

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Общежитие учебного заведения на 550 мест

Обучающийся

О.О. Сазонов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. педог. наук, доцент, А.В. Юрьев

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультанты

канд. педог. наук, доцент, А.В. Юрьев

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд. техн. наук, доцент, М.М. Гайнуллин

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд. эконо. наук, доцент, А.Е. Бугаев

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд. техн. наук, М.В. Безруков

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд. биолог. наук, доцент, О.А. Арэфьева

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

преподаватель В.Н. Чайкин

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Аннотация

Выбранной темой выпускной квалификационной работы является строительство здания общежития на 550 мест, расположенного в г. Оренбург, Оренбургской области.

Пояснительная записка в объеме 79 страниц, в нее входят 10 таблиц, 13 рисунков сопроводительных, 29 формул к расчетам и 5 приложений. Графическая часть в объеме 8 графических листов формата А1.

Первый раздел архитектурно строительный состоит из планировочных решений земельного участка, конструктивных и объемно-планировочных решений здания общежития. Во втором разделе – расчетно-конструктивном произведен расчет монолитного перекрытия второго этажа. В третьем разделе – технологическом произведен процесс описания технологического процесса по устройству плоской рулонной кровли. В четвёртом разделе организация и планирования строительства, в полном объеме произведен подсчет всех главных объемов здания, в следствии чего выполнен расчет трудоемкости и машиноёмкости подсчитанных ранее работ. Произведен подбор основной строительной техники и вспомогательных инструментов для выполнения основных строительных работ. В графической части разработан календарный план работ и генеральный план строительной площадки. В восьмом разделе экономика строительства по укрупненным показателям произведен расчет стоимости всего общежития.

Главная ценность данного проекта грамотное расположение в существующей застройке здания общежития.

Строительство данного учебного общежития на 550 мест предоставит студентам комфортного проживания рядом с учебным заведением, тем самым сократить время на дорогу, не затрачивая на долгие поездки. Данное общежитие целиком и полностью отвечает требованиям современного жилья для студентов.

Содержание

Введение.....	7
1 Архитектурно – планировочный раздел.....	8
1.1 Исходные данные.....	8
1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка.....	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	9
1.4 Конструктивное решение здания	12
1.4.1 Фундаменты.....	12
1.4.2 Наружные стены	12
1.4.3 Перегородки	13
1.4.4 Перемычки.....	13
1.4.5 Перекрытие.....	13
1.4.6 Лестницы.....	13
1.4.7 Окна, двери	14
1.4.8 Полы	15
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	16
1.6 Теплотехнический расчет.....	16
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен	16
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	19
1.7 Инженерные системы	21
2 Расчетно-конструктивный раздел	20
2.1 Описание расчетного элемента	23
2.2 Сбор нагрузок.....	24
2.3 Создание расчетной схемы	25
2.4 Расчет усилий	28
2.5 Подбор арматуры	30
3 Технология строительства.....	38
3.1 Область применения.....	38
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	38

3.3	Ведомость подсчёта объёмов работ	42
3.4	Калькуляция затрат труда, машинного времени	42
3.5	Требования к качеству работ и приемке работ	42
3.6	Материально-технические ресурсы	43
3.7	Подсчёт требуемого количества в основных конструкциях изделий и полуфабрикатах.....	44
3.8	Охрана труда и техника безопасности.....	44
3.9	Технико-экономические показатели	46
4	Организация строительства.....	47
4.1	Краткая характеристика объекта.....	47
4.2	Определение объемов работ	48
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	48
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	48
4.5	Определение требуемых затрат труда и машинного времени	52
4.6	Разработка календарного плана производства работ.....	52
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	54
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий	54
4.7.2	Расчет площадей складов.....	55
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	56
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	59
4.8	Проектирование строительного генерального плана.....	62
4.9	Технико-экономические показатели ППР	63
5	Экономика строительства	66
5.1	Пояснительная записка.....	66
5.2	Сводный сметный расчет	66
5.3	Расчет стоимости строительства 8-ми этажного жилого дома	67

5.4 Расчет стоимости на благоустройство, озеленение и установку малых архитектурных форм.....	68
6 Безопасность и экологичность технического объекта	71
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	70
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	70
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	70
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	71
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта....	71
Заключение	73
Список используемой литературы и используемых источников.....	75
Приложение А Дополнительные сведения к разделу 1	78
Приложение Б Дополнительные сведения к разделу 3	81
Приложение В Дополнительные сведения к разделу 4.....	86
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу 5	107
Приложение Д Дополнительные сведения к разделу 6.....	109

Введение

К разработке принят проект на тему: «Общежитие учебного заведения на 550 мест» в городе Оренбург, Оренбургской области.

Самая динамично развивающаяся отрасль строительства в современной России, это направление жилого домостроения, для обеспечения возникшей потребности молодых семей в современном качественном жилье, с просторными планировками и отвечающими всеми потребностями современного общества. Также строительство современного общежития может решить проблему расселения молодых семей и студентов учебных заведений. Также после завершения строительства общежития уменьшится спрос на проживание иногородним студентам обучающимся в высших учебных заведениях города.

Строительство современных зданий в наше время в большинстве сводится к панельному домостроению, но данное общежитие выполнено из кирпичной кладки с внутренним утеплением, что позволит увеличить качество возводимого здания.

Строительство общежития на 550 мест производится в рамках федеральной программы доступное образование. После строительства данного здания общежития улучшится качество жизни студентов особенно приезжих из других городов и стран.

Задачами выпускной квалификационной работы является обязательное выполнение главных шести разделов: архитектурно-планировочного раздела, расчетного раздела, технологии строительства, организация и планирование всех аспектов строительства, безопасность и экологичность объекта, а также экономический расчет стоимости здания.

Данный проект очень актуален в современном обществе, для увеличения качества проживания студентов и образования современной молодежи.

1 Архитектурно – планировочный раздел

1.1 Исходные данные

«Исходные данные для проектирования:

- объект строительства – Общежитие учебного заведения на 550 мест;
- район строительства – г. Оренбург. Оренбургская область;
- грунт – суглинок легкий пылеватый;
- глубина сезонного промерзания грунта – 1,6 м;
- район территории по снеговому покрову земли – IV;
- расчетная зимняя температура воздуха — 29 °С»[19];
- преобладающее направление ветра за декабрь-февраль – восточный;
- класс ответственности здания – II;
- класс здания по капитальности – II;
- эксплуатационные требования – средние

В данной местности грунты состоят из:

- слой чернозема – 0.8 метра;
- суглинок легкие пылеватые – 1.2 метра;
- глина мелкозернистая осадочная, толщина слоя составляет – 4.3 метра;

«Грунтовые воды залегают глубоко на отметке – 12,5 метра, абсолютная отметка земли данного участка составляет – 151,0 метра. Участок не сейсмически опасный» [3].

1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка

«Строительный участок с располагающимся проектируемым зданием общежития имеет в плане прямоугольные формы, с размерами в плане: 278,51 на 151.61 метра» [3].

Отметка земли на данном участке строительства – 151,00 м. Отметка уровня чистого пола составляет – 151.71 м.

Генеральная застройка выполнена с соблюдением городских норм по противопожарным разрывам. Ко всем зданиям на генеральном плане имеется свободный подъезд служебных машин специального назначения с условием плотной городской застройки. Рядом с жилыми домами на расстоянии не более – 50 метров располагаются пожарные гидранты.

Наружные инженерные сети располагаются в пределах края проезжей части и вдоль тротуаров. Ширина основные магистральных проездов составляет – 12 метров, а внутридомовые проезды составляют – 6,0 метра, ширина тротуаров составляет – 2,0 метра. «Озеленение выполнено в виде высадки многолетних деревьев таких как каштан, тополь пирамидальный, вокруг спортивных площадок и автомобильных парковок высажен многолетний кустарник, остальная часть озеленения выполнена в виде многолетнего газона. Вдоль тротуаров и проезжих частей устроены лотки для отвода дождевых и талых вод с территории общежитий учебных, с последующим сбросом дождевых вод в сети городской канализации» [13].

Для ландшафтного дизайна многолетним кустарникам придают различные формы, по необходимости густой газон подстригают 2 раза за год.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

«Общежитие учебного заведения по конфигурации имеет сложную геометрическую форму, с размерами в осях: «А-Н» – 33.50 м и в осях: «1-12» – 32,78 м.

По количеству этажей здание – 9-ти этажное, высота каждого этажа включая первый этаж составляет – 2,8 м. Конструктив здания - бескаркасное с поперечными несущими кирпичными стенами. Пространственная жесткость здания осуществляется путем поэтажно смонтированных поперечных и продольных кирпичных стен» [3] которые между собой

связываются монолитными плитами перекрытия и сборными железобетонными лестничными площадками, и лестничными маршами, что впоследствии создает пространственную жесткость здания общежития. «Сообщение между этажами осуществляется и грузовым пассажирским лифтом, а также лестничной клеткой шириной – 1,5 м.

Для разводки внутренних инженерных сетей в здании общежития предусмотрено техническое подполье, с высотой – 2,2 м; в техническом подполье» [3] располагаются такие сети как ввод силовой линии электроснабжения с устройством защитного контура заземления и устройством электрического щита, водомерный узел ввод сетей канализации и водоснабжения. Экспликация помещений представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Экспликация помещений здания общежития

Поз.	Наименование	Площадь, м ²	Категория помещения
1	2	3	4
Первый этаж			
1	Вестибюль	76,10	-
2	Комната вахтера	6,80	-
3	Кладовая	12,90	-
4	Комната отдыха	46,70	-
5	Комната для занятий	76,00	-
6	Сан. узел	13,40	-
7	Общий коридор с лифтовым холлом	78,10	-
8	Щитовая	17,60	-
9	Кладовая чистого белья	13,00	-
10	Постирочная	19,30	-
11	Сушка и глажка белья	12,70	-
12	Сушка одежды и обуви	12,30	-
13	Изолятор	14,63	-
14	Кладовая грязного белья	14,15	-
15	Комната коменданта	18,60	-
16	Комната воспитателя	18,70	-
17	Комната воспитателя	33,50	-
18	Комната чистки одежды	8,90	-
19	Коридор	7,44	-
20	Подсобное помещение	6,46	-
21	Управление	18,46	-
22	Коридор	8,50	-

Продолжение таблицы 1

Типовой этаж			
23	Жилая комната	13,80	-
24	Жилая комната	13,80	-
25	Жилая комната	13,80	-
26	Жилая комната	13,80	-
27	Коридор	14,64	-
28	Ванная комната	8,30	-
29	Кухня	17,30	-
30	Подсобное помещение	9,20	-
31	Коридор	9,88	-
32	Общий коридор	70,10	-
33	Жилая комната	15,10	-
34	Жилая комната	15,10	-
35	Жилая комната	13,50	-
36	Жилая комната	13,50	-
37	Коридор	8,25	-
38	Коридор	8,25	-
39	Ванная комната	11,00	-
40	Кухня	19,00	-
41	Подсобное помещение	7,40	-
42	Коридор	8,66	-
43	Жилая комната	14,10	-
44	Жилая комната	15,30	-
45	Жилая комната	15,30	-
46	Жилая комната	14,10	-
47	Коридор	13,42	-
48	Ванная комната	8,55	-
49	Кухня	16,80	-
50	Подсобное помещение	9,60	-
51	Коридор	11,22	-
52	Жилая комната	18,60	-
53	Жилая комната	18,70	-
54	Жилая комната	18,70	-
55	Жилая комната	18,70	-
56	Коридор	14,64	-
57	Ванная комната	8,90	-
58	Кухня	17,00	-
59	Подсобное помещение	8,70	-
60	Коридор	6,46	-

Эвакуационные пути предусмотрены через лестничную клетку. Выход со всех коридоров и жилых комнат осуществляется по лестничной клетке как на 1 этаж с последующей эвакуацией людей на улицу и имеется дополнительный выход людей на кровлю. Ширина дверей в местах эвакуации в коридорах и на лестничных клетках принимается не менее – 1,3

м. Двери в местах эвакуации людей осуществляются по ходу движения людей. Входные двери предусматриваются металлические противопожарные. Техничко-экономические показатели здания представлены в таблице – 2.

Таблица 2 –Техничко-экономические показатели

Наименование	Методика определения	Количество
Площадь застройки, м ²	$S_{\text{зод}} = 711.00$	711.00
Строительный объем, м ³	$V_{\text{стр}} = S_{\text{зод}} \cdot H_{\text{зод}} = 711.0 \cdot 27,95 = 19872.45$	19872.45
Жилая площадь, м ²	$S_{\text{жил}} = \sum S_{\text{жил.комнат}} = 2174,0$	2174,0
Общая площадь, м ²	$S_{\text{общ}} = \sum S = 4236,0$	4236,0
Планировочный коэффициент	$k_1 = \frac{S_{\text{жил}}}{S_{\text{общ}}} = \frac{2174,0}{4236,0} = 0,51$	0,51
Объемный коэффициент, $\frac{\text{м}^3}{\text{м}^2}$	$k_1 = \frac{V_{\text{стр}}}{S_{\text{общ}}} = \frac{19872,45}{4236,0} = 4,59$	4,69

1.4 Конструктивное решение здания

1.4.1 Фундаменты

Фундамент – выполнен в виде свайного железобетонного, с глубиной заложения монолитного ростверка с учетом технического подполья составляет – 2,3 м. монолитный железобетонный ростверк выполнен из бетона В 25, морозостойкость – F100, а по водопроницаемости – W4, с отметкой – 2.7 м. Основная рабочая арматура по устройству монолитного ростверка 16-20 мм, класса А-400.

«Внутренние стены подвала выполняются из фундаментных бетонных блоков по серии – 1.116-1. Блоки укладываются на цементно-песчаный раствор. Подробная спецификация фундаментов представлена в графической части лист 4» [3].

1.4.2 Наружные стены

В данном здании общежития несущая стена представляет собой ограждающую конструкцию. Кладку выполняют из блоков ячеистого бетона

ГОСТ 25485-89 толщиной 390 мм. Цементно-песчаный раствор применяется М 75. Кладка ведется с перевязкой швов. В качестве утеплителя применяют минераловатные листы ГОСТ 9573-2012. Толщина утеплителя составляет 100 мм. В качестве облицовки применяется облицовочный кирпич КП-0-75/1/35 по ГОСТ 530-2012 толщиной 120 мм. Внутренние стены на отдельных участках армируют.

Внутренние стены – также как и наружные выполнены из бутового керамического кирпича принятые по ГОСТ 530-2012. Толщина внутренних несущих стен составляет – 380 мм, раствор М 75. Армирование производится кладочной сеткой ячейками 50×50 мм.

1.4.3 Перегородки

Перегородки – кирпичные выполняются из бутового керамического кирпича принятые по ГОСТ 530-2012. Толщина кирпичных перегородок составляет – 120 мм, раствор М 75» [3]. Армирование производится через каждые 4 ряда кладки.

1.4.4. Перемычки

Перемычки – приняты железобетонные по серии - 1.039.1-1 вып. 1. Перемычки укладываются на раствор марки М 75. Спецификация железобетонных перемычек выполнена в таблице А.1, приложения А.

1.4.5 Перекрытие

«Перекрытие – выполнено в виде монолитной железобетонной плиты, толщиной – 200 мм» [3]. Армирование выполняется из арматуры класса А-400 и толщиной 12-16 мм. Бетон применяется В 20. Опирается монолитная плита происходит по всему периметру на наружные и внутренние кирпичные несущие стены.

1.4.6 Лестницы

Лестницы - выполнены из сборных железобетонных лестничных маршей, которые приняты по серии 1,151-1 вып. 1, лестничных площадок приняты по серии 1.155-1. Во время монтажа лестничные площадки опираются на кирпичные наружные и внутренние стены. Готовая

конструкция лестничной клетки способствует жесткости и устойчивости здания. Опираение лестничного марша выполняется на выступающее ребро площадки.

Спецификация лестничных маршей, площадок представлена в таблице А.2, приложения 2.

«Ограждение лестничных маршей выполнено по ГОСТ 25772-2021, выполнено из металлического квадрата и металлических пластин. Высота ограждения составляет – 900 мм» [3]. поручень выполнен деревянный из кругляка. Ограждение приваривается к закладным деталям лестничного марша.

1.4.7 Окна. Двери

Окна – подобраны по ГОСТ 30674-2023, выполняются из современных пластиковых профилей фирмы RENA, толщина стеклопакета составляет – 70 мм, окна имеют двойной стеклопакет.

Крепление оконных блоков выполняется с помощью анкерных пластин, с креплением в кирпичные стены с помощью анкеров по бетону. Все оконные блоки выравниваются по уровню во время монтажа, впоследствии все швы пропениваются монтажной пеной, в зимнее время применяется пена противоморозная, в дальнейшем все конструкции закрываются обналичником и устанавливают металлические окрашенные в белый цвет отлива.

«Двери – входная дверь в здание общежития выполнена металлическая двухстворчатая по ГОСТ 31173-2016, в общих коридорах устанавливаются дверные блоки из ПВХ конструкций по ГОСТ 30970-2014, после установки» [2]. всех дверных блоках также все щели запениваются монтажной пеной. Двери в отдельные жилые комнаты выполнены глухие деревянные ГОСТ 475-2016. Крепление всех дверных коробок производится через металлические анкера, запенивается и заштукатуривается совместно с дверными откосами.

Номенклатура элементов заполнения оконных и дверных проемов выполнена в таблице А3. Приложения А.

1.4.8 Кровля

Кровля – запроектирована плоская кровля с теплым техническим этажом. Состав кровли состоит из выравнивающей стяжки из цементно-песчаного раствора, поверх которого укладывается слой пароизоляции, затем укладывают два слоя утеплителя из экструдированного пенополистирола Carbon Prof, поверх засыпается слой из керамзита для устройства разуклонки кровли и заливается цементно-песчаная стяжка толщиной – 40 мм армированная сеткой Ø 5 мм А-I, далее устраивается два слоя кровли марки Технониколь. Уклон кровли составляет - 0.02 %

Выход на кровлю осуществляется через лестничную клетку выходящая в машинное отделение в дальнейшем уже на кровлю. Водоотвод дождевых и талых вод выполнен по четырем водоприемным воронкам смонтированных на кровле. Поверх водоприемных воронок выполнены защитные решетчатые сетки для задержания мусора. Водосток выполнен внутренний организованный, проектом предусмотрены 4 водоприемные воронки.

1.4.11 Полы

Полы – приняты четырех основных видов, в жилых комнатах в прихожих и кухнях устраивается теплоизоляционный линолеум поверх цементно-песчаной стяжки. В общих коридорах в санузлах, душевых, общих кухнях выполнены полы из керамической плитки. В техническом подполье устраиваются полы из бетонной стяжки В 15. В помещении технического этажа полы выполняются из полусухих смесей, под низ укладывается металлическая сетка для более надежного крепления. Полы из полусухих смесей в обязательном порядке покрывают защитной краской для лучшего сохранения его износостойкости и получения красивого эстетического вида. Полное описание конструктивной части и эскизы разрезов представлены в графической части л.4 «Экспликация полов».

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Стены фасадной части жилого дома выполнены в виде трехслойной каменной кладки облицованы керамическим облицовочным кирпичом с обязательной расшивкой швов.

«Внутренняя отделка в местах общего пользования коридорах стены выполнены из декоративной штукатурки по оштукатуренным кирпичным стенам» [3]. с предварительным выравниванием поверхности перед нанесением штукатурки, потолки в коридорах и потолки первого этажа выполнены из декоративных панелей системы – Амстронг. «В санузлах на первом этаже на стенах и полах выполнена облицовка из керамической плитки с затиркой швов из влагостойкой затирки. Для жилых комнат и кухнях на стенах выполнена оклейка обоев флизелиновых, перед началом оклейки работ все стены проходят грунтовкой глубокого проникновения, потолки по монолитному перекрытию выравниваются гипсовыми смесями и окрашиваются водоэмульсионной краской.

В помещениях санузлов душевых стены на всю высоту облицовываются керамической плиткой. Плитка подобрана светлых тонов для придания более светлого пространства. Ведомость отделки помещений представлена в таблице А 4, приложения А» [3].

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен

«Рассчитаем наружную ограждающую конструкцию здания, выполненную из стеновых железобетонных панелей.

Расчетная схема участка стены приведена на рисунке 1

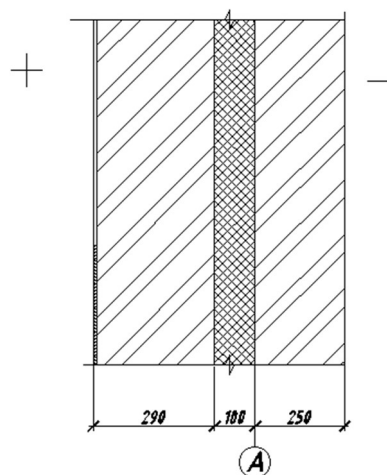


Рисунок 1– Расчетная схема стеновой ограждающей конструкции

Производим подбор данных для проведения теплотехнического расчета ограждающих конструкций в соответствии с СП131.13330.2020, СП 50.13330.2024.

Зона влажности района строительства согласно приложения В – 3 (сухая)» [19].

«Для г. Оренбурга, Оренбургской области в соответствии с таблицей 3.1 «средняя температура средняя температура наружного воздуха отопительного периода, $^{\circ}\text{C}$ $t_{\text{от}} = -6,0$ $^{\circ}\text{C}$; продолжительность отопительного периода, сутки, $z_{\text{от}} - 195$ сут; расчетная зимняя температура наружного воздуха, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92, $t_{\text{н}} = -29^{\circ}\text{C}$; расчетная температура внутреннего воздуха, $t_{\text{в}} = +18$ $^{\circ}\text{C}$ » [19].

«Величина градусо-суток отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.}$, по формуле 1:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot Z_{\text{от}}, ^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}, \quad (1)$$

$$\text{ГСОП} = (18 - (-6,0)) \cdot 195 = 4680^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

Определяем приведенное сопротивление теплопередачи $R_0^{\text{тр}}$, $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} \cdot \text{Вт}$ из условия энергосбережения по формуле 2:

$$R_0^{\text{TP}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (2)$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 3» [16].

$$R_0^{\text{TP}} = 0,0002 \cdot 4680 + 1,0 = 1,936 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

«Состав наружной стены для жилых помещений и лестничной клетки:

– Кирпич керамический $\sigma_1=0,29$ м; теплопроводность $\lambda_1=0,56\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$;

– теплоизоляция – минераловатные листы толщина $\sigma_2=0,10\text{м}$; теплопроводность $\lambda_2=0,091 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$;

– облицовочный керамический кирпич толщина $\sigma_3=0,25\text{м}$; теплопроводность $\lambda_3=0,56 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$.

«Определяем требуемое сопротивление теплопередачи с учетом санитарно-гигиенических и комфортных условий $R_{\text{req}}, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$,

$$R_0^{\text{TP}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (3)$$

где $\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаем по таблице 4, $\alpha_{\text{в}} = 8,7\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$;

$\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаем по табл. 6, $\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$;

δ_i – толщина i -го слоя ограждающей конструкции, м;

λ_i – теплопроводность материала i -го слоя ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$ ».

Определяем фактическое сопротивление теплопередаче стенового ограждения:

$$\delta_3 = \left(1,94 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,0012}{58} - \frac{0,0012}{58} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,091 = 0,095\text{м}.$$

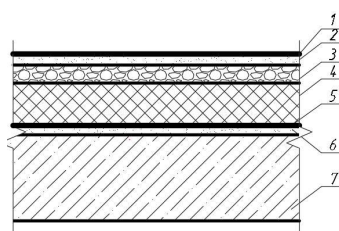
$$R_0 = \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,29}{0,56} + \frac{0,10}{0,091} + \frac{0,25}{0,56} + \frac{1}{23} \right) \cdot 0,8 = 3,28 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт},$$

$$R_0 = 3,28 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт} > R_0^{\text{тп}} = 1,936 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Условие выполняется» [19].

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

«Расчетная схема кровли представлена на рисунке 2.



1 – гидроизоляция 2 слоя Техноэласт, 2 – цементно-песчаная стяжка, 3 – разуклонка из керамзитового гравия, 4 – утеплитель экструдированный пенополистирол, 5 – гидроизоляционный слой Биполь 6 – цементно-песчаная стяжка, 7 – железобетонная плита покрытия.

Рисунок 2 – Эскиз конструкции покрытия

Определяем требуемое сопротивление теплопередаче конструкции покрытия по формуле (2). Принимаем для покрытия: $a = 0,0005$; $b = 2,2$ » [19].

$$R_0^{\text{тп}} = 0,00025 \cdot 4680,0 + 1,5 = 2,67 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

«Покрытие над жилыми помещениями и лестничной клеткой, над электрощитовой и помещением уборочного инвентаря:

- Техноэласт ЭПП толщина $\delta=0,0042$ м, теплопроводность $\lambda=0,28$ Вт/(м² · °C);
- Техноэласт ХПП толщина $\delta=0,003$ м, теплопроводность $\lambda=0,28$ Вт/(м² · °C);
- праймер битумный ТЕХНОНИКОЛЬ №1 толщина $\delta=0,001$ м, теплопроводность $\lambda=0,28$ Вт/(м² · °C);

- цементно-песчаная стяжка М150 армированная сеткой 5Вр1 (200х200) толщина $\delta=0,040$ м, теплопроводность $\lambda=0,76$ Вт/(м² · °С);
- разуклонка из керамзитового гравия толщина $\delta_{\text{ср}}=0,125$ м, теплопроводность $\lambda=0,17$ Вт/(м² · °С);
- утеплитель экструдированный пенополистирол Carbon prof толщина $\delta=0,150$ м, теплопроводность $\lambda = 0,032$ Вт/(м² · °С);
- гидроизоляционный слой Биполь ЭПП толщина $\delta=0,0025$ м, теплопроводность $\lambda=0,28$ Вт/(м² · °С);
- выравнивающая стяжка из ц.п. р-ра М 50 толщина $\delta = 0,030$ м, теплопроводность $\lambda = 0,76$ Вт/(м² · °С);
- монолитное покрытие толщина $\delta = 0,200$ м, теплопроводность $\lambda = 1,92$ Вт/(м² · °С).

Сопротивление теплопередаче покрытия с учетом коэффициента теплотехнической однородности $r=0,80$ равно:

$$R_0^{\text{пр}} = \frac{1}{8,7} + \left(+ \frac{0,042}{0,28} + \frac{0,003}{0,28} + \frac{0,001}{0,28} + \frac{0,040}{0,76} + \frac{0,125}{0,17} + \frac{0,150}{0,032} + \frac{0,0025}{0,28} + \frac{0,030}{0,76} + \frac{0,200}{1,92} \right) \cdot 0,8 + \frac{1}{23} = 4,67 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт},$$

$$R_0^{\text{пр}} = 4,67 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт} > R_0^{\text{тп}} = 2,667 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}.$$

Ограждающая конструкция покрытия обладает достаточной степенью сопротивления теплопередаче» [19].

1.7 Инженерные системы

Отопление и горячее водоснабжение запроектировано из магистральных тепловых сетей от УТ-1, с нижней разводкой по подвалу. Приборами отопления служат конвекторы. На каждый блок - секцию и каждый встроенный блок выполняется отдельный тепловой узел для регулирования и учета теплоносителя. Магистральные трубопроводы и трубы стояков, расположенные в подвальной части здания изолируются и покрываются алюминиевой фольгой.

«Система вентиляции – выполняется с естественным побуждением через выполненные в кладке кирпичной вентиляционные каналы, в тело которых установлены оцинкованные воздуховоды, выход данных воздуховодов выполнен на кровле с установкой турбодефлекторов способствующие вытяжки воздуха. Приток свежего воздуха осуществляется через оконные блоки и форточки» [3].

Холодное водоснабжение запроектировано от внутриквартального коллектора водоснабжения с двумя вводами. Вода на каждую секцию подается по внутридомовому магистральному трубопроводу, расположенного в подвальной части здания, который изолируется и покрывается алюминиевой фольгой. На каждую блок - секцию и встроенный блок устанавливается рамка ввода. Вокруг дома выполняется магистральный пожарный хозяйственно - питьевой водопровод с колодцами, в которых установлены пожарные гидранты.

Канализация выполняется внутри дворовая с врезкой в колодцы внутриквартальной канализации. Из каждой секции и каждого встроенного помещения выполняются самостоятельные выпуски хоз. фекальной и дождевой канализации. «Все трубы сводятся в один канализационный колодец и стекают в городскую канализационную сеть. Основным диаметром ПВХ труб канализации составляет – 110 мм» [3].

Энергоснабжение выполняется от городской подстанции с запиткой по две секции двумя кабелями - основной и запасной. Встроенные помещения

запитываются отдельно, через свои электрощитовые. Все электрощитовые расположены на первых этажах.

На каждой секции устанавливаются радио стойки с устройством радио фидеров от соседних домов, расположенных вокруг строящихся зданий. В каждой квартире имеются две радиоточки - на кухне и в зале, а также в кабинетах встроенных помещений.

На всех блок - секциях монтируются телевизионные антенны, с их ориентацией на телецентр и установкой усилителя телевизионного сигнала. Все квартиры подключаются к антенне коллективного пользования.

К каждой блок - секции дома и встроенным блокам из внутриквартальной телефонной сети подводится телефонный кабель и в зависимости от возможности городской телефонной станции осуществляется абонентов к городской телефонной сети.

Заключение по разделу

В архитектурно планировочном разделе в полном объеме были проработаны планировочные решения здания общежития учебного заведения на 550 мест. Выполнен подробный расчет ограждающей наружной стены и применяемой плоской кровли на теплопроводность. Подробно были описаны основные конструктивные элементы здания с и описанием архитектурных художественных решений внутренней и наружной отделки здания.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание расчетного элемента

«Данные для расчета:

- монолитное безбалочное перекрытие типового этажа в осях 1-12/А-Н;
- толщина 200 мм;
- класс бетона В20;
- вид бетона – тяжелый;
- при составлении расчетной схемы задать конечные элементы квадратной формы со стороной 0,5 м.

Требуется:

- произвести сбор нагрузок в соответствии со СП 20.13330.2016;
- выполнить статический расчет плиты с определением напряжений и деформаций в плите;
- выполнить расчет армирования с использованием программного комплекса для расчета и проектирования конструкций ЛИРА-САПР;
- запроектировать конструкцию в соответствии со СП 63.13330.2012;
- оформить результаты расчета армирование у верхней и нижней грани по осям X и Y.

Плита опирается на наружные и внутренние стены. Толщина плиты определена исходя из максимального пролета, равного 6,450 м и составила 200мм.

Монолитное безбалочное перекрытие имеет плиты, работающие в одном направлении, так как выполняется условие:

$$\frac{l_2}{l_1} = \frac{26,44}{6,45} = 4 > 2, \quad (4)$$

где l_1 и l_2 - больший и меньший пролет плиты соответственно» [5]

«В местах соединения плиты с монолитными стенами лифтовой шахты имеет место жесткое сопряжение этих конструкций.

Монолитная плита имеет форму многоугольника с проемами для шахты лифта и лестничной клетки, общие размеры в плане 32,78×33,5м.

В продольном и поперечном направлении плита армируется рабочей арматурой класса А400, поперечная арматура класса А240» [5].

2.2 Сбор нагрузок

«Плита перекрытия воспринимает следующие нагрузки:

– постоянная: собственный вес монолитной плиты перекрытия, нагрузка от конструкции пола, перегородок и внутренних стен» [5];

– временная: «равномерно распределенная нагрузка, принимаемая в соответствии с [32] (табл. 8.3). Временная нормативная для жилых помещений общежитий – не менее 1,5 кН/м²» [32].

«Собственный вес плиты при расчете в программе задается автоматически исходя из заданных размеров и материалов плиты» [23].

Нормативные и расчетные нагрузки подсчитаны на плиту в таблице 3.

Таблица 3 – Нормативные и расчётные нагрузки на 1 м² перекрытия

«Вид нагрузки	Нормативное значение, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетное значение, кН/м ² » [32]
«Постоянные			
Конструкция пола:			
Линолеум теплоизоляционный – 10 мм, m=6 кг/м ²	0,06	1,3	0,078
Наливной пол Ceresit CN 175 – 10 мм, m=18 кг/м ²	0,18	1,3	0,234
Стяжка-цементно-песчаный раствор М150 - 50мм, $\rho=1800\text{кг/м}^3$	0,9	1,3	1,17
Итого нагрузка от пола	1,14	-	1,482» [14]

Продолжение таблицы 3

«Межкомнатные перегородки из керамического кирпича $\delta=120\text{мм}$, $\rho=1700\text{кг/м}^3$ ($h=2,5\text{м}$, $0,2\text{м}$ – среднее значение длины перегородки на 1м^2 перекрытия) ($0,12 \cdot 1700 \cdot 2,5 \cdot 0,2$)/100	1,02	1,3	1,326
Итого постоянные:	2,16	–	2,81
Временные			
«длительная $1,5 \times 0,65 = 0,975$	0,975	1,2	1,17
Кратковременная $1,5 \times 0,35 = 0,525$	0,525	1,2	0,63» [14]

«Таблица загрузений в программе задана по исходным данным. Единицы измерения указаны локально на рисунках и соответствуют системе СИ» [5].

2.3 Создание расчетной схемы

«Расчетная модель составляется на основании чертежей архитектурно-планировочного раздела с соблюдением геометрических размеров конструкции плиты.

Статический расчет перекрытия здания выполнялся при помощи ПК «Лира-САПР», с целью определения усилий в плите от приложенных нагрузок. Подбор армирования в конструктивных элементах здания осуществлялся при помощи приложения «Лир-АРМ»» [1].

«Признак схемы назначаем 3 (3 степени свободы в узле)

В программе монолитная плита смоделирована пластинчатыми конечными элементами, модель конструкции разбиваем на квадратные пластины со стороной $0,5\text{м}$. Данный КЭ предназначается для расчета по прочностным характеристикам плоских плит. В местах криволинейности плиты задаем контурные точки и выполняем триангуляцию по данным точкам с дроблением контура и сеткой узлов

Для бетона В20 задаем следующие характеристики:

- $E_b = 3,0 \cdot 10^6$ т/м² – начальный (линейный) модуль упругости бетона;
- $\nu = 0,2$ – коэффициент Пуассона» [5].

Рисунки 3 и 4 демонстрируют модель плиты для дальнейшего ее расчета.

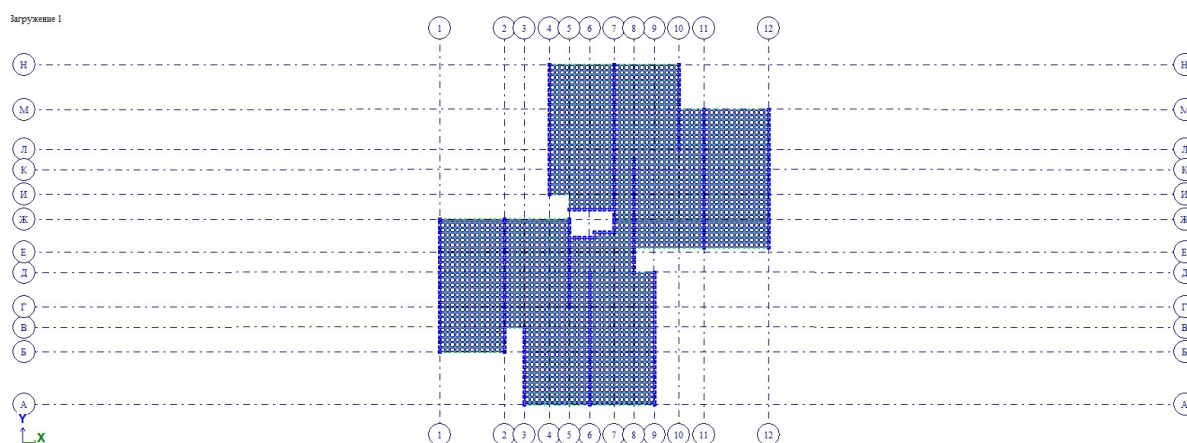


Рисунок 3 – Конечно элементная модель монолитной плиты перекрытия

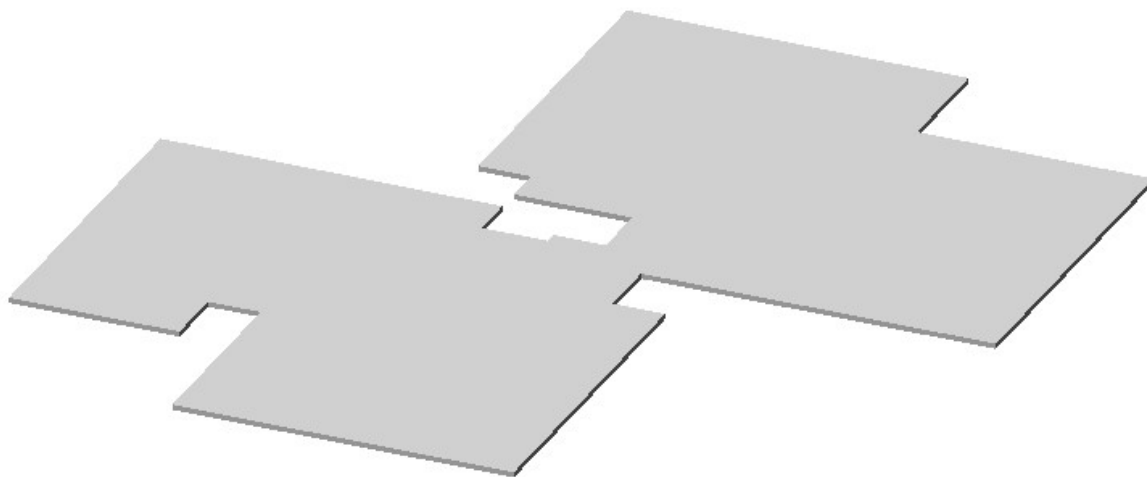


Рисунок 4 – Пространственная модель (3D-графика) монолитной плиты перекрытия

«При расчете конечно-элементной модели были использованы следующие виды загрузений:

- загрузка 1 – собственный вес конструкций расчетной схемы, задается в автоматическом режиме после задания удельного веса материала конструкции (для железобетона $27,5 \text{ кН/м}^3$), вес элементов пола на перекрытие, перегородки, внутренние стены;
- загрузка 2 – временная длительная нагрузка;
- загрузка 3 – временная кратковременная нагрузка» [5].

«Для определения вида загрузки генерируется таблица расчетных сочетаний усилий (РСУ): постоянное, длительное и кратковременное.

Для учета одновременного действия нескольких загрузок генерируем таблицу расчетных сочетаний нагрузок (РСН).

Коэффициенты надежности по нагрузке принимаем согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» по таблице 7.1: «для железобетонной плиты коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f=1,1$ » [5].

2.4 Расчет усилий

Посредством ПК ЛИРА определяем моменты M_x (рисунок 5), M_y (рисунок 6) и перемещение вдоль оси Z (рисунок 7) по РСН.

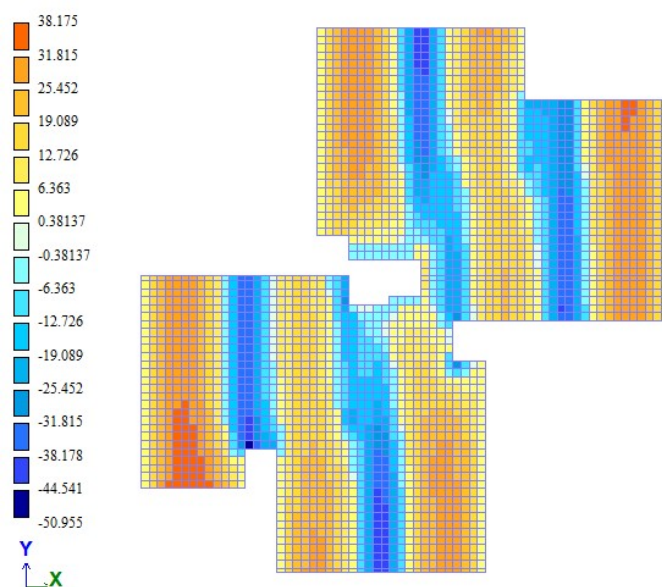


Рисунок 5 – Изополя изгибающих моментов M_x

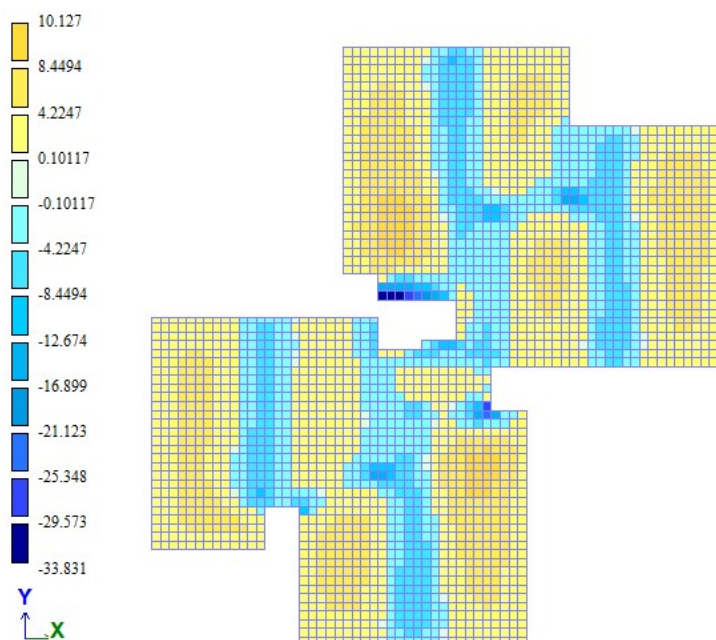
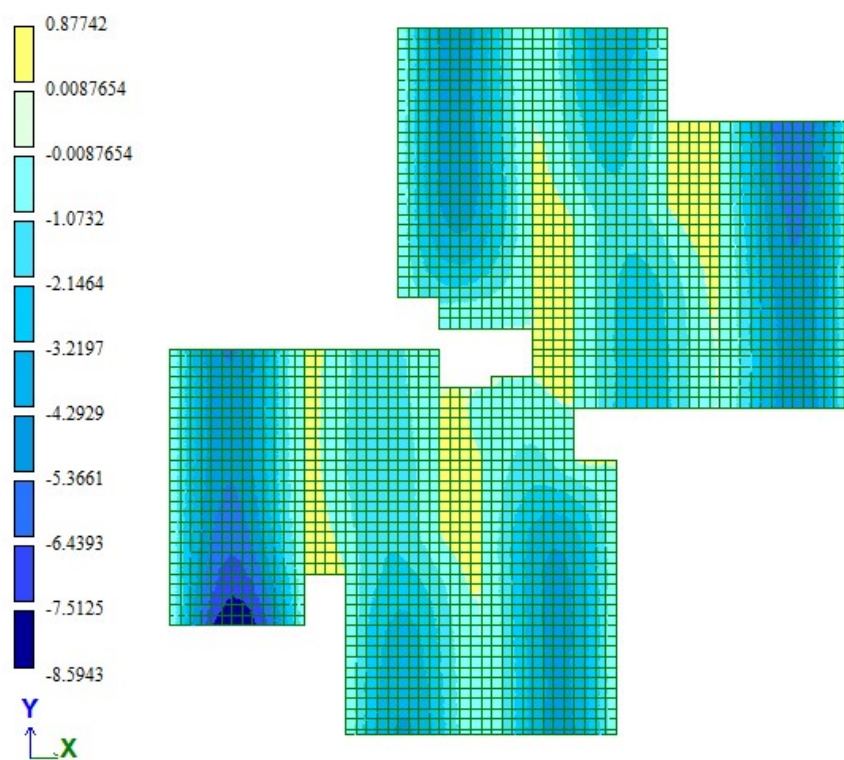
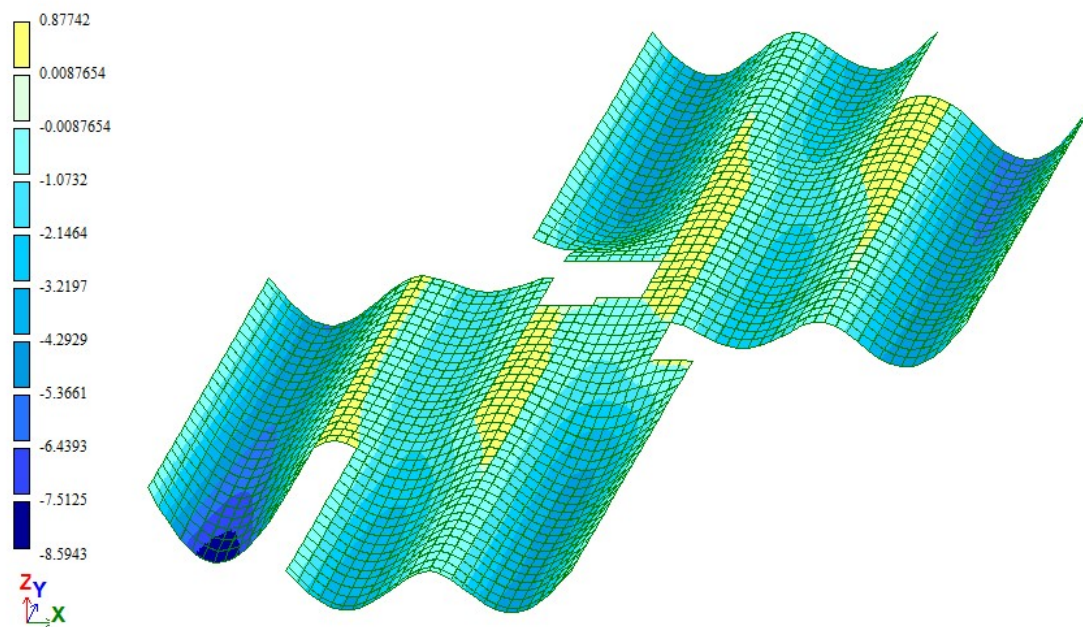


Рисунок 6 – Изополя изгибающих моментов M_y

а)



б)



а) изополя перемещений в плоскости XOY; б) изополя перемещений в изометрической проекции

Рисунок 7 – Изополя вертикальных перемещений от постоянных и длительных нагрузок

«На рисунке 2.5 показаны «изополя перемещений по вертикальной оси (в мм), возникающих в плите перекрытия от действия постоянных и длительных нагрузок. Из рисунка видно, что в местах опирания плиты на стены перемещения равны нулю. Максимальные прогибы возникают в середине пролетов плиты и составляют 8,59 мм.

Предельный прогиб для плит перекрытий устанавливается в соответствии с таблицей Д1 приложения Д. Для максимального пролета плиты $l=6,45$ м допустимый прогиб равен $f=l/200=32,25$ мм. Следовательно, рассчитанный прогиб допустим» [5].

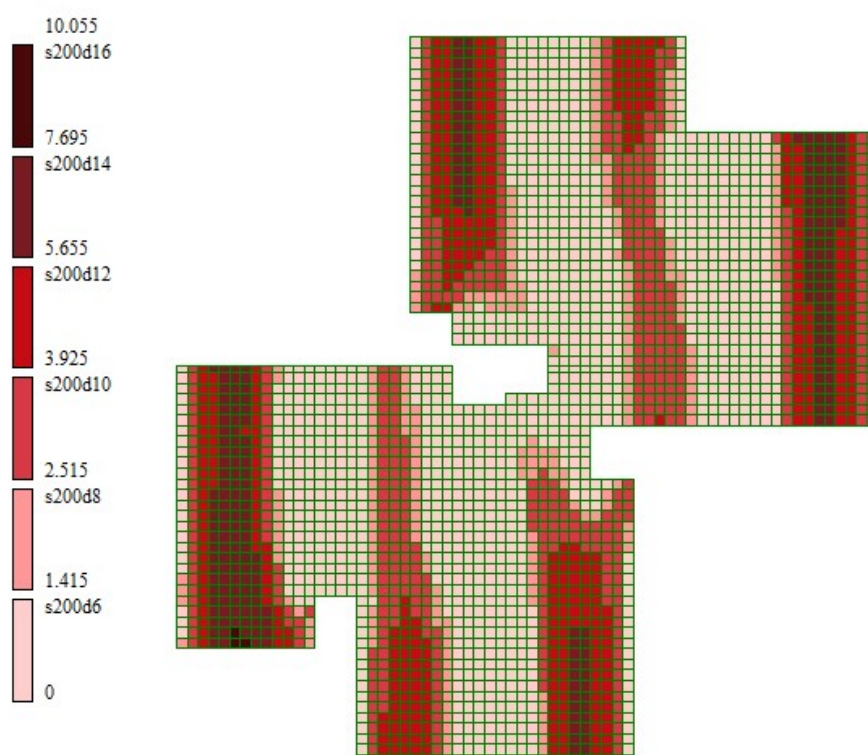
2.5 Подбор арматуры

«Подбор арматуры выполнен в приложении ПК ЛИРА ЛИР-АРМ. Исходя из прочностных характеристик и групп предельных состояний подобрана арматура:

- продольная по оси X (рисунок 8, 10);
- продольная по оси Y (рисунок 9, 11);
- поперечная арматура по осям X и Y (рисунок 12)» [5].

«Результатом расчета является подбор диаметра принимаемого армирования согласно мозаике распределения арматуры необходимой для обеспечения прочности и трещиностойкости конструкции плиты перекрытия» [5].

a)



б)



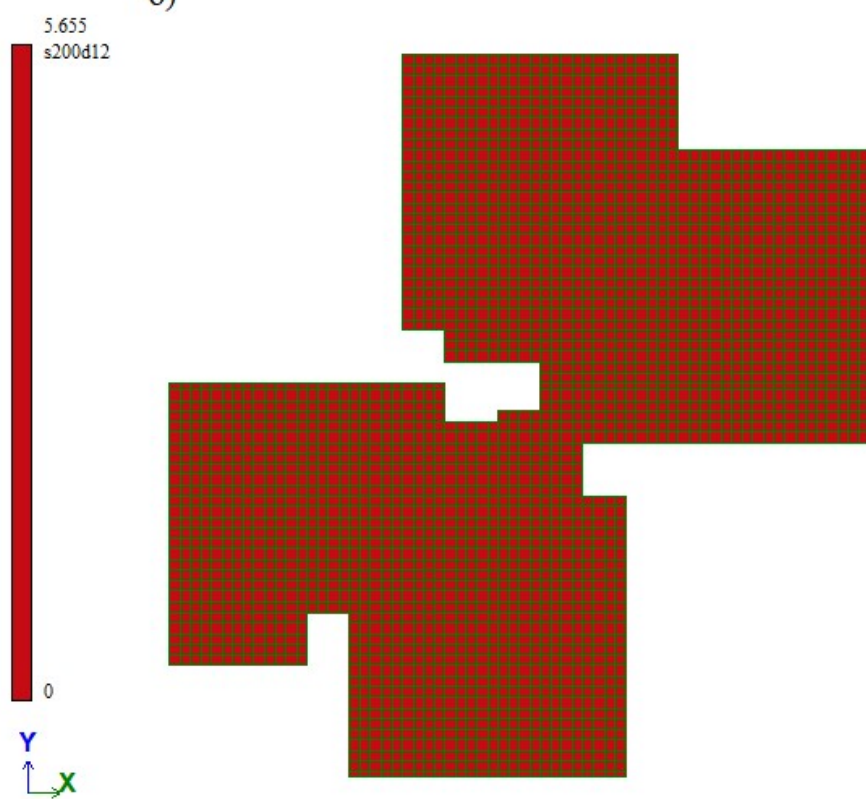
а) по умолчанию; б) подобранная

Рисунок 8 – Нижняя продольная арматура плиты по оси X

а)

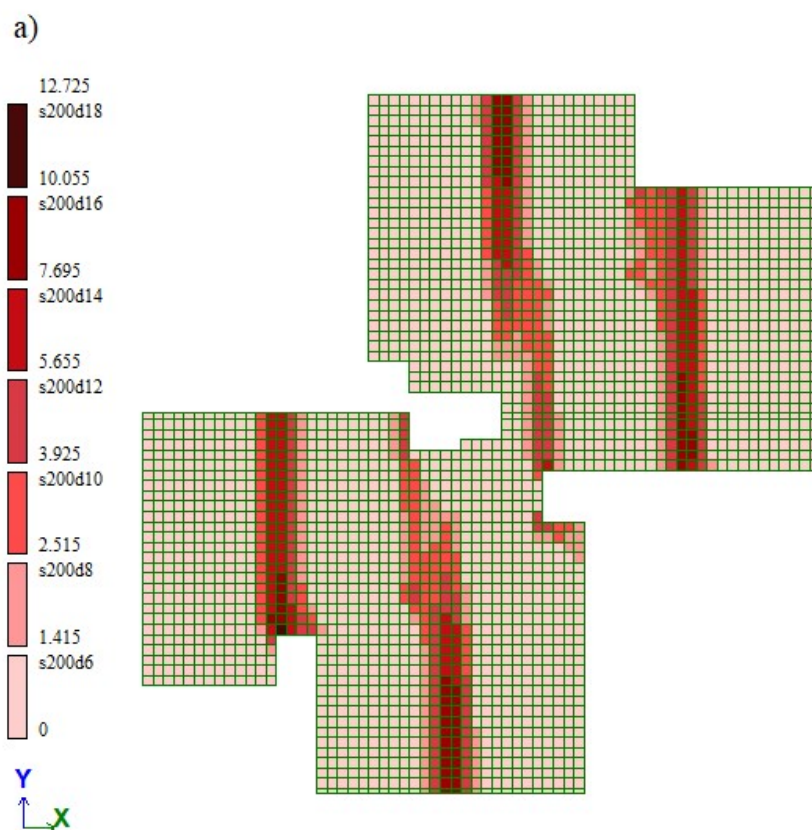


б)



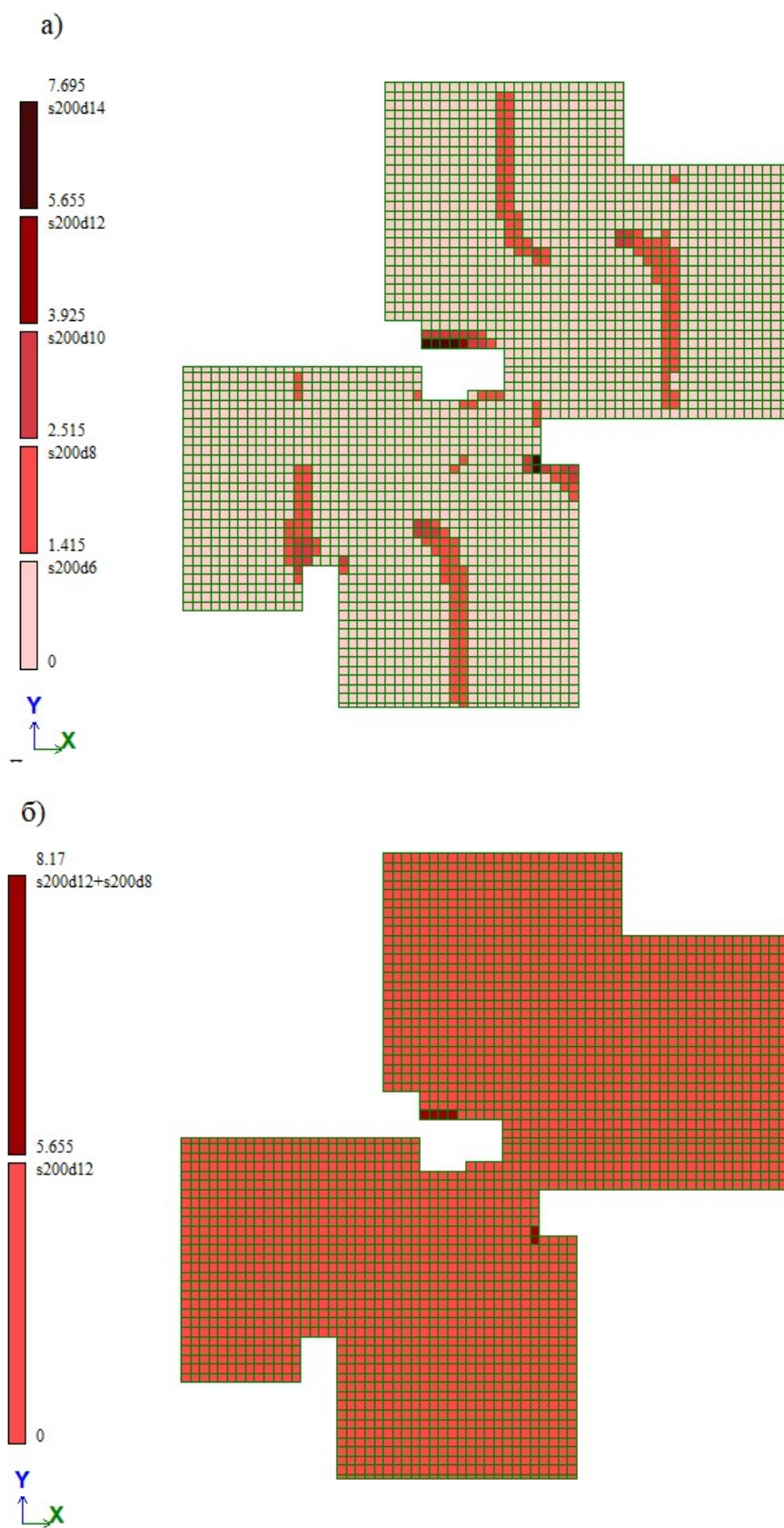
а) по умолчанию; б) подобранная

Рисунок 9 – Нижняя продольная арматура плиты по оси Y



а) по умолчанию; б) подобранная

Рисунок 10 – Верхняя продольная арматура плиты по оси X



а) по умолчанию; б) подобранная

Рисунок 11 – Верхняя продольная арматура плиты по оси Y

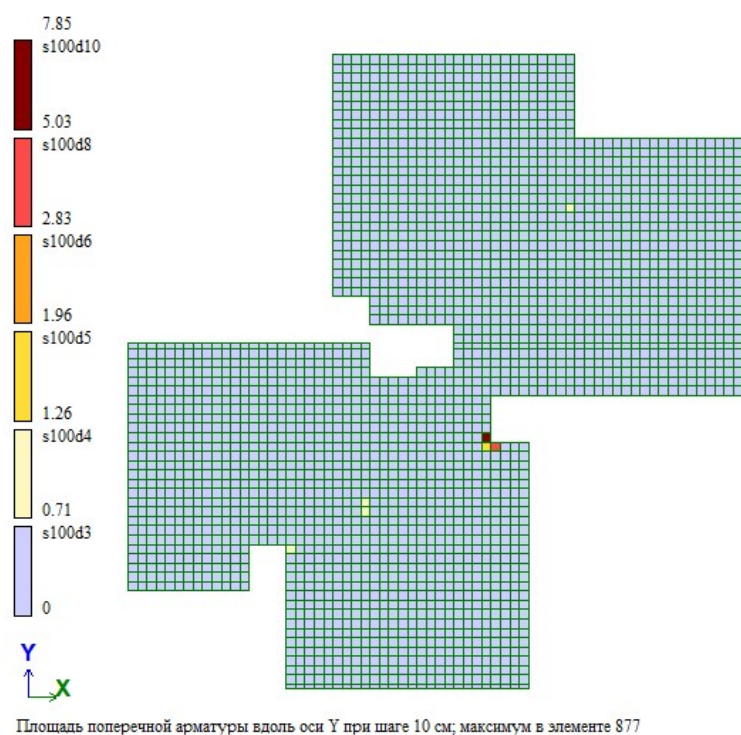
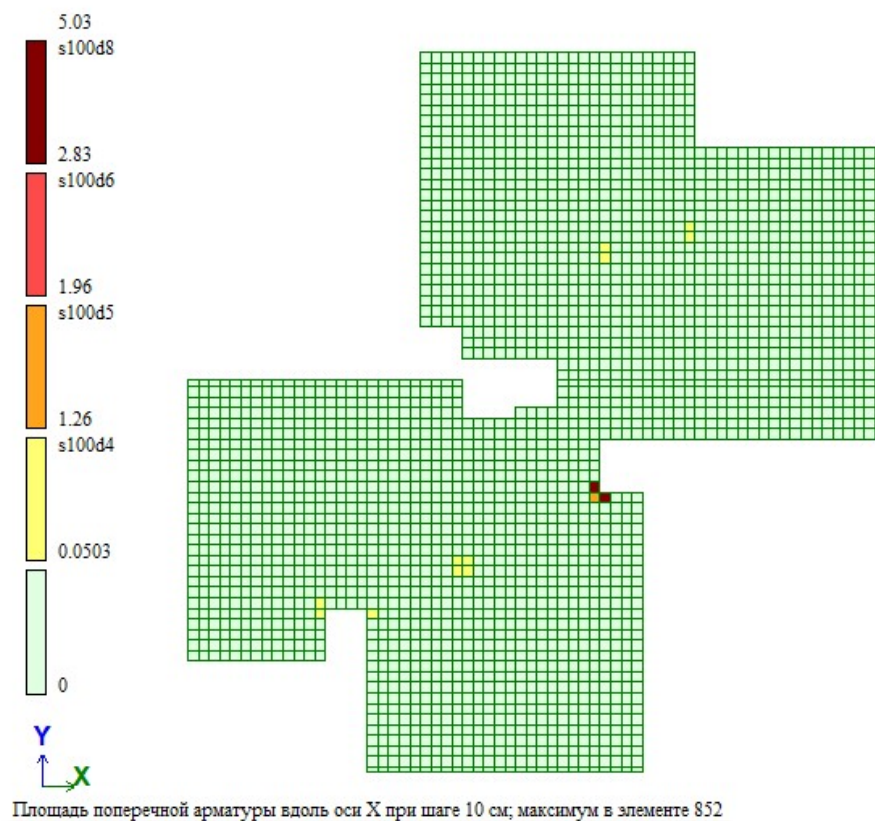
Как видно по рисункам 2.6 и 2.7, «интенсивность фонового нижнего армирования по оси X в целом по плите не превышает 5,65 см²/пог.м. Аналогично распределяется интенсивность фонового армирования по оси Y у нижней грани и не превышает также 5,65 см²/пог.м.

Наблюдаем также по рисункам 2.8 и 2.9 интенсивность верхнего армирования, интенсивность такого армирования в плите перекрытия достигает максимальных значений в местах опирания плиты на стены, где ее значение в пределах 10-13 см²/пог.м. В остальной части плиты фоновое армирование у верхней грани не превышает 5,65 см²/пог.м» [5].

«Верхний защитный слой бетона принимаем 20мм, нижний защитный слой бетона - 30мм. Привязка арматуры к грани плиты осуществляется величиной 50 мм» [5]. Выполненный расчет соответствует требованиям СП 63.13330.2018, однако «исходя из условия унификации арматурных сеток для прохождения минимального порога жесткости была выбрана продольная арматура А400 диаметром 12мм» [5].

На рисунке 12 «показана площадь поперечной арматуры при шаге 100мм. Интенсивность поперечного армирования достигает максимальной величины в местах опирания плиты на колонну – до 15,71 см²/пог.м., в остальных местах устанавливать арматуру следует руководствуясь только требованиями соблюдения геометрической формы арматурного каркаса» [5].

a)



а) вдоль оси X; б) вдоль оси Y

Рисунок 12 – Подбор поперечной арматуры плиты

«По данным расчета армирования подбираем требуемую арматуру для плиты.

Результат армирования в продольном и поперечном направлении:

- диаметр 12 мм А400 шаг 200 мм в обоих направлениях – для нижнего основного армирования;
- диаметр 12 мм А400, шаг 200 мм в обоих направлениях – для верхнего основного армирования;
- диаметр 8мм А400 шаг 200 мм – для нижнего дополнительного армирования;
- диаметр 8 мм, 12мм, 14 мм А400 шаг 200 мм – для верхнего дополнительного армирования.

По всей площади плиты в качестве поперечной арматуры, а также для фиксирования основной арматуры в проектном положении, устанавливаются суппорты диаметром 10мм из расчета 4шт на 1м². По торцам плиты устанавливаются П-образные суппорты диаметром 10мм с шагом 400мм.

Схемы расположения нижней и верхней арматуры, а также схема опалубки приведены на листе 5 в графической части ВКР.

Выводы по разделу

При расчете монолитной плиты перекрытия задействована программа ЛИРА САПР-2016. Непосредственно перед расчетом вручную были собраны нагрузки на плиту, при этом учтены все коэффициенты надежности. Зная нагрузки и построив модель плиты, сделан расчет, итогом которого стал подбор арматуры как продольной, так и поперечной. Прогиб проверен в самом большом пролете, он допустимый» [5].

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Данная технологическая карта разработана применительно к зданию: «Общежитие учебного заведения на 550 мест» в г. Оренбург, Оренбургской области. Технологическая карта разработана на устройство двух слоев мягкой рулонной кровли марки Технониколь ЭКП. «Основанием для кровли служит монолитная плита покрытие, с уложенными поверх слоями из: пароизоляции, двух слоев утеплителя Технониколь, слоя уклоно образующего слоя из керамзита, стяжки цементно-песчаной» [11]. армированной сеткой Ø 4ВР 100×100 мм, наклейка нижнего и верхнего слоя кровли марки Технониколь.

Состав исполнителей, количество рабочих в звене:

- монтажники кровельщик – 6 разряд – 1 чел;
- монтажники кровельщик – 5 разряд – 1 чел;
- монтажники кровельщик – 4 разряд – 1 чел;
- монтажники кровельщик – 3 разряд – 1 чел;
- машинист башенного кран – 1 чел;

Работы по монтажу кровельного покрытия производятся в летнее время, данная технологическая карта составлена на – 1м² кровельного покрытия.

3.2 Организация и технология выполнения работ

Приемка и хранение строительных материалов:

- необходимо убедиться в целостности поступившего материала, целостность упаковки и тары, наличие всех необходимых этикеток, которые впоследствии возможно будет инфицировать;
- проверить наличие дефектов самого строительного материала в упаковке;

- проверить точное количество поступившего материала, согласно накладной;

- запросить у завода изготовителя паспорта на партию, сертификаты на отгруженную доставленную продукцию;

- Упаковочный лист, на котором указана наименование применяемого материала, дату изготовления партии, основные характеристики применяемого материала, в обязательном порядке фотографируется, прописывается в акте входного контроля, и хранится до завершения работ;

- Кровельные и материалы гидроизоляции должны храниться в закрытом сухом помещении складе, в вертикальном положении и рассортированном положении, материалы хранятся не ближе, чем 1 метр от отопительного прибора батареи. Данные материалы должны храниться без воздействия на них прямых солнечных лучей.

- Данный материал возможно хранить на открытых площадках или навесах, но в обязательном порядке должен быть укрыт термоусадочными пакетами из полиэтиленовой пленки, которые обеспечивают сохранность материала, от воздействия влаги и прямых солнечных лучей.

- складирование и хранение от прямых солнечных лучей битумных полимерных мастик, храниться должно в плотно закрытой таре.

Технологический процесс по устройству рулонной кровли состоит из:

- перед началом работ весь инженерный состав должен в полном объеме изучить проект производства работ, технологическую карту на монтаж кровли и рабочую документацию на строящееся здание;

- должно быть зачищено основание кровли до начала производства работ, поверхность зачищена, обеспылена;

- бригада кровельщиков до начала производства работ производит подготовку своего рабочего места и место складирования на кровле;

После каждого этапа выполненных послойных работ составляется исполнительная документация акты на скрытые работы, к ним прикладываются сертификаты и исполнительные схемы.

Технология и организация выполнения работ

– непосредственно до начала работ по устройству кровли представители заказчика и совместно с подрядчиком подписывает акт по приемки ранее выполненного монолитного перекрытия, проверяются качество заполнения швов в монолитном перекрытии, выполняется подготовка рабочего места;

– в местах установки водосточных воронок производят установку и крепление к монолитному перекрытию водосточных воронок, в деформационных швах устанавливаются компенсаторы, также монтируются дополнительные гильзы для прокладки инженерных коммуникаций, по всему периметру крепятся деревянные закладные детали для устройства защитных фартуков.

– по всему периметру здания где кровля примыкает к наружным стенам и вентканалам устраиваются наклонные бортики высотой 100 мм, данные бортики устраиваются под углом – 45° для лучшего примыкания кровли в данных местах. Бортики выполняются из цементно-песчаного раствора. Если высота парапета составляет до 200 мм, то тогда бортик выполняется до самого верха;

– в тех местах, где устраиваются водоприемные воронки, предусмотрен устройство уклона 20-30 град, для оптимального стока сточных дождевых талых вод;

– не менее чем на 600 мм от оси здания должны располагаться водоприемные воронки на кровле;

– для наилучшего сцепления наплавляемых материалов двух слоев кровельного покрытия с цементно-песчаной стяжкой, перед наклеиванием основание тщательно промазывается грунтовочными составами (праймерами). Перед нанесением поверхность стяжки должна быть сухой и обеспыленной. В качестве гидроизоляционного обмазочного праймера применяется обмазочный праймер компании Технониколь. Данный

битумный праймер наносится специальными обмазочными валиками на очищенную поверхность кровли.

- как только битумный праймер был нанесен в полном объеме на кровлю, ему необходимо высохнуть, проверяют с помощью специального тампона выдохнула ли основа или нет, определяется готово ли основание к дальнейшей наклейке рулонов кровли. Нанесение грунтовочного слоя запрещается одновременно с наклейкой кровельного ковра;

- утеплитель кровли выполнен из экструдированного пенополистирола Carbon Prof толщиной 150 мм и укладывается в 2 слоя в шахматном порядке, начиная от определённого угла здания;

- перед началом работ по укладке двух слоев утеплителя устраивается слой пароизоляции марки Биполь ЭПП;

- до начала установки водоприемных воронок, в местах установки до начала устройства верхнего слоя кровли наклеиваются дополнительные слои на нижний слой Техноэласт ХПП. Данные слои также должны быть выполнены в местах установки телевизионных антенн, прохода инженерного оборудования, сетей;

- перед началом укладки нижнего слоя кровли, желательно произвести разметку плоскости кровли, для того чтобы все слои кровли имели ровную геометрию;

- начинать укладку нижних слоев следует с пониженных участков. Раскладку нижнего слоя следует выполнять только в одном направлении;

- в данном здании общежития выполняется внутренний водосток с кровли, тем самым нижний слой кровли в местах водоприемных воронок краем полотна должен укладываться по центру воронки;

Пример выполнения наклейки нижнего и верхнего ковра кровли показан на рисунке – 13



Рисунок 13 – наклейка слоев кровли

При наклейке обоев слоев кровли, при нагревании материала газовой горелкой, должно вытекать битумно-полимерное вяжущее для лучшего сцепления с нижнем слоем. Вытекание битумного-вяжущего слоя за края нагретого наклеиваемого рулона должно быть не более 10-15 мм;

– при выполнении верхнего слоя кровли не должно быть складок, морщин и волнистостей;

По завершении работ по устройству кровельного покрытия, составляется полный объем исполнительной документации и подписываются акты на скрытые работы.

3.3 Ведомость подсчёта объёмов работ

Ведомость подсчёта объёмов работ представлена в таблице Б.1 приложения Б.

3.4 Калькуляция затрат труда, машинного времени

Калькуляция затрат труда, машинного времени приведена в таблице Б.2 приложения Б.

3.5 Требования к качеству и приёмке работ

Кровля одна из главных составляющих качественно выполненных работ защищает здание от протекание, выполнение данных работ должно быть качественно выполнено. Заказчик должен назначить своего представителя приказом и уведомить об этом Подрядную организацию,

выполняющую работы по устройству кровли. Заказчик предоставляет журнал общих работ для фиксации всех видов кровельных работ:

- даты начала и окончания всех этапов выполненных работ подрядной организацией;
- все основные этапы наименование работ и даты начала и окончания;
- детально прописываются сложные участки производства работ;
- результаты по каждодневному осмотру устройства всех этапов устройства кровли;

В процессе всего периода устройства кровли фиксируются следующие основные этапы:

- целостность устройства кровли и геометрию устройства кровли;
- готовность отдельных элементов кровли для дальнейшего устройства;
- точное устройство и количество слоев кровельного ковра, согласно требованиям Рабочей документации;
- устройство защитных фартуков из оцинкованной стали, покрытий парапетов и других выступающих элементов;

Все замечания и дефекты какие выявляются на всех этапах устройства кровли должны устраняться до начала работ по монтажу и устройству следующего этапа;

Приемка работ по устройству всей кровли выполняется осмотром ее всеми участниками проведения работ со стороны Заказчика и подрядчика. Основные места осмотра – это места у водоприемных воронок, в местах стыков и в местах устройства парапетов.

После визуальной приемки кровельного покрытия, комиссия проверяет журналы производства работ, выданные заводом изготовителем паспорта соответствия, сертификаты, выполненные на основании факта исполнительные схемы, обязательно после каждой промежуточной выполненной работы составляются акты приемки.

Перечень средств контроля производимых операций и технологических процессов представлены в приложении Б, в таблице Б.3

3.6 Материально-технические ресурсы

Потребность в инструментах, инвентаре и приспособлениях представлена в графической части лист 6.

3.7 Подсчёт требуемого количества в основных конструкциях изделиях и полуфабрикатах

Подсчёт требуемого количества в основных конструкциях изделиях, а также полуфабрикатах представлена в таблице Б.4, приложения Б.

3.8 Охрана труда и техника безопасности

Для того чтобы избежать возможные несчастные случаи при производстве кровли на высоте всем рабочим необходимо строго соблюдать требования по техники безопасности. Все вновь поступившие сотрудники первым делом должны пройти входной инструктаж по технике безопасности при производстве кровли.

Во время производства работ по устройству плоской кровли, обязательно предусматриваются мероприятия которые способствуют снижению вредных производственных факторов на рабочих, вредных производственных факторов, которые возникают при производстве кровельных работ:

- возникновение загазованности воздуха, в связи с работой с горелками газовыми;
- повышение или понижение окружающего воздуха в процессе нагрева гидроизоляции и рулонов кровельных;
- в процессе работ выявленные острые края строительных конструкций, шероховатости применяемых материалов;

- во время работы с электрическим инструментом могут возникнуть опасность воздействия электрическим током от оголенных проводов с нарушенной изоляцией проводов;

- во время производства кровельных работ есть опасность возникновения пожароопасности и взрывоопасности;

- рабочее место на кровле в темное время плохо освещено;

- на кровле при производстве работ возможны не удобные условия в виде неудобных дискомфортных поз во время производства работ;

При производстве работ по устройству кровли при воздействии опасных производственных факторов во время работ на кровле здания общежития, надо учитывать следующие аспекты:

- требуется организовать рабочее место кровельной бригады, выставить места прохода на рабочее место рабочих, если есть работа на высоте с уклоном, то следует предусмотреть страховочные мероприятия;

- во время подготовительных работ по разогреву гидроизоляционных мастик на открытом огне, требуется в первую очередь производителю работ составить акт на огневые работы, ознакомить рабочих с правилами ведения открытого огня на открытом воздухе, на высоте;

- требуется предусмотреть методы складирования материала на кровле, методы поднимания данного строительного материал на кровлю;

- предусмотреть меры по предотвращению возгораний на кровле, получение термических ожогов во время огневых работ, дополнительные меры по обеспечению вентиляции рабочего места и дополнительного освещения рабочего места;

На строительных участках, где производятся огневые работы с использованием открытого огня и нагреву строительных мастик и рулонных кровель, не допускается наличие посторонних лиц;

Утеплитель в упаковках к месту складирования на кровле следует доставлять в специальных инвентарных контейнерах или пакетах, тем самым исключить разрыв полиэтиленовой упаковки во время монтажа;

На плоских кровлях в работе на высоте, в местах, где нет ограждающего парапета или высота его составляет менее 1,2 метра, следует устанавливать дополнительное ограждение для предотвращения возможного падения рабочих;

Для наилучшего прохода по кровле, требуется устраивать дополнительные деревянные настилы с ограждением, тем самым обезопасить рабочих от падений на кровле или получение травм;

Складирование на кровле требуется осуществлять в строго отведенных местах, которые обозначены в ППР или в технологической карте, также предусматриваются мероприятия против воздействия ветровой нагрузки на кровле, для защиты от опрокидывания;

Запрещается использование не зафиксированных приставных лестниц, при работе на высоте;

3.9 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели приведены в таблице 4

Таблица 4 - Техничко-экономические показатели

«Поз.	Наименование показателя	Единица измерения	Показатель	Примечание» [11]
1	«Объём работ по технологической карте, площадь кровли	м ²	675,12	См. табл Б1, прилож. Б
2	Продолжительность процесса	дни	31	См. табл Б1,
3	Затраты труда на весь объем строительных работ	чел-дн	184,74	См. табл Б2, прилож. Б
4	Затраты машинного времени на весь объем строительных работ	маш-см	11,13	См. табл Б2, прилож. Б
5	Выработка рабочего в смену в натуральном выражении	м ² /ч-дн	3,65	
6	Себестоимость вида работ	руб	18385,84	См. табл Б2,
7	Выработка в денежном эквиваленте	Руб/дни	593,09	
8	Производительность труда	%	108» [12]	

4 Организация и планирование строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

«В данном разделе разрабатываются элементы проекта производства работ (ППР) в части организации строительства. Технологическая карта разрабатывается в разделе 6 ВКР. Состав ППР регламентируется СП 48.13330-2019 Организация строительства» [9].

«По количеству этажей здание – 9-ти этажное, высота каждого этажа включая первый этаж составляет – 2,8 м. Конструктив здания - бескаркасное с поперечными и продольными несущими кирпичными стенами. Пространственная жесткость здания осуществляется путем поэтажно смонтированных поперечных и продольных кирпичных стен, которые между собой связываются монолитными плитами перекрытия, что впоследствии создает пространственную жесткость здания общежития. Сообщение между этажами осуществляется и грузовым пассажирским лифтом, а также лестничной клеткой шириной – 1,5 м» [9].

Общая площадь здания – 4236,0 м², объем здания – 19872,45 м³, Жилая площадь – 2174,0 м, общая высота здания составляет – 27.950 м.

Конструктивное решение здания общежития:

– свайный железобетонный фундамент, принятый сечением 300×300 мм и по серии 1.011-10, с монолитным ростверком высотой – 600 мм из бетона В 20;

«стены подвала – сборный бетонные блоки по ГОСТ 13579-2018;

Для разводки внутренних инженерных сетей в здании общежития предусмотрено техническое подполье, с высотой – 2,2 м

– перекрытие монолитная железобетонная плита толщиной – 200 мм, бетон В 20;

– кровля – запроектирована плоская кровля с теплым техническим этажом» [9]. Состав кровли состоит из выравнивающей стяжки из цементно-

песчаного раствора, поверх которого укладывается слой пароизоляции, затем укладывают два слоя утеплителя из экструдированного пенополистирола Carbon Prof, поверх засыпается слой из керамзита для устройства разуклонки кровли и заливается цементно-песчаная стяжка толщиной – 40 мм армированная сеткой Ø 5 мм А-I, далее устраивается два слоя кровли марки Технониколь;

– стены подвала выполнены из бетонных блоков с обязательной перевязкой швов и керамического кирпича. Наружные стены толщиной – 640 мм, несущие внутренние – 380 мм, перегородки выполняются из керамического кирпича – 120 мм.

4.2 Определение объемов работ

«В таблицу Г1. Приложения Г сведем все данные ведомости объемов работ по строящемуся зданию общежития, расчет произведем исходя из конструктивного решения и объёмов здания. Расчеты производим вручную и с помощью программы AutoCAD» [9].

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях

Данные по ведомости в потребности конструкциях, изделиях, а также материалах будут сведены в таблице Г.2 приложения Г.

4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

Срезка плодородного слоя разработка котлована дополнительных траншей под наружные коммуникации производится экскаватором. Необходимый объем требуемого котлована под устройство фундаментов

здания общежития – 917,64 м³, для данных объемов подбираем гусеничный одноковшовый экскаватор с прямой лопатой и объемов ковша – 0,65 м³ марки SANY SY155H.

Для перемещения плодородного грунта по строительной площадке примем бульдозер с поворотным отвалом Komatsu D65EX-16 отвал ПАТ.

Произведем подбор башенного крана. Исходя из основных высотных характеристик общежития, которая составляет – 27.95 м. для необходимого расчета башенного крана сведем в таблицу 5 основные грузозахватные характеристики.

Таблица 5 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование поднимаемого элемента»	Масса элемента, т	Наименование приспособления	Эскиз приспособления» [4]	Характеристики грузозахватного приспособления		Высота строповки, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	2	3	4	5	6	7
Самый удаленный и тяжелый элемент по высоте здания – бадья с бетоном	2.67	Строп четырехветевой 4 СК1-5,0/4,5		5,0	0,0474	3,0

«Выбор грузоподъемного крана производим по следующим характеристикам: вылет крюка, высота подъема крюка и грузоподъемность.

Высота подъема крюка определяется по формуле (5):

$$H = h_0 + h_3 + h_3 + h_{ст}, \quad (5)$$

где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м (высота до верха смонтированного элемента), м;

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (не менее 1÷2,5 м), м;

$h_{\text{э}}$ – высота поднимаемого элемента, м, высота плиты покрытия выхода на кровлю ПВ1-(К) – 0,2м;

$h_{\text{ст}}$ – высота строповки от верха элемента до крюка крана, м» [2].

$$H=27,950+1,0+0,2+3=32,15\text{м.}$$

«Вылет крюка определяется по формуле (6):

$$L_{\text{к}} = \frac{a}{2} + b + c, \quad (6)$$

где: a – ширина подкранового пути (при расчете условно принимается равной 6 м. Уточняется после расчета и окончательного выбора крана), м;

b – расстояние от оси головки подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания со стороны крана, м;

c – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания (ширина здания), м» [2].

«В нашем случае значение c принимаем от стоянки крана до самого удаленного элемента здания, так как кран стационарный, $c = 30,5\text{м}$ » [9].

$$L_{\text{к}} = \frac{6,0}{2} + 2,5 + 30,5 = 36\text{м}$$

«Определение грузоподъемности крана определяется по формуле (7):

$$Q_{\text{к}} = Q_{\text{э}} + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{гр}}, \quad (7)$$

где $Q_{\text{э}} = 2.67\text{ т}$ – наибольшая масса монтажного элемента;

$Q_{\text{пр}}$ – масса монтажных приспособлений;

$Q_{\text{гр}} = 0,0474\text{т}$ – масса грузозахватного устройства» [20].

$$Q_{\text{к}} = 2.67 + 0,0474 = 2.72\text{т}$$

«С учетом запаса 20% грузоподъемность крана будет определяться по формуле (8):

$$Q_{\text{расч}} = 1,2Q_{\text{к}} \text{ [5]}, \quad (8)$$

$$Q_{\text{расч}} = 1,2 \cdot 2,72 = 3,26 \text{ т.}$$

Во время необходимого подбора крана требуется учитывать расчетные параметры согласно применяемым справочным материалам, произведем сравнение башенных кранов и далее произведем подбор оптимального параметра башенного крана. Исходя из проведенных расчетов примем башенный кран немецкой марки «Liebherr 355 HC-L 12/24 Litronic, его максимальная грузоподъемность составляет – 12,0 тонн, максимальный вылет стелы – 40 м, высота башенного крана – 41,0 метр, кран оснащён движущейся кареткой что облегчает монтажные работы» [9].

Сведем все технические характеристики башенного крана в таблицу – 6.

Таблица 6 – «Технические характеристики башенного крана Liebherr 355 HC-L 12/24 Litronic

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка H, м	Вылет стрелы $L_{\text{к.баш}}$, м	Грузоподъемность $Q_{\text{кр}}$, т	Максимальный грузовой момент $M_{\text{гр.кр}}$, кН·м
плита перекрытия	2,67	41,0	40	12	164» [7]

В графической части лист № 2, содержится график грузоподъемности башенного крана Liebherr 355 HC-L 12/24 Litronic.

После проведения работ по подбору монтажного крана, произведем подбор других основных машин и механизмов и сведем полученные данные в таблицу Г.4 приложения Г.

4.5 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

Определение трудовых затрат которое затрачивает рабочий персонал и подсчет времени на это, затраченное машинами и механизмами на основные строительно-монтажные работы, требуется в табличной форме определить норму времени рабочих и машин и впоследствии определить их продолжительность работ.

Норма времени на одного рабочего $H_{вр}$ показатели берутся из единых нормативных источников ЕНиР и ГЭСН на определённые виды работ. На основании требований трудового законодательства РФ продолжительность смены рабочих не должна быть более – 8 рабочих часов.

Чтобы выполнить в графической части календарный график производства работ необходимо определить продолжительность выполнения каждого из вида работ. От трудозатрат которые возьмем из нормативных источников определим их продолжительность T (дней), также количество рабочих необходимое для данных видов работ и состав звеньев и их количество.

Трудоемкость работ определяется по формуле 9:

$$T = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел} - \text{дн(маш} - \text{см)}, \quad (9)$$

где: V – объем выполненных работ;

8 – длительность смены, час.

Все полученные расчеты по затратам труда сведем в таблицу Г.3, приложения Г» [9].

4.6 Разработка календарного плана производства работ

Выполнив ведомость трудоемкости и трудозатрат, вычертим в графической части календарный график работ, в данном графике указывается

состав всех работ, продолжительность работ, количество людей и рабочего персонала.

«Трудоемкость работ в чел-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8,2}, \text{ чел-дни, маш-см,} \quad (10)$$

где: V – объём работ;

$H_{вр}$ – норма времени, чел-дни, маш-см;

8,2 – продолжительность смены, час» [9].

«После построения календарного графика, диаграммы движения людских ресурсов и их оптимизации рассчитывают:

$$R_{ср} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \cdot k} \quad (11)$$

где: T_p – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел-дн;

$T_{общ}$ – общий срок строительства по графику;

k – преобладающая сменность

k – преобладающая сменность

Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{ср}}{R_{max}}, \quad (12)$$

где: $R_{ср}$ – среднее число рабочих на объекте;

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте

Степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}}, \quad (13)$$

где: $T_{уст}$ – период установившегося потока (определяется по диаграмме движения людских ресурсов)

$$R_{ср} = \frac{9503.15}{367 \cdot 1} = 26 \text{ чел}$$

$$\alpha = \frac{26}{48} = 0,54$$

$$\beta = \frac{105}{367} = 0,28$$

Согласно п.9 СНиП 1.04.03-85 методом линейной интерполяции можно определить нормативную продолжительность строительства здания общежития объемом – 19872,45 м³ нормативная продолжительность строительства составляет – 20 месяцев, фактическая продолжительность строительства по факту составит намного меньше нормативной:

- Уменьшение стоимости составит:

$$\frac{30 - 20}{20} \times 100 = 50,0\%$$

- Уменьшение нормы продолжительности строительства:

$$50,0 \times 0,3 = 15,0\%$$

- Продолжительность строительства с учетом экстраполяции будет равна:

$$T_1 = 20 \times \frac{100 - 15,0}{100} = 17.28 = 17.5 \text{ мес} \gg [9].$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Определение потребности временных зданий и сооружений

Следующей частью после выполнения календарного графика, для обеспечения комфортного нахождения рабочих и инженерных сотрудников на строительной площадке, требуется произвести расчет временных бытовок, также строительные бытовки служат для приема пищи, душевых, служебных помещений всего инженерного состава, закрытые кладовые, отдельный медицинский пункт :

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}} \quad (14)$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05, \quad (15)$$

где $N_{\text{ИТР}}$ - количество работающих в процентах от максимального, по различным службам. Численность рабочих принимается $R_{\text{max}} = 48$ чел» [9].

$$\ll N_{\text{ИТР}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,11 = 48 \cdot 0,11 = 5,28 = 6 \text{ чел};$$

$$N_{\text{служ}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,032 = 48 \cdot 0,036 = 1,728 = 2 \text{ чел};$$

$$N_{\text{МОП}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,013 = 48 \cdot 0,015 = 0,72 = 1 \text{ чел};$$

$$N_{\text{общ}} = 48 + 6 + 2 + 1 = 57 \text{ чел};$$

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05 = 57 \cdot 1,05 = 59,85 = 60 \text{ чел} \gg [9].$$

«Сводим все данные по расчету временных зданий и сооружений в таблицу Г.5, приложения Г» [9].

4.7.2 Определение потребности в складах

«Для того, чтобы хранить все запасы материалов и конструкций устроим на строительной площадке склады и навесы.

Расчет запаса материалов осуществляется по формуле 16:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (16)$$

Здесь $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида (изделия, конструкции), необходимого для строительства;

T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов;

n – норма запаса материала данного вида (в днях) на площадке;

n – норма запаса материала данного вида (в днях) на площадке;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автомобильного транспорта = 1,1)

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода, = 1,3

Полезная площадь для складирования определенного вида ресурса по формуле 4.13:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \quad (17)$$

Необходимая площадь, для складирования определенного вида материалов:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot k_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (18)$$

где: $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада (коэффициент на проходы и проезды)

Сведем полученные расчеты в таблицу Г.6, приложения 6» [9].

4.8 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«После выполненного календарного графика на листе № 1 графической части, увидим, что максимальный расход водопотребления будет происходить при работах по устройству монолитного железобетонного перекрытия, из таблицы – 3.1 возьмем общий объем монолитного перекрытия, который равен – 1408,0 м³. Продолжительность работ согласно календарного графика составляет – 36 дней, в 2 смены.

На основании выполненного календарного графика лист № 1 ГЧ, сделаем вывод, что самое максимальное водопотребление происходит при выполнении работ по устройству монолитного ростверка, данный общий объем работ в м³ возьмем из таблицы 3.1: будет равна – 119,0 м³. Продолжительность данных работ по устройству монолитного перекрытия составляет – 1 день в 1 смены. В рабочий день необходимо забетонировать:

$$\frac{1408,0\text{м}^3}{36 * 2} = 19,5\text{м}^3/\text{день}$$

На строительную площадку бетонная смесь доставляется с завода изготовителя с сопровождающими документами (паспорт) с помощью автобетоносмесителей, объем бункера составляет – 4,0 м³. на основании необходимого объёма бетонной смеси вычислим необходимое количество машин в один рабочий день – $19,5/4,0=5$ шт подсчет сведем в таблицу 7.

Таблица 7 – Подсчет суммарного расхода воды за сутки

«Наименование строительного процесса	Удельный расход воды, л	Объем работы	Общий расход воды, л
Работы по устройству монолитного перекрытия	250	19,5м ³	2375
Мойка колес автобетоносмесителей	400	5шт	2000
Итого:			4375» [9].

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

«1. Объект: Общежитие учебного заведения на 550 мест в городе Оренбург.

2. В соответствии с методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации (Приказ Минстроя № 421/пр от 04.08.2020) определена стоимость строительства.

3. Во время проведения сметных расчетов применялась база данных следующего типа:

- Укрупненные нормативы цены строительства (НЦС 81-02-01-2025; НЦС 81-02-16-2025; НЦС 81-02-17-2025) [7].

«4. Принимаем данные цены согласно текущего уровня цен на 05.03.2025 г.

5. Производим расчет начисления сметной стоимости:

- согласно кодексу налогового РФ и статьи № 164 НДС принимаем в размере 20 процентов.

Определённая стоимость сметных работ 919 721,15 тыс. руб., в т ч. НДС 20% – 153 286,86 тыс. руб.

Расчетный показатель стоимости – 1 м² общей площади / 1 место.

Стоимость 1 м² / 1 место – 217,12 / 1 672,22 тыс. руб» [7].

5.2 Сводный сметный расчет

«Сводим данные по общей стоимости строительства согласно сводному сметному расчету в общую таблицу Г.1 в приложении Г» [7].

5.3 Расчет стоимости строительства вахтового общежития на 82 места

Выбираются показатели НЦС 81-02-01-2025 на 400 и на 620 мест соответственно 1 791,56 тыс. руб. и 1 507,73 тыс. руб. (таблица 01-07-001) на 1 место:

$$Пв = Пс - (с - в) \cdot \frac{Пс - Па}{с - а}, \quad (29)$$

где $Па = 1\,791,56$ тыс. руб;

$Пс = 1\,507,73$ тыс. руб.;

$а = 400$ мест;

$с = 620$ мест;

$в = 550$ мест.

$$Пв = 1\,507,73 - (620 - 550) \times \frac{1\,507,73 - 1\,791,56}{620 - 400} = 1\,598,04 \text{ тыс. руб. на}$$

1 место.

Показатель, полученный методом интерполяции, умножается на мощность объекта строительства:

$$1\,598,04 \times 550 = 878\,922,00 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – Оренбургская область.

$$С = 878\,922 \times 0,86 \times 1,00 = 755\,872,92 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где 0,86 - ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Оренбургской области (пункт 31 технической части НЦС 81-02-01-2025, таблица 1);

1,00 - ($K_{\text{пер1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации –

Оренбургская область, связанный с регионально-климатическими условиями (пункт 32 технической части НЦС 81-02-01-2025, пункт 61 таблицы 3).

5.4 Расчет стоимости на благоустройство, озеленение, установку малых архитектурных форм

«Расчет стоимости проезжей части шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием: из асфальтобетонной смеси двухслойные площадью 1 850 м², выбираем показатель НЦС 81-02-16-2025 (16-06-002-02) 463,53 тыс. руб. на 100 м² покрытия:

$$463,53 \times \frac{1\,850}{100} = 8\,575,31 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Расчет стоимости тротуаров шириной от 0,9 м до 2,5 м с покрытием: из мелкогабаритной плитки площадью 512 м², выбираем показатель НЦС 81-02-16-2025 (16-06-001-04) 485,13 тыс. руб. на 100 м² покрытия» [7].

$$485,13 \times \frac{512}{100} = 2\,483,87 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

«Расчет стоимости МАФ для жилых зданий временного пребывания, общежитий, выбираем показатель НЦС 81-02-16-2025 (16-02-001-02) 21,04 тыс. руб. на 100 м² территории.

$$21,04 \times \frac{85}{100} = 17,88 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Общая стоимость благоустройства и установки МАФ для базового района (Московская область) » [7].

$$8\,575,31 + 2\,483,87 + 17,88 = 11\,077,06 \text{ тыс. руб. (без НДС).}$$

Производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – Оренбургская область:

$$C = 11\,077,06 \times 0,87 \times 1,01 = 9\,733,41 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где 0,87 - ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Оренбургской области (пункт 24 технической части НЦС 81-02-16-2025, таблица 4);

1,01 - ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Оренбургская область, связанный с регионально-климатическими условиями (пункт 25 технической части НЦС 81-02-16-2025, пункт 61 таблицы 6).

«Расчет стоимости озеленения территорий объектов придомовых территорий, выбираем показатель НЦС 81-02-17-2025 (17-01-002-01) 171,99 тыс. руб. на 100 м² территории.

$$C = 171,99 \times \frac{580}{100} \times 0,83 = 827,96 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где 0,83 - ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Оренбургской области (пункт 20 технической части НЦС 81-02-17-2025, таблица 1);

580 - мощность объекта (580 м²).

Общая стоимость благоустройства, озеленения, установки малых архитектурных форм

$$9\,733,41 + 827,96 = 10\,561,37 \text{ тыс. руб. (без НДС)» [7].}$$

Заключение по разделу

«В данном разделе «Экономика строительства» была определена общая стоимость строительно-монтажных работ общежития на 550 мест в г. Оренбург. Была определена стоимость расчетной единицы строительства – $1\text{ м}^2/1$ место. Также был составлен сводно-сметный расчет, в котором были указаны требуемые расчетные показатели. Был произведен расчет стоимости озеленения территории, а также стоимости благоустройства и малых архитектурных форм. В конце был произведен расчет стоимости строительства по укрупненным нормативным ценам» [9].

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта

«Темой выпускной квалификационной работы, разрабатываемым проектом является: «Общежитие учебного заведения на 550 мест». Составлен технологический паспорт, данные сведены в таблицу Д.1, приложения Д» [10].

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«После составления технологического паспорта произведем идентификацию всех основных профессиональных рисков рабочих задействованных при производстве свайных работ, данные сведены в таблицу Д.2, приложения Д» [10].

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Профессиональный риск – вероятность нанесения вреда здоровью или жизни человека в результате внешнего воздействия опасного производственного фактора во время исполнения своего трудового рабочего времени с возможным учетом тяжести повреждения здоровью.

Управление профессиональными рисками – комплекс взаимосвязанных мероприятий и процедур, являющихся элементами системы управления охраной труда и включающих в себя выявление опасностей, оценку профессиональных рисков и применение мер по снижению уровней профессиональных рисков или недопущению повышения их уровней, мониторинг и пересмотр выявленных профессиональных рисков (ст. 209 ТК

РФ. Технические средства и методы, проработанные в данной выпускной квалификационной работе для снижения профессиональных рисков, представлены в таблице Д.3 Приложения Д» [10].

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно–технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты в обязательном порядке должна содержать комплекс мероприятий, исключающих возможность превышения значений допустимого пожарного риска, установленного настоящим Федеральным законом, и направленных на предотвращение опасности причинения вреда третьим лицам в результате пожара» [10].

«Противопожарные решения разработаны в соответствии с требованиями СНиП 21-01-97(2002) Пожарная безопасность зданий и сооружений.

Данные по выявлению опасных факторов пожаров и взрывов сведены в таблицу Д.5 и Д.6, приложения Д)» [6].

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«Выявление негативных экологических факторов, возникающих во время производства технологического процесса, данные сводим в таблицу Д.7 Приложение Д.

Работы по снижению, а также предотвращению отрицательного антропогенного воздействия на окружающую среду сводятся в таблице Д.8 Приложение Д.

Выводы по разделу

В разделе безопасность и экологичность объекта, разработаны основные организационно-технологические мероприятия, которые используют в выпускной работе по снижению основных профессиональных рисков. Подобраны основные средства индивидуальной защиты рабочего персонала, которые осуществляют основной производственный технологический процесс.

В данном разделе также разработаны организационные мероприятия, которые обеспечивают пожарную безопасность строительного объекта. Проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара с разработкой дополнительных (альтернативных) технических средств и организационных мер по обеспечению пожарной безопасности.

Идентифицированы негативные экологические факторы, связанные с реализацией производственно-технологического процесса)» [6].

Заключение

По итогу выполнения выпускной квалификационной работы по теме: «строительство Общежитие учебного заведения на 550 мест» в городе Оренбург, Оренбургской области выделим основные выводы выполненной работы:

- в архитектурно планировочном разделе разработаны планы этажей с грамотным расположением и планировкой современных комнат общежития, детальные разрезы здания, конструктивные узлы с пояснительной запиской;

- «– в расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет монолитного железобетонного перекрытия. Выполнены схемы расположения элементов нижней и верхней раскладки арматуры, с конструктивными узлами;

- в разделе технология строительства разработана технологическая карта на устройство плоской кровли, с разработкой организации рабочих мест, схем раскладки кровельных покрытий и кратких указаний производства работ;

- в разделе организация и планирования строительства выполнен подробный календарный план на все основные виды строительно-монтажных работ, произведен подсчет объемов работ, ведомость трудоемкости и машиноемкости на все основные виды работ, разработан строительный генеральный план всей строительной площадки при возведении общежития;

- в разделе экономика строительства на основе укрупненных сметных расценок произведен расчет стоимости строительства здания общежития по укрупненным показателям)» [8].

- в разделе безопасность и экологичность объекта на основании действующих нормативных требований выбраны основные методы по обеспечению безопасного проведения всех этапов строительства;

Данное общежитие учебного заведения на 550 мест очень эргономично вписано в архитектурный облик учебного городка, что позволяет студентам постоянно находиться на территории, не выходя за пределы.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Городецкий Д.А., Барабаш М.С., Водопьянов Р.Ю., Титок В.П., Артамонова А.Е. Программный комплекс ЛИРА-САПР® 2013: учебное пособие. М. : электронное издание, 2013г. 376 с. URL: <https://elima.ru/books/?id=895> (дата обращения: 30.01.2024).
2. ГОСТ 23747-2015. Блоки дверные из алюминиевых сплавов. Технические условия. [Электронный ресурс]: Введ. 2015-07-01. - М. : Стандартинформ, 2015. 22 с. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63590/> (дата обращения 03.12.2024).
3. Пономаренко А.М. Многоэтажные многоквартирные жилые дома : учебное пособие / А. М. Пономаренко, А. Ю. Жигулина, А. С. Першина. - Самара : Самар. гос. техн. ун-т, 2017. - 135 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/83598.html> (дата обращения 03.12.2024).
4. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест : учебное пособие / В. М. Груздев. - Нижний Новгород : ННГАСУ : ЭБС АСВ, 2017. - 106 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 01.02.2025)
5. Козлов А.В. Особенности проектирования балочной плиты и второстепенной балки монолитного ребристого перекрытия : учебное пособие / А. В. Козлов. - Самара : Самар. гос. техн. ун-т, 2020. - 84 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105227.html> (дата обращения 03.12.2024).
6. Зиновьева О. М., Мاستрюков Б.С., Меркулова А.М. [и др.]. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие. М.: МИСиС, 2019. 176с. URL: <http://www.e.lanbook.com/reader/book/116915/#1> (дата обращения 15.12.2024).
7. Каракозова И.В. Современные концепции ценообразования в строительстве : учебно-методическое пособие. М. : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. 36 с. URL: <https://www.iprbookshop.ru/101832.html> (дата обращения: 07.01.2024).

8. Кирнев А. Д. Организация в строительстве: курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие: С.-П. [и др.]: Лань, 2017. 527с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30626.html> (дата обращения 06.12.2024).
9. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства: учебно-метод. Пособие. Т.: ТГУ, 2012. 104 с. URL: <http://hdl.handle.net/123456789/361>(дата обращения 06.12.2024).
10. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта" : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2018. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 02.03.2025)
11. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие. Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020. 443 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения 06.01.2024).
12. Рыжевская М.П. Технология строительного производства. М.: РИПО, 2019. 520 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/94331.html> (дата обращения 06.01.2024).
13. СП 18.13330.2019. Планировочная организация земельного участка. (Генеральные планы промышленных предприятий). М.: Стандартинформ, 2019. 39 с. URL: <http://docs.cntd.ru/123258> (дата обращения 03.12.2024).
14. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* [Электронный ресурс]. URL: <http://www.docs.cntd.ru/16598> (дата обращения 10.01.2024).
15. СП 48.13330.2019. Организация строительства СНиП 12-01-2004. М. : Стандартинформ, 2020. 66 с. URL: https://standartgost.ru/g/СП_48.13330.2019 (дата обращения 08.01.2024).

16. СП 50.13330.2024. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 [Электронный ресурс]. М. : Минрегион России, 2012. URL: <http://docs.cntd.ru/122258> (дата обращения 13.12.2024).

17. СП 70.13330.2012. Свод правил. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87*, ЦНИИПСК им. Мельникова, 2012. 205 с. URL: <https://www.normacs.ru/Doclist/doc/10NU7.html/> (дата обращения 03.12.2024).

18. СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий: Введ. 17-06-2017. М. : Минстрой России, 2016. 37 с. URL: <http://www.docs.cntd.ru/126983> (дата обращения 03.12.2024).

19. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. М. : Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2018. 115 с. URL: <https://ар-групп.рф/wp-content/uploads/2019/05/SP-131.13330.2018-SNiP-23-01-99-Stroitel'naya-klimatologiya/> (дата обращения 03.12.2024).

20. Харисова Р. Р. Экономика отрасли (строительство) : учебное пособие для СПО. М. : Ай Пи Ар Медиа, 2022. 135 с. URL: <https://www.iprbookshop.ru/116493.html> (дата обращения: 07.01.2024).

Приложение А

Таблица А.1 – Спецификация перемычек железобетонных

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., т	Примечан ие
1	1.139-1	БУ 13	184	0,085	-
2	1.030.9-2	БУ-19 а	184	0,130	-
3	1.030.9-2	БУ-15	252	0,105	-
4	1.030.9-2	БУ-24 а	108	0,160	-
5	1.030.9-2	БУ-18	215	0,113	-

Таблица А.2 – Спецификация лестничных маршей и площадок

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., т	Примечан ие
1	1.515-1	ЛП 62-15-1	17	0,85	-
2	1.155-1	ЛМ 28-12	17	1.58	-

Таблица А 3 – Спецификация заполнения Ворот. Окон. Дверей

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество по этажам					Объем, ед. м³	Примечание
			1-9	9-1	А-Ж	Ж-А	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Окна									
Ок 1	ГОСТ 30674-2023	СПД 15-15	36	40	72	36	184	0,12	-
Ок 2		СПД 15-16	18	18	-	—	36	0,123	-
Ок 3		СПД 15-8	-	-	9	9	18	0,14	-
Двери									
Д1	ГОСТ 30970-2014	ДГ 21-9	-	-		-	5	-	-
Д2		ДГ 21-9	-	-	-	-	108	-	-
Д3		ГОСТ 475-2016	ДГ 21-10	-	-	-	-	252	-

Продолжение приложения А

Таблица А.4 – Ведомость отделки помещений

Наименование или номер помещения	Вид отделки интерьера					
	Потолок		Стены, колонны, ригели		Полы	
	Площадь м ²	Вид отделки	Площадь м ²	Вид отделки	Площадь м ²	Вид отделки
	1 этаж					
Общий коридор, комната для занятий, вестибюль, изолятор, комната для чистки одежды, щитовая, кладовая чистого белья, кладовая грязного белья, кладовая, вахтер, коридор, сушка и глажка белья, сушка одежды, подсобное помещение	340,5	«Гипсовая штукатурка Forman 10 Шпаклевка гипсовая Forman 21 Краска белая вододисперсионная Ramix	830,26	Гипсовая штукатурка Forman 10 Шпаклевка гипсовая Forman 21 Краска масляная МА-15 Лакра	349,34	Плитка керамическая)» [3].
комната отдыха, комната коменданта, комната воспитателя, комната воспитателя, управление,	130,5	«Потолочная система Армстронг	221,37	Гипсовая штукатурка Forman 10 Шпаклевка гипсовая Forman 21 Воднодисперсионная краска Аквест -34	134,5	Линолеум ПВХ-ВКП ГОСТ 18108-2016-3,6мм» [3].
Женский санузел, Мужской санузел, постирочная	30,5	«Гипсовая штукатурка Forman 10 Шпаклевка гипсовая Forman 21 Краска белая вододисперсионная Ramix	70,47	Глазурованный керамогранит Alrami серый AM4R092	32,7	Керамическая плитка ГОСТ 13996-2019 – 10мм» [3].

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

	2 этаж					
Коридоры общие	550,8	«Потолочная система Армстронг	1582,4	Гипсовая штукатурка Forman 10 Шпаклевка гипсовая Forman 21 Воднодисперсионная краска Аквест -34	560,8	Керамическая плитка ГОСТ 13996-2019 – 10мм
Ванные комнаты	293,0	Гипсовая штукатурка Forman 10 Шпаклевка гипсовая Forman 21 Краска белая вододисперсионная Ramix	792,8	Глазурованный керамогранит Alrami серый AM4R092	294,0	Керамическая плитка ГОСТ 13996-2019 – 10мм
Жилые комнаты, подсобные помещения, коридоры в жилых блоках, кухни	3344,0	Гипсовая штукатурка Forman 10 Шпаклевка гипсовая Forman 21 Краска белая вододисперсионная Ramix	9044,94	Гипсовая штукатурка Forman 10 Шпаклевка гипсовая Forman 21 Воднодисперсионная краска Аквест -34	3346,1	Линолеум ПВХ-ВКП ГОСТ 18108-2016-3,6мм» [3].

Приложение Б

Таблица Б.1 - Ведомость подсчёта объёмов работ

«Наименование работ	Ход расчёта	Количество» [15]
1	2	3
1. Устройство пароизоляции из пленки фирмы Биполь ЭПП - 3 мм 100м ² слоя	В осях: «1-2/Б-Ж»-13,26×6,45=85,53м² «3-6/А-В»-6,45×7,70=49,66м² «6-9/Б-Д»-6,45×13,26=85,53м² «2-6/В-Ж»-8,49×10,80=94,94м² «5-8/Д-Е»-6,35×7,76=49,28м² «4-7/Е-Н»- 6,44×12,9=83,08м² «7-10/Л-Н»- 6,45×8,48=54,70м² «11-12/Е-М»- 6,45×13,77=88,81м² «8-11/Е-К»- 8,96×7,65=68,54м² «10-11/К-М»- 2,46×6,12=15,05м² Итого=85,53+49,66+85,53+94,94+49,28+83,08+54,7+88,81+68,54+15,05=675,12м² Общее – 675,12м²	6,27
«2. Устройство теплоизоляции экструдированный пенополистирол Carbon Prof 150мм100м ² слоя	-	«6,75
3. Устройство уклонообразующего слоя из керамзита 1м ³ слоя	675,12·0,3=202,53	2,02
4. Устройство стяжки 100м ² стяжки	-	6,75
5 Очистка основания от мусора 100м ² основания	-	6,75
6 Устройство водосточных труб, 1шт		4
7 Огрунтовка поверхности 100м ² основания	-	6,75
8 Покрытие низ слой кровли из Техноэласт ХПП 3мм, 100м ² одного слоя	-	6,75
9 Покрытие верх слой кровли из Техноэласт ЭПП 4мм, 100м ² одного слоя	-	6,75
10 Устройство мест примыкания к выступающим конструкциям 100м слоя» [3]	-	1,55» [3].

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – Калькуляция затрат труда, машинного времени при устройстве кровли

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН, ТЕР	Объем работ	Нормы времени		Машины		Трудоёмкость		Профессиональный квалифицированный состав	Оплата труда рабочих	Итого» [15]
				Чел-час	Маш-час	наименование	Кол-во	Чел-дни	Маш-смены			
1	2		3	4	5	6		7	8	9	10	11
«1. Устройство пароизоляции из пленки фирмы Биполь ЭПП - 3 мм 100м ² слоя	100м ² слоя	12-01-015-01	6.57	17,51	0.18	КБ-504А.02	1	14,38	0,14	Изолир.: 4 разр. - 1 3 разр. - 1	164.59	1081,35
2. Устройство теплоизоляции экструдированный пенополистирол Carbon Prof	100м ² слоя	11-01-009-01	6.57	28,38	0.18			23,3	0,14	Изолир.: 4 разр. - 1 3 разр. - 1	254.57	1672,5
3. Устройство уклонообразующего слоя из керамзита 1м ³ слоя	1м ³ слоя	12-01-014-02	202,53	3,04	0.34			76,96	8,60	Изолир.: 4 разр. - 1 3 разр. - 1	23.71	4801,98
4. Устройство стяжки 100м ² стяжки	100м ² слоя	12-01-017-01	6.57	27,22	1.94			22,35	1,59	Бетонщик: 4 разр. - 1	234.64	1541,5
5 Очистка основания от мусора 100м ² основания	1м ²	13-06-003-01	657,12	0,15	-			12,31	-	Изолир.: 4 разр. - 1	7.68	5046,7
6 Устройство водосточных труб, 1шт	1шт	12-01-008-02	4	4,9	0.12		1	2,45	0,06	Кровельщ.: 5 разр. - 1	41.80	167,2
7 Огрунтовка поверхности 100м ² основания	100м ² слоя	12-01-016-02	6.57	2,8	-			2,29	-	Изолир.: 4 разр. - 1 3 разр. - 1	24.47	160,7» [11].

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

«8 Покрытие низ слой кровли из Техноэласт ХПП 3мм, 100м ² одного слоя	100м ² с лоя	12-01-002-07	6.57	13,1	0.33			10,75	0,27	Кровельщ.: 5 разр. - 1 4 разр. - 2 3 разр. - 2	246.47	1619,30
9 Покрытие верх слой кровли из Техноэласт ЭПП 4мм, 100м ² одного слоя	100м ² с лоя	12-01-002-07	6.57	13,1	0.33			10,75	0,27	Кровельщ.: 5 разр. - 1 4 разр. - 2 3 разр. - 2	246,47	1619,3
10 Устройство мест примыкания к выступающим конструкциям 100м ² слоя	100м слоя	12-01-004-02	1.55	47,5	0.36			9,20	0,06	Кровельщ.: 5 разр. - 1 4 разр. - 2 3 разр. - 2	435,68	657,3» [11]
								184,74	11,13			18385,84

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 - Технический контроль качества

«Наименование процессов подлежащих контролю»	Предмет контроля	Инструмент и приспособления контроля	Время контроля	Ответственный контролёр	Технический критерий оценки качества» [11]
1	2	3	4	5	6
Прочность стяжки	Правильность		Через 7 дней	производитель работ и мастер	$>50\text{кг/см}^2$
Ровность основания стяжки	Правильность	линейка	Перед наклейкой ковра	Лаборатория, мастер	$<5\%$
Толщина стяжки	Правильность	линейка	Выполнение работ	производитель работ и мастер	Отклонение 10%
Уклон кровли	Правильность	Уклонометр	Перед наклейкой ковра	производитель работ и мастер	Отклонение 2%
Способ наклейки	-	Визуально	В процессе работы	производитель работ и мастер	Перпендикулярно
Величина нахлёста	Правильность	Визуально	В процессе работы	производитель работ и мастер	100мм
Прочность приклейки	Правильность	Визуально, отрыв	В процессе работы	производитель работ и мастер	$>5\text{кг/см}^2$
Влажность утеплителя	Правильность	Измерительный	В процессе работы	производитель работ и мастер	$<10\%$
Отклонение толщины утеплителя	Правильность	Линейка	В процессе работы	производитель работ и мастер	$<10\%»$ [11]

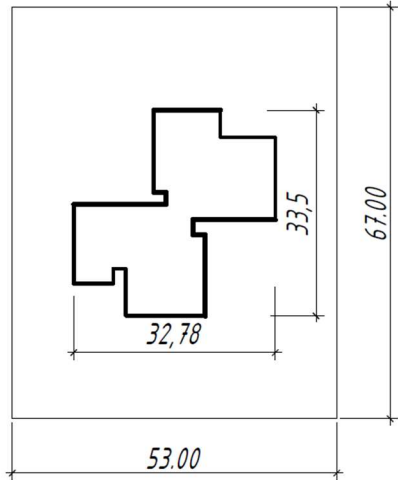
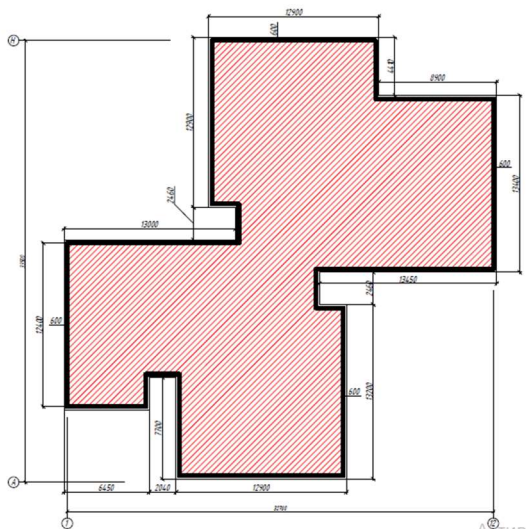
Продолжение приложения Б

Таблица Б.4 - Потребность в материале

«Конструктивные элементы	Ед. изм.	Количество	Материал	Норма на ед. объёма	Потребное количество» [11]
Техноэласт ХПП 3мм, 100м ² одного слоя	100м ²	6,57	Кровельный материал	1,15	7,21
«Техноэласт ЭПП 4мм, 100м ² одного слоя	100м ²	6,57	Кровельный материал	1,15	7,21
пароизоляции из пленки фирмы Биполь ЭПП - 3 мм	100м ²	6,57	пароизоляци я	1,05	6,58
Сжиженный газ	кг	-	22 кг на 100м ²	-	140» [11]

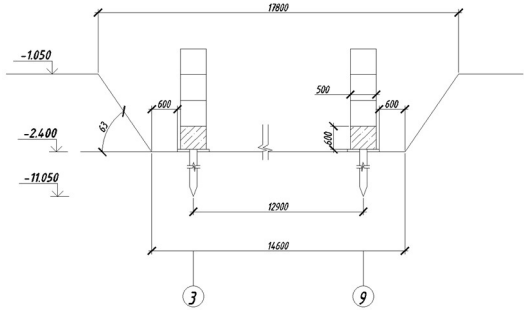
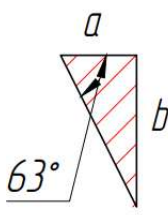
Приложение Г **Дополнительные сведения к разделу 4**

Таблица Г.1 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечания
1. Земляные работы			
1	2	3	4
«1 Срезка бульдозером плодородного растительного слоя	1000м ²	3,55	$F_{\text{ср}} = 53,00 \cdot 67,00 = 3551,0\text{м}^2$ 
2 Планировка площадки под отрывку котлована бульдозером	1000м ²	3,55	$F_{\text{пл}} = 3551,0 \text{ м}^2$
3 Разработка грунта под устройство котлована экскаватором: - навывет - с погрузкой» [9].	1000м ³	0,7338 0,404	

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

			 «Объем котлована определим по формуле: $V_{\text{кот}} = F_{\text{низ.котл.}} \cdot H_{\text{котл.}} + F_{\text{откоса}} \cdot R_{\text{котл}}$ Площадь дна котлована: $F_{\text{фунд.}} = 616,25 \text{ м}^2$ (см. п. 9) Площадь отступа по дну котлована от фундаментной плиты: $R_{\text{фунд.}} = 145,11 \text{ м}$ $F_{\text{отст.}} = R_{\text{фунд.}} \cdot 0,6 \text{ м} = 145,11 \cdot 0,6 = 87,06 \text{ м}^2$ Площадь котлована понизу: $F_{\text{низ.котл.}} = 616,25 + 87,06 = 703,32 \text{ м}^2$» [9]. Высота котлована: $H_{\text{котл.}} = H_{\text{бет}} + H_{\text{конс}} - H_{\text{земли}} = 0,1 + 2,10 - 1,05 = 1,15 \text{ м}$ Периметр котлована понизу: $P_{\text{котл.}}^{\text{низ}} = 13,00 + 2,04 + 2,46 + 12,9 + 12,9 + 4,41 + 8,9 + 13,4 + 13,45 + 2,46 + 2,04 + 13,2 + 12,9 + 7,7 + 2,04 + 2,46 + 6,45 + 12,4 = 145,11 \text{ м. пог}$  $S_{\text{треуг}} = \frac{1}{2} \cdot 1,2 \cdot 1,25 = 0,75 \text{ м}^2$ $\text{tg } 63^\circ = \frac{b}{a}; \quad b = 1,2 \text{ м}; \quad a = \frac{b}{\text{tg } 63^\circ} = \frac{1,2}{0,96} = 1,25 \text{ м}$ Объем котлована: $V_{\text{кот}} = 703,32 \cdot 1,15 + 0,75 \cdot 145,11 = 917,64 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр}} = (V_o - V_{\text{конс}}) \cdot k_p$ $k_p = 1,24$ $V_{\text{конс}} = V_{\text{фунд}} + V_{\text{осн}} + V_{\text{подвал}}$ $V_{\text{фунд}} = F_{\text{фунд}}^{\text{плит}} \cdot H_{\text{фунд}}^{\text{плит}}$
--	--	--	--

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

			$V_{\text{фунд}} = V_{\text{бет.подгот}} + V_{\text{ростверк}} + V_{\text{блоки фонд}}$ $= 18,20 + 102,75 + 62,3 (\text{на высоту засыпки котлована}) = 186,25 \text{ м}^3$ $\llcorner V_{\text{осн}} = 0,2 \cdot F_{\text{низ}}^{\text{фун}} = 0,2 \cdot 616,25 = 123,25 \text{ м}^3$ $V_{\text{подвал}} = F_{\text{подвал}} \cdot h_{\text{подвал}} = 108,8 \cdot 0,75 = 81,6 \text{ м}^3$ Площадь по наружному обмеру стен подвала $F_{\text{подвал}} = 108,8 \text{ м}^2$ (площадь измерена с помощью программы Автокад в разделе АС). Высота подвала до уровня земли: $h_{\text{подвал}} = 2,40 - 0,46 - 1,05 = 0,75 \text{ м}$, где 2,72м – отметка подошвы фундамента; 1,05м – отметка уровня земли; 0,6м – высота монолитного ростверка. $V_{\text{конс}} = 123,25 + 18,20 + 102,75 + 81,6 = 325,8 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр}} = (917,64 - 325,8) \cdot 1,24 = 733,8 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_0 \cdot k_p - V_{\text{обр.з.}}$ $V_{\text{изб}} = 917,64 \cdot 1,24 - 733,8 = 404,07 \text{ м}^3 \gg [9].$
«4 Доработка грунта вручную	1м ³	45.88	$V = 0,05 \cdot V_{\text{кот}}$ $V = 0,05 \cdot 917,64 = 45,88 \text{ м}^3$
5 Уплотнение грунта самоходными катками вибрационными	1000м ³	0,1232	$F_{\text{упл}} = F_{\text{н}}$ Площадь котлована понизу $F_{\text{н}}$ принимаем как в пункте 3. $F_{\text{котл}}^{\text{низ}} = 616,25 \text{ м}^2$ $F_{\text{упл}} = 616,25 \cdot 0,2 = 123,25 \text{ м}^3$
6 Обратная засыпка бульдозером	1000м ³	0,7338	$V_{\text{обр}} = 733,8 \text{ м}^3 \gg [9].$
2. Основания и фундаменты			
7 Забивка свай	м ³	116,31	Сваи железобетонные забивные, марка: С 60.30-Всв.1 – 0,54×114шт=61,56м ³ С 80.30-Нсв.1 – 0,73×75шт=54,75м ³ Итого-61,56+54,75=116,31м ³

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
8 Устройство бетонной подготовки под монолитный ростверк толщиной – 100 мм	100м ³	0,1820	Объем бетонной подготовки В 7.5 под устройство монолитного ростверка: 0,9×0,1×13,6=1,088 0,9×0,1×12,1=0,968 0,9×0,1×1,8=0,144 0,9×0,1×2,05=0,164 0,9×0,1×12,0=0,96 0,9×0,1×13,6=1,088 0,9×0,1×4,41=0,353 0,9×0,1×9,0=0,72 0,9×0,1×12,5=1,0 0,9×0,1×13,4=1,072 0,9×0,1×1,8=0,144 0,9×0,1×14,0=1,12 0,9×0,1×12,0=0,96 0,9×0,1×6,8=0,54 0,9×0,1×1,35=0,108 0,9×0,1×2,5=0,2 0,9×0,1×5,50=0,44 0,9×0,1×9,5=0,76 0,9×0,1×6,5=0,52 0,9×0,1×7,6=0,608 0,9×0,1×4,3=0,387 0,9×0,1×12,0=1,08 0,9×0,1×6,45=0,58 0,9×0,1×12,5=1,125 0,9×0,1×6,2=0,558 0,9×0,1×4,35=0,39 0,9×0,1×12,5=1,125 V_{бет. Подготовки}=18,20м³
9 устройство монолитного железобетонного ростверка шириной - 0,8 м, высотой – 0.6 м	100м ³	1,027	Ростверк монолитный Бетон В 20, объем бетона равен: 0,8×0,6×13,6=6,53 0,8×0,6×12,1=5,81 0,8×0,6×1,8=0,86 0,8×0,6×2,05=0,984 0,8×0,6×12,0=5,76 0,8×0,6×13,6=6,53 0,8×0,6×4,41=2,11 0,8×0,6×9,0=4,32 0,8×0,6×12,5=6,0 0,8×0,6×13,4=6,43 0,8×0,6×1,8=0,86 0,8×0,6×14,0=6,72 0,8×0,6×12,0=5,76 0,8×0,6×6,8=3,26 0,8×0,6×1,35=0,65

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			$0,8 \times 0,6 \times 2,5 = 1,2$ $0,8 \times 0,6 \times 5,50 = 2,64$ $0,8 \times 0,6 \times 9,5 = 3,648$ $0,8 \times 0,6 \times 6,5 = 3,12$ $0,8 \times 0,6 \times 7,6 = 3,65$ $0,8 \times 0,6 \times 4,3 = 5,76$ $0,8 \times 0,6 \times 12,0 = 5,76$ $0,8 \times 0,6 \times 6,45 = 3,09$ $0,8 \times 0,6 \times 12,5 = 6,0$ $0,8 \times 0,6 \times 6,2 = 2,976$ $0,8 \times 0,6 \times 4,35 = 2,09$ $0,8 \times 0,6 \times 12,5 = 6,0$ $V_{\text{ростверк}} =$ $6,53 + 5,81 + 0,86 + 0,984 + 5,76 + 6,53 + 2,11 + 4,32 +$ $+ 6,0 + 6,43 + 0,86 + 6,72 + 5,76 + 3,25 + 0,65 + 1,2 + 2,64 +$ $+ 3,648 + 3,12 + 3,65 + 5,76 + 3,09 + 6,0 + 2,976 + 2,09 +$ $+ 6,0 = 102,75 \text{ м}^3$
3. Подземная часть			
10 Установка наружных стеновых блоков подвала	100шт	4,65	Фундаментные блоки: ФБС 12.6.6-т – $0,401 \times 250 \text{ шт} = 100,25 \text{ м}^3$ ФБС 24.6.6-т – $0,82 \times 215 \text{ шт} = 176,3 \text{ м}^3$ $V_{\text{бет.блок}} = 100,25 + 176,3 = 276,55 \text{ м}^3$
11 Горизонтальная и вертикальная гидроизоляция монолитного ростверка и стен фундаментов	100м ²	6.09	<u>Вертикальная гидроизоляция</u> Периметр монолитного ростверка с двух сторон: $P_{\text{монолит.роств}} = 13,00 + 2,04 + 2,46 + 12,9 + 12,9 + 4,41 + 8,9 + 13,4 + 13,45 + 2,46 + 2,04 + 13,2 + 12,9 + 7,7 + 2,04 + 2,46 + 6,45 + 12,4 = 145,11 \text{ м.пог}$ Высота ростверка – 600 мм Итого – $145,11 \times 0,6 \times 2 \text{ (стороны)} = 174,12 \text{ м}^2$ $S_{\text{стен}} = 145,11 \times 1,5 \times 2 \text{ (стороны)} = 435,33 \text{ м}^2$ Итого – $174,12 + 435,33 = 608,45 \approx 609,0 \text{ м}^2$
	100м ²	1,258	<u>Горизонтальная гидроизоляция стен после монтаж фундаментных блоков и выравниванием 2 слоями кирпичной кладки</u> $0,6 \times 13,6 = 8,16$ $0,6 \times 12,1 = 7,26$ $0,6 \times 1,8 = 1,08$ $0,6 \times 2,05 = 1,23$ $0,6 \times 12,0 = 7,2$ $0,6 \times 13,6 = 8,16$ $0,6 \times 4,41 = 2,646$ $0,6 \times 9,0 = 0,54$ $0,6 \times 12,5 = 7,5$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			$0,6 \times 13,4 = 8,04$ $0,6 \times 1,8 = 1,08$ $0,6 \times 14,0 = 8,4$ $0,6 \times 12,0 = 7,2$ $0,6 \times 6,8 = 4,08$ $0,6 \times 1,35 = 0,81$ $0,6 \times 5,50 = 3,30$ $0,6 \times 9,5 = 5,7$ $0,6 \times 6,5 = 3,9$ $0,6 \times 7,6 = 4,56$ $0,6 \times 4,3 = 2,58$ $0,6 \times 12,0 = 7,2$ $0,6 \times 6,45 = 3,87$ $0,6 \times 12,5 = 7,5$ $0,6 \times 6,2 = 3,72$ $0,6 \times 4,35 = 2,61$ $0,6 \times 12,5 = 7,5$ $S_{гориз} = 8,16 + 7,26 + 1,08 + 1,23 + 7,2 + 8,16 + 2,646 + 0,54 + 7,5 + 8,04 + 1,08 + 8,4 + 7,2 + 4,08 + 0,81 + 3,30 + 5,7 + 3,9 + 4,56 + 2,58 + 7,2 + 3,87 + 7,5 + 3,72 + 2,61 + 7,5 = 125,8 \text{ м}^2$
4. Надземная часть			
12 Кладка наружных кирпичных несущих стен	100м ³	23,04	Кладка наружных кирпичных стен толщиной - t-640 мм $L_{стен} = 13,5 + 12,5 + 2,96 + 1,41 + 13,6 + 12,4 + 4,41 + 9,56 + 13,54 + 12,93 + 2,33 + 2,04 + 12,27 + 13,66 + 7,2 + 1,91 + 2,33 + 5,95 = 144,5 \text{ м.пог}$ $S_{стен.наружн} = 144,5 \times 28,3 \text{ (выс. стен)} = 4089,1 \text{ м}^2$ $V_{стен.наружн} = 4089,1 - 478,8 \text{ (окна)} - 9,45 \text{ (двери)} = 3600,8 \times 0,64 = 2304,5 \text{ м}^3$
13 Кладка внутренних несущих кирпичных стен	100м ³	7.58	Кладка внутренних несущих кирпичных стен - t-380 мм $L_{стен} = 9,9 + 6,54 + 8,0 + 5,95 + 13,2 + 4,0 + 7,3 + 6,53 + 12,9 + 4,08 + 6,45 + 12,4 + 1,43 = 98,7 \text{ м.пог} \times 28,3 = 2793,2 \text{ м}^2$ $V_{стен.внутр} = 2793,2 - 204,12 = 2589,1 \times 0,38 = 983,85 \text{ м}^3$ $V_{стен} = 90,52 \times 27,000 = 2444,04 - 378,0 = 2066,04 \text{ м}^2$ $2066,04 \times 0,38 = 786,3 \text{ м}^3$
14 Устройство кирпичных перегородок толщиной – 120 мм	100 м ²	28,918	Перегородки кирпичные t-120 мм $L_{перег.1этаж} = 6,0 + 4,75 + 4,75 + 9,82 + 4,72 + 3,15 + 1,52 + 4,5 + 2,3 + 7,2 + 3,55 + 5,95 + 5,95 + 6,5 + 5,37 + 4,0 = 80,03 \text{ м.пог} \times 2,5 = 200,07 - 18,9 \text{ (двери)} = 181,8 \text{ м}^2$ $L_{перег.2-}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			$9_{\text{этаж}}=4,75+4,75+4,75+12,4+2,55+7,98+3,35+3,5+2,25+7,2+12,7+4,6+4,6+4,6+5,89+5,12+5,98+5,89+4,5+2,75+3,7+7,29+2,35+3,48+7,79+12,4+4,6+4,6+4,6=161,0\text{м.пог}\times 2,5=402,5\times 8 \text{ этажей}=3320,0-510,0 \text{ (двери)}=2710,0 \text{ м}^2$ $S_{\text{перегор}}=181,8+2710,0=2891,8\text{м}^2$
15 Устройство монолитного перекрытия толщиной t-200 мм	100м ³	14,08	Перекрытие монолитное железобетонное толщиной t-200 мм, бетон тяжелый В 20 Смотреть графический лист № 5: $S_{\text{монолит. перекрытия}} = 640,0 \text{ м}^2$ Объем монолитной плиты – 128,0 м ³ Общий объем – 128,0× 11 шт = 1408,0 м ³
16 Установка лестничных площадок	100шт	0,17	Лестничные площадки по серии 1.515-1 см. таблицу А.2 Приложения А ЛП 30-15-1– 17 шт, m=2,45 т
17 Установка лестничных маршей	100шт	0,17	Лестничные марши, принятые по серии см. таблицу А.2 Приложения А ЛМ 28-12– 17 шт, m=1,52 т
18 Монтаж железобетонных перемычек	100шт	9,43	Перемычки железобетонные принятые по серии 1.030.9-2: БУ 13 – 184 шт БУ-19 а – 184 шт БУ-15 – 252 шт БУ-24 а – 108 шт БУ-18 – 215 шт
5. Кровля			
19 Устройство пароизоляции и стяжки кровли 40 мм	100м ²	6,7512	Укладка пароизоляции с последующим устройством цементно-песчаного раствора М50, - 40мм В осях: «1-2/Б-Ж»-13,26×6,45=85,53м ² «3-6/А-В»-6,45×7,70=49,66м ² «6-9/Б-Д»-6,45×13,26=85,53м ² «2-6/В-Ж»-8,49×10,80=94,94м ² «5-8/Д-Е»-6,35×7,76=49,28м ² «4-7/Е-Н»- 6,44×12,9=83,08м ² «7-10/Л-Н»- 6,45×8,48=54,70м ² «11-12/Е-М»- 6,45×13,77=88,81м ² «8-11/Е-К»- 8,96×7,65=68,54м ² «10-11/К-М»- 2,46×6,12=15,05м ²

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			Итого=85,53+49,66+85,53+94,94+ 49,28+83,08+54,7+88,81+68,54+15,05=675,12м ² Общее – 675,12м ²
20 Устройство гидроизоляционного слоя кровли	100м ²	6,751	Гидроизоляционный слой Биполь ЭПП $S_{\text{гидр}} = 675,12\text{м}^2$
21 Устройство теплоизоляции экструдированный пенополистирол Carbon Prof 150мм100м ² слоя	100м ²	6,751	Утеплитель экструдированный пенополистирол Carbon Prof 150мм $S_{\text{утеп}} = 675,12\text{м}^2$
22 Устройство уклонообразующего слоя из керамзита 1м ³ слоя	1м ³	2,025	Керамзитовый гравий $\rho=500\text{кг/м}^3$ $V_{\text{кер}} = 675,12 \cdot 0,3 = 202,53\text{м}^3$
23 Устройство стяжки 100м ² стяжки	100м ²	6,751	Цементно-песчаная стяжка толщиной t=50 мм $S_{\text{ц.п.ст}} = 675,12\text{м}^2$
24 Огрунтовка поверхности 100м ² основания	100м ²	6,751	Праймер битумный Технониколь №1 $S_{\text{огр}} = 675,12\text{м}^2$
25 Покрытие двух слоев Техноэласт ХПП 3мм, 100м ² одного слоя	100м ²	6,751	Техноэласт ЭПП 4,2 мм Техноэласт ХПП 3,0 мм $S_{\text{гидр}} = 675,12\text{м}^2$
6. Окна и двери			
26 Заполнение оконных проемов в несущих стенах из ПВХ профиля	100м ²	4.7188	<u>Монтаж оконных конструкций в наружных несущих стенах из ПВХ профиля:</u> ОК-1 – 184 шт, размеры в плане -1500×1500 мм $S = 1,5 \times 1,5 \times 184 \text{ шт} = 414,00 \text{ м}^2$ ОК-2 – 18 шт, размеры в плане -1500×1600 мм $S = 1,5 \times 1,6 \times 18 \text{ шт} = 43,2 \text{ м}^2$ ОК-3 – 18 шт, размеры в плане -1500×800 мм $S = 1,5 \times 0,8 \times 18 \text{ шт} = 21,6 \text{ м}^2$ Итого – 414,0+43,2+21,6=478,8м ²
27 «Заполнение дверных проемов	100м ²	7,42	<u>Двери подъездные наружные</u> Двери № 1 – 5шт, размеры 2100×900мм $S_1 = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 5 \text{ шт} = 9,45\text{м}^2$; Двери внутренние в несущих стенах: Двери № 2 – 108 шт, размеры 2100×900мм $S_2 = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 108 \text{ шт} = 204,12 \text{ м}^2$; Двери в перегородках: Двери № 3 – 252 шт, размеры 2100×1000мм $S_3 = 2,1 \cdot 1,0 \cdot 252 \text{ шт} = 529,2 \text{ м}^2$;

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			Итого-529,2+204,12+9,45=742,77 м ²
7. Полы			
28 Устройство полов из бетона В 15, в техническом подполье	100м ²	5,04	тип пола 1, помещения технического подполья, толщиной t-80 мм $V_{\text{бетон.слой}} = (504,4) \cdot 0,1 = 50,44 \text{ м}^3$
29 Стяжка цементно-песчаная выравнивающая, толщиной t-50 мм	100м ²	55,788	тип пола 2, 3, 4, 5, стяжка цем. песчаная t-50 мм $S_{\text{стяжки}} = 294,0 + 1642,4 + 3148,88 + 493,54 = 5578,82 \text{ м}^2$
«30 Устройство наливного пола - $\delta = 10\text{мм}$	100м ²	33,461	тип пола 4 наливной пол марки BERGAUF Жилые комнаты, коридоры перед комнатами, кухня $S_{\text{наливн.пол}} = 3346,1 \text{ м}^2$
31 Устройство полов из теплоизоляционного линолеума	100м ²	33.461	тип пола 4. Жилые комнаты, коридоры перед комнатами, кухня $S_{\text{линолеум}} = 3346,1 \text{ м}^2$
32 Устройство покрытий полов из керамических плиток	100м ²	19.36	тип пола 2, 3 Полы 1-го этажа, лифтовая, тамбур, санузлы 1-9 этаж $S_{\text{пл}} = 349,34 + 560,8 + 294,0 = 1936,4 \text{ м}^2$ » [9].
33 Устройство утеплителя пенополистерол р=28 кг/м.куб	100м	4.93	тип пола 5, полы технического этажа. Утеплитель пенополистерол р=28 кг/м.куб $S_{\text{утеплителя}} = 493,54 \text{ м}$
8.Отделочные работы			
Потолки			
34 Устройство потолков с вододисперсионной окраской Ramix	100м ²	40,08	Жилые студенческие комнаты, подсобные помещения, служебные помещения, кухни, коридоры перед комнатами в блоке, сан.узлы, прихожие, см. Приложение А, таблица А.4: $S_{\text{натяжн.потол}} = 340,5 + 30,5 + 293,0 + 3344,0 = 4008,0 \text{ м}^2$
35 Устройство потолочной системы «Амстронг»	100м ²	6,813	Места общего пользования коридоры, общие учебные комнаты, см. Приложение А, таблица А.4 Подвесной потолок Armstrong плита Bioguard 12 мм $S_{\text{окраска}} = 130,5 + 550,8 = 681,3 \text{ м}^2$
Внутренние стены			

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
36 Оштукатуривание стен и перегородок гипсовой штукатуркой	100м ²	114.20	Штукатурка стен гипсовыми известковыми составами Knauf, t- до 5 см. Комнаты 1-го этажа: 83,0+63,2+74,86+234,8+37,32+25,22+37,4+34,32+36,27+36,81+36,15+15,2+36,15+35,65+34,2++38,11+45,5+25,15+41,35+28,9+18,5+43,71+41,0+53,96=1122,1 м ² Комнаты 2-шл этажа: 33,65+33,65+33,65+33,65+54,56++24,9+37,9+25,149+28,55+36,36+35,61+32,26+33,56+34,32+34,82+29,4+39,75+20,26+24,3+33,65+33,65+34,15+34,15+57,24+24,9+39,25+14,69+23,05+34,15+34,15+34,15+34,15+54,74+19,9+37,62+26,8+27,2+197,8=1287,13 × 8 эт = 10297,04 м ² Итого общее – 10297,04+1122,1 = 11420,14 м ²
«37 Улучшенная окраска стен вододисперсионными составами	100м ²	105.56	Краска влагостойкая латексная BAUPROFFE $S_{\text{окраска}} = S_{\text{штукатурка}} - S_{\text{керамич. плит}}$ $S_{\text{окраска}} = 11420,14 - 863,3 = 10556,8 \text{ м}^2$
38 Облицовка стен керамической плиткой на всю высоту помещения	100м ²	8.63	Плитка керамическая «Евро-керамика»: Сан.узел, Ванные комнаты: 1 этаж – 70,47 м ² 2 этаж – 792,8 м ² Итого – 70,47+792,8 = 863,3 м ² » [17].
9. Благоустройство			
«39 Устройство отмостки асфальтобетонной	100м ²	1,45	$S_{\text{отм}} = P_{\text{зд}} \cdot 1\text{м}$ Периметр наружных стен здания: $P_{\text{стен}} = 145,50\text{м}$ (измерено в AutoCAD по плану первого этажа) $S_{\text{отм}} = 145,50 \cdot 1 = 145,50\text{м}^2$
40 Устройство покрытий тротуаров, парковки из литой асфальтобетонной смеси	100м ²	28,55	$S_{\text{асф}} = 2855,0\text{м}^2$ (см. СПОЗУ лист 1 ГЧ ВКР, озеленение берётся только относящееся к площади здания общежития)
41 Посадка деревьев	шт	58	Деревья многолетние, канадский клен, пирамидальный тополь, каштан N-58 шт
42 Подготовка почвы для газона	100м ²	38.30	$S_{\text{газ}} = 3830,0 \text{ м}^2$
43 Посадка газона»	100м ²	38.30	$S_{\text{газ}} = 3830,0 \text{ м}^2$ » [18].

Таблица Г.2 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Работы			Изделия, конструкции и материалы			
Наименование работ	Ед. изм	Количество	Наименование элемента	Ед. изм	Расход	Потребность на весь объем работ
1. Устройство бетонного основания под устройство монолитного ростверка	м ³	18.20	Бетон $\gamma=2500$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{18.20}{45,50}$
2. Забивка свай железобетонных	шт	243	Сваи, марка С 60.30-Всв.1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,33}$	$\frac{114}{151,62}$
			С 80.30-Нсв.1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,82}$	$\frac{75}{136,5}$
3. Устройство монолитного железобетонного ростверка шириной - 0,8 м, высотой – 0.6 м	м ²	610,0	Опалубка деревометаллическая	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{610,0}{6,10}$
	м	1600	Арматура $\varnothing 12$	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,000890}$	$\frac{1600}{1,424}$
	м ³	102,75	Бетон класса В20	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{102,75}{256,87}$
4. Устройство обмазочной гидроизоляции стальных фундаментов	100м ²	7.348	Битумная мастика	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{7.348}{3,67}$
5. Монтаж фундаментных блоков, стен подвала	шт	4,65	Блоки железобетонные фундаментные			
			ФБС 12.6.6-т	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,63}$	$\frac{250}{407,5}$
			ФБС 24.6.6-т	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,79}$	$\frac{215}{169,85}$
6. Кладка наружных кирпичных несущих стен	100м ³	23.04	Кирпич керамический $\delta=0,38\text{м}$, расход раствора на 30% от 1 м ³	$\frac{\text{м}^3; \text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1; 396}{1,6}$	$\frac{2304,5: 912582}{570363}$
				$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{691,35}{829,62}$
7. Кладка внутренних несущих кирпичных стен	100м ³	7,581	Кирпич керамический $\delta=0,38\text{м}$, расход раствора на 30% от 1 м ³	$\frac{\text{м}^3; \text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1; 396}{1,6}$	$\frac{758,1: 300207}{480331,2}$
				$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{227,43}{272,9}$
8. Устройство кирпичных перегородок толщиной – 120 мм	100 м ²	28,918	Кирпич керамический $\delta=0,12\text{м}$, расход раствора на 30% от 1 м ³	$\frac{\text{м}^2; \text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1; 51}{1,6}$	$\frac{2891,8: 14781,23597,8}{23597,8}$
				$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{867,54}{1041,05}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

9. Устройство монолитного перекрытия толщиной t=200 мм	м2	640,0	Опалубка деревом-лическая	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{640,0}{6,40}$
	м	2150	Арматура Ø12 Арматура Ø14 Арматура Ø 8	$\frac{М}{Т}$	$\frac{1}{0,000890}$	$\frac{2150}{1.9135}$
	м3	1408,0	Бетон класса В20	$\frac{м^3}{Т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{281,6}{704,0}$
10. Установка лестничных площадок	100 шт	0.17	ЛП 30-15-1	$\frac{шт}{Т}$	$\frac{1}{2,45}$	$\frac{17}{41,65}$
11. Установка лестничных маршей	100 шт	0.17	ЛМ 28-12	$\frac{шт}{Т}$	$\frac{1}{1,52}$	$\frac{17}{25,84}$
12. Монтаж железобетонных перемычек	100 шт	9,43	серия 1.038.1-1. в 4			
			БУ 13 – 184 шт	$\frac{шт}{Т}$	$\frac{1}{0,034}$	$\frac{184}{6,256}$
			БУ-19 а – 184 шт	$\frac{шт}{Т}$	$\frac{1}{0,107}$	$\frac{184}{19,68}$
			БУ-15 – 252 шт	$\frac{шт}{Т}$	$\frac{1}{0,041}$	$\frac{252}{10,33}$
			БУ-24 а – 108 шт	$\frac{шт}{Т}$	$\frac{1}{0,072}$	$\frac{108}{7,77}$
			БУ-18 – 2 15 шт	$\frac{шт}{Т}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{215}{11,61}$
15 Устройство пароизоляции и стяжки кровли 40 мм	100м ²	6.7512	Пароизоляция Раствор М50 δ=40мм	$\frac{м^3}{Т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{26,88}{48,38}$
16 Устройство гидроизоляции кровли	100м ²	6.7512	Гидроизоляцион ный слой Биполь ЭПП	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{672,12}{2,016}$
17 Утепление кровли плитами из пенопласта	100м ²	6.7512	Утеплитель экструдирован. пенополистирол	$\frac{м^3}{Т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{101,26}{3,544}$
18 Утепление покрытия керамзитом	1м ³	202,53	Керамзитовый гравий ρ=500кг/м ³	$\frac{м^3}{Т}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{202,53}{101,26}$
19 Устройство рулонной кровли в 2 слоя	100м ²	6.7512	Техноэласт ЭПП	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{1350,2}{8,10}$
20 Заполнение оконных проемов	100м ²	4.718	Окна из ПВХ профилей по ГОСТ 23166-2021	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{478,8}{19,15}$
21 Заполнение дверных проемов	100м ²	7.42	Двери наружные металлические по ГОСТ 23747- 2015	$\frac{шт}{Т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{365}{14.6}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

22 Устройство полов из бетона В 15, толщиной – 80 мм	1м ³	50.44	Бетон класса не ниже В 15 δ = 80мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{50,44}{126,1}$
23 Стяжка цементно-песчаная выравнивающая, толщиной t-50 мм	100м ²	55.788	Стяжка цементно-песчаная t-50 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,09}$	$\frac{5578,82}{502,1}$
24 Устройство наливного пола - δ = 10мм	100м ²	33,46	наливной пол марки BERGAUF	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{1545,57}{30,92}$
25 Устройство полов с покрытием линолеумом	100м ²	33.461	Линолеум теплоизоляционный TARKETT Акрон	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{3346,1}{100,4}$
«26 Устройство покрытий полов из керамических плиток	100м ²	19.36	Керамическая плитка ГОСТ 13996-2019 - 10мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{1936,1}{30,97}$
27 Устройство утеплителя пенополистерол	100м	4.93	Утеплитель пенополистерол DEO δ = 30мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{493,54}{1,480}$
28.Оштукатуривание поверхностей цементно-известковым раствором	100м2	114,20	Штукатурка Ceresit	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{11420,0}{137,04}$
29.Облицовка стен керамической плиткой	100м2	8,63	Плитка керамическая глазурованная	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{863,1}{10,35}$
30.Окраска водоэмульсионными составами улучшенная	100м2	105,56	Водоэмульсионная краска	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,00015}$	$\frac{10556,1}{1,58}$ » [17].
«32.Окраска потолков водоэмульсионной краской	100м2	11,20	Водоэмульсионная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00015}$	$\frac{1120,54}{0,168}$
33.Устройство натяжных потолков	100м2	40,08	Потолок натяжной Malpensa	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{4008,0}{200,4}$
34 Штукатурка потолков перед окраской	100м2	6,81	Штукатурка	$\frac{м^2}{тн}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{681,3}{10,22}$
35.Устройство отмостки асфальтобетона смеси	100м2	1,45	Асфальтобетонная смесь	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{4,35}{10,05}$
36.Устройство покрытий тротуаров, асфальтобетонной смеси	100м2	28,55	Асфальтобетонная смесь	$\frac{м^3}{тн}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{142,75}{328,3}$ » [9].

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Нормы времени		Трудоёмкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ЕНиР
			Чел-час	Маш-час	объём работ	Чел-дни	Маш-смены	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Земляные работы								
«1 Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ²	01-01-030-05	6,05	6,05	3,55	2,68	2,68	Машинист бр – 1, рабочий 2р-1
2 Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	01-01-036-02	0,25	0,25	3,55	0,11	0,11	Машинист бр – 1, рабочий 2р-1
3 Разработка грунта экскаватором: - с погрузкой	1000 м ³	01-01-013-31	9,83	27,78	0,404	0,49	1,402	Машинист, бр - 1
		01-01-009-13	9,83	24,78	0,7338	0,90	2,27	Машинист, бр - 1
- навывет								
4 Доработка грунта вручную	100 м ³	01-02-056-01	162	-	0,4588	9,22	-	Землекоп 3 р -3, 2р - 5
5 Уплотнение грунта вибротрамбовками	100 м ³	01-005-01-02	15,53	3,04	0,123	0,238	0,046	Землекоп 3 р -1
6 Обратная засыпка бульдозером	1000м ³	01-01-033-01	-	7,6	0,733	-	0,69	Машинист, 6 р. -2 чел» [9].
2. Основания и фундаменты								
7 Забивка свай	1 м ³ свай	05-01-001-03	3.21	1.76	116,31	46,67	25,58	Монтажник бр.-3, 5р-3 машинист бр-2
«8 Устройство бетонной подготовки	100 м ³	06-01-001-01	180	18	0,1820	4,095	0,41	Бетонщик 3 р.-1, 2р.- 1» [9].
9 Устройство монолитного железобетонного ростверка, шириной – 0.8, высотой-0,6 м	100 м ³	30-01-012-01	11.82	1.96	1,027	1,52	0,25	Бетонщик 4р.-2, 3р-1; машинист бр. -1

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

10 Установка наружных стеновых блоков подвала	100 шт	07-05-001-03	104,01	37,15	4,65	60,45	21,59	Бетонщик 4р.-2, 3р.-1; машинист бр. -1
«11 Вертикальная гидроизоляция столбчатых и ленточных фундаментов	100 м ²	08-01-003-07	21,2	-	1,258	3,33	-	Изолировщик 4р.-3, 2р.-1
12 Горизонтальная гидроизоляция столбчатых и ленточных фундаментов	100 м ²	08-01-003-02	14,3	-	6,09	10,88	-	Изолировщик 4р.-3, 2р.-1» [9].
3.1 Надземная часть								
16 Кладка наружных кирпичных несущих стен	1м ³	08-02-010-19	6,03	0,32	2304,5	1737,0	92,18	Монтажник 4р.-2, 3р.-1, 2р.-1; машинист бр. -1
17 Кладка внутренних кирпичных несущих стен	1м ³	08-02-001-08	8,4	0,39	758,1	796,0	36,95	Монтажник бр.-2, 4р.-4, 3р.-2; машинист бр. -2
Устройство кирпичных перегородок	100 м ²	09-03-012-01	25,53	4,21	28,91	92,259	15,21	Монтажник бр.-2, 4р.-4, 3р.-2; машинист бр. -2
«22 Установка лестничных площадок	100шт	07-05-014-02	282,03	67,78	0,17	5,99	1,44	Монтажник 4 р. - 2, 3 р. – 1, 2 р. – 1 ч, машинист крана
23 Установка лестничных маршей	100шт	07-05-014-06	458,15	107,53	0,17	9,73	2,28	Монтажник 4 р. - 2, 3 р. – 1, 2 р. – 1ч, машинист крана 6 р. -1чел
17 Укладка перемычек	100шт	07-05-007-10	17,61	9,08	9,43	20,75	10,70	машинист бр. -1, строповщик 4р -1,
21 Устройство монолитного перекрытия толщиной t=200 мм	100 м ³	06-01-041-01	951,08	29,77	14,08	1673,9	52,4	машинист бр. -1, бетонщик 4р -2, 3р.-2,» [9].
4. Кровля								
«26 Устройство стяжки кровли δ=30мм	100м ²	12-01-017-01+15*(12-01-017-02)	42,22	2,39	6,751	34,6	1,96	Изолировщик 4р.-1 чел., 3р.-1чел.
27 Устройство гидроизоляции кровли	100м ²	12-01-002-10	8,44	0,16	6,751	7,12	0,13	Изолировщик 4р.-1 чел., 2р.-1чел» [9].

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

«28 Утепление кровли плитами из пенопласта	100м ²	12-01-013-01	18.60	0.87	6,751	15,69	0,71	Изолировщик 4р-1 чел., 2р-1 чел.
29 Укладка керамзита для уклона кровли	м ³	12-01-014-02	3.04	0.34	202,5	76.95	0,8	Изолировщик 4р-1 чел., 2р-1 чел.
30 Устройство стяжки кровли δ=50мм	100м ²	12-01-017-01+35+ (12-01-017-02)	62.22	2.99	6,751	52,50	2,52	Изолировщик 4р-1 чел., 3р-1 чел.
31 Огрунтовка оснований под водоизоляционный кровельный ковер	100м ²	12-01-016-02	2.80	0.04	6,751	2,36	0,033	Изолировщик 4р-1 чел., 3р-1 чел.
32 Устройство кровель плоских из наплавляемых материалов: в два слоя	100м ²	12-01-002-09	14.36	0.29	6,751	12,11	0,24	Изолировщик 4р-1 чел., 2р-1 чел» [9].
5. Окна, двери								
«25 Заполнение оконных проемов	100м ²	10-01-034-04	161,33	0,66	4,718	95,14	0,389	Машинист, 6 р. -1 монтажник 4р- 1, 2 р-1
26 Заполнение дверных проемов	100м ²	10-01-047-01	201	1,05	7,42	186,4	0,97	Плотник 4р-1 2 р-1» [9].
6. Полы								
36 Устройство бетонных полов в техническом подполье	100м ²	11-01-002-09	40,43	2,84	5,04	25,47	1,78	Бетонщик 3 р-3, 2р.-1
«29 Устройство стяжки цементно-песчаной выравнивающей, толщиной t-50 мм	100м ²	11-01-011-01+ (11-01-011-02)×6	42,51	1,69	55,788	296,44	11,78	бетонщик 4р. -5, 2р. -1
30 Устройство полов из линолеума теплоизоляционный	100м ²	11-01-036-01	42,4	0,35	33,46	177,33	1,46	Плотник 4р- 1 чел, 2 р-1 чел.
32 Устройство полов из керамической плитки	100м ²	11-01-027-06	119,78	4,22	19,36	289,8	2,22	Плиточник 5р. -3, 4р. -3, 2р-2
33 Устройство полов из наливного пола BERGAUF	100м ²	11-01-015-01	39,24	2,65	33,46	164,12	11,08	Бетонщик 4р. -5, 3р. - 2
34 Устройство теплоизоляционной плита пенополистирол DEO	100м ²	12-01-013-01	21,02	0,58	4,93	12,95	0,35	Бетонщик 4р. -5, 3р. -1, 2р. -1» [9].

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

8. Отделочные внутренние работы								
«36 Оштукатуривание поверхностей цементно-известковым раствором	100м ²	15-02-016-03	85,84	6,29	114,20	1225,3	89,78	Штукатур 4 р. -3, 3 р. - 3 2 р. -2 чел
37 Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	15-01-020-11	179,73	1,65	8,63	193,88	1,77	Плиточник 5р. -3, 4р. -3, 2р-2
38 Окраска водэмульсионными составами улучшенная стен	100м ²	15-04-005-03	42,90	0,02	105,56	566,06	0,26	Маляр 5р. -3, 4р. -3, 2р-2
39 Окраска водэмульсионными составами улучшенная потолков	100м ²	15-04-002-02	53,9	0,01	40,08	270,09	0,05	Маляр 5р. -4
40 Устройство потолочной системы амстронг	100м ²	15-01-051-01	102,46	0,76	6,81	87,22	0,64	Плотник 5р. -3, 4р. -3, 2р-2» [9].
8. Благоустройство территории								
«41 Устройство отмотки асфальтобетонной	100м ²	11-01-019-03	16,16	1,91	1,45	2,92	5,59	Рабочий дорожного строит 4 р. – 3ч
42 Устройство покрытий тротуаров, парковки из литой асфальтобетонной смеси	100м ²	27-07-001-01	15,12	0,05	38,30	72,38	0,24	Машинист 6 разр. –1ч, асфальтобетонщики 4 р.– 3, 3 р. – 3, 2р-3 чел.
43 Подготовка почвы для газона	100м ²	47-01-046-03	26,83	0,05	28,55	95,75	0,178	Машинист 6 разр. –1ч, рабочий 4 р.-3 , 2р-3 чел» [9].
«Итого						8432,01	406,72	
Затраты труда на подготовительные работы	%	8				674,5		
Затраты труда на сантехнические работы	%	7				590,2		
Затраты труда на электромонтажные работы	%	5				421,6		
Затраты труда на неучтенные работы	%	14				1180,5		
Всего						11298,8		» [9].

Продолжение приложения Г

Таблица Г.4 – Необходимые механизмы для возведения здания

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт
1	2	3	4	5
Экскаватор	SAN Y SY15 5H	Мощность – 114,21 кВт/л.с Масса машины - 14,1 т; Высота выгрузки грунта - 6500мм; Дина рабочей стрелы - 4600мм; Объем ковша 0,65м³	Разработка котлована, разработка траншей под коммуникации	1
Автосамосвал	Scania P380	Объем кузова – 12,0 м³ Высота погрузки – 3,45 м Скорость движения в загруженном состоянии – 45,0 км/ч	Транспортировка грунта по строительной площадке и за ее пределы	5
Бульдозер	Komatsu D65E X-16 отвал РАТ	Мощность 80 кВт, Базовый трактор Т-100МПП, Масса 13,86 т, отвал поворотный	Срезка плодородного слоя, перемещение грунта	1
Самоходный каток	LGC E RS81 40H	Производственная масса – 14,0 тн; ширина уплотняемой поверхности - 2130 мм	Уплотнение грунта перед началом благоустройства	1
Кран башенный	Liebherr 355 HC-L 12/24 Litronic	Длина стрелы 40м, Грузоподъемность максимальная 12т, Высота подъема 41,0м; Опорный контур 5×5м	Подача стеновых панелей, плит перекрытия, вентблоков, шахт лифтов	1
Трансформатор сварочный	Кавик ТДМ-303У 2	Напряжение холостого хода 50В, мощность – 55 кВт, масса изделия - 550 кг, конструктивные размеры - 530х400х500	Сварочные работы	1
Передвижной компрессор	Cross Air Borey 41-7F	Мощность двигателя 30,0 -кВт	Подача и выработка сжиженного воздуха	2

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

Штукатурная станция	Powe rMix Alfa	Мощность двигателя - 5,5кВт	Штукатурка внутренних стен	4
Оборудование для битумных мастик -ручной гудронатор	Дуга И1	Производительность 9л/мин Мощность 2,2кВт Масса брутто 66кг	Нанесение битумных мастик» [9]	2
«Вибратор глубинный	ИБ- 56	Напряжение 127/220В, масса 19кг, мощность 0,8кВт	Уплотнение бетонной смеси	3
«Мелкие механизмы	Резак , болга рка	Напряжение 220В, мощность 3.1 кВт	Резка блоков	10
Асфальтоукладчик	ДС-1		Благоустройство» [9]	1

Таблица Г.5 - Ведомость временных зданий и сооружений

«Наименование зданий	Числен ность персона ла	Норм а площа ди	Расче тная площ адь, S _p , м ²	Принимаемая площадь, S _ф , м ²	Размеры здания А×В, м	Кол- во здан ий	Характеристи ка
Прорабская	6	3	18,0	18	6.7×3×3	1	31315
Гардеробная	48	0,9	43,2	24	9,0×3×3	2	ГОСС-Г-14
Проходная	1 выезда	6	6	6	3,0×2,0	2	Инд. пр.
Туалет	60	0,07	4,2	24	6.0×2.7×3,0	1	Передвижной ТСП-2-800000
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды	48	1	48	16,0	6,5×2,6×2,5	3	4078-1000 00.000.СБ
Душевая	48÷0,8= 39чел	0,54м ² /1душ	20,73	24	8×3,5×3,1	1	ГОССД-6
Медпункт	48	1	48	24	9×3,0×3,0	1	ГОСС МП» [9].

Продолжение приложения Г

Таблица Г.6 – Расчет площадей складирования материалов

«Материалы, изделия и конструкции	Продолжительнос ть потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материалов		Площадь склада			(штабель, навалом, вертикально в »
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во Qзап	Норм атив на 1м²	Полезная Fпол,м²	Общая Fобщ,м²	
Открытые									
Перемычки	3	943 шт	314,3	1	314,3×1,0×1.1×1.3=449,5	4,2	449,5/4,2=107,0	107,0	штабель
Кирпич керамический	75	122724 шт	1636,3	2	1636,3×2,0×1.1×1.3=4679,8	200	4679,8/200=23,0	23,0	открытый
Железобетонные сваи	6	116,31 м³	19,38	1.3	19,38×1.3×1.1×1.3=36,0	0.5	36/0,5=72,0	72,0	открытый
Лестничный марш	2	47,88 м³	23,94	1,3	23,94×1,3×1.1×1.3=44,50	0,8	44,50/0,8=55,63	56,0	открытый
Лестничная площадка	2	43,2 м³	21,6	1,3	21,6×1,3×1.1×1.3=40,15	0,8	40,15/0,8=50,19	51,0	открытый
Опалубка	36	640,0 м²	17,7	1,5	17,7×1,5×1.1×1.3=37,96	20	37,96/20=1,89	2,0	открытый
Фундаментные блоки	8	276,55 м³	34,56	1,3	34,56×1,3×1.1×1.3=64,25	0,7	64,25/0,7=91,78	92,0	открытый
								Итого 403,0	
Закрытый склад									
Плитка керамическая	35	2799,0 м²	79,97	2,5	79,97×2,5×1,1×1,3=285,9	25м²	285,9/25=11,43	12,0	закрытый
Линолеум	15	3346,0 м²	223,06	2	223,06×2×1,1×1,3=637,97	80 м²	637,97/80=7,97	8,0	закрытый/
Окна «Rehau»	8	471,8м²	58,97	1,3	58,97×1,3×1,1×1,3=109,6	10м²	109,6/10=10,96	11,0	закрытый
Двери	16	742,0м²	46,37	1,3	46,37×1,3×1,1×1,3=86,2м²	10м²	86,2/10=8,62	9,0	закрытый
								Итого 40,0	

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

навес									
Техноэласт кровля	1	675,1 м ²	675,1	2	675,1×2×1,1×1,3=1930,8	20 м ²	1930,8/20=96,54	97,0	Навес
Утеплитель стены	43	360,1 м ²	8,37	2	8,37×2×1,1×1,3=23,9	4м ²	23,9/4=5,98	6,0	Навес
Утеплитель кровля	2	8,10 м ²	4,05	5	4,05×5×1,1×1,3=28,95	0,8м ²	28,95/0,8=36,2	37,0	Навес
								Итого 140,0	

Сводный сметный расчет

Таблица Г.1 – Сводный сметный расчет

В ценах на 2025 год

сметная стоимость

919 721,15 тыс. руб

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
		строительных	монтажных работ	Оборудов., мебели и инвент.	Прочих затрат	
№ ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Общестроительные работы Внутренние инженерные системы	755 872,92				755 872,92
№ ОС-07-02	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	10 561,37				10 561,37
	Итого по главам 1-7	766 434,29				766 434,29
	НДС 20%	153 286,86				153 286,86
	Всего по смете	919 721,15				919 721,15 » [7].

Таблица Г.2 – Показатели стоимости строительства

Поз.	Показатели	Стоимость на 01.04.2025, тыс. руб.
1	Стоимость строительства всего	919 721,15
2	В том числе:	
3	Стоимость строительства на принятую единицу измерения (1 место)	1 672,22
4	Общая площадь здания, м2	4 236
5	Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	217,12
6	Общий объем здания, м3	19 872,45
7	Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	46,28» [7].

Продолжение приложения Г

Таблица Г.3 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01.

«Объект		Объект - Общежитие на 550 места в г. Оренбург	
Общая стоимость		919 721,15 тыс. руб.	
Норма стоимости		S общ = 4 236 м ²	
Цены на		2025 г.	
По з.	Номер расчета	Производимая работа	Общая стоимость, руб.
1	2	3	4
1	Расчет стоимости строительства общежития на 550 мест (НЦС 81-02-01-2025)	Общестроительные работы, внутренние инженерные системы и оборудование	919 721 150
	Итого по смете:		919 721 150» [20].

Таблица Г.4 – Объектный сметный расчет № ОС-07-02.

«Объект		Объект – Общежитие на 550 места в г. Оренбург	
Общая стоимость		10 561,37 тыс. руб.	
Цены на		2025 г.	
Поз .	Номер расчета	Производимая работа	Общая стоимость, руб.
1	2	3	4
1	Расчет стоимости на благоустройство и установку малых архитектурных форм (НЦС 81-02-16-2025) , озеленение (НЦС 81-02-17-2025)	Благоустройство и озеленение территории, установка малых архитектурных форм	10 561 370
	Итого по смете:		10 561 370» [20].

Приложение Д

Дополнительные сведения к разделу 6

Таблица Д.1 – Технологический паспорт технического объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Работы по устройству сборных железобетонных свай	Устройство основания из пенопласта, с последующим устройством заливкой бетонной подготовки, установка щитовой опалубки для монолитного ростверка, завоз на объект рабочей арматуры, укладка бетонной смеси, уплотнение уложенной бетонной смеси, уход за бетонном	Машинист крана, бригада бетонщиков, бригада монтажников	Монтажный башенный кран - Liebherr 355 HC-L 12/24 Litronic, для доставки бетона автобетоносмеситель СБ-230, Сваебойная установка СП-49 П, станок для резки, гибки монтажной арматуры	Сборные сваи, пиломатериалы, опалубка, бетон» [10].

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.2 – Основные идентификационные профессиональные риски

«Производственно-технологическая операция и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора» [10]
1	2	3
«Работы по устройству сборных железобетонных свай	опасные и вредные производственные факторы, связанные с силами и энергией механического движения, в том числе в поле тяжести	Liebherr 355 HC-L 12/24 Litronic Копер сваебойный СП-49РН-14
	опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха	Передвижение машин и механизмов по строительной площадке, ветреная погода
	опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде	Одновременная работа нескольких машин и механизмов башенного крана и сваебойной установки, а также электроинструмента и инструментов по уплотнению бетонной смеси
	опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей	Работы, связанные с уплотнением бетонной смеси глубинным вибратором
		Сваебойный капер, уровень повышенного шума при забивке свай
	опасные и вредные производственные факторы, связанные с электромагнитными полями, неионизирующими ткани тела человека	Получение солнечных ожогов при работе на открытом воздухе в летнее время» [10].

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

«2. Методы оценки рисков	Методы оценки уровня профессиональных рисков рекомендуется выбирать с учетом:	1. цели проведения оценки рисков 2. типа и диапазона анализируемого риска; 3. возможных последствий опасного события; 4. степени необходимых экспертиз, человеческих и других ресурсов (простой правильно примененный метод обеспечивает лучшие результаты, если он соответствует области применения оценки, чем сложная процедура, выполненная с ошибками» [10]
--------------------------	---	---

Таблица Д.3 – Организационно-технические методы защиты от вредных и опасных производственных факторов

«Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и /или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [10]
1	2	3
«Машины и механизмы, находящиеся в постоянном движении	Установка ограждения башенного крана, защитная; подъезд длинномеров машин для погрузо-разгрузочных работ свай железобетонных.	Защитные, очки, защитные маски, респираторы
Подвижные части производственного оборудования	Запрещается нахождение рабочего персонала в радиусе 1 метра, от хвостового платформы башенного крана	Защитные, очки, защитные маски, респираторы
Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	По всей длине временной дороги установленные ограничения скорости движения машин – 5 км/ч, во время сильных порывов ветра использования защитных очков и респираторов от пыли строительной.	На всем пути временной дороги выставленные знаки ограничения движения машин, защитные очки и каски» [10].
Повышенный уровень шума на рабочем месте	Пункт заготовки пиломатериалов и арматуры должен быть установлен под навесом.	—

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.3

1	2	3
«Повышенный уровень вибрации	Посменная работа всего рабочего персонала, при воздействии повышенного уровня вибрации, ограничение работы до половины рабочего дня.	—
Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека	Проверка состояния изоляции электроинструмента, подводящих кабелей, запрещено попадание дождя на станки для резки пиломатериалов и арматуры гибки	—
Повышенный уровень ультрафиолетовой радиации	В теплое время суток, при воздействии прямых солнечных лучей при повышенной температуре, применение защитных кремов от ожогов.	Защитные каски, очки, средства от ожогов крема
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования	При работе с острыми концами рабочей арматуры, пиломатериалов, носить защитные перчатки	Брезентовые защитные перчатки» [10].

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.4 – Выявление опасных факторов пожарной опасности

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [10]
«Свайное поле, подкрановые пути башенного крана	Сваебойная установка и башенный кран	Класс «В»	Пламя и искры, тепловой поток, снижение видимости в дыму	Токсичные вещества, выделяющиеся при горении; опасные факторы взрыва топлива; негативные термохимические воздействия, используемых при пожаре огнетушащих веществ, на предметы и людей
Строительная площадка	Открытая площадка по складированию материалов	Класс «А»		
Строительная площадка и открытый склад строительных материалов	Гибочные и рубочные станки, сваебойная установка	Класс «Е»	Пламя и искры, тепловой поток, снижение видимости в дыму; повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения	Возгорание деревянных конструкций деревянных прокладок вследствие возникновения пожара электроинструмента; токсичные вещества, выделяющиеся при горении» [10]

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.5 – Средства технического обеспечения пожарной безопасности объекта

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Пенный огнетушитель, защитное одеяло, песок, багор	Рабочая строительная техника, сваебойная установка, трактор экскаватор, бульдозер	Средства предотвращения открытого огня, автоматические системы пожаротушения	Автоматическая пожарная сигнализация	Средства защиты от пожара, пенные огнетушители	Скомплектованная медицинская аптечка, противогазы, лестницы	Пожарный багор, лопата, ножницы для резки металла	Сотовая связь и рация» [10].

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.6 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса в составе технического объекта»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты» [10]
«Обустройство строительной площадки»	Открытые площадки для складирования подготавливают отсыпают площадку или выкладывают дорожные плиты, тем самым обеспечивают устойчивое расположение всех складированных материалов На въезде на территорию строительной площадки устанавливаются схемы движения машин по территории строительного городка, также указаны источник пожарных гидрантов, пожарные щиты с пожарными инструментами.	ГОСТ Р 12.3.047-2012 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля» [10]
«Возведение надземной части здания»	Строительные подсобные леса подмости должны выполняться из материала мало подверженного горению. Средства внутреннего противопожарного водопровода и систем пожаротушения, следует располагать и устраивать на строительной площадке одновременно с процессом обустройства строительного городка.	
Проектирование автодорог	Временные дороги должны быть пригодны к проезду в любое время года.	
Процесс производства работ	При производстве работ на строительной площадке рабочие должны руководствоваться проектом, на объекте должно находиться ответственное лицо по пожарной безопасности, назначенное приказом. В нескольких местах на всей территории оборудуется пожарный щит с противопожарным инвентарем. Курение строго запрещено, только в специальных местах для курения» [10].	

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.7 – Выявление негативных экологических факторов, возникающих во время производства технологического процесса

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в воздушную 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)» [10]
«Устройство сборных свайных фундаментов»	Погружные работы, пересыпка пылящих материалов, двигатели автотранспорта и спецтехники, работающие на строительной площадке и доставляющие строительные материалы и оборудование / вывозящие отходы и грунт	Выбросы отработанных газов свабойной установки, длинномеров	Попадание горюче-смазочных материалов, фекальных стоков и хозяйственных бытовых стоков в слой верховодки	Попадание горюче-смазочных материалов от используемых машин на почву, загрязнение строительным мусором в результате остатков бетонной крошки от свай железобетонных выгрузке и подаче» [10]

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.8 – Работы по снижению, а также предотвращению отрицательного антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта»	Строительная площадка здания Общежития учебного заведения на 550 мест» [10]
«Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу»	Использование на территории строительной площадки современной техники, которая отвечает все требованиям по выбросам отработанных газов
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Отведение со строительной площадки поверхностных сточных вод, фекальные стоки и бытовые стоки в специализированные пластиковые емкости, располагающиеся на строительной площадке, данные стоки вывозят на очистные сооружения.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Обустройство всех временных дорог дорожными плитами, сбор отходов строительного производства в контейнеры для складирования, с последующим вывозом его на полигоны ТБО. Все остатки жизнедеятельности рабочих на строительной площадке также складировются в специальные контейнеры с последующей транспортировкой на полигоны ТБО. В рабочие дни по субботам проводятся мероприятия по уборке и складированию строительного мусора со всех этажей» [10].