}^2$$

Таблица 4.3 – Снеговые нагрузки

Грузовая площадь, м	Расчетная нагрузка кН/м
4,9	8,624
2,45	4,312

4.1.6 Ветровая нагрузка

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки w_{mB} зависимости от эквивалентной высоты z_e над поверхностью земли следует определять по формуле(4.2)

$$w_m = w_0 k(z_e) c \quad (4.2)$$

где w_0 -нормативное значение ветрового давления, для города Челябинск равное $=0,3\text{ кПа}$;

c -аэродинамический коэффициент, равный $0,8$ для наветренной стороны и $-0,5$ для подветренной стороны;

$k(z_e)$ -коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты z_e ;

Таблица 4.4 – Нормативное w_m и расчетное w значение ветровой нагрузки w_m

z_e	$k(z_e)$	w_m для наветренной стороны $c=0.8$, кПа	w_m для заветренной стороны $c=0.5$, кПа	Коэффициент по надежности нагрузки γ_f	w для наветренной стороны	w для заветренной стороны
0	0.5	0,120	0,075	1,4	0,168	0,105
3	0.5	0,120	0,075	1,4	0,168	0,105
6	0.53	0,127	0,080	1,4	0,178	0,111
9	0.62	0,149	0,093	1,4	0,208	0,130

4.1.7 Постоянные нагрузки на перекрытие от полов

Таблица 4.5 Постоянные нагрузки от перекрытия полов

№	Наименование нагрузки	Толщина, мм	Нормативная нагрузка кг/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка кг/м ²
1	Линолеум	16	3,3	1,2	23,04
2	Пиломатериалы хвойных пород(сосна,елка)	40	20.80	1.3	27.04
3	Техноплекс 3 слоя	150	3.90	1.3	5.07
4	Прогон	104.00	1.3	135.20	104.00
	Итого:				159,15 (1,59 кН/м ²)

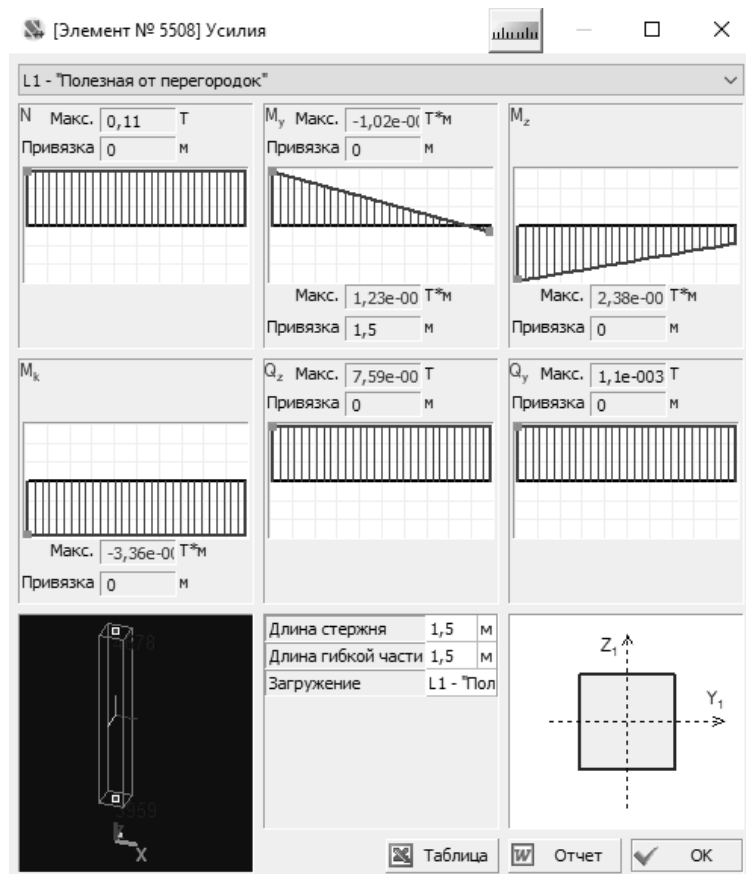


Рисунок 4.1 Расчет усилий на стропильную ногу

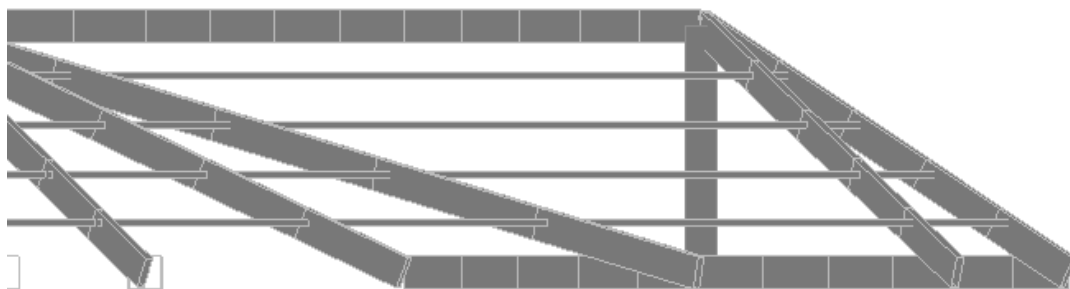


Рисунок 4.2 Положение стойки в стропильной системе

[Элемент № 1842] Напряжения

L1 - "Полезная от перегородок"

Узлы	σ_x Т/М ²	σ_y Т/М ²	τ_{xy} Т/М ²	M_x Т*М/М	M_y Т*М/М	M_{xy} Т*М/М	Q_x Т/М
Цент	0,2	0,11	-0,36	4,22e-003	5,34e-004	1,01e-003	0,06
1919	1,09	0,42	-0,92	0,02	0,01	-2,43e-003	0,06
1957	-0,55	0,18	-0,91	0,01	0,01	-1,05e-003	0,06
1920	0,97	0,08	0,04	-0,01	-0,01	-1,36e-003	0,06
1958	-0,67	-0,16	0,05	-2,89e-003	-1,2e-003	2,93e-005	0,06

Отчет Таблица OK Справка

Рисунок 4.3 Расчет напряжений на колонну

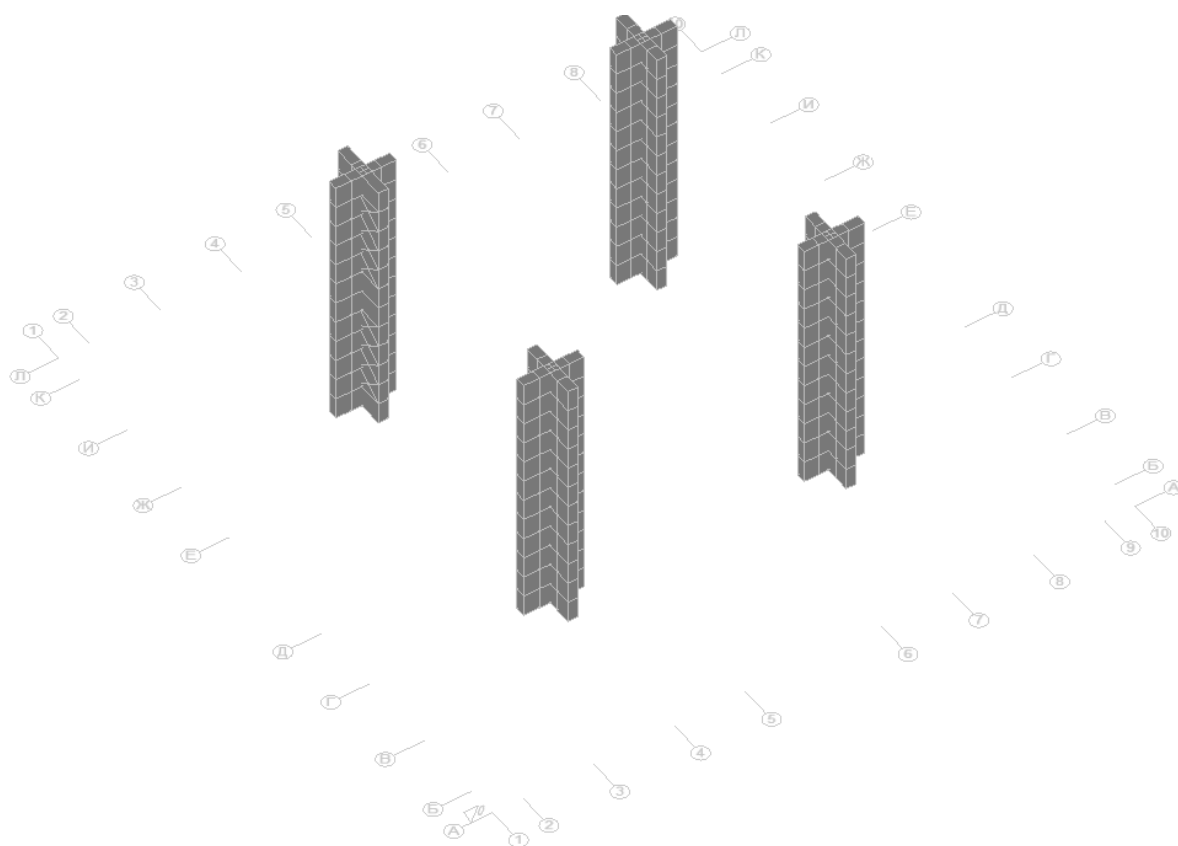


Рисунок 4.4 Положение колонн на осях

[Элемент № 1312] Расчетные сочетания в элементе

Тип комбинации: Все

Сортировать по: min max

Критерий: min max

Коэффициент надежности по ответственности Применить

Критерий	Тип комбинации	σ_x	σ_y	τ_{xy}	M_x	M_y	M_{xy}	Q_x	Q_y	R_x	R_y	Формула
		T/M ²	T/M ²	T/M ²	T ² /M	T ² /M	T ² /M	T/M	T/M	T/M ²	T/M ²	
0	Расчетные значения	-0,7	-0,33	-0,02	-8,8e-004	-6,65e-004	2,4e-004	3,72e-003	1,31e-003	0	0	0 L3+L4+L9
0	Расчетные длительные	-0,7	-0,33	-0,01	-8,7e-004	-6,55e-004	2,52e-004	3,79e-003	1,35e-003	0	0	0 L3+L4+0*Л9
0	Нормативные значения	-0,64	-0,3	-0,02	-7,98e-004	-6,02e-004	2,2e-004	3,39e-003	1,2e-003	0	0	0 0,9091*Л3+0,9091*Л4+0,7142*Л9
0	Нормативные длительные	-0,64	-0,3	-0,01	-7,91e-004	-5,95e-004	2,29e-004	3,44e-003	1,23e-003	0	0	0 0,9091*Л3+0,9091*Л4+0*Л9
15	Расчетные значения	-0,7	-0,33	-0,01	-8,7e-004	-6,55e-004	2,52e-004	3,79e-003	1,35e-003	0	0	0 L3+L4
15	Расчетные длительные	-0,7	-0,33	-0,01	-8,7e-004	-6,55e-004	2,52e-004	3,79e-003	1,35e-003	0	0	0 L3+L4
15	Нормативные значения	-0,64	-0,3	-0,01	-7,91e-004	-5,95e-004	2,29e-004	3,44e-003	1,23e-003	0	0	0 0,9091*Л3+0,9091*Л4
15	Нормативные длительные	-0,64	-0,3	-0,01	-7,91e-004	-5,95e-004	2,29e-004	3,44e-003	1,23e-003	0	0	0 0,9091*Л3+0,9091*Л4
1000	Расчетные значения	-0,7	-0,33	-0,01	3,85e-003	1,59e-003	4,16e-004	-0,01	1,79e-003	0	0	0 L3+L4+L8
1000	Расчетные длительные	-0,7	-0,33	-0,01	-8,7e-004	-6,55e-004	2,52e-004	3,79e-003	1,35e-003	0	0	0 L3+L4+0*Л8
1000	Нормативные значения	-0,64	-0,3	-0,01	2,88e-003	1,01e-003	3,46e-004	-0,01	1,54e-003	0	0	0 0,9091*Л3+0,9091*Л4+0,7142*Л8
1000	Нормативные длительные	-0,64	-0,3	-0,01	-7,91e-004	-5,95e-004	2,29e-004	3,44e-003	1,23e-003	0	0	0 0,9091*Л3+0,9091*Л4+0*Л8

Выход Справка

Рисунок 4.5 Расчетные сочетания в стене

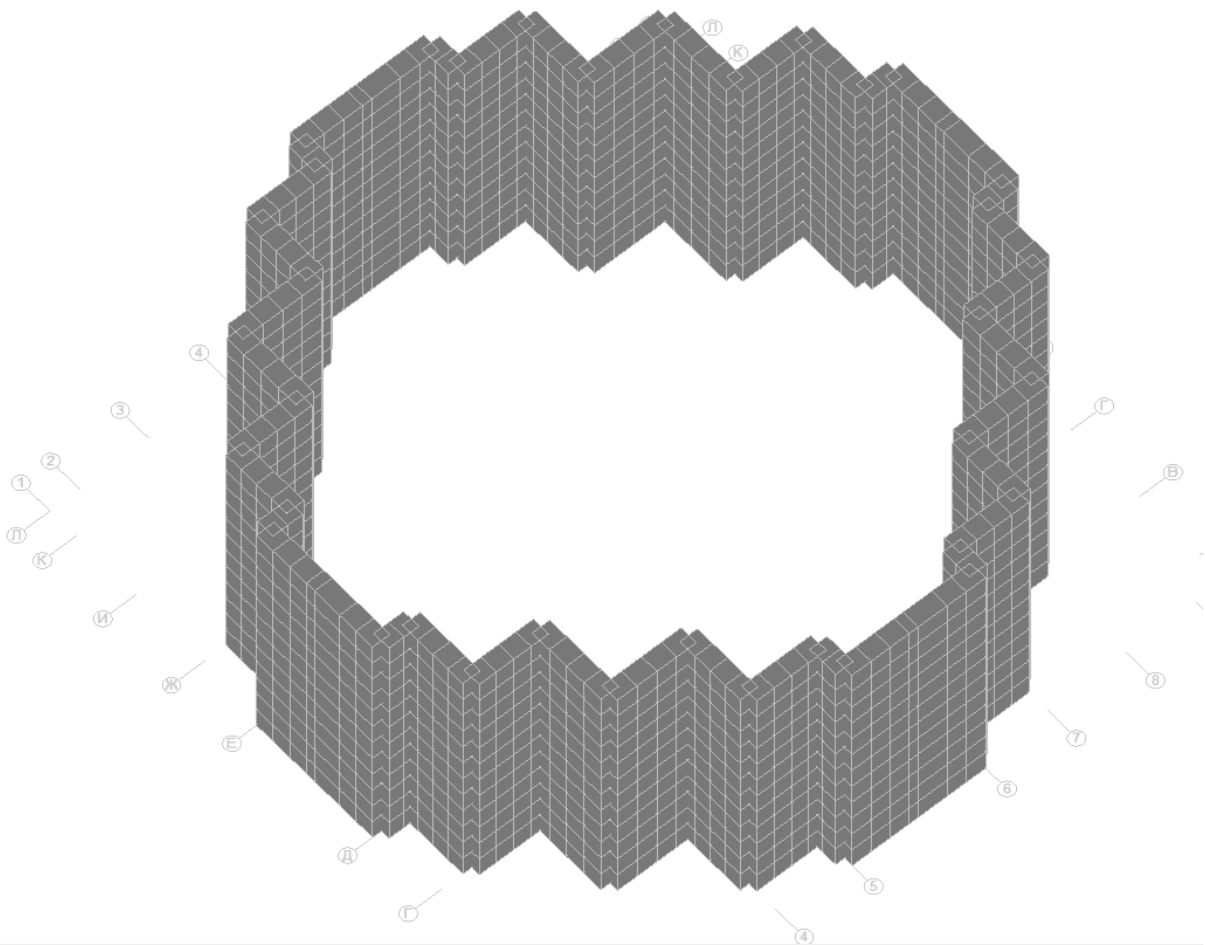


Рисунок 4.6 Деревянный каркас стен

5 ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

5.1 Характеристика условий строительства

Строительство туристического приюта на озере Чебаркуль осуществляется в нормальных условиях, которые не являются стесненными.

Транспортная инфраструктура развита. Для доставки материально-технических ресурсов используется дорога общего пользования, предусмотренных для движения грузового транспорта. Доставку материалов к участку строительства производится по асфальтированным путям и далее, по временно устроенным дорогам.

На время возведения здания, проектируемые временные дороги необходимо устроить с покрытием, пригодным для проезда пожарной спецтехники.

5.2 Выбор метода производства работ

Выбор метода производства работ производится с учетом их объема, заданных сроков ввода в эксплуатацию возводимого здания, возможности применения тех или иных механизмов, трудоемкости и себестоимости работ, возможности поэтапной их организации.

Поэтапным методом называется такой метод организации строительных работ, при котором постоянные составы бригад, оснащенные специальной техникой и механизмами, выполняют последовательно одни и те же работы на разных захватках, при этом работы разных бригад максимально совмещаются по времени.

Организация поэтапного метода строительства на объекте осуществляется следующим образом:

1. Весь фронт работ разбивается на отдельные захватки примерно с одинаковым объемом строительных работ.

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		28

2. Наиболее трудоёмкий процесс разбивается на менее трудозатратные операции. Их выполнение разбивается по отдельным бригадам.

3. Бригады равномерно движутся по фронту работ и переходят с захватки на захватку.

4. Одна бригада все время начинает технологические процессы, а последующая завершает.

Таблица 5.1 - Перечень работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол.
1	Срезка растительного слоя	м ²	194,615
2	Вертикальная планировка	м ²	194.615
3	Разработка котлована	м ³	267,05
4	Объем грунта в отвал	м ³	193,4
5	Устройство подготовки под фундамент	м ³	13
6	Монтаж фундаментных блоков	шт	158
7	Гидроизоляция фундаментов (вертикальная и горизонтальная)	м ²	267,61
8	Монтаж перемычек	шт	18
	Монтаж каркаса из бруса	м ³	60
9	Монтаж лестничных маршей	шт	2
10	Монтаж лестничных площадок	шт	1
11	Монтаж окон	м ²	16,2
13	Устройство крыши из отдельных элементов (стропила, мауэрлат, обрешетка)	100 м ската	1,4
14	Пароизоляция кровли	м ²	138

Окончание таблицы 5.1

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол.
15	Устройство покрытия из битумной черепицы	м ²	138
16	Полы из линолеума	м ²	228
17	Окрашивание потолков акриловыми красками	м ²	256,6
18	Окрашивание стен акриловыми красками	м ²	520,3
19	Окрашивание фасадов акриловыми красками	м ²	288
20	Устройство отмостки	м ²	42
21	Отопление, вентиляция	%	3
22	Водопровод, канализация	%	3
23	Электротехнические работы	%	3
24	Благоустройство	%	3

Таблица 5.2 - Калькуляция затрат

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
					ч-час	м-час	ч-час	м-час	
1	Срезка растительного слоя бульдозером ДЗ-29	1000 м ²	0,2	2-1-5 п.26	0,49	1,54	0,1	0,31	Машинист бр-1
2	Вертикальная планировка бульдозером ДЗ-29	1000 м ²	0,2	2-1-35 п. 3а	0,19	0,36	0,04	0,08	Машинист бр-1
3	Разработка грунта на транспорт экскаватором ЭО-3322А	1000 м ³	0,27	2-1-8 таб.1 п.6г	1,41	4,2	0,4	1,15	Машинист бр-1

Продолжение таблицы 5.1

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
					ч-час	м- час	ч-час	м- час	
4	Разработка грунта в отвал экскаватором	1000 м ³	0,2	2-1-8 таб.1 п.6к	1,14	3,4	0,23	0,7	Машинист бр-1
5	Монтаж фундаментных блоков	шт	158	4-1-3 табл.2 п.2а, 2б	0,45	0,15	71,1	23,7	Монтажни к 4р-1, 3р- 1, 2р-1. Машинист бр-1
6	Гидроизоляция фундаментов	100 м ²	2,7	11-40	10,5	-	28,4	-	Изолиров щик 3р-1, 2р-1
7	Монтаж перемычек	шт	18	4-1-6 п.1а,	0,5	0,2	9	3,6	Монтажник 5р-1, 4р-1
8	Обратная засыпка бульдозером ДЗ-29	100 м ³	1,93	2-1-34 п.6б	0,13	0,38	0,25	0,73	Машинист бр-1
9	Монтаж каркаса из деревянного бруса	100 м	12	6-6Б	42	-	504	-	Плотник 4р-1 3р-1,2р-2

Продолжение таблицы 5.1

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
					ч-час	м- час	ч-час	м- час	
10	Монтаж лестничных маршей	шт	2	4-1-10 п.5а, 5б	1,7	0,42	3,4	0,84	Монтажни к 4р-1, 3р- 1, 2р-1 Машинист крана бр-1
11	Монтаж лестничных площадок	шт	1	4-1-10 п.4а, 4б	1,1	0,28	1,1	0,28	Монтажни к 4р-1, 3р- 1, 2р-1 Маш. бр-1
12	Монтаж окон	100 м ²	0,162	6-13	12,4	-	2	-	Плотник 4р-1, 2р-2
13	Монтаж дверей	100 м ²	0,13	6-13	18	-	2,3	-	Плотник 4р-1, 2р-2
14	Монтаж дверей	100 м ²	0,13	6-13	18	-	2,3	-	Плотник 4р-1, 2р-2
15	Устройство крыш из отдельных элементов	100 м ската	1,4	6-9 таб. 2 п.2а	48,7	12,1	68,2	16,9	Плотник 4р-1, 3р-1, 2р-2
16	Устройство покрытия из битумной черепицы	м ²	138	7-5	0,24	0,06	33,1	8,3	Кровельщи к 4р-1, 3р- 1

Продолжение таблицы 5.1

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
					ч-час	м- час	ч-час	м- час	
18	Полы из линолеума	м ²	228	19-11 п.1	0,19	-	43,3	-	Облицовщ ик синтет. м-ми 4р-1, 3р-1
19	Окрашивание стен акриловыми красками	100 м2	5,2	8-1-15 таб.5 п.196	2,5	-	13	-	Маляр 5р-1
20	Окрашивание потолков акриловыми красками	100 м2	2,57	8-1-15 таб.5 п.196	2,5	-	6,43	-	Маляр 5р-1
22	Окрашивание фасадов акриловыми красками	100 м2	2,88	8-1-15 таб.5 п.196	2,5	-	7,2	-	Маляр 5р-1
23	Устройство отмостки	100 м2	0,42	19-30	7,5	1,5	3,15	0,63	Бетонщик 3р-1, 2р-1
24	Отопление, вентиляция	%	3	-	-	-	147	-	Монтажни к инж. оборудова ния 3 р-1

Окончание таблицы 5.1

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Колич.	ЕНиР	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
					ч-час	м-час	ч-час	м-час	
25	Водопровод, водоотведение	%	3	-	-	-	147	-	Монтажники к инж. оборудования 3р-1
26	Электротехнические работы	%	3	-	-	-	147	-	Электрик 3р-1
27	Благоустройство	%	3	-	-	-	147	-	Рабочий 2р-1

Общие затраты труда и машинного времени вычисляем по формуле:

$$T = \frac{H_{BP} \cdot V \cdot k}{8}, \quad (5.1)$$

Где T - трудоемкость СМР, чел-см. (маш.-см.);

H_{BP} - норма времени, чел.-ч.;

V - объем работ;

K=1 - коэффициент при норме времени для данных условий.

Трудоемкость работ – 819,7 чел/ч

Машиноемкость работ– 160,9маш/ч [10].

Полученные данные трудоемкости и машиноемкости переносим в таблицу технико-экономических показателей на лист календарного графика.

5.3 Расчет технико-экономических показателей

Продолжительность строительства T принимается по календарному плану производства работ.

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		34

T= 44 дня

Коэффициент неравномерности движения рабочих:

$$K_{нер} = N_{max} / N_{ср}, \quad (5.2)$$

где N_{max} – максимальная численность рабочих на объекте, чел.;

$N_{ср}$ – средняя численность рабочих, чел.

$$K_{нер} = 7 / 4 = 1,75$$

$$N_{ср} = Q / T, \quad (5.3)$$

где Q – суммарная фактическая трудоемкость работ по объекту;

определяется суммированием трудоемкостей графы 5 календарного плана, чел.дн;

T – продолжительность строительства.

$$N_{ср} = 819,7 / 44 = 18,6$$

Коэффициент совмещения строительных процессов во времени

$$K_c = E_t / T, \quad (5.4)$$

где E_t — сумма продолжительностей отдельных строительных процессов;

$$E_t = t_1 + t_2 + \dots + t_n = 45$$

$$K_c = 45 / 44 = 1,02,$$

Коэффициент сменности

$K_{см} = (t_1 a_1 + t_2 a_2 + \dots + t_n a_n) / T$, (5.5) где a_1, a_2, \dots, a_n - количество смен в сутки при выполнении различных строительных процессов [10].

t_1, t_2, \dots, t_n - продолжительность строительного процесса.

$$K_{см} = 58 / 44 = 1,32$$

6.3.1. Расчет потребности в трудовых ресурсах

Численность рабочих определяем по формуле (5.7):

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ}, \quad (5.7)$$

где $N_{общ}$ – общая численность рабочих на момент времени на строительной площадке;

$N_{раб}$ – численность рабочих, принимаем по графику движения рабочих;

$N_{ИТР}$ – численность инженерно-технических работников;

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		35

Нслуж – численность служащих и младшего обслуживающего персонала.

Для гражданского строительства численность рабочих на момент времени определяется в следующем соотношении: рабочие – 82,5%; ИТР – 13%; служащие и МОП – 4,5%.

Нраб принимаем в соответствии с максимальной ординатой ГДР, умноженной на 1,2, чтобы учесть обслуживающих процессы специалистов-геодезистов, электриков и т. д. $\text{Нраб} = 8 * 1,2 = 10$. Количество ИТР составит $10 * 13 / 82,5 = 2$ чел.

$\text{Нслуж} = 10 * 4,5 / 82,5 = 1$ чел.

$\text{Нобщ} = 10 + 2 + 1 = 13$ чел.

6.3.1 Определение потребности во временных зданиях

Определяем номенклатуру временных зданий и находим их площади.

Результаты расчета сводим в таблице 5.3.

Таблица 5.2 - Расчет площади временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала	Норма на одного человека, м2	Расчетная Площадь м2
1	2	3	4
Служебные			
Прорабская	2	3	6
Санитарно-бытовые			
Душевая	10	0,43	4,3
Помещение для приема пищи	10	1	10
Гардеробная	13	0,9	11,7
Туалет	13	0,07	0,91

Принимаем:

Прорабская – 2,0х3,0

Душевая - 3х2,7

Гардеробная - 9,0х3,0

Помещение для приёма пищи – 9х2,7
Туалет – 3х2,7

6.3.2 Расчет площадей складских помещений и площадок для деревянного бруса.

Площадь складов рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{зап}} = (Q_{\text{общ}} / T) * a * n * k, \quad (5.8)$$

где $Q_{\text{зап}}$ – запас материалов на складе;

$Q_{\text{общ}}$ – общее количество материалов, необходимое для строительства;

T – продолжительность расчетного периода;

a - коэффициент неравномерности поступления материалов на склады;

n – норма запасов материалов в днях;

k – коэффициент неравномерности потребления материалов. $k = 1,3$;

Полезная площадь склада без проходов определяется по формуле:

$$F = Q_{\text{зап}} / q, \quad (5.9)$$

где q – количество материалов, укладываемое на 1 м² площади склада.

Общая площадь склада определяется по формуле:

$$S = F / b, \quad (5.10)$$

где b - коэффициент, учитывающий площадь проходов и проездов.

$$Q_{\text{зап}} = (Q_{\text{общ}} / T) * a * n * k = (1200 / 44) * 1,1 * 15 * 1,3 = 546 \text{ м}^2$$

$$Q = 1,8$$

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		37

$$F = 546 / 1,8 = 304 \text{ м}^2$$

$$S = 304 / 0,5 = 608 \text{ м}^2$$

Расчет освещения строительной площадки

Требуемая мощность для освещения территории выполнения работ, открытых складов, определяется по формуле;

$$W_{\text{но}} = k_{\text{с}} * \Sigma P_{\text{но}}, \quad (5.11)$$

Число прожекторов определяется по формуле:

$$n = p * E * S / P_{\text{л}}, \quad (5.12)$$

где p – удельная мощность (при освещении прожекторами ПЗС-45 $p = 0,2-0,3$ Вт/м²*лк); E – освещенность, лк (для монтажных работ $E = 20$ лк);

S – площадь, подлежащая освещению, м²; $P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора, Вт ($P_{\text{л}} = 1500$ Вт).

$$n = 0,2 * 20 * 1600 / 1500 = 4 \text{ лампы.}$$

Таким образом, для освещения строительной площадки устанавливаем 4 прожектора по 1 лампе ПЗС-45 мощностью 1,5 кВт. Устанавливаем их по периметру стройплощадки.

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		38

6 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

6.1 Расчёт вытяжной вентиляции

Расчет вентиляций:

Площадь 1-го этажа = 132,2 м.²

Площадь 2-го этажа = 132,2 м.²

Высота этажа = 3 м.

Вычисляем соответствующие объемы воздуха:

$(132,2 + 132,2) * 3 = 793,2 \text{ м.}^3$

Рассчитаем L количество воздуха, которое должно быть обновлено в течение часа по формуле [11]:

$$L = N * V \quad (6.1)$$

Где:

N – кратность воздухообмена в час

V – объем помещений

Так как помещение представляет одну большую комнату-гостиную, принимаем кратность = 3

$L = 793,2 * 3 = 2379,6$

Округляем L до числа, кратного 5, и получаем 2380 м.3

Принимаем, что:

- отток равен 2380 м3

Выберем средства, благодаря которым обеспечим отток воздуха по формуле:

$$Sc = (L * 2.778) / V \quad (6.2)$$

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		39

Где:

S_c – площадь в поперечном разрезе

V – скорость воздушной лавины в определённом месте м/с, принимаем равным 5м/с

2,778 – коэффициент, согласовывающий различные размерности

$$S_c = (2380 * 2,778) / 5 = 132 \text{ см}^2$$

Принимаем воздуховод с площадью сечения 150 см², со сторонами 150x100 [11].

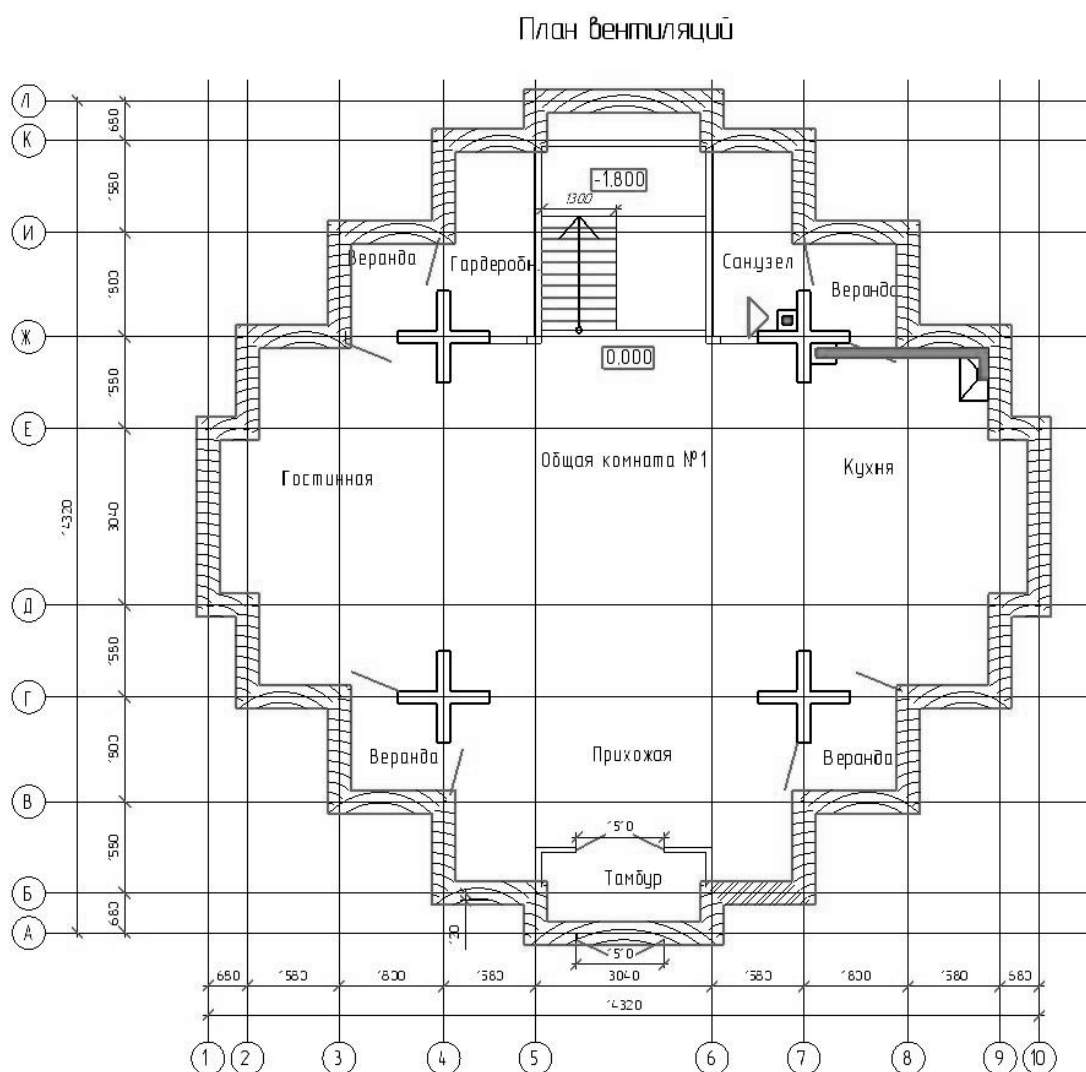


Рисунок 6.1 - План вентиляции

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист 40
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		

6.2 Расчёт освещенности при выполнении отделочных работ

Так как оба этажа типовые, рассчитаем освещённость для первого этажа:

Норма освещённости берем 150 Лк (жилая комната, кухня) [13].

Площадь помещения первого этажа равна 132,2 м²

Поправочный коэффициент z зависит от высоты потолков, так как потолок на первом и втором этаже равен высоте 3м, поправочный коэффициент принимаем 1,2

Рассчитаем величину светового потока[13]:
 $150 * 132,2 * 1,2 = 23796$ Люмен

Во время проведения монтажных и отделочных работ, рассчитаем необходимую величину светового потока для “общей комнаты”

Площадь помещения “общей комнаты” равна 36,07м²

Рассчитаем величину светового потока:
 $150 * 36,07 * 1,2 = 6493$ Люмен

Подберем светильники и их расположение: Выбираем 2 светильника марки “LumenPROPromLine 30” на 3300 Люмен каждый и с частотой рассеивания 120°
 $6600 > 6493$ Люмен.

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		41

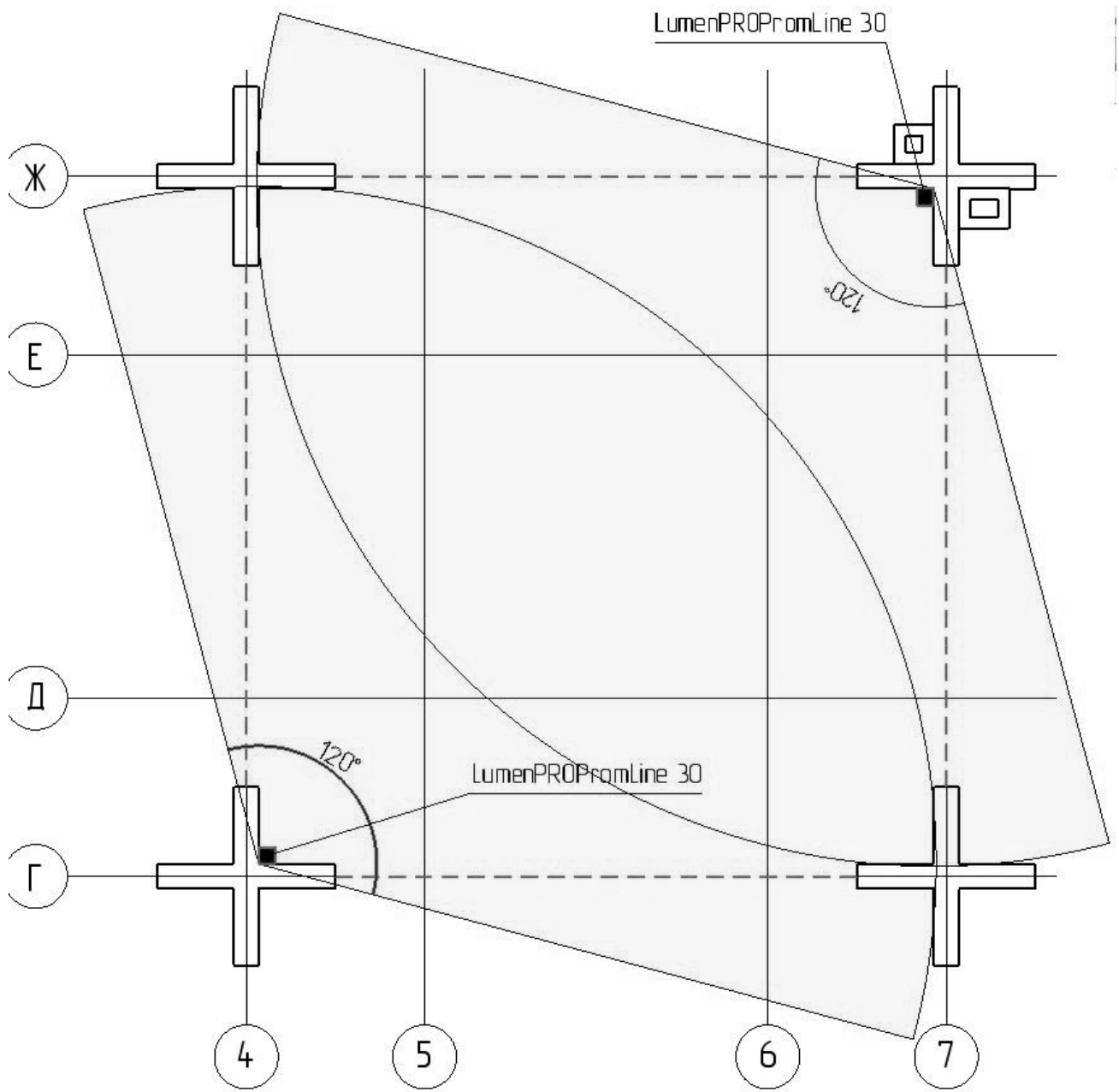


Рисунок 6.2 - План освещения

Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата

ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР

6.3 Схема эвакуации из здания при пожаре

Мероприятия по пожарной безопасности

Характеристики объекта:

Степень огнестойкости проектируемого здания – IV.

Класс конструктивной пожарной опасности – С2.

Предел огнестойкости применяемых деревянных изделий:

- Несущие стены из бруса R15;
- перекрытия междуэтажные REI5;
- фермы, прогоны, балки R15;
- марши и площадки лестниц R15.
- класс ответственности – нормальный [12].

Необходимо установить $t_{нэ}$ значение времени начала эвакуации людей в минутах

Класс функциональной пожарной опасности зданий и характеристика контингента людей принимаем 2 (Гостиницы, общежития, мотели и т.д.) [12].

Здание, необорудованное системой оповещения и управления эвакуацией людей, из этого определяем требуемое $t_{нэ} = 6,0$ мин

Рассчитаем фактическое $t_{нэ}$

$$t_{нэ} = 5 + 0,01 * 132,2 = 6,322$$

Высота эвакуационных выходов в свету должна быть не менее 1,9 м, ширина выходов в свету - не менее 0,8 м [12].

Расчетная схема эвакуации должна учитывать ситуацию, при которой хотя бы один человек находится в наиболее удаленной от выхода из здания, сооружения или строения точке.

Минимальная скорость бега взрослого человека равна 16км/ч (4.5м/с).

Длину пути L_2 по двухмаршевой лестнице можно принимать равной его утроенной высоте[14]:

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		43

$$L_1 = 10,3\text{м},$$

$$L_2 = 3*3=9\text{м},$$

$$L_3 = 10,6\text{м}$$

Время эвакуации:

$$D = 30 / 4.5 = 6.7 \text{ с}$$

Длину и площадь тамбура не учитываем[5].

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		44

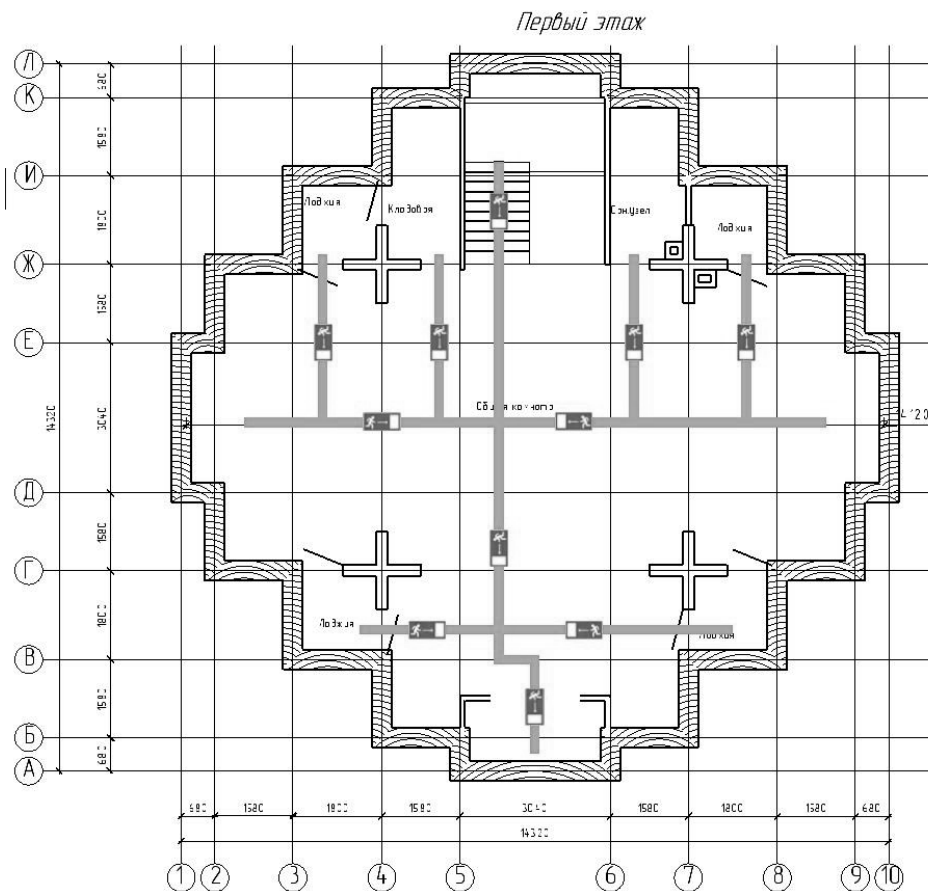
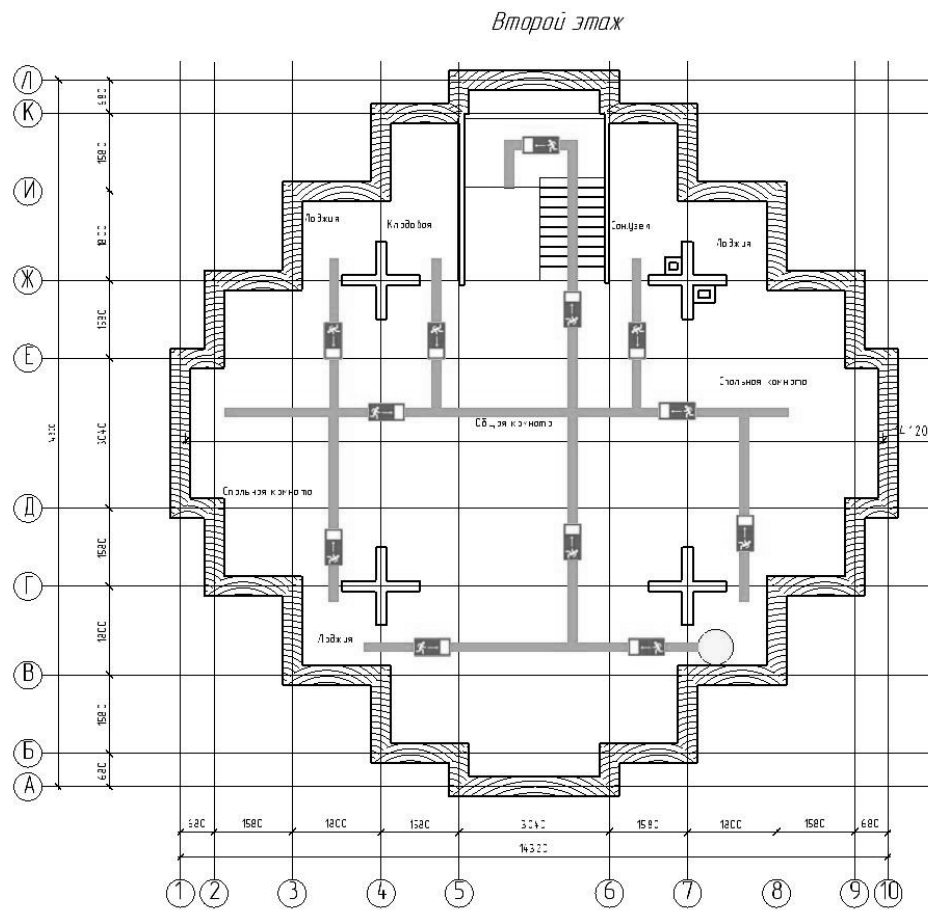


Рисунок 6.3 - План эвакуационного пути

Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата

ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР

7 ЭКОЛОГИЯ

7.1 Воздействие строительства на биосферу.

Биосфера – это верхняя оболочка земной коры, охваченная зеленью.

Представленная тремя оболочками: атмосфера, гидросфера и литосфера(верхней частью - почвой).

Цель раздела “Экология” заключается в минимизации ущерба, причинённого природе во время, и после окончания строительства объекта.

7.1.1 Воздействие строительства на атмосферу.

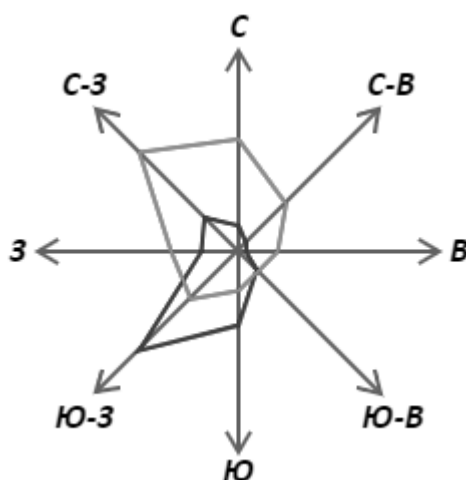


Рисунок 7.1 Роза ветров г. Чебаркуль

Строительство оказывает существенное негативное воздействие на воздушное пространство в виде загрязнения его вредными газопылевыми выбросами и различных аэродинамических нарушений.

Газовые и аэрозольные загрязняющие вещества выделяются в воздух при оттаивании на строительных площадках замерзшего грунта, при нагреве воды, при приготовлении изоляционных материалов.

Для минимизации вредного воздействия на окружающую среду в период строительства предусматриваются следующие мероприятия:

- Подбор строительной организации, имеющей необходимые документы природоохранного значения.

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		46

- применение дорожно-строительной техники, соответствующей параметрам, установленным Госстандартом и заводом-изготовителем

- стоянка, ремонт автотранспорта и спецтехники производится на базе генподрядчика.

- заправку автотранспорта и спецтехники ГСМ производить на заправочных станциях г. Чебаркуле;

- движение автотранспорта и строительной техники по специально-отведенным дорогам с твердым покрытием;

- применение по возможности электрифицированного оборудования и механизмов, не дающих вредных выбросов в атмосферу;

- вывоз строительных отходов на специально-отведённые площадки

- соблюдение границы территории стройплощадки при проведении строительных и монтажных работ.

При производстве строительных работ запрещается использование строительно-дорожной техники и грузового автотранспорта, содержание загрязняющих веществ в выбросах которых превышает установленные технические нормативы выбросов[15].

7.1.2 Воздействие строительства на гидросферу.

Строительство ведется близ озера Чебаркуль, поэтому чрезвычайно важно организовать отвод вод и не допустить попадания загрязненных масс в водоём.

Для уменьшения загрязнения подземных вод атмосферными осадками предусматривается минимальное по времени нахождение на территории строительной площадки открытых котлованов и траншей.

Поверхностный сток с проездов и площадки для кратковременной парковки автомобилей отводится по лоткам запроектированных проезжих частей в лотки существующих проезжих частей внутренних проездов и далее в городской водосток для дальнейшей централизованной очистки.

7.1.3. Воздействие строительства на литосферу.

В процессе строительства, почвы легко загрязняются мусором, цементом, сточными водами, нефтепродуктами, токсичными веществами.

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		47

Для решения данной проблемы следует в кратчайшие сроки удалить строительный мусор и транспортировать его до места переработки.

После окончания строительства все временные сооружения должны быть разобраны и утилизированы.

На период строительства в проекте предусматривается:

- плодородный слой почвы на площадке, занимаемой котлованами и траншеями, до начала основных земляных работ должен быть снят и уложен в отвал для восстановления земель. Снятие, транспортировку, хранение и обратное нанесение плодородного слоя грунта выполнять методами, исключающими снижение его качественных показателей, а также его потерю при перемещении;

- для снижения неблагоприятного воздействия на почву, временные автодороги необходимо устраивать на месте, где будут устроены постоянные проезды;

- складирование строительных материалов, изделий и конструкций производить только в пределах специально оборудованных площадок;

- приготовление рабочих составов красок производить в местах, установленных проектом производства работ;

- сбор отходов и строительного мусора производить только в специальные металлические контейнеры с последующим их вывозом и утилизацией на заданное в технических условиях расстояние. Запрещается сброс отходов и строительного мусора в котлованы зданий и сооружений.

В период свертывания строительных работ все строительные отходы необходимо вывезти, территорию благоустроить.

Запрещается «захоронение» бракованных железобетонных конструкций и изделий, сжигание горючих отходов и строительного мусора.

Не допускается организовывать выпуск воды со строительной площадки без защиты от размыва поверхности.

При производстве строительных работ строительные и другие организации обязаны:

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		48

- согласовывать с предприятием зеленого строительства (хозяйства) начало строительных работ в зоне городских насаждений и уведомлять указанные предприятия об окончании работ не позднее, чем за два дня;

- ограждать деревья, находящиеся на территории строительства, сплошными щитами высотой 2м. Щиты располагать треугольником на расстоянии не менее 0,5м от ствола дерева, а также устраивать деревянный настил вокруг ограждающего треугольника радиусом 0,5м;

- не складировать строительные материалы и не устраивать стоянки машин и автомобилей на газонах, а также на расстоянии ближе 2,5м от дерева и 1,5м от кустарников. Складирование горючих материалов производится не ближе 10м от деревьев и кустарников;

- подъездные пути и места для установки подъемных кранов располагать вне насаждений и не нарушать установленные ограждения деревьев;

- работы в зоне корневой системы деревьев и кустарников производить ниже расположения основных скелетных корней (не менее 1,5м от поверхности почвы), не повреждая корневой системы;

- сохранять верхний растительный грунт на всех участках нового строительства, организовать снятие его и буртование по краям строительной площадки. Забуртованный растительный грунт передавать предприятиям зеленого хозяйства для использования при озеленении этих или новых территорий.

Воздействие строительства на акустическую среду.

К основным источникам шума и вибрации в рабочей зоне и на прилегающей территории в период строительства относятся работающие дорожные машины и механизмы. Задача данного раздела состоит в подборе техники, которая, по техническому паспорту, не будет превышать уровень шума.

- краны и экскаваторы, бульдозера - до 46 дБ;

- компрессор - 70 дБ;

- Техника для транспортировки материалов(КАМАЗ) - 76-82 дБ.

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		49

Экологическая безопасность применяемых в строительстве материалов и изделий.

Строительные материалы, изделия, конструкции и оборудование отвечают требованиям соответствующих действующих стандартов и ГОСТ, технических условий и рабочих чертежей, а также обладают удовлетворительными санитарно-гигиеническими показателями.

Проектируемое здание возводиться из экологически чистых деревянных брусев из пиломатериалов хвойных пород (сосна, ольха).

Степень огнестойкости проектируемого здания – IV.

Класс конструктивной пожарной опасности – С2.

Предел огнестойкости применяемых деревянных изделий:

- Несущие стены из бруса R15;
- перекрытия междуэтажные REI5;
- фермы, прогоны, балки R15;
- марши и площадки лестниц R15 [5].

Для строительства жилого дома применены нетоксичные и радиоактивно безопасные строительные материалы, которые отвечают всем требованиям нормативных документов.

Экологические риски.

Экологический риск - вероятность наступления события, имеющего неблагоприятные последствия для природной среды и вызванного негативным воздействием хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайными ситуациями природного и антропогенного характера.

Факторы возникновения риска подразделяются на три типа:

- геологический
- технологический
- конструктивный

1) геологический – состояние геологической среды. Площадка, выбранная для строительства, является пригодной для застройки, специфические грунты не

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		50

встречены. Строительство объекта ведется на скальных грунтах, грунтовые воды не выявлены, подтопления исключены.

2) технологический – состав работ, осуществляемых при строительстве.

При строительстве здания присутствуют следующие воздействия: загрязнение воздуха выхлопными газами автомашин – интенсивность средняя; загрязнение почвы горюче-смазочными материалами автомашин, строительным мусором – интенсивность средняя (проведение мероприятий по сбору и утилизации загрязненной почвы и мусора); разработка грунта под котлован – интенсивность высокая; шум и вибрация от автомашин и строительных механизмов – интенсивность высокая (применение более совершенных машин и механизмов).

3) конструктивный – физико-механические и иные свойства строительных материалов и конструкции. К конструктивному риску можно отнести следующие воздействия:

- ошибка в расчетах конструкций – применение современных высокоточных расчетных комплексов;

- потеря устойчивости конструкций вследствие несоответствия материалов и конструкций, запроектированным – применение сертифицированных материалов и конструкций, входной контроль качества строительной продукции;

- тепловыделения от здания – предусмотрена хорошая теплоизоляция, проведен расчет на инфильтрацию;

- различные протечки в коммуникациях – предупреждение и своевременное устранение возникших неполадок.

Проведенным расчетом, экологические риски оценены при строительстве дома для снижения их возникновения.

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		51

7.4.1 Рекультивация нарушенных при строительстве территорий.

При производстве строительных работ строительные и другие организации должны:

- согласовывать с предприятием зеленого строительства (хозяйства) начало строительных работ в зоне городских насаждений и уведомлять указанные предприятия об окончании работ не позднее, чем за два дня;

- ограждать деревья, находящиеся на территории строительства, сплошными щитами высотой 2м. Щиты располагать треугольником на расстоянии не менее 0,5м от ствола дерева, а также устраивать деревянный настил вокруг ограждающего треугольника радиусом 0,5м;

- не складировать строительные материалы и не устраивать стоянки машин и автомобилей на газонах, а также на расстоянии ближе 2,5м от дерева и 1,5м от кустарников. Складирование горючих материалов производится не ближе 10м от деревьев и кустарников;

- подъездные пути и места для установки подъемных кранов располагать вне насаждений и не нарушать установленные ограждения деревьев;

- работы в зоне корневой системы деревьев и кустарников производить ниже расположения основных скелетных корней (не менее 1,5м от поверхности почвы), не повреждая корневой системы;

- сохранять верхний растительный грунт на всех участках нового строительства, организовать снятие его и буртование по краям строительной площадки. Забуртованный растительный грунт передавать предприятиям зеленого хозяйства для использования при озеленении этих или новых территорий.

По генплану определяем площадь застраиваемой территории, с которой предварительно необходимо снять плодородный слой (S, m^2).

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		52

$$S = 194,6 \text{ м}^2$$

Рассчитывается объём снимаемого плодородного слоя (V) по формуле:

$$V = S \cdot h, \quad (7.1)$$

где h – мощность плодородного слоя, м.

Тип почва был определен, как “темно-серый лесной”, исходя из этого h – принимаем равной 0,4м.

$$V = 194,6 * 0,4 = 77,84 \text{ м}^3$$

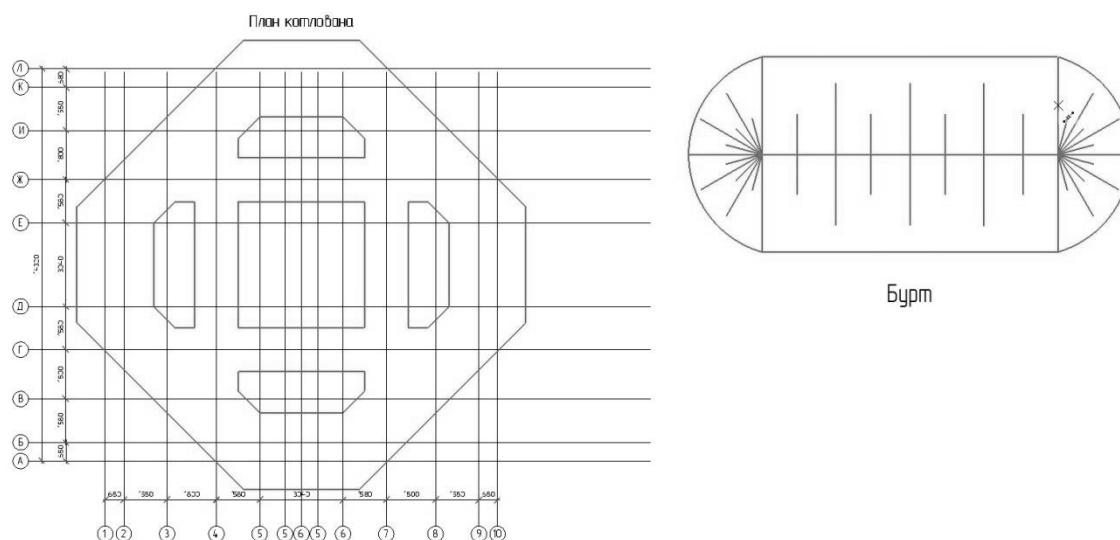


Рисунок 7.2 План котлована и бурт

Вычислим площади снимаемого грунта для временного складирования плодородного слоя на период строительства по формуле:

$$S_1 = V_1 / H_1 \quad (7.2)$$

$$S_1 = 77,84 / 8 = 9,73 \text{ м}^2$$

Определим объём почвы (V_p), необходимой для рекультивации земель, нарушенных в связи со строительством объекта (здания, дороги и пр.) [16].

$$V_p = V * 1.3 = 101,192 \text{ м}^3$$

V_u – избыток перегнойного слоя

$$V_u = V - V_p = 23,352 \text{ м}^3$$

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		53

Так как строительство ведется в лесной зоне, привоз почвы значительно облегчается за счет близлежащих лесных массивов.

7.1.5 Озеленение:

Зеленые насаждения значительно уменьшают вредную концентрацию находящихся в воздухе газов. Вредные газы в процессе транспирации поглощаются растениями, а твердые частицы аэрозолей оседают на листьях, стволах и ветвях растений. Так, концентрация окислов азота, выбрасываемых при строительных работах и работе машин, снижалась на расстоянии 1 км от места выброса до 0,7 м/м³ воздуха, а при наличии зеленых насаждений до 0,13 м/м³ воздуха [16].

Подбор растений для рекультивации и снижения загрязнения атмо- и литосферы.

Одним из самых устойчивых видов растений к CO₂ является кустарник “жимолость татарская”, она отлично приживается в лесной зоне.

Для задержки пыли подбираем тополя, которые отлично приживаются в лесной зоне, и имеют абсорбирующую способность до 5г/м² ассимиляционной поверхности.

Выводы по разделу “Экология”:

1 Предусмотрены мероприятия по охране биосферы;

1.1 Предусмотрены мероприятия по охране атмосферы;

1.2 Предусмотрены мероприятия по охране гидросферы;

1.3 Предусмотрены мероприятия по охране литосферы;

1.3.1 Предусмотрены мероприятия по охране почв;

1.3.2 Предусмотрена рекультивация нарушенных строительством земель;

Предусмотрено благоустройство территории специальными древесными насаждениями, сохраняющими окружающую среду от газов, дыма.

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		54

1.4 Предусмотрены мероприятия по воздействию строительства на акустическую среду;

2 Предусматривается применение строительных материалов, изделий, конструкции и оборудования, отвечающих требованиям соответствующих действующих стандартов и ГОСТов, технических условий, а также обладающих нормативными санитарно-гигиеническими показателями;

3 Предусмотрены мероприятия по экологическим рискам в строительстве;

4 Предусмотрены мероприятия по экологически безопасному строительству

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		55

8 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

В данном разделе рассматривается экономическая эффективность применения битумной черепицы с металлочерепицей. Для этого проведём сравнение параметров 2 вариантов.

8.1 Локальная смета на общестроительные работы.

Сметная документация составлена в соответствии с постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», «Инструкцией о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений» СНиП 11-01-95 и «Методика по определению стоимости строительной продукции на территории РФ МДС 81-35.2004».

Расчёт выполнен в программном комплексе Гранд-СМЕТА.

Стоимость работ определена по ТЕР в базовом уровне цен (редакции 2020г) с пересчетом в текущих ценах по состоянию на 1 кв. 2021г базисно-индексным методом.

Накладные расходы приняты в соответствии с «Методическими указаниями по определению величины накладных расходов в строительстве МДС 81-35.2004» (Постановление Госстроя РФ от 12.01.2004 г. №6), Сметная прибыль принята в соответствии с положением методических указаний по определению величины сметной прибыли в строительстве МДС 81-25.2001 (Постановление Госстроя РФ от 28.02.2001 №15 и письмо Федерального агентства по строительству и ЖКХ от 18.11.2004 № АП-5536/06).

Индекс изменения сметной стоимости СМР на 1 кв. 2021 года равен 6,73 на основании письма Министерства Строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России) от 26.03.2021г №8802-ХМ/09 при строительстве туристического приюта на озере Чебаркуль.

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		56

Локальная смета на общестроительные работы представлена в приложении А.

Таблица 8.1 - Локальная схема на устройство кровли

Наименование	Ед. измерения	
Строительный объем	м ³	207
Общая площадь	м ²	138
Сметная стоимость в базовых ценах	тыс. руб	29 134,97
Сметная стоимость в текущих ценах на 1 кв. 2021г	тыс. руб	196 078,35
Стоимость 1 м ² в базовых ценах	руб.	21,65
Стоимость 1 м ² в текущих ценах	руб.	190,0552
Стоимость 1 м ³ в базовых ценах	руб.	2182,8
Стоимость 1 м ³ в текущих ценах	руб.	14 690,2
Трудоемкость чел. час	чел. час	32
Трудоемкость маш. час	маш. час	-
ФОТ в базовом уровне цен	тыс.руб.	898,63
Продолжительность строительства	дн.	2

8.2 Сравнение вариантов конструктивных решений элементов здания

Таблица 8.2 – Сравнение вариантов конструктивных решений на устройство кровли

Наименование	Вариант 1	Вариант 2
	(покрытие в 1 слой битумной черепицей) S= 138м ²	(покрытие в 1 слой металлочерепицей) S=138м ²

Окончание таблицы 8.2

Наименование	Вариант 1 (покрытие в 1 слой битумной черепицей) S= 138м ²	Вариант 2 (покрытие в 1 слой металлочерепицей) S=138м ²
Сметная стоимость, Руб.	196 078,35	204 911,16
Трудоемкость, чел. Час	0,24	0,36
Трудоемкость, маш. Час	-	-
Сметная стоимость 1м ² покрытия, руб.	190,0552	220,6335

Согласно представленным выше данным сравнения первый вариант определен в 1,05 раза дешевле и в то же время а 1,5 раза менее трудозатратный.

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		58

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 СП 55.13330.2016 "Дома жилые многоквартирные"
- 2 СП 20.13330.2011 "Организация строительства"
- 3 СП 64.13330.2017 "Деревянные конструкции"
- 4 СП 131.13330.2012 "Строительная климатология"
- 5 СП 4.13130.2013 "Системы противопожарной защиты"
- 6 СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия"
- 7 СП 50.13330.2012 "Тепловая защита зданий"
- 8 СНиП 21-01-97 "Пожарная безопасность зданий и сооружений"
- 9 СП 82.13330.2016 "Благоустройство территорий"
- 10 СП 81-01-94 Свод правил по определению стоимости строительства в составе предпроектной и проектно-сметной документации
- 11 СП 60.13330.2016 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха"
- 12 Федеральный закон № 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений"
- 13 СП 52.13330.2016 "Естественное и искусственное освещение"
- 14 Приказ МЧС РФ от 30 июня 2009 г. № 382, приложение № 5
- 15 Федеральный закон от 4 мая 1999 г. № 96-ФЗ "Об охране атмосферного воздуха" в п. 1, ст. 17
- 16 ГОСТ Р 577446-2017 "Рекультивация нарушенных земель и земельных участков. Восстановление биологического разнообразия"

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		59

17 ГОСТ 6629-88 “Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий”.

18 ГОСТ 23166-99 "Блоки оконные. Общие технические условия" (утв. постановлением Госстроя РФ от 6 мая 2000 г. N 41).

19 ГОСТ 6665-91 Стандарт распространяется на бетонные и железобетонные бортовые камни, изготавливаемые из мелкозернистого и тяжелого бетонов, предназначенные для отделения проезжей части улиц и дорог от тротуаров, газонов, площадок.

20 ТСН 23-320-2000 Челябинской области

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		60

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЯ А

					ФТТ-538 08.03.01.2021.843 ПЗ ВКР	Лист
Изм	Лист	№ Докум	Подп	Дата		61

Центр ГРАНД
СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

"__" ____ 2016 г.

"__" ____ 2016 г.

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №
(локальная смета)

на Локальная смета Никулин

Основание:

Сметная стоимость строительных работ _____ 4651.898 тыс. руб.

Средства на оплату труда _____ 23.701 тыс. руб.

Сметная трудоемкость _____ 2808.95 чел. час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на _____

№ пп	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.			Обоснование, индекс	Общая стоимость, руб.				Затр. тр. раб-х не занятых обслуж. машин	
					Всего	Экспл. маш.	Мат-ы		Всего	в т.ч. оплата труда	Экспл. маш. в т.ч. оплата труда	Мат-ы	Обслуж-х машины	
													оплата труда	в т.ч. оплата труда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Раздел 1. Земляные работы														
5	ТЕР01-02-068-02 (учебный пример)	Водоотлив: из котлованов (учебный пример)	100 м3 мокрого грунта	0.3 30 / 100	2068,5	2068,5			620,55		620,55			
						1032,5					309,75		115,57	34,67
		На единицу в ценах 2001г.			2068,5	2068,5								
		ВСЕГО на физобъем (0.3)			620,55	620,55								
		Накладные расходы 80% ФОТ (от 309.75)			247,8									
		Сметная прибыль 45% ФОТ (от 309.75)			139,39									
		Итого с накладными и см. прибылью			1007,74									

Центр ГРАНД

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3	ТЕР01-01-002-08 <i>(учебный пример)</i>	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью 1,6 (1,25-1,6) м3, группа грунтов: 2 (учебный пример)	1000 м3 грунта	0,27 <i>270 / 1000</i>	2042,49	2006,55			551,47	9,7	541,77		4,93	1,33
					35,94	246,27					66,49		20,48	5,53
На единицу в ценах 2001г.					2042,49	2006,55								
ВСЕГО на физобъем (0,27)					35,94	246,27								
Накладные расходы 95% ФОТ (от 76.19)					551,47	541,77								
Сметная прибыль 50% ФОТ (от 76.19)					9,7	66,49								
Итого с накладными и см. прибылью					72,38									
					38,1									
					661,95									
2	ТЕР01-02-113-02 <i>(учебный пример)</i>	Срезка кустарника и мелкокося в торфяных и переувлажненных грунтах кусторезами на тракторе 79 (108) кВт (л.с.), кустарник и мелкокося: средние (учебный пример)	1 га	0,2	228,17	228,17			45,63		45,63			
						29,99					6		2,6	0,52
На единицу в ценах 2001г.					228,17	228,17								
ВСЕГО на физобъем (0,2)						29,99								
Накладные расходы 80% ФОТ (от 6.00)					45,63	45,63								
Сметная прибыль 45% ФОТ (от 6.00)						6								
Итого с накладными и см. прибылью					4,8									
					2,7									
					53,13									
1	ТЕР01-01-086-01 <i>(учебный пример)</i>	Разработка грунта с перемещением грунта до 10 м бульдозерами мощностью: 303 (410) кВт (л.с.), 1 группа грунта (учебный пример)	1000 м3 грунта		496,01	496,01								
						26,77							1,65	
На единицу в ценах 2001г.					496,01	496,01								
ВСЕГО на физобъем (0)						26,77								
Накладные расходы 95% ФОТ (от 0.00)														
Сметная прибыль 50% ФОТ (от 0.00)														
Итого с накладными и см. прибылью														
Раздел 2. Фундаменты														
6	ТЕР07-01-001-02 <i>(учебный пример)</i>	Укладка блоков и плит ленточных фундаментов при глубине котлована до 4 м, массой конструкций: до 1,5 т (учебный пример)	100 шт. сборных конструкций	1,58 <i>158 / 100</i>	5410,65	3351,34	1300,11		8548,83	1199,54	5295,12	2054,17	91,58	144,7
					759,2	365,67					577,76		35,38	55,9
На единицу в ценах 2001г.					5410,65	3351,34	1300,11							
					759,2	365,67								

Центр ГРАНД

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ВСЕГО на физобъем (1.58)					8548,83	5295,12	2054,17							
					1199,54	577,76								
Накладные расходы 130% ФОТ (от 1 777.30)					2310,49									
Сметная прибыль 85% ФОТ (от 1 777.30)					1510,71									
Итого с накладными и см. прибылью					12370,03									
7	СЦМ-441-1001	Блоки железобетонные фундаментные	М3	45,5	695,09		695,09		31626,6			31626,6		
На единицу в ценах 2001г.					695,09		695,09							
ВСЕГО на физобъем (45.5)					31626,6		31626,6							
Накладные расходы 130% ФОТ (от 0.00)														
Сметная прибыль 85% ФОТ (от 0.00)														
Итого с накладными и см. прибылью					31626,6									
8	ТЕР12-01-015-04 <i>(учебный пример)</i>	Устройство пароизоляции обмазочной: в один слой (учебный пример)	100 м2 изолируе мой поверхно сти	2.7 270 / 100	446,31	36,01	324,22		1205,04	232,42	97,23	875,39	10,51	28,38
На единицу в ценах 2001г.					446,31	36,01	324,22							
					86,08	1,09				2,94			0,09	0,24
ВСЕГО на физобъем (2.7)					1205,04	97,23	875,39							
					232,42	2,94								
Накладные расходы 120% ФОТ (от 235.36)					282,43									
Сметная прибыль 65% ФОТ (от 235.36)					152,98									
Итого с накладными и см. прибылью					1640,45									
9	СЦМ-101-0074	Битумы нефтяные строительные марки БН-70/30	Т		1533,2		1533,2							
На единицу в ценах 2001г.					1533,2		1533,2							
ВСЕГО на физобъем (0)														
Накладные расходы 120% ФОТ (от 0.00)														
Сметная прибыль 65% ФОТ (от 0.00)														
Итого с накладными и см. прибылью														
Раздел 3. Надземная часть														
10	ТЕР10-01-007-06 <i>(учебный пример)</i>	Рубка стен из бревен диаметром: 26 см (учебный пример)	100 м2 стен за вычетом проемов	1.44 144 / 100	26028,77	746,8	21468,74		37481,43	5491,05	1075,39	30914,99	459,98	662,37
На единицу в ценах 2001г.					26028,77	746,8	21468,74							
					3813,23	98,29				141,54			8,67	12,48
ВСЕГО на физобъем (1.44)					37481,43	1075,39	30914,99							
					5491,05	141,54								
Накладные расходы 118% ФОТ (от 5 632.59)					6646,46									
Сметная прибыль 63% ФОТ (от 5 632.59)					3548,53									
Итого с накладными и см. прибылью					47676,42									

Центр ГРАНД

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
11	ТЕР10-01-052-02 <i>(учебный пример)</i>	Устройство лестниц внутриквартирных: без подшивки (учебный пример)	1 м2 горизонтальной проекции	3	669,99	1,74	631,53		2009,97	110,16	5,22	1894,59	4,08	12,24
					36,72								0,06	0,18
		На единицу в ценах 2001г.			669,99	1,74	631,53							
		ВСЕГО на физобъем (3)			36,72									
		Накладные расходы 118% ФОТ (от 110.16)			2009,97	5,22	1894,59							
		Сметная прибыль 63% ФОТ (от 110.16)			110,16									
		Итого с накладными и см. прибылью			129,99									
12	СЦМ-102-0243	Дрова разделанные длиной 1.5-2 м сосна, ольха	М3	144	187,89		187,89		27056,16			27056,16		
		На единицу в ценах 2001г.			187,89		187,89							
		ВСЕГО на физобъем (144)			27056,16		27056,16							
		Накладные расходы 118% ФОТ (от 0.00)												
		Сметная прибыль 63% ФОТ (от 0.00)												
		Итого с накладными и см. прибылью			27056,16									
19	СЦМ-101-1702	Пенополиуретан эластичный трудногоряемый марки ППУ-ЭР листовой	Т		53366		53366							
		На единицу в ценах 2001г.			53366		53366							
		ВСЕГО на физобъем (0)												
		Накладные расходы 118% ФОТ (от 0.00)												
		Сметная прибыль 63% ФОТ (от 0.00)												
		Итого с накладными и см. прибылью												
13	ТЕР15-05-001-01 <i>(учебный пример)</i>	Остекление оконным стеклом окон в два переплета открывающихся: в одну сторону (учебный пример)	100 м2 площади проемов по наружному обводу коробок	0.00162 <i>0,162 / 100</i>	3671,82	56,68	3248,56		5,95	0,59	0,09	5,27	45,88	0,07
					366,58	4,72					0,01		0,77	
		На единицу в ценах 2001г.			3671,82	56,68	3248,56							
		ВСЕГО на физобъем (0.00162)			366,58	4,72								
		Накладные расходы 105% ФОТ (от 0.60)			5,95	0,09	5,27							
		Сметная прибыль 55% ФОТ (от 0.60)			0,59	0,01								
		Итого с накладными и см. прибылью			0,63									
					0,33									
					6,91									

Центр ГРАНД

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
14	ТЕР10-01-039-03 (учебный пример)	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках и деревянных нерубленых стенах площадью проема: до 3 м2 (учебный пример)	100 м2 проемов	0.0013 0,13 / 100	38506,63	197,3	37344,48		50,06	1,25	0,26	48,55	115	0,15
					964,85								3,9	0,01
					38506,63	197,3	37344,48							
					964,85									
					50,06	0,26	48,55							
					1,25									
					1,48									
					0,79									
					52,33									
22	ТЕР11-01-036-03 (учебный пример)	Устройство покрытий из линолеума насухо: из готовых ковров на комнату (учебный пример)	100 м2 покрытия	2.28 228 / 100	8381,41	32,26	8215,33		19109,61	305,11	73,55	18730,95	17,2	39,22
					133,82	3,88					8,85		0,82	1,87
					8381,41	32,26	8215,33							
					133,82	3,88								
					19109,61	73,55	18730,95							
					305,11	8,85								
					386,17									
					235,47									
					19731,25									
23	СЦМ-101-0562	Линолеум поливинилхлоридный на теплоизолирующей подоснове марок ПР-ВТ, ВК-ВТ, ЭК-ВТ	М2	228	67,33		67,33		15351,24			15351,24		
					67,33		67,33							
					15351,24		15351,24							
					15351,24									
Раздел 4. Кровля														
15	ТЕР10-01-002-01 (учебный пример)	Установка стропил (учебный пример)	1 м3 древесины в конструкции	70	2293,88	34,14	2072,32		160571,6	13119,4	2389,8	145062,4	24,09	1686,3
					187,42	2,3					161		0,37	25,9
					2293,88	34,14	2072,32							
					187,42	2,3								
					160571,6	2389,8	145062,4							
					13119,4	161								
					15670,87									
					8366,65									
					184609,1									

Центр ГРАНД

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
17	СЦМ-102-0029	Пиломатериалы хвойных пород. Брусья обрезные длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 100, 125 мм III сорта	МЗ	70	1614,2		1614,2		112994			112994		
На единицу в ценах 2001г.					1614,2		1614,2							
ВСЕГО на физобъем (70)					112994		112994							
Накладные расходы 118% ФОТ (от 0.00)														
Сметная прибыль 63% ФОТ (от 0.00)														
Итого с накладными и см. прибылью					112994									
20	ТЕР12-01-015-01 <i>(учебный пример)</i>	Устройство пароизоляции клееночной: в один слой (учебный пример)	100 м2 изолируюе мой поверхности	1.38 <i>138 / 100</i>	1780,62	108,11	1518,42		2457,26	212,64	149,19	2095,43	17,51	24,16
На единицу в ценах 2001г.					1780,62	108,11	1518,42							
ВСЕГО на физобъем (1.38)					154,09	1,69								
Накладные расходы 120% ФОТ (от 214.97)					2457,26	149,19	2095,43							
Сметная прибыль 65% ФОТ (от 214.97)					212,64	2,33								
Итого с накладными и см. прибылью					257,96									
Итого с накладными и см. прибылью					139,73									
Итого с накладными и см. прибылью					2854,95									
16	ТЕР12-01-007-07 <i>(учебный пример)</i>	Устройство кровель из черепицы: полосной битумной на скатной кровле по сплошной обшивки без ее устройства (учебный пример)	100 м2 кровли	1.38 <i>138 / 100</i>	20108,39	28,24	19540,4		27749,58	744,86	38,97	26965,75	63,5	87,63
На единицу в ценах 2001г.					539,75	2,9								
ВСЕГО на физобъем (1.38)					20108,39	28,24	19540,4							
Накладные расходы 120% ФОТ (от 748.86)					539,75	2,9								
Сметная прибыль 65% ФОТ (от 748.86)					27749,58	38,97	26965,75							
Итого с накладными и см. прибылью					744,86	4								
Итого с накладными и см. прибылью					898,63									
Итого с накладными и см. прибылью					486,76									
Итого с накладными и см. прибылью					29134,97									
18	СЦМ-102-0027	Пиломатериалы хвойных пород. Брусья обрезные длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 100, 125 мм I сорта	МЗ		2182,8		2182,8							
На единицу в ценах 2001г.					2182,8		2182,8							
ВСЕГО на физобъем (0)														
Накладные расходы 118% ФОТ (от 0.00)														
Сметная прибыль 63% ФОТ (от 0.00)														
Итого с накладными и см. прибылью														
Раздел 5. Отделочные работы														

Центр ГРАНД

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
21	ТЕР10-01-087-01 <i>(учебный пример)</i>	Огнезащита деревянных конструкций: ферм, арок, балок, стропил, мауэрлатов (учебный пример)	10 м3 древесины в конструкции	14.4 <i>144 / 10</i>	740,5	30,63	641,11		10663,2	990,14	441,07	9231,99	8,5	122,4
					68,76	0,24					3,46		0,17	2,45
На единицу в ценах 2001г.					740,5	30,63	641,11							
ВСЕГО на физобъем (14.4)					68,76	0,24								
Накладные расходы 118% ФОТ (от 993.60)					10663,2	441,07	9231,99							
Сметная прибыль 63% ФОТ (от 993.60)					990,14	3,46								
Итого с накладными и см. прибылью					1172,45									
					625,97									
					12461,62									
24	ТЕР10-01-089-01 <i>(учебный пример)</i>	Антисептирование водными растворами: стен (учебный пример)	100 м2 стен и перегородок за вычетом проемов, покрытия по фе		357,74	4,1	302,37						6,26	
					51,27	0,24							0,1	
На единицу в ценах 2001г.					357,74	4,1	302,37							
ВСЕГО на физобъем (0)					51,27	0,24								
Накладные расходы 118% ФОТ (от 0.00)														
Сметная прибыль 63% ФОТ (от 0.00)														
Итого с накладными и см. прибылью														
25	ТЕР10-01-089-02 <i>(учебный пример)</i>	Антисептирование водными растворами: перегородок (учебный пример)	100 м2 стен и перегородок за вычетом проемов, покрытия по фе		378,52	9,74	305,88						7,68	
					62,9	1,09							0,12	
На единицу в ценах 2001г.					378,52	9,74	305,88							
ВСЕГО на физобъем (0)					62,9	1,09								
Накладные расходы 118% ФОТ (от 0.00)														

Центр ГРАНД

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Сметная прибыль 63% ФОТ (от 0.00)														
Итого с накладными и см. прибылью														
26	ТЕР10-01-089-03 <i>(учебный пример)</i>	Антисептирование водными растворами: покрытий по фермам (учебный пример)	100 м2 стен и перегородок за вычетом проемов, покрытия по фе		179,55	5,33	138,27						4,39	
					35,95	0,73							0,06	
На единицу в ценах 2001г.					179,55	5,33	138,27							
					35,95	0,73								
ВСЕГО на физобъем (0)														
Накладные расходы 118% ФОТ (от 0.00)														
Сметная прибыль 63% ФОТ (от 0.00)														
Итого с накладными и см. прибылью														
27	ТЕР10-01-088-01 <i>(учебный пример)</i>	Огнезащита обрешеток под кровлю, покрытия и настилы по фермам (учебный пример)	1000 м2 обработки поверхности		2199,56	75,6	1865,07						31,61	
					258,89	2,66							0,79	
На единицу в ценах 2001г.					2199,56	75,6	1865,07							
					258,89	2,66								
ВСЕГО на физобъем (0)														
Накладные расходы 118% ФОТ (от 0.00)														
Сметная прибыль 63% ФОТ (от 0.00)														
Итого с накладными и см. прибылью														
28	СЦМ-113-0525	Лак огнезащитный "Пиропласт-ХВ"	КГ		163,03		163,03							
На единицу в ценах 2001г.					163,03		163,03							
ВСЕГО на физобъем (0)														
Накладные расходы 118% ФОТ (от 0.00)														
Сметная прибыль 63% ФОТ (от 0.00)														
Итого с накладными и см. прибылью														

Центр ГРАНД

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
29	ТЕР06-01-001-01 <i>(учебный пример)</i>	Устройство бетонной подготовки (учебный пример)	100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле		63215,69	800,94	61226,26						163,03	
					1188,49	124,65							10,51	
		На единицу в ценах 2001г.			63215,69	800,94	61226,26							
					1188,49	124,65								
		ВСЕГО на физобъем (0)												
		Накладные расходы 105% ФОТ (от 0.00)												
		Сметная прибыль 65% ФОТ (от 0.00)												
		Итого с накладными и см. прибылью												
		Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.							458098,2	22416,86	10773,84	424907,5		2808,95
		Накладные расходы									1284,13			140,77
		Сметная прибыль							28082,54					
		ВСЕГО по смете							15317,51					2808,95
									4651898					140,77