

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 Спортивный блок образовательного центра

Обучающийся

А.С. Товмасын

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

А.В. Юрьев

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

Консультанты

канд.техн.наук, доцент, М.В. Безруков

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

С.Г. Никишева

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

В.Н. Чайкин

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

канд.техн.наук, доцент, А.Б. Стешенко

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

Аннотация

В данной выпускной квалификационной работе разработан проект строительства здания спортивного блока образовательного центра.

ВКР состоит из 134 страниц пояснительной записки и 8 листов графической части.

В архитектурно-планировочном разделе были разработаны объемно-планировочное, конструктивное и архитектурно-художественное решения проектируемого здания. Разработана схема планировочной организации земельного участка.

Во втором расчетно-конструктивном разделе выполняется расчет плиты перекрытия здания. Расчет выполнялся в программном комплексе ЛИРА-САПР, получены мозаики усилий, на основании которых выполнено конструирование плиты.

В разделе технологии строительства рассматривается процесс устройства плиты перекрытия, рассмотрена технология процесса, разработана схема производства работ, график производства работ.

В разделе «Организация и планирование строительства» разрабатывается календарный план производства работ с предварительным подсчетом объемов работ, необходимых материалов и расчетом трудоемкости всех процессов, объектный строительный генеральный план с необходимыми предварительными расчетами потребности в складах, временных зданиях.

В разделе экономики рассчитывается сметная стоимость строительства.

В разделе безопасности рассматриваются безопасные способы возведения покрытия здания.

Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	5
1.1 Исходные данные.....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка	6
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	10
1.4 Конструктивное решение здания	11
1.5 Архитектурно-художественное решение	13
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	14
1.7 Инженерные системы	19
2 Расчетно-конструктивный раздел	21
2.1 Описание	21
2.2 Сбор нагрузок.....	21
2.3 Описание расчетной модели	23
2.4 Определение усилий.....	24
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	24
2.6 Конструирование монолитного перекрытия.....	25
2.7 Проверка по жесткости	25
3 Технология строительства	26
3.1 Область применения.....	26
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	26
3.3 Требования к качеству и приемке работ	31
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	33
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах.....	35
3.6 Техничко-экономические показатели.....	37
4 Организация и планирование строительства	38
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	38
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	38

4.3 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ	39
4.4 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ.....	41
4.5 Разработка календарного плана производства работ.....	41
4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях.....	43
4.7 Проектирование строительного генерального плана.....	49
4.8 Техничко-экономические показатели ППР.....	51
5 Экономика строительства	53
6 Безопасность и экологичность технического объекта	59
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	59
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	59
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	60
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	61
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	63
Заключение	66
Список используемой литературы и используемых источников	67
Приложение А	71
Приложение Б.....	84
Приложение В	88
Приложение Г.....	92

Введение

Актуальность работы заключается в том, что строительство зданий спортивного уклона, в последние годы набирает большой оборот.

Проектируемый объект — это часть большого образовательного центра, проектируемого в г. Ярославль.

В рамках выпускной квалификационной работы будет выполнен проект возведения здания спортивного блока из монолитного железобетона.

Сектор спортивного гражданского строительства — это значимый элемент в структуре российской экономики, ее драйвер, развитие которого позволит вывести нашу страну на другой уровень на мировой арене.

Цель выпускной квалификационной работы — получение знаний, умений и навыков проектирования объекта гражданского назначения, технологии и организации строительства, расчета строительных конструкций и сметной стоимости строительства.

Объектом выпускной квалификационной работы является здание спортивного блока, который является частью образовательного центра, расположенного в г. Ярославль.

Целью ВКР является разработка архитектурно-строительных и организационно-технологических решений по строительству спортивного блока.

- разработать архитектурно-планировочный раздел проекта;
- разработать расчетно-конструктивный раздел проекта;
- разработать технологическую карту на монтаж конструкций;
- разработать календарный план строительства здания и строительный генеральный план;
- подсчитать сметную стоимость строительства здания;
- разработать раздел по безопасности и экологичности объекта, а также мероприятия по безопасному производству работ.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Ярославль.

«Климатический район строительства- II, подрайон -II В.

Преобладающее направление ветра зимой – ЮЗ» [30].

«Класс и уровень ответственности здания – класс КС-2, уровень ответственности нормальный.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф3.6.

Класс пожарной опасности строительных конструкций К0.

Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет» [31].

1.2 Планировочная организация земельного участка

Рельеф участка умеренно спокойный с абсолютными отметками от +62,50 м. до +63,40 м. Участок проектируемого здания не ограничен. Схема планировочной организации участка включает в себя застройку выделенного участка с размещением на нем образовательного центра, а также входящего в него проектируемого здания спортивного блока и организацию благоустройства прилегающей территории. Благоустройство и озеленение прилегающей территории выполняется в соответствии с принятым архитектурно – планировочным решением в увязке с существующей и проектируемой системой дорог, проездов и пешеходных дорожек.

При озеленении предполагается использование деревьев, газонных трав и низкорослых кустарников вдоль дорожек и площадок.

Проектом предусматривается устройство асфальтобетонных проездов и тротуаров. Отвод поверхностных вод организуется продольными и поперечными уклонами дорог, тротуаров в сторону.

Обоснование границ санитарно-защитных зон объектов капитального строительства в пределах границ земельного участка.

Памятники историко-культурного наследия и зоны охраняемого ландшафта на рассматриваемом участке отсутствуют. Санитарно-защитных зон от объектов капитального строительства в пределах границ земельного участка не имеется [2,26].

Проектирование элементов инженерной подготовки и защиты территории производится в составе мероприятий по организации рельефа и стока поверхностных вод. При проведении вертикальной планировки проектные отметки территории назначены исходя из условий максимального сохранения естественного рельефа, почвенного покрова и существующих древесных насаждений, отвода поверхностных вод со скоростями, исключающими возможность эрозии почвы, минимального объема земляных работ с учетом вытесняемого грунта на площадке строительства.

«Предусмотрена срезка почвенно-растительного слоя толщ. 0,2м, для дальнейшего использования в целях рекультивации нарушенных земель.

Проектом предусматривается сплошная планировка территории путем подсыпки и выемки грунта до проектных отметок с организацией уклона, обеспечивающего отвод поверхностных вод от проектируемых зданий и сооружений. Для планировки используется пригодный грунт, вынутый при земляных работах.

Отвод атмосферных осадков на проектируемых проездах осуществляется по проезжей части в проектируемую ливневую канализацию. Водоотвод на тротуарах, газонах, площадках решен поперечными уклонами в сторону проездов. Уклоны по спланированной территории строительства

приняты 4 ‰ - 45 ‰. Поперечный профиль проездов принят односкатный, шириной 3,5м, с поперечным уклоном 1-2 ‰ и установкой бортового камня.

Зеленые насаждения, предусмотренные проектом, образуют единую систему озеленения. Озеленение решается устройством устойчивого газонного покрытия, посадкой деревьев и групповой посадкой низкорослых и высокорослых кустарников.

При выборе ассортимента растений для озеленения были использованы различные композиции зеленых насаждений, такие как: рядовые посадки, групповые посадки и живые изгороди.

Применен следующий ассортимент деревьев и кустарников: клен обыкновенный, туя западная «Смаранд», туя шаровидная «Даника», сирень обыкновенная, ива плакучая, ива кудрявая, гортензия метельчатая, спирея японская.

Работы по озеленению выполняются только после расстилки растительного грунта, устройства проездов, тротуаров, дорожек, площадок и уборки остатков строительного мусора после строительства» [2].

Инженерно-геологические условия.

В геологическом строении исследуемой площадки до максимальной глубины исследования (35,0м) состав подробно описан ниже.

Современные техногенные образования (tQIV) представлены насыпными грунтами песчано-суглинистого состава (ИГЭ-1) с включениями щебня, битого кирпича, обломков бетона, остатков древесины, строительного мусора. Грунты влажные, слежавшиеся.

Верхнечетвертичные озерно-болотные отложения представлены суглинками коричневато-серыми, тяжелыми, преимущественно тугопластичной консистенции, с примесью органического вещества (ИГЭ-10).

Среднечетвертичные водно-ледниковые отложения горизонта представлены песками преимущественно крупными, неоднородными, с

прослоями песков средней крупности и гравелистых, желтовато- и красновато-коричневыми, коричневыми, средней плотности (ИГЭ-206) и плотными (ИГЭ-20), маловлажными и водонасыщенными ниже уровня грунтовых вод, местами с включениями гравия и гальки до 50%, глинистыми.

Среднечетвертичные моренные отложения оледенения представлены суглинками красно-коричневыми, легкими, песчанистыми, преимущественно полутвердой консистенции (ИГЭ-30), с прослоями твердых разностей, с включениями до 10 – 25% дресвы и щебня, с прослоями песка мелкого.

Общая мощность ледниковых отложений составляет 6,8–13,1 м.

Нижнечетвертичные водно-ледниковые отложения донского горизонта представлены песками мелкими, желто-коричневыми, водонасыщенными, по данным статического зондирования плотными (ИГЭ-50).

На глубинах 27,0 – 30,7 м (абс. отм. 142,5 – 146,3 м) комплекс четвертичных песчано-глинистых отложений подстилается коренными породами нижнего отдела меловой системы (K1), представленными песками преимущественно средней крупности, местами крупными, желто-, серо-коричневыми до зеленовато-серых, водонасыщенными, плотными (ИГЭ-60), глинистыми, слюдистыми, местами с включениями гальки [27].

Гидрогеологические условия площадки.

В гидрогеологическом отношении участок на момент изысканий (август – сентябрь 2021 г.) характеризуется распространением двух водоносных горизонтов: надморенного и надъюрского.

Первый от поверхности надморенный водоносный горизонт распространен практически повсеместно на участке изысканий, вскрыт на глубине 3,5–8,8м (абс. отм. 165,1–169,4м). Горизонт обладает безнапорным характером. Годовое колебание уровня грунтовых вод на участке изысканий может составлять 0,5–1,0м. Воды насыщают флювиогляциальные песчаные отложения, а также прослой песков в кровле моренных суглинков.

Нижним водоупором служат моренные суглинки оледенения. По отношению к бетонам марок В4, В6, В8, В10-В14, В16-В20 и к арматуре железобетонных конструкций воды неагрессивны. Коррозионная агрессивность к свинцовым оболочкам кабелей по наихудшему показателю – средняя, к алюминиевым – высокая.

1.3 Объемно планировочное решение здания

Проектируемое здание спортивного блока трехэтажное, с размерами в осях 60,0×24,0м. Проектируемое здание спортивного блока, является частью большого образовательного центра, схему блокировки смотри лист чертежей №3.

Высота первого этажа 5,1м, высота второго этажа 3,3м, высота третьего этажа 5,5м. Техничко-экономические показатели смотри таблицу 1.

Таблица 1 – Техничко-экономические показатели

Наименование	Единица Измерения	Показатели
1. Площадь застройки	м ²	1447,82
2. Общая площадь	м ²	4612,34
3. Рабочая площадь	м ²	3413,13
4. Полезная площадь	м ²	1199,21
5. Строительный объём	м ³	24757,72
6. Планировочный коэффициент К1		0,74
7. Объёмный коэффициент К2		5,37

На первом этаже проектируется зал для борьбы, зал интеллектуальных игр, кладовые, кабинет врача, кабинет физиотерапии, коридоры, тамбур, вестибюль, санузелы и другие вспомогательные помещения.

На втором этаже проектируется универсальный спортивный зал, административное помещение, тренажерный зал, умывальная, санузел, душевая, раздевалки и другие вспомогательные помещения.

На третьем этаже проектируются технические помещения такие как венткамеры, ПУИ, воздухозаборная камера, холл и коридоры. План третьего этажа смотри приложение А, рисунок А.2.

1.4 Конструктивное решение здания

«Конструктивная система здания представляет собой рамно-связевый безригельный каркас из монолитного железобетона. Общая жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой колонн каркаса и диафрагм жесткости, объединенных в пространственную систему жесткими монолитными дисками перекрытий.

Расчетная схема каркаса принята пространственная, соответствующая реальной конструктивной схеме здания. Конструирование несущих элементов и узлов, их сопряжений выполнено в соответствии с расчетами и с учетом требований строительных норм и правил проектирования» [14].

1.4.1 Фундаменты

Для распределения нагрузки от веса здания на грунты принята наиболее рациональная конструкция фундаментов, минимизирующая осадку: монолитная железобетонная плита толщиной 500 мм из тяжелого бетона В25.

1.4.2 Колонны

Колонны сечением 500×500мм выполнены из монолита. Рабочее армирование из арматуры класса А400.

Рабочую арматуру устанавливают в углах сечения и у граней, где воспринимается большее растягивающее усилие.

В уровне перекрытий (фундамента) устраиваются стыки рабочей арматуры внахлест.

Для сдерживания поперечных деформаций бетона, а также выпучивания сжатых стержней, применяется поперечное армирование в виде хомутов и отдельных стержней.

Поперечную арматуру в колонне конструируем из арматуры класса В500 диаметром 6 мм, устанавливаемую с шагом 200 мм.

1.4.3 Перекрытие и покрытие

Перекрытие – монолитная сплошная плита, толщиной 200мм, арматура А500С, А240. Плита покрытия монолитная сплошная плита, толщиной 200мм, арматура А500С, А240.

1.4.4 Стены и перегородки

Ограждающие конструкции подземной части, выполнены из монолита, толщиной 200мм.

Ограждающие конструкции надземной части, выполнены из монолита, толщиной 200мм. Утеплитель по [8].

Внутренние несущие стены из монолита, толщиной 200мм.

1.4.5 Перемычки

В кирпичных перегородках [13] перемычки сборные железобетонные. Ведомость и спецификация перемычек представлена в приложении А в таблицах А.5 и А.6 соответственно.

1.4.6 Лестницы

Лестницы монолитные железобетонные из бетона класса В25.

1.4.7 Окна и двери

Оконные блоки и витражи изготавливаются из алюминиевых экструдированных профилей Шуеко с заполнением двухкамерным стеклопакетом:

- витражи по системе стоечно-ригельного типа со структурным остеклением с заполнением двухкамерным стеклопакетом с наружным multifunctional стеклом и внутренним энергосберегающим [12];
- вент-створки АИВС 75.СИ ВВ;
- дверные конструкции АДС 75 ХД [10].

Для откосов и отливов оконных и дверных проемов применять оцинкованную кровельную сталь толщиной 0,5 мм с полимерным покрытием.

Ведомость оконных и дверных проемов представлена в приложении А в таблице А.3.

1.4.8 Полы

Покрытие полов зависит от функционального назначения помещений.

Применяются следующие типы полов:

- керамогранитная плитка;
- коммерческий линолеум;
- покрытие типа Тарафлекс Мульти [4];
- плитка свободной укладки Аттракцион Герафлон [5];
- покрытие типа Тарафлекс Спорт М Эволюшн;
- линолеум антистатический [7].

Экспликация полов представлена в приложении А в таблице А.4.

1.5 Архитектурно-художественное решение

Архитектура фасадов решается ритмическим чередованием выступающих и западающих элементов здания, а именно - волнообразными объемами, выполненными из структурной сетки, а также витражное остекление.

Материал облицовки вентилируемого фасада композитные панели и керамогранитная плитка. Материалы отделки согласно [4,5,6,7].

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Исходные данные:

«Влажность внутри помещения $\varphi = 55\%$ ».

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,92» [30] - минус 29°С.

«Расчетная температура внутреннего воздуха здания» [28] - 20°С.

«Продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха» [30] - 215 суток.

«Режим эксплуатации – нормальный» [28].

Состав наружного ограждения смотри таблицу 2.

Таблица 2 – Состав наружного ограждения

«Материал	Плотность, $\text{кг} / \text{м}^3$	Коэффициент теплопроводности, $\lambda, \text{Вт} / \text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{С}$	Толщина ограждения, $\delta, \text{м}$ » [28]
1. Вент.система	1400	-	-
2. Утеплитель – Роквул ВЕНТИ БАТТС	100	0,055	х
3. Монолитная стена	2500	2,04	0,2

«Воздушную прослойку и слои следующие за ней в расчете не учитываем.

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $R_0^{\text{норм}}$, следует определять по формуле:

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тп}} \times m_p \quad (1)$$

где, $R_0^{\text{тп}}$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, следует принимать в зависимости от градусо –

суток отопительного периода, ГСОП, региона строительства и определять по таблице 3 [16,28];

m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете принимается равным 1» [16,28].

«Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$ по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}})z_{\text{от}} \quad (2)$$

где, $t_{\text{в}}$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;

$t_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$ для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C ;

$z_{\text{от}}$ – продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C » [16,28].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-3,5)) \times 215 = 5052^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут},$$

«Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи наружной ограждающей стены, из условия энергосбережения R_o^{mp} в зависимости от ГСОП по формуле:

$$R_o^{mp} = a \times \text{ГСОП} + b \quad (3)$$

где, a и b – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 3» [16,28].

Для стен общественных зданий $a=0,0003$; $b=1,2$, для покрытия $a=0,0004$; $b=1,6$.

$$R_o^{\text{TP}} = 0,0003 \times 5052 + 1,2 = 2,71 \text{ м}^2\text{C/Вт}$$

$$R_o^{\text{норм}} = 2,71 \times 1 = 2,71 \text{ м}^2\text{C/Вт}$$

Для определения оптимальной толщины слоя утеплителя необходимо выполнение условия:

$$R_0 \geq R_0^{mp} \quad (4)$$

где, $R_0^{тр}$ – требуемое сопротивления теплопередаче, $м^2С/Вт$.

«Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + R_K + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (5)$$

где, α_B – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $Вт/(м^2 \cdot ^\circ C)$;

α_H – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $Вт/(м^2 \cdot ^\circ C)$;

R_K – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, $м^2 \cdot ^\circ C/Вт$, определяемые по формуле» [28]:

$$R = \frac{\delta}{\lambda} \quad (6)$$

«где, δ – толщина слоя, м;

λ – коэффициент теплопроводности материала слоя, $Вт/м^2 \cdot ^\circ C$.

Предварительная толщина утеплителя из условия $R_0^{тр} = R_0$:

$$\delta_{ут} = \left[R_0^{тр} - \left(\frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_H} \right) \right] \lambda_{ут} \quad (7)$$

где, $R_0^{тр}$ – требуемое сопротивления теплопередаче, $м^2 \cdot ^\circ C/Вт$;

δ_n – толщина слоя конструкции, м;

λ_n – коэффициент теплопроводности конструкции, $Вт/(м^2 \cdot ^\circ C)$;

α_B – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $Вт/м^2 \cdot ^\circ C$;

α_n – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°C)» [28].

$$\delta_{yt} = \left[2,72 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,055 = 0,135 \text{ м}$$

Принимаем толщину слоя утеплителя $\delta_{yt} = 0,15$ м.

Выполним проверку по формуле 4 [28]:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,15}{0,055} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{1}{23} = 2,99 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

$R_0 = 2,99 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > 2,72 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Исходные данные для расчета, смотри выше.

Состав покрытия смотри таблицу 3.

Таблица 3 – Состав покрытия

«Материал	Плотность, кг / м ³	Коэффициент теплопро- водности, $\lambda, \text{Вт} / \text{м}^2 \cdot \text{°C}$	Толщина ограждения, $\delta, \text{м}$ » [28]
1	2	3	4
1. ПВХ мембрана Logicroof v-RP	600	0,17	0,002
2. Битумный праймер	600	0,17	0,001
3. ТехноНИКОЛЬ ТехноФас	130	0,045	х
4. Пароизоляция "Тайвек"	600	0,17	0,005
5. Керамзитовый гравий	600	0,52	0,13
6. Монолитная плита	2500	2,04	0,2

Определяем сопротивление теплопередачи по формуле 8:

$$R_{mp} = a \times \Gamma COII + b, \quad (8)$$

$$R_o^{TP} = 0,0004 \times 5052 + 1,6 = 3,62 \text{ м}^2\text{C/Вт}$$

$$R_o^{\text{норм}} = 3,62 \times 1 = 3,62 \text{ м}^2\text{C/Вт}$$

«Определяем общее сопротивление наружной ограждающей конструкции исходя из условий $R_o \geq R_{tr}$ » [28] смотри формулу 9:

$$\delta_{yt} = \left[R_o^{TP} - \left(\frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{1}{\alpha_H} \right) \right] \lambda_{yt} \quad (9)$$

$$\delta_{yt} = \left[3,62 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,001}{0,17} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,13}{0,52} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,045 = 0,138 \text{ м}$$

Принимаем толщину слоя утеплителя $\delta_{ym} = 0,14 \text{ м}$.

Выполним проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,001}{0,17} + \frac{0,14}{0,045} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,13}{0,52} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{1}{23} = 3,67 \text{ м}^2\text{C/Вт}$$

$R_0 = 3,67 \text{ м}^2\text{C/Вт} > 3,62 \text{ м}^2\text{C/Вт}$ - условие выполнено, конструкция удовлетворяет техническим требованиям.

Принимаем толщину утеплителя 140мм.

1.7 Инженерные системы

Водоснабжение.

К сетям водоснабжения здание подключается в существующим сетям города. Состав и качество воды должны соответствовать СанПин.

Подключение объединенного хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода предусмотрено к существующему водопроводу 200 мм.

Проектом принята централизованная система объединенного хозяйственного питьевого и противопожарного водоснабжения. По степени обеспеченности подачи воды система водоснабжения относится к I категории.

«Противопожарный водопровод реализован по отдельной схеме с хозяйственно-питьевым водопроводом. Разделение сетей происходит в водомерном узле. Расход воды на наружное пожаротушение составляет – 10 л/с и обеспечивается от пожарных гидрантов на коммунальной водопроводной сети» [23,31].

Водоотведение.

Водоотведение через выпуски диаметром 100 мм с подключением к общесплавной городской канализации. Вывод канализации осуществляется непосредственно в колодец, трубы чугунные ВЧШГ.

Отопление.

Система отопления в здании – водяная, двухтрубная, с нижней разводкой и попутным движением теплоносителя в магистралях. Ввод теплоносителя осуществляется в тепловой пункт, расположенный в техподполье. Параметры теплоносителя (прямая/обратная) +95/70°C. Отопительные приборы – стальные радиаторы.

Вентиляция.

В здании принята общеобменная вентиляция с механическим и естественным побуждением. В помещении техподполья есть приточная вентиляционная камера, откуда осуществляется воздухозабор. На кровле установлены крышные вытяжные вентиляторы, с помощью которых осуществляется механическая вытяжка из соответствующих помещений.

Выводы по разделу.

При разработке данного раздела, была выполнена СПОЗУ с привязкой здания на местности, чертежи фасадов с двух сторон здания, планы, узлы и разрезы. В пояснительной записке подобраны конструкции, описано объемно-планировочное решение, выполнен ТТР на покрытие и ограждающую конструкцию. Раздел состоит из 4 листов графики.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание

Цель данного раздела – расчет монолитной плиты перекрытия второго этажа на отм. +5,020.

Район строительства – г. Ярославль.

Проектируемое здание спортивного блока трехэтажное, с размерами в осях 60,0×24,0м. Проектируемое здание спортивного блока, является частью большого образовательного центра.

«Конструктивная система здания представляет собой рамно-связевый безригельный каркас из монолитного железобетона. Общая жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой колонн каркаса и диафрагм жесткости, объединенных в пространственную систему жесткими монолитными дисками перекрытий» [14].

Высота первого этажа 5,1м, высота второго этажа 3,3м, высота третьего этажа 5,5м.

Толщина плиты перекрытия 200мм, арматура принята класса А500С, бетон класса В25.

2.2 Сбор нагрузок

«Сбор нагрузок выполнен на основании» [25]. Сбор нагрузок в спортивном зале смотри таблицу 4.

Расчет выполнен на основании положений [29].

Таблица 4 – Сбор нагрузок в спортивном зале

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м^2 » [25]
1	2	3	4
Постоянная: 1. Покрытие типа Тарафлекс Спорт М Эволюшн ($\delta=0.0075\text{м}$, $\gamma=18\text{кН/м}^2$) $18 \times 0,0075 = 0,13 \text{ кН/м}^2$ 2. Два слоя водостойкой шлифованной фанеры ($\delta=0.024\text{м}$, $\gamma=6\text{кН/м}^2$) $6 \times 0,024 = 0,14 \text{ кН/м}^2$	0,135 0,144	1,3 1,2	0,175 0,173
3. Амортизационная система Неошок ($\delta=0.019\text{м}$, $\gamma=1\text{кН/м}^2$) $1 \times 0,019 = 0,019 \text{ кН/м}^2$ 4. Влагоизоляционная мембрана ($\delta=0.002\text{м}$, $\gamma=6\text{кН/м}^2$) $6 \times 0,002 = 0,012 \text{ кН/м}^2$ 5. Стяжка цементно-песчаная, армированная сеткой ($\delta=0,03\text{м}$, $\gamma=18\text{кН/м}^2$) $18 \times 0,03 = 0,54 \text{ кН/м}^2$ 6. Ж/б плита перекрытия ($\delta=0,2\text{м}$, $\gamma=25\text{кН/м}^2$) $25 \times 0,2 = 5 \text{ кН/м}^2$ Итого постоянная	0,019 0,012 0,54 5 5,85	1,2 1,2 1,3 1,1	0,023 0,144 0,7 5,50 6,71
Временная: -полное значение -пониженное значение $4,0\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 1,4\text{кН/м}^2$	4,0 1,4	1,2 1,3	4,8 1,82
Полная: в том числе постоянная и временная длительная нагрузка	9,85 7,25		11,51 8,53

После сбора нагрузок их необходимо задать в модели перекрытия.

2.3 Описание расчетной модели

Расчет производится в комплексе ЛИРА-САПР.

Тип конечных элементов КЭ-44 - оболочка.

Конечно-элементную модель смотри рисунок 1.

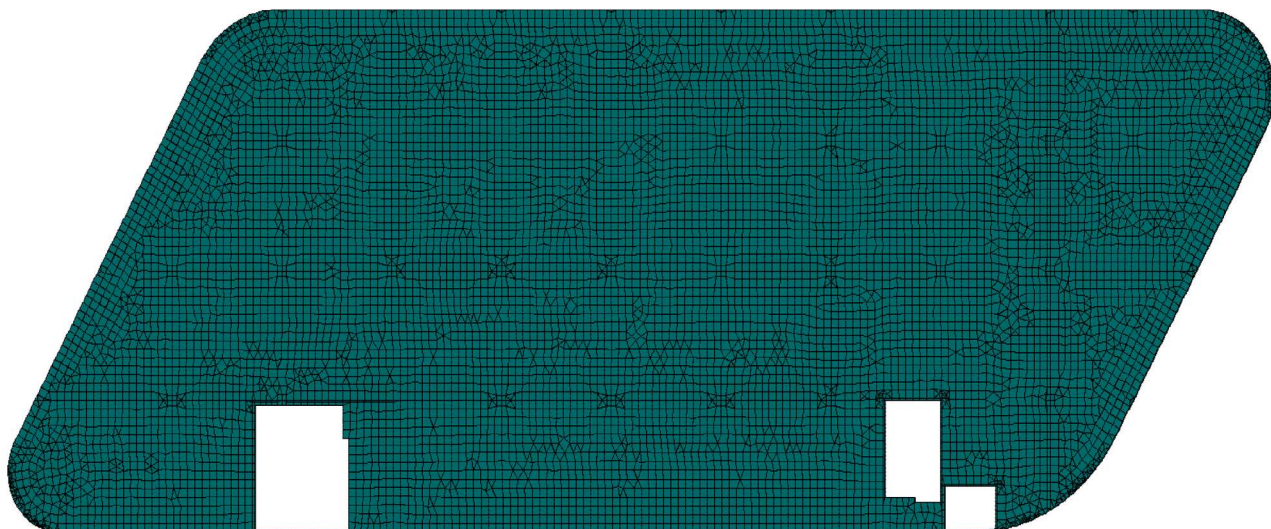


Рисунок 1 – Конечно-элементная модель

«В основу расчета положен метод конечных элементов с использованием в качестве основных неизвестных перемещений и поворотов узлов расчетной схемы. Расчетная схема представлена в виде набора тел стандартного типа (пластин, оболочек, стержней и т.д.), называемых конечными элементами и присоединенных к узлам.

Программа САПФИР имеет возможности свободного формообразования в трехмерном пространстве и проработки конструкций на основе таких параметризованных элементов, как стена, колонна, перекрытие и т.д., которые поддерживаются системой документирования с поддержкой черчения на плоскости.

Аналитическая модель передается в программный комплекс ЛИРА в качестве геометрической основы для формирования расчетной схемы и последующего анализа конструкции. напряженно-деформированного состояния. При построении аналитической модели автоматически определяется положение несущего слоя» [17].

«Моделирование колонн, диафрагм и перекрытий происходит с использованием библиотеки параметрических сечений, маркировка которых и набор параметров полностью соответствуют железобетонным профилям, представленным в ПК ЛИРА.

Создание расчетной схемы осуществляется непосредственно из пространственной информационной модели архитектурного объекта, которая отображается в виде подложки, позволяя таким образом контролировать соответствие создаваемой расчетной схемы и исходной модели. Расчетная схема может быть создана, как из конструктивных элементов: стен, перекрытий, балок, колонн. В последнем случае может быть выполнено автоматическое распознавание поперечных сечений и осей стержней, а также срединных плоскостей и толщин пластин» [17].

2.4 Определение усилий

После создания расчетной схемы, введения в нее постоянных и временных нагрузок, получены усилия, которые представлены ниже на рисунках Б.1-Б.2.

2.5 Результаты расчета по несущей способности

После расчета схемы и вывода изополей армирования, можно оценить сколько арматуры и в какой зоне необходимо уложить.

Изополя армирования смотри рисунки Б.3-Б.6.

2.6 Конструирование монолитного перекрытия

По результатам расчета законструирована монолитная плита перекрытия толщиной 200мм из бетона класса В25.

«В графической части проекта, разработано армирование проектируемой конструкции, спецификации и узлы.

Основное армирование плиты перекрытия принято из 10А500С в нижней зоне и 12А500С, шагом 200мм в верхней зоне. Диаметры дополнительного армирования представлены в спецификации на чертеже.

При расчете плиты перекрытия по деформациям смотри рисунок Б.7, был определен прогиб конструкции, который составил 5,6мм, прогиб плиты перекрытия меньше предельного допустимого 30мм, следовательно жесткость плиты обеспечена» [17].

2.7 Проверка по жесткости

Прогиб плиты перекрытия смотри рисунок Б.7.

Выводы по разделу.

«В разделе выполнен расчет монолитной плиты перекрытия второго этажа на отм.+5.020.

Конечно-элементная модель создана при помощи программного комплекса ЛИРА, смотри рисунок 1.

После расчета модели, получены изополя изгибающих моментов смотри рисунки Б.1 и Б.2.

На основании изополей изгибающих моментов в программном комплексе произведен подбор основного и дополнительного армирования, смотри рисунки Б.3-Б.6, а так же произведен расчет прогиба конструкции» [17].

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на устройство монолитной плиты.

«Арматура А500С, диаметр основного армирования 10,12мм» [11].

«Класс бетона В25» [9].

В результате расчетов, для строповки арматуры принимаются стропы 2СК-5. Кран башенный стационарный Либхерр Флат-Топ НС-Б 12-70, рабочий вылет 40,0м.

Работы проводят в весеннее время, примерная температура воздуха 20⁰С, влажность 60%.

«В состав работ, рассматриваемых в карте, входят:

- подача опалубки и арматуры;
- монтаж опалубки;
- армирование плиты перекрытия;
- бетонирование;
- уход за бетоном;
- демонтаж опалубки» [21].

3.2 Технология и организация выполнения работ

«Требования к законченности подготовительных работ.

Предварительно перед выполнением монолитной плиты перекрытия выполняются следующие виды работ:

- геодезическая разбивка отметок и осей;
- нивелировка поверхностей перекрытий;
- доставка на площадку и подготовка к работе необходимых приспособлений, материалов и инвентаря.

Перед выполнением плиты перекрытия по акту должны быть приняты работы по устройству монолитных вертикальных несущих конструкций (должны быть акты на опалубочные, арматурные, бетонные работы).

Технологическую схему производства работ с указанием последовательности выполнения работ и расстановкой машин смотри графическую часть проекта» [21].

Этапы выполнения строительных процессов, смотри Приложение В.

Объемы производства работ смотри таблицу 6, объемы рассчитаны на основании чертежа раздела РКР.

«Опалубочные работы.

- Опалубка Пери состоит из следующих элементов:
- балки перекрытия;
- треноги;
- телескопические стойки;
- унивилки;
- щиты опалубочного перекрытия (влагостойкая фанера).

Опалубки перекрытия устраивается следующим образом, расставляют треноги, далее устанавливают телескопические стойки, на телескопические стойки устанавливают унивилки. После установки унивилки можно раскладывать главные и поперечные балки перекрытия. После установки балок перекрытия и проверки нивелиром плоскости плиты на заданную отметку, настилают «палубу» плиты. После настилки палубы, и оформления акта скрытых работ, можно приступать к следующему этапу – армированию плиты» [21].

«Арматурные работы.

Работы, производимые предварительно перед осуществлением монтажа арматуры:

- тщательным образом проверяется соответствие размеров опалубки размерам в проекте, а также качество выполнения опалубки;

- после приема опалубки составляется акт о ее приемке;
- инструменты и такелажная оснастка подготавливаются к работе;
- арматура отчищается от ржавчины (при ее наличии);
- проемы в перекрытиях закрываются деревянными щитами либо другим временным ограждением.

При транспортировке закладные детали упаковываются в ящики, арматурные стержни – в пачки.

Поступившие на стройплощадку арматурные стержни укладываются на стеллажи закрытых складов в зависимости от их диаметра, марки, длины.

Подача стержней к месту производства монтажа осуществляется пучками. Сетки верхнего и нижнего армирования вяжутся на монтажном горизонте из стержней.

Между опалубкой и арматурой с шагом 0,8-1 м устанавливаются фиксаторы образуя защитный слой.

Смонтированная арматура принимается до начала укладки бетона что оформляется актом» [21].

«Бетонирование.

Перед укладкой бетона выполняются следующие виды работ:

- проверка правильности установки опалубки и арматуры;
- принятие по акту всех конструкций и их элементов;
- очищение от мусора, грязи и ржавчины арматуры и опалубки;
- проверка исправности приспособлений, инструментов, оснастки, механизмов» [21].

«Для доставки на объект бетона используются автобетоносмесители. Для подачи бетона к месту укладки используется бетононасос БСА 1004 Е, имеющий дальность подачи по вертикали 80 м и по горизонтали до 200 м.

В работы по бетонированию входят следующие виды работ:

- прием бетона и его подача;
- укладка бетона и его уплотнение;

– уход за бетоном.

Задним ходом автобетоносмеситель подъезжает к бункеру стационарного насоса. Затем по заранее смонтированным трубам бетонная смесь подается на фронт работ.

Укладка бетона производится, с тщательным уплотнением глубинными вибраторами. При уплотнении только уложенного слоя бетона в уложенный ранее слой рабочая часть вибратора погружается на 5-10 см. Не более 1,5 от радиуса действия вибратора может быть шаг его перестановки. При перестановке вибратор извлекается при включенном двигателе очень медленно для равномерного заполнения бетонной смесью пустоты под наконечником.

Производимый между этапами бетонирования перерыв не должен превышать 2-х часов и быть меньше 40 минут.

На начальном периоде твердения бетона важно его предохранять от механических повреждений и поддерживать необходимый температурный и влажностный режимы.

Только после набора бетоном прочности не меньше 15 кгс/см^2 на забетонированные поверхности разрешается устанавливать опалубку и ходить по ним людям. Качество бетонной смеси контролируется строительной лабораторией» [21].

«Бетонная смесь в процессе бетонирования должна подаваться без перерывов.

В процессе бетонирования за установленной опалубкой (ее состоянием) необходимо непрерывно наблюдать. При недопустимом раскрытии щелей необходимо осуществить установку дополнительных креплений. В случае непредвиденной деформации элементов опалубки деформированные места необходимо исправлять.

После достижения бетоном необходимой по требованиям прочности и с разрешения производителя работ производится демонтаж опалубки. Отрыв опалубки от бетона осуществляется при помощи домкратов.

Работы, которые необходимо произвести после снятия опалубки:

- налипший на опалубку бетон необходимо очистить;
- все элементы опалубки необходимо осмотреть визуально;
- винтовые соединения необходимо проверить и смазать, также смазываются поверхности палуб;
- элементы палубки необходимо рассортировать в зависимости от марки» [21].

«План здания делится на 3 захватки.

На 1 захватке начинают выставлять опалубку плиты перекрытия, когда опалубка готова и составлен акт скрытых работ у технадзора, плотники переходят на 2 захватку, а на 1 заходят арматурщики и начинают вязать каркас плиты перекрытия. После того как на 2 захватке закончены опалубочные работы, плотники переходят на 3 захватку, а на 2 приходят арматурщики и продолжают вязать каркас плиты. После того заармирован каркас плиты на 2 захватках на 1 захватке начинается бетонирование плиты перекрытия, далее по мере того как закончен арматурный каркас ведется бетонирование других захваток.

Для производства бетонных работ был выбран стационарный бетононасос Путцмайстер БСА 1004 Е.

Технические характеристики бетононасоса сведены в таблицу 9, производительность, длина подачи по вертикали и горизонтали удовлетворяют производственным требованиям» [21].

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Контроль качества, предусматриваемый в технологической карте, состоит из:

- входного контроля проектной и технологической документации;
- входного контроля применяемых строительных материалов, изделий и конструкций;
- операционного контроля технологического процесса;
- приемочного контроля качества работ, смонтированных конструкций и оборудования, построенных зданий и сооружений;
- оформления результатов контроля качества и приемки работ.

«Допускаемые отклонения опалубочных работ:

- отметок установки опалубки перекрытия - 10 мм;
- люфт шарниров опалубки - 1 мм.

Перепады поверхностей на стыках частей опалубки не должны превышать:

- предназначенных под окраску - 2 мм;
- предназначенных под оклейку обоями - 1 мм.

Прогиб собранной опалубки перекрытий - 1/500 пролета.

Минимальная прочность бетона при распалубке загруженных конструкций, в том числе от вышележащего бетона, определяется ППР и согласовывается с проектной организацией.

На устройство опалубки сборно-монолитных конструкций составляется акт освидетельствования скрытых работ с инструментальной проверкой отметок и осей» [15].

«Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку конструкции, м, не более:

- колонн - 5,0 м;
- перекрытий - 1,0 м;
- стен - 4,5 м;
- неармированных конструкций - 6,0 м.

Верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть на 50 - 70 мм ниже верха щитов опалубки.

Толщина укладываемых слоев бетонной смеси:

- при уплотнении смеси тяжелыми подвесными вертикально расположенными вибраторами - на 5 - 10 см меньше длины рабочей части вибратора;
- при уплотнении смеси подвесными вибраторами, расположенными под углом к вертикали (до 30°) - не более вертикальной проекции длины рабочей части вибратора;
- при уплотнении смеси ручными глубинными вибраторами - не более 1,25 длины рабочей части вибратора;
- при уплотнении смеси поверхностными вибраторами в конструкциях;
- неармированных - 70 см;
- с одиночной арматурой - 25 см;
- с двойной арматурой - 12 см» [15].

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

«Безопасность труда.

Опалубку, применяемую для возведения монолитных железобетонных конструкций, необходимо изготавливать и применять в соответствии с проектом производства работ, утвержденным в установленном порядке.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом производства работ, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается.

Заготовка и обработка арматуры должны выполняться в специально предназначенных для этого и соответственно оборудованных местах.

При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

- ограждать места, предназначенные для разматывания бухт (мотков) и выправления арматуры;
- при резке станками стержней арматуры на отрезки длиной менее 0,3 м применять приспособления, предупреждающие их разлет;
- ограждать рабочее место при обработке стержней арматуры, выступающих за габариты верстака, а у двусторонних верстаков, кроме этого, разделять верстак посередине продольной металлической предохранительной сеткой высотой не менее 1 м» [1].

«Пожарная безопасность.

Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно Правилам пожарной безопасности в Российской Федерации. В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м. Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте. Противопожарное оборудование должно

содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками. Электроустановки должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества. Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации» [1].

«Экологическая безопасность.

Для соблюдения требований экологической безопасности в проекте предусматриваются соответствующие мероприятия, снижающие до минимума или исключаящие загрязнение близкой к строительной зоне территории, а именно:

- снижение до минимума вредных выбросов или полное их исключение;
- строительные работы выполняются только в границах пределов специально отведенной зоны;
- оборудование специальных площадок для машин и механизмов;
- вывоз строительного мусора в специально отведенные места;
- применение машин, обладающих низкими шумовыми характеристиками;
- снижение выброса строительной пыли благодаря поставке готового оборудования и изделий;
- снижение динамического воздействия благодаря использованию виброгасителей и виброизоляторов» [1].

«Мероприятия по снижению выбросов в атмосферу загрязняющих веществ предусматриваются в целях сохранения в районе производства строительных работ нормального состояния воздушной среды, а именно:

- оборудование средствами для пылеулавливания и пылеподавления машин в процессе работы которых образуется пыль;
- соответствие средств механизации и строительных машин требованиям гигиенических нормативов и санитарных правил;
- контролирование работы техники в период технического перерыва в работе или вынужденного простоя;
- контролирование предельно – допустимого уровня шума.

Устройство на стройплощадке временных дорог осуществляется таким образом, чтобы при транспортировке конструкций растущие кустарники и деревья не были повреждены.

При эксплуатации строительных машин важно отслеживать не попадание горюче-смазочных материалов на землю» [1].

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Ведомость потребности в материалах, полуфабрикатах и конструкциях смотри таблицу 5.

Таблица 5 – Ведомость потребности в материалах, полуфабрикатах и конструкциях

Наименование конструктивных элементов и работ	Единица измерения	Наименование используемых материалов, изделий, марка и т.д.	Единица измерения	Потребность
Монтаж опалубки	м2	Опалубка Пери	100м2	1440
Вязка арматуры	т	Арматура А500С, А240	т	40,0
Укладка бетонной смеси	м3	Бетон В25 для укладки	100м3	288,0

Ведомость потребности в технологической оснастке, инвентаре и приспособления смотри графическую часть проекта.

Ведомость потребности в машинах и механизмах смотри таблицу 6.

Таблица 6 – Ведомость потребности в машинах, механизмах и оборудовании

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Подача арматуры	Либхерр Флат Топ НС-В 12-70	Г - 12т	1
Укладка бетонной смеси	Стационарный бетононасос Путцмайстер БС 1004 Е Автобетоносмеситель	Производительность БН – 44 м ³ /час Мах подача по вертикали 70м Мах подача по горизонтали 200м Vбункера автобетоносмесителя - 9м ³	1 5

Технические характеристики бетононасоса смотри таблицу 7.

Таблица 7 – Технические характеристики бетононасоса

Технические данные	Бетононасос БСА 1004 Е
Объем подачи бетона	44 м ³ /ч
Давление подачи бетона	57 бар
Диаметр цилиндра	200 мм
Мощность двигателя	45 кВт
Ход цилиндра	1000 мм
Приводной двигатель	электروهидравлический
Вес	3500 кг
Габаритные размеры (Д х Ш х В)	5700 х 1850х2180 мм
Высота загрузочного бункера	1300 мм
Тип	объемный двухпоршневой
Ёмкость бункера	600 л
Выходной штуцер	150 мм

Потребности в материалах и ресурсах составлены на основании государственных элементных сметных норм.

3.6 Техничко-экономическис покататели

Калькуляцию трудозатрат смотри таблицу 8.

Таблица 8 – Калькуляция трудозатрат

«Наименование работ и процессов»	§ ЕНиР,	Объем работ		Норма времени ч/ч	Т (Тм) чел. дн	Состав звена по ЕНиР» [21]
		ед. изм.	кол-во			
Подача арматуры и опалубки	Е1-7, п.27	100т	0,43	7,8	0,41	Такелажники на монтаже 2р
Монтаж опалубки	Е4-1-34, т5,п.	м2	1440	0,22	39,6	Плотники-бетонщики 5р 4р 3р Арматурщики 4р 3р
Вязка арматурного каркаса	Е4-1-46, п.8	т	40	12	60	
Бетонирование плиты перекрытия	Е4-1-49, п.15	м3	288	0,57	20,5	
Уход за бетоном	Е4-1-54, п.11	м3	28	0,27	0,94	
Демонтаж опалубки перекрытия	Е4-1-34	м2	1440	0,09	16,2	

Техничко-экономическис покататели смотри графическую часть.

Выводы по разделу 3.

В разделе технология строительства рассмотрен процесс устройства плиты из монолита, рассмотрена технология процесса, контроль качества, техника безопасности, материальные ресурсы, составлена схема производства работ.

4 Организация и планирование строительства

«В данном разделе разработан ППР на строительство здания спортивного блока, в части организации строительства» [18].

Проектируемое здание спортивного блока трехэтажное, с размерами в осях 60,0×24,0м. Проектируемое здание спортивного блока, является частью большого образовательного центра.

Высота первого этажа 5,1м, высота второго этажа 3,3м, высота третьего этажа 5,5м.

Конструктив объекта строительства смотри раздел АПР.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Единицы измерения объемов работ принимаются в соответствии с государственными элементными сметными нормами ГЭСН» [18] расчеты сводим в таблицу Г.1.

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов» [18,19]. Расчет ресурсов, которые необходимы для возведения здания см таб. Г.2.

4.3 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

«Для производства работ необходимо подобрать монтажный кран, кран подбираем изначально для монтажа всего здания, а не только подземной части.

Монтажный кран необходимо выбрать на основании сравниваемых характеристик, представленных ниже в пояснительной записке:

- вылет стрелы крана;
- требуемая высота подъема крюка;
- величина требуемой грузоподъемности» [18,19].

Определение технических параметров крана и выбор марки крана.

«Грузоподъемность крана Q_k :

$$Q_k = Q_{\text{э}} + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{зр}} \quad (10)$$

где $Q_{\text{э}} = 4,0t$ – самый тяжелый элемент, который подают (арматура);

$Q_{\text{пр}} = 0,05t$ – масса приспособлений для монтажа;

$Q_{\text{зр}} = 0,1t$ – масса грузозахватного устройства» [18].

$$Q_k = 3,0 + 0,05 + 0,1 = 3,15t \quad (11)$$

$$Q_{\text{расч}} = 3,15 \times 1,2 = 3,78t$$

$$Q_{\text{крана}} \geq Q_{\text{расч}} = 10t \geq 3,78t$$

«Высота крюка H_k :

$$H_k = h_0 + h_{\text{з}} + h_{\text{э}} + h_{\text{ст.}} \quad (12)$$

где $h_0 = 18,0m$ – высота здания, которое возводится от уровня крана;

$h_{\text{зан}} = 1m$ – запас по высоте;

$h_{\text{эл}} = 0,5m$ – высота элемента, который монтируют;

$h_{\text{строп.присп.}} = 4,2m$ – высота приспособлений, которые используют для строповки» [18].

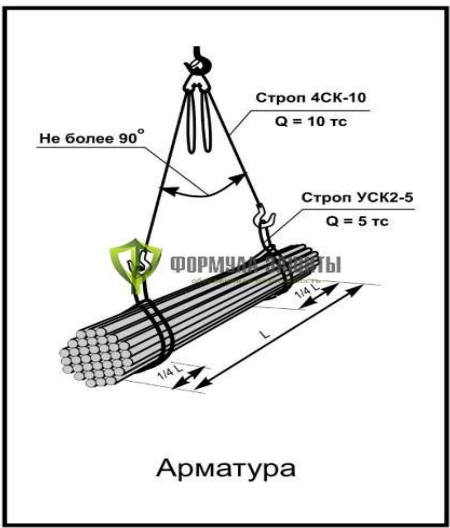
$$H_k = 18,0 + 1 + 0,5 + 4,2 = 23,7m$$

Вылет стрелы определим исходя из рабочих зон и запроектированного СГП, он равен 40,0м. Технические характеристики башенного крана смотри таблицу 9. Выбор грузозахватных приспособлений смотри таблицу 10.

Таблица 9 - Технические характеристики башенного крана

«Наименование элемента	Масса, т	Высота подъема крюка Н, м	Вылет стрелы L_k	Грузоподъемность крана $Q_{\text{крана}}$, Т	Максимальный грузовой момент $M_{\text{гр.кр.}}$, кН×м» [18]
Монтаж конструкций, подача конструкций на фронт работ	3,78	23,7	40,0	16	185,6

Таблица 10 - Выбор грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{\text{ст}}$, м» [18]
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Наиболее тяжелый элемент	3,78	4СК-3,2		5,0	0,1	4,2
Наиболее далекий элемент по горизонтали						
Наиболее далекий элемент по высоте (вертикали)						

«Машины, механизмы и оборудование для производства работ смотри календарный план производства работ» [18].

4.4 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Государственным элементным сметным нормам.

Норма времени для каждого вида работ приводится в человеко-часах или машино-часах» [18].

«Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле (4.6):

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \quad (13)$$

где V – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [18].

«Кроме основных работ необходимо также учесть затраты труда на подготовительные работы в размере 10%, санитарно-технические работы – 7%, электромонтажные работы – 5%, а также неучтенные работы в размере 15% от суммарной трудоемкости выполняемых работ» [18].

Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ смотри таблицу Г.4.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Календарный план разработан для эффективной организационной и технологической увязки работ во времени и пространстве на одном объекте, выполняемых различными исполнителями при непрерывном и эффективном использовании выделенных на эти цели трудовых, материальных и технических ресурсов с целью ввода объекта в эксплуатацию в установленные нормативные сроки» [18].

«Продолжительность работы необходимо определять по следующей формуле (14):

$$T = T_p / n \times k \quad (14)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.

Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (15)$$

$$\alpha = \frac{39}{56} = 0,69$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \times k}, \text{ чел} \quad (16)$$

$$R_{cp} = \frac{10915,74}{280 \times 1} = 39 \text{ чел}$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ, чел-дн;

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

k – преобладающая сменность.

Необходимо, чтобы $0,5 < \alpha < 1$, тогда $0,5 < 0,651 < 1$ - условие выполняется.

Степень достигнутой поточности строительства по времени» [18]:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} = \frac{122}{280} = 0,43 \quad (17)$$

Рассчитанные показатели находятся в допустимых пределах.

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Площади и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в наиболее загруженную смену. Максимальное количество рабочих определяется по календарному графику.

Удельный вес различных категорий работающих принимается в следующих процентных соотношениях для промышленных зданий:

- численность рабочих, занятых на СМР принимается равной $R_{\max}$ из оптимизированного графика движения людских ресурсов;
- численность ИТР – 11%;
- численность служащих – 3,6%;
- численность младшего обслуживающего персонала (МОП) – 1,5%» [18].

«Общее количество работающих определяется по формуле:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} \quad (18)$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \times N_{\text{общ}} = 1,05 \times 71 = 75 \text{ чел.}$$

Ведомость временных зданий приведена смотри строительный генеральный план» [18].

4.6.2 Расчет склада для производства работ

«Сначала необходимо определить запас каждого материала на складе:

$$Q_{\text{зан}} = Q_{\text{общ}}/T \times n \times k_1 \times k_2, m \quad (19)$$

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

T – продолжительность работ;

n – норма запаса материала;

k₁ – коэффициент неравномерности поступления материалов;

k₂ – коэффициент неравномерности потребления материала» [18].

«Затем рассчитаем полезную площадь, необходимую для каждого вида материалов по следующей формуле:

$$F_{пол} = Q_{зан}/q, м^2 \quad (20)$$

здесь q – норма складирования

Определяют общую площадь склада с учетом проходов и проездов

$$F_{общ} = F_{пол} \times K_{исп}, м^2 \quad (21)$$

где K_{исп} – коэффициент использования площади склада» [18].

Расчеты сводим в таблицу 11.

Таблица 11 - Определение площадей складов

«Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материалов		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во Q _{зап}	Количество материалов, укладываемых на 1м ² площади	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Опалубка	91	13847м ²	13847/91=152,2 м ²	5	152,2×5×1,1×1,3=1088м ²	10м ²	108,8 (1088/10)	108,8×1,2=130,6	Штабель» [18]

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Арматура	91	113т	113/91=1,2 4т	5	1,24×3×1,1×1 ,3=5,3т	1,0т	5,3 (5,3/1,0)	5,3×1,2 =6,4	штабель
Кирпич в пакетах на поддонах	17	135619 шт.	135619 /17= 7978 шт	1	7978×1×1,1× 1,3=11409	400 шт.	28,5 (11409/4 00)	28,5×1,2 5 = 35,6	штабель в 2 яруса (пакет), клетки
Песок	17	70м ³	70/17=4,1	5	4,1×5×1,1×1, 3= 29,3	2,0	14,7 (29,3/2)	14,7×1,1 5 = 16,9	навалом
Закрытый									
Цемент в мешках	17	141т	141/17=8,3	5	8,3×5×1,1×1, 3= 59,3	1,3т	45,6 (59,3/1,3)	45,6×1,2 = 54,7	штабель
Штукатурка	31	78,3 т	78,3/31=2, 5	5	2,5×5×1,1×1, 3= 17,9	1,3 т	13,8 (17,9/1,3)	13,8×1,2 = 16,6	штабель
Краска водоэмульси онная	14	1,25т	1,25 /14= 0,09	5	0,09×5×1,1× 1,3=0,64	0,6 т	1,1 (0,64/0,6)	1,1×1,2= 1,32	на стел- лажах
Виниловые напольные покрытия	4	1073,7 м ²	1073,7/4=2 68,4	1	268,4×1×1,1× 1,3=383,8	29 м ²	13,3 (383,8/29)	13,3×1,2 = 16	в горизон- тальных стопах
Окна и двери	22	1036,9 м ²	1036,9/22 = 47,1 м ²	2	47,1×2×1,1×1 ,3=134,7	25м ²	5,4 (134,7/25)	5,4×1,4 =7,6	штабель в вертикальн ом положении
Плитки керамически е для полов и стен	39	2910м ²	2910/39= 74,6 м ²	2	74,6×2×1,1×1 ,3=213,4	80 м ²	2,7 (213,4/80)	2,7×0,6 =1,62	Штабель

Согласно рассчитанным площадям и типам складов, проектируем их на строительном генеральном плане.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Расход воды на производственные нужды определяют по формуле:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{н}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \text{ л/сек} \quad (22)$$

где $K_{\text{нy}}$ – неучтенный расход воды. $K_{\text{нy}}=1,3$; $q_{\text{н}}$ – удельный расход воды на единицу объема работ, л; $n_{\text{п}}$ – объем бетонных работ в сутки; $K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды; $t_{\text{см}}$ – число часов в смену = 8,2 ч» [18]. Наиболее нагруженным процессом является кирпичная кладка на цементном растворе. Общий объем кирпича на облицовку и кладку стен и перегородок составляет 266 м³. Учитывая, что в 1 м³ содержится 510 шт. кирпича, получаем общее кол-во кирпича 135619 шт. Кладка идет 17 дней.

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \times 200 \times 7,978 \times 1,5}{3600 \times 8,2} = 0,105 \text{ л/сек}$$

«В смену, когда работает максимальное количество людей, определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{y}} \times n_{\text{p}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t_{\text{д}}}, \text{ л/сек} \quad (23)$$

где q_{y} – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды 25л; $q_{\text{д}}$ – удельный расход воды в душе на 1 работающего = 30 л; n_{p} – максимальное число работающих в смену $N_{\text{расч}}=75\text{чел.}$; $K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды = 2,5. Число человек, пользующихся душем, $n_{\text{д}}=60 \times 0,8=48\text{чел.}$ » [18].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \times 70 \times 1,5}{3600 \times 8,2} + \frac{30 \times 16}{60 \times 45} = 0,27 \text{ л/сек}$$

«Расход воды на пожаротушение $Q_{\text{пoж}}$ определяется из расчета 10 л/сек при площади стройплощадки до 10 га.

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}, л / сек \quad (24)$$

$$Q_{общ} = 0,105 + 0,27 + 10 = 10,37 \text{ л/сек}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q_{общ} \times 1000}{3,14 \times 1,5}} = \sqrt{\frac{4 \times 10,37 \times 1000}{3,14 \times 1,5}} = 93,9 \text{ мм} \quad (25)$$

Полученное значение округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТ. Принимаем стандартный условный диаметр водопроводных труб 100мм» [18].

$$D_{кан} = 93,9 \times 1,4 = 131,4 \text{ мм}$$

где $\pi = 3,14$, v – скорость движения воды по трубам. Принимается 1,5-2,0 м/с.

«Полученное значение округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТу. Диаметр наружного водопровода принимаем» [18] 150 мм.

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Для производства строительного-монтажных работ, осуществления всех строительных процессов, а также для наружного и внутреннего освещения требуется электроэнергия.

В данной работе необходимо рассчитать потребляемую мощность по коэффициенту спроса и установленной мощности:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} \times P_{ов} + \sum K_{4c} \times P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (26)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети; K_{1c} , K_{2c} , K_{3c} , K_{4c} – коэффициенты одновременности спроса; P_c , P_T , $P_{ов}$, $P_{он}$ – установленная мощность силовых токоприемников, кВт» [18].

Расчет мощности на силовые потребители приведен в таблице 12.

Потребная мощность наружного освещения приведена в таблице 13.

Таблица 12 - Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Инструмент (болгарки, дрели перфораторы, паркетки и тд)	шт.	1,5	10	15
Сварочный аппарат СДМО Велдарк 200	шт.	25,2	1	25,2
Компрессорная установка	шт.	10	1	10
Башенный кран	шт	110	1	110
				$\Sigma = 160,2$ кВт

Таблица 13 - Потребная мощность наружного освещения

Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Территория строительства в районе производства работ	1000 м ²	0,4	2	4,612	$0,4 \times 4,612 = 1,84$
Открытые склады	1000 м ²	1,2	10	0,19	$1,2 \times 0,19 = 0,228$
Итого мощность наружного освещения					$\Sigma P_{он} = 2,07$ кВт

Потребную мощность внутреннего освещения смотри таблицу Г.6.

«Всего потребляемой мощности:

$$P_p = 1,1 \times (160,2 + 0,8 \times 4,85 + 1 \times 2,07) = 182,7 \text{ кВт}$$

Перерасчет мощности из кВт в кВ·А производится по формуле:

$$P_y = P_p \cdot \cos \phi \quad (27)$$

$$P_y = 182,7 \times 0,8 = 146,2 \text{ кВ} \cdot \text{А}$$

Принимаем трансформатор СКТП-180/10/6/0,4 мощностью 180кВ×А, полуоткрытой конструкции, размерами 2,73×2,0м.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле:

$$N = \frac{P_{уд} \times E \times S}{P_{л}} \quad (28)$$

$$N = \frac{0,25 \times 2 \times 13800}{500} = 14 \text{ шт, прожекторов марки ПЗС35} \text{ [18]}$$

Прожекторы располагаем по контуру ограждения строительной площадки.

4.7 Проектирование строительного генерального плана

«На стройгенплан наносятся: границы строительной площадки и виды ее ограждения, действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации, постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия, размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений.

С учетом размещения кранов проектируют временные дороги, места расположения складов материалов и конструкций, площадок укрупненной сборки элементов, ремонта и сборки опалубки, места установки бетононасосов, сварочных трансформаторов и агрегатов, трансформаторной подстанции, временных зданий и сооружений, противопожарного оборудования и сети.

Схема движения транспорта по стройплощадке запроектирована кольцевая с двухсторонним движением. Для въезда транспорта предусматриваются ворота. Ширина дорог 6 м» [18,20].

«Радиус закругления дорог принят 12 м. Минимальные расстояния от дорог до складов – 1,2 м; до бровки траншеи 0,5–1,5 м; до ограждения стройплощадки 1,5 м; до пожарных гидрантов 1,5–2 м.

Размещение пожарных гидрантов необходимо предусматривать на минимальном расстоянии от наружной грани здания, но не более 50 м. От края дороги не более 50 м.

Открытые склады размещаются в зоне действия крана. Площадки для складирования арматуры, опалубки и др. конструкций располагаются вдоль временных дорог. Основание площадок должно иметь уклон для отвода воды ($\geq 5\text{‰}$). У приобъектных складов устраивают площадки-разъезды шириной не менее 3,5 и длиной 12–19 м» [18,20].

«Временные здания и сооружения размещают на участках, не подлежащих застройке основными объектами с соблюдением противопожарных правил и правил техники безопасности, вне опасных зон работы механизмов, вблизи входов на стройплощадку. При этом они должны быть на расстоянии не ближе 50 м от технологических объектов, выделяющих пыль, вредные газы и пары. Помещения для обогрева рабочих должны располагаться не далее 150 м от рабочих мест. Укрытия от осадков и солнца устраивают непосредственно на рабочих местах или на расстоянии не более 75 м от них. Противопожарное расстояние между временными зданиями показывается на стройгенплане (не менее 2-х метров). Для прохода к временным зданиям от наружной калитки проложена тропинка (пешеходная дорожка). Проходы и дорожки к временным зданиям должны быть шириной не менее 0,6 м. Пункты питания должны быть удалены от туалетов на расстояние не менее 25 м и не более 600 м от рабочих мест. Расстояние от туалетов до наиболее удаленных мест внутри здания не должно превышать 100 м, до рабочих мест вне здания – 200 м» [18,24].

Определение зон влияния крана.

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

1 – зона обслуживания – 40м, смотри СГП.

2 – зона перемещения груза:

$$R_{пер} = R_{max} + 0,5l_{max} = 40 + 0,5 \times 12 = 46м \quad (29)$$

3 – опасная зона для нахождения людей:

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без}, = 40 + 0,5 \times 12 + 5 = 51м» [18] (30)$$

4.8 Техничко-экономические показатели ППР

«1. Объем здания, 4612,3 м².

2. Сметная стоимость строительства, 269943,63 тыс.руб.

3. Сметная стоимость единицы объема работ, 58.5 тыс.руб/м².

4. Общая трудоемкость работ, Тр, 10915,74 чел/дн.

5. Усредненная трудоемкость работ, 2,36 чел-дн/м².

6. Общая трудоемкость работы машин, 542,4 маш-см.

7. Денежная выработка на 1 рабочего в день, 24,73 тыс. руб/чел-дн.

8. Общая площадь строительной площадки, 13800 м².

9. Общая площадь застройки 1447,8 м².

10. Площадь временных зданий 593,1 м².

11.Площадь складов:

– открытых, 190 м²;

– закрытых, 100 м².

12. Протяженность:

– водопровода 347,6м;

– временных дорог 1998м;

– осветительной линии 1998м;

– высоковольтной линии 267,6м;

- канализации 74,1м.

13. Количество рабочих на объекте:

- максимальное -56ч;

- среднее – 39ч;

- минимальное – 20ч.

14. Продолжительность строительства:

- нормативная – 295дн

- фактическая – 280дн» [18].

Выводы по разделу 4.

В данном разделе рассчитываются объемы общестроительных работ по чертежам архитектурно-планировочного раздела, далее по нормам ГЭСН рассчитывается трудоемкость всех работ. Рассчитывается потребность в материальных ресурсах, на каждый вид работ рассчитываются необходимые материалы и изделия с указанием их марки, веса и вида материала. Подобраны грузоподъемные краны, машины и механизмы на каждый вид выполняемых в календарном плане работ. Разработан календарный план производства работ с рассмотрением всех технологических процессов по возведению здания. Подобраны временные здания, рассчитан диаметр временного водопровода, мощность электроснабжения, подсчитана площадь складов. Запроектирован объектный строительный генеральный план с указанием стоянок работы крана, расположения временного городка, подъездных путей, временных и постоянных сетей, пожарных гидрантов.

5 Экономика строительства

Проектируемое здание – здание спортивного блока.

Район строительства – г. Ярославль.

Проектируемое здание спортивного блока трехэтажное, с размерами в осях 60,0×24,0м, рассчитанное на 80 посещений в смену.

«Конструктивная система здания представляет собой рамно-связевый безригельный каркас из монолитного железобетона. Общая жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой колонн каркаса и диафрагм жесткости, объединенных в пространственную систему жесткими монолитными дисками перекрытий.

Расчетная схема каркаса принята пространственная, соответствующая реальной конструктивной схеме здания. Конструирование несущих элементов и узлов, их сопряжений выполнено в соответствии с расчетами и с учетом требований строительных норм и правил проектирования» [14].

Для распределения нагрузки от веса здания на грунты принята наиболее рациональная конструкция фундаментов, минимизирующая осадку: монолитная железобетонная плита толщиной 500 мм из тяжелого бетона В25.

Колонны сечением 500×500 мм выполнены из монолита. Рабочее армирование из арматуры класса А400. Рабочую арматуру устанавливают в углах сечения и у граней, где воспринимается большее растягивающее усилие. В уровне перекрытий (фундамента) устраиваются стыки рабочей арматуры внахлест. Для сдерживания поперечных деформаций бетона, а также выпучивания сжатых стержней, применяется поперечное армирование в виде хомутов и отдельных стержней. Поперечную арматуру в колонне конструируем из арматуры класса В500 диаметром 6 мм, устанавливаемую с шагом 200 мм.

Перекрытие – монолитная сплошная плита, толщиной 200мм, арматура А500С, А240. Плита покрытия монолитная сплошная плита, толщиной 200мм, арматура А500С, А240.

Ограждающие конструкции подземной части, выполнены из монолита, толщиной 200мм. Ограждающие конструкции надземной части, выполнены из монолита, толщиной 200мм. Внутренние несущие стены из монолита, толщиной 200мм.

Для дверных и оконных проемов в стенах выполняются монолитные перемычки, высота перемычки 150мм, перемычка выступает за проем на 350мм с каждой стороны. Данные перемычки в ведомости не вносятся.

В кирпичных перегородках перемычки сборные железобетонные. Ведомость и спецификация перемычек представлена в приложении А в таблицах А.5 и А.6 соответственно.

Лестницы монолитные железобетонные из бетона класса В25.

Оконные блоки и витражи изготавливаются из алюминиевых экструдированных профилей Шуко с заполнением двухкамерным стеклопакетом:

- витражи по системе стоечно-ригельного типа со структурным остеклением с заполнением двухкамерным стеклопакетом с наружным мультифункциональным стеклом и внутренним энергосберегающим;
- вент-створки АИВС 75.СИ ВВ;
- дверные конструкции АДС 75 ХД.

Покрытие полов зависит от функционального назначения помещений.

Применяются следующие типы полов:

- керамогранитная плитка;
- коммерческий линолеум;
- покрытие типа Тарафлекс Мульти;
- плитка свободной укладки Аттракцион Герафлон;
- покрытие типа Тарафлекс Спорт М Эволюшн;
- линолеум антистатический.

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-2022. Сборники УНЦС применяются с 15 февраля 2022г» [22].

Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства.

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 15.02.2022г. для г. Ярославль.

Показателями НЦС 81-02-2022 в редакции 2022г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения.

«Для определения стоимости строительства здания, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в городе Ярославль были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-05-2022 Сборник 05. Спортивные здания и сооружения;
- НЦС 81-02-16-2022 Сборник 16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2022 Сборник 17. Озеленение.

Для определения стоимости строительства проектируемого здания в сборнике НЦС 81-02-05-2022 выбираем таблицу 05-09-001, пункт 05-09-001-

01» [22], принимаем стоимость посещения в смену 3156,53 тыс.руб. Общее количество посещений 80 в смену.

Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на количество мест объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства:

$$C = 3156,53 \times 80 \times 0,82 \times 1,0 = 207068,36 \text{ тыс. руб. (без НДС) (31)}$$

где 0,82 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область), (п. 31 технической части сборника 05 НЦС 81-02-05-2022, таблица 1) к Ярославской области;

1,0 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации.

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 15.02.2022г» [22] и представлен в таблице 14.

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение» [22] представлены в таблицах 15 и 16.

Таблица 14 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства

Наименование расчета	Глава из ССР	Стоимость, тыс. руб
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Спортивный блок	207068,36
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	17884,67
	Итого	224953,03
	НДС 20%	44990,60
	Всего по смете	269943,63

Таблица 15 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Наименование расчета	Объект	Ед.изм.	Кол- во	Цена за ед.	Цена итог» [22]
НЦС 81-02-05- 2022 Таблица 05-09-001	Спортивный блок	посеще- ний в смену	80	3156,53	$3156,53 \times 80$ $\times 0,82 \times 1,0$ $= 207068,36$
	Итого:				207068,36

Таблица 16 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб» [22]
НЦС 81-02-16- 2022 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	88	213,53	$213,53 \times 88 \times$ $\times 0,83 \times 1,0 =$ 15596,23
НЦС 81-02-17- 2022 Таблица 17-02-004-01	Озеленение территорий спортивных объектов с площадью газонов 30%	100 м ²	28	98,47	$98,47 \times 28 \times$ $\times 0,83 \times 1,0 =$ 2288,44
	Итого:				17884,67

«НДС в размере 20 % принят в соответствии с налоговым кодексом Российской Федерации.

При составлении сметных расчетов руководствовались положениями, приведенными в Методических рекомендациях по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства (МД 81-02-12-2011)» [22]. Показатели стоимости смотри таблицу 17.

Таблица 17 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 15.02.2022, тыс. руб.
Стоимость строительства всего	269943,63
в том числе:	
стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	6504,79
Общее количество посещений в смену	80
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	58,5
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	10,9

Выводы по разделу 5.

В данном разделе по укрупненным нормативам цен подсчитана сметная стоимость строительства цеха. Произведены объектные и сводный сметный расчет.

Приведены основные показатели стоимости строительства.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Для процесса составим паспорт, который представлен в таблице 18.

Таблица 18 - Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс	Оборудование, устройство, приспособление	Материал, вещества» [1]
Устройство вертикальных конструкций спортивного блока	Бетонирование монолитных вертикальных конструкций этажа	Звено арматурщиков-плотников-бетонщиков	Автобетоносмеситель 5814А7 Камаз, стационарный насос, глубинные вибраторы	Бетон класса В25

На основании таблицы 18, необходимо выполнить идентификацию профессиональных рисков.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков приводятся в табличном виде, смотри таблицу 19.

В данной таблице приводится наименование производственной технологической операции, осуществляемой на проектируемом объекте, на основании таблицы 18.

Приводится наименование используемого производственно-технологического и инженерно-технического оборудования, применяемых конструкционных материалов, веществ, которые являются источником опасного и вредного производственного фактора» [1].

Таблица 19 - Идентификация профессиональных рисков

Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Заливка бетона	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Время, когда работает строительная техника
	Опасное влияние химических веществ из бетонной смеси	Раствор, смесь бетонная
	Шум превышающий допустимые пределы	Машины для производства работ
	Работа без ограждения	Отсутствие ограждающих элементов в конструкциях
	Перенапряжение физическое рабочих	Минимальное использование технических средств
	Время когда работает строительная техника	Машины для производства работ

После проведения идентификации профессиональных рисков выберем методы устранения этих рисков.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«На основании таблицы 19 необходимо подобрать методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора, далее в последнем столбце таблицы 20 необходимо подробно описать средства индивидуальной защиты работника» [1].

Таблица 20 - Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Средства защиты тела	Костюм для защиты от производственных загрязнений и механических воздействий
Токсичность веществ	Средства защиты рук и ног	Защитные перчатки, резиновые сапоги
Повышенный уровень шума и вибрации	Средства защиты тела от воздействия вибрации	Защитные наушники, антивибрационные перчатки
Работа на высоте	Страховочные средства	Страховочные пояса пятиточечные
Физические перегрузки	Обеспечение режима труда и отдыха	Максимальное использование средств механизации
Работа техники в зоне производства работ	Средства защиты головы, средства обеспечения видимости рабочего	Защитная каска, жилет сигнальный 2 класса» [1]

После того как методы устранения рисков разработаны, проведем идентификацию классов и опасных факторов пожара.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«В таблице 21 проводится идентификация источников потенциального возникновения класса пожара и выявленных опасных факторов пожара, с разработкой технических средств и организационных методов по обеспечению пожарной безопасности технического объекта.

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относят вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [1].

Таблица 21 - Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок подразделения	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Работы нулевого цикла	Автобетоносмеситель, экскаватор, бульдозер	Класс Е	Пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва произошедшего вследствие пожара
Работы по заливке бетона	Вибратор, рейка			
Работы по монтажу	Кран, стропы			
Работы с использованием сварки	Сварочный аппарат, трансформатор			
Работы по устройству кровли	Горелка, котел битумный			

«Необходимо подобрать использование достаточно эффективных организационно-технических методов и технических средств, принятых для защиты от пожара» [1].

Средства обеспечения пожарной безопасности занесены в таблицу 22.

Таблица 22 - Средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение» [1]
Огнетушители	Трактор, бульдозер, спецмашины	На сгп гидранты	-	На сгп гидранты плюс огнетушители	Смотри планы расположение эвакуационных выходов	Лопаты, пожарные щите на строительном генеральном плане	112

«Разрабатываются организационно-технические мероприятия по предотвращению возникновения пожара и опасных факторов, способствующих возникновению пожара.

В соответствии с видами выполняемых строительно-монтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 23 указываются эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [1].

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности приведены в таблице 23.

Таблица 23 - Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности» [1]
Спортивный блок	Бетонирование монолитных вертикальных конструкций	Обеспечение всеми видами инструктажей рабочих, до работы, вовремя и по окончании, введение журналов.

После разработки мероприятий по пожарной безопасности проведем идентификацию экологических факторов.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«В таблице 24 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания. Таким образом, разрабатываются конкретные организационно-технические мероприятия по потенциальному снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду» [1].

Идентификацию экологических факторов смотри таблицу 24.

Таблица 24 - Идентификация экологических факторов

«Наименование технического объекта	Структурные составляющие технического объекта	Воздействие объекта на атмосферу	Воздействие объекта на гидросферу	Воздействие объекта на литосферу» [1]
Спортивный блок	Бетонирование конструкции фундамента из монолитного железобетона	При работе машин отравление воздуха выхлопами	При работе машин остатки бензина, масла	При работе машин остатки бензина, масла

Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемым проектируемым зданием, оформляется в таблице 25.

Таблица 25 - Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта	Спортивный блок
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	- ведение работ строительной организацией, имеющей необходимые документы природоохранного значения; - применение дорожно-строительной техники, соответствующей параметрам, установленным Госстандартом и заводом-изготовителем; - заправка топливом, мойка, отстой, ремонт автотранспорта и спецтехники производится на базах технического обслуживания;
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	-уменьшить объем сбрасываемых сточных вод. за счет организации малоотходных и безотходных технологий, -система замкнутого оборотного водоснабжения, осуществлять очистку сточных производственных вод, -предусмотреть ограждения с отводом поверхностных вод по системе лотков в отстойники, с последующей их очисткой, для предотвращения выноса загрязняющих веществ с территории строек.
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу	- предусмотреть регулярную уборку территории, - предусмотреть упорядоченное складирование стройматериалов, - заправка топливом, мойка, отстой, ремонт автотранспорта и спецтехники производится на базах технического обслуживания» [1]

Выводы по выполненному разделу:

- «в таблице 18 составлен технологический паспорт объекта;
- в таблице 19 проведена идентификация профессиональных рисков, для выбранного процесса определены опасные и вредные производственные факторы и выявлены источники этих факторов;
- в таблице 20 для каждого опасного и вредного производственного фактора разработаны методы и средства защиты;
- в таблице 21 указаны участки производства работ, используемое оборудования, выявлен класс пожара, рассмотрены опасные факторы пожара;
- в таблице 22 подобраны эффективные организационно-технические методы и технические средства, для защиты от пожара;
- в таблице 23 в соответствии с видами выполняемых строительно-монтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, указываются эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара;
- в таблице 24 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания;
- в таблице 25 производится разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду» [1].

Заключение

Мной была разработана выпускная работа на тему «Спортивный блок образовательного центра».

Здание построено в городе г. Ярославль. Выпускная работа состоит из 6 разделов, краткое описание о проделанной работе приведено ниже.

В первом архитектурно-планировочном разделе разработаны чертежи СПОЗУ, фасады, планы и разрезы, разработана пояснительная записка с описанием объемно-планировочного, конструктивного решения здания, выполнен теплотехнический расчет, составлены необходимые ведомости.

Целью расчетно-конструктивного раздела был расчет монолитной плиты перекрытия. В программном комплексе методом МКЭ был выполнен расчет, получены усилия, подобрано армирование, разработан лист графической части с узлами и спецификациями.

В разделе технологии строительства, рассмотрен процесс устройства монолитной плоской плиты перекрытия, рассмотрена технология процесса, разработана схема производства работ, рассмотрен операционный контроль качества, техника безопасности, по нормам ЕНиР рассчитана трудоемкость работ и составлен календарный график выполнения процесса, разработаны схемы устройства армирования плиты перекрытия.

В разделе организации строительства разработан строительный генеральный план с необходимыми расчетами, а также календарный график, с подсчетом объемов работ, необходимых материалов и расчетом трудоемкости всех процессов.

В разделе экономики была рассчитана сметная стоимость строительства.

В разделе безопасности рассмотрены безопасные способы возведения монолитных конструкций.

Задачи поставленные мной перед выполнением выпускной работы выполнены в полном объеме.

Список используемой литературы и используемых источников

1. 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: 02.03.2022). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный.
2. 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: 02.03.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-528-00247-7. - Текст : электронный.
3. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 24698-81; введ. 01.07.2017. М.: Стандартиформ, 2017. 43с.
4. ГОСТ 862.1-85. Изделия паркетные. Паркет штучный. Взамен ГОСТ 862.1-76; введ. 01.01.1986. М.: Государственный комитет СССР по делам строительства, 1985. 73с.
5. ГОСТ 6787-2001. Плитки керамические для полов. Взамен ГОСТ 6787-90; введ. 01.07.2002. М.: ГУП ЦПП, 2002. 42с.
6. ГОСТ 6810-2002. Обои. Технические условия. Взамен ГОСТ 6810-86; введ. 01.09.2003. М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. 86с.
7. ГОСТ 7251-2016. Линолеум поливинилхлоридный на тканой и нетканой подоснове. Технические условия. Взамен ГОСТ 7251-77; введ. 01.04.2017. М.: Стандартиформ, 2016. 8с.

8. ГОСТ 9573-2012. Плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем теплоизоляционные. Взамен ГОСТ 9573-96; введ. 01.07.2013. М.: Стандартинформ, 2013. 10с.

9. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. Взамен ГОСТ 26633-2012 ; введ. 01.09.2016. Москва : Стандартинформ, 2017. 12 с.

10. ГОСТ 31173-2016. Блоки дверные стальные. Технические условия. Взамен ГОСТ 31173-2003; введ. 01.07.2017. М.: Стандартинформ, 2017. 56с.

11. ГОСТ 34028-2016. Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. Взамен ГОСТ 10884-94; введ. 01.01.2019. Москва : Стандартинформ, 2017. 42с.

12. ГОСТ Р 56926-2016. Конструкции оконные и балконные различного функционального назначения. Общие технические условия. Введен впервые ; введ. 01.11.2016. М.: Стандартинформ, 2016. 29с.

13. ГОСТ Р 57347-2016. Кирпич керамический. Технические условия. Введен впервые ; введ. 01.07.2017. М.: Стандартинформ, 2017. 38с.

14. Кодыш Э.Н., Трекин Н.Н., Федоров В.С., Терехов И.А. Железобетонные конструкции. М.: ООО "Бумажник", 2018. Ч.1 396 с. Ч.2 348 с.

15. Колчеданцев Л.М. Технологические основы монолитного бетона. [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Санкт-Петербург : Лань, 2016. 280 с. URL: <http://e.lanbook.com/book/75511> (дата обращения: 02.03.2022).

16. Макеев М.Ф. Архитектурно-строительная теплотехника : учебное пособие / М. Ф. Макеев, Е. Д. Мельников, М. В. Агеенко ; Воронежский государственный технический университет. - Воронеж : ВГТУ, 2018. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/93248.html> (дата обращения: 02.03.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7731-0648-7. - Текст : электронный.

17. Малахова А.Н. Расчет железобетонных конструкций многоэтажных зданий : учеб. пособие / А. Н. Малахова. - Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2017. - 206 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/65699.html> (дата обращения:

02.03.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks".
- ISBN 978-5-7264-1562-8. - Текст : электронный.

18. Маслова Н.В. Организация строительного производства : электрон. учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова, Л. Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 147 с. : ил. - Прил.: с. 115-147. - Глоссарий: с. 107-114. - Библиогр.: с. 104-106. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/77> (дата обращения: 02.03.2022). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-0890-8. - Текст : электронный.

19. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 02.03.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

20. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 02.03.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

21. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 02.03.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст : электронный.

22. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 02.03.2022). -

Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4486-0142-2. - Текст : электронный.

23. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. Введ. 24.06.2013. М. : Минрегион России, 2013. 31с.

24. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Общие требования. Введ. 01.07.2003. М. : Минрегион России. 2003. 151с.

25. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Введ. 04.06.2017. М. : Минрегион России. 2017. 136с.

26. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017. 110 с.

27. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения. Основания и фундаменты. Введ. 28.08.2017. М. : Минрегион России. 2017. 140с.

28. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Введ. 01.07.2013. М. : Минрегион России. 2013. 96с.

29. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. Введ. 20.06.2019. М.: ГУП НИИЖБ, ФГУП ЦПП, 2018. 164с.

30. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. Введ. 28.11.2018. М. : Минрегион России. 2018. 121с.

31. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ> (дата обращения: 02.03.2022).

Приложение А

План технического этажа. План этажа на отм. -2,500.

План технического этажа смотри рисунок А.1.

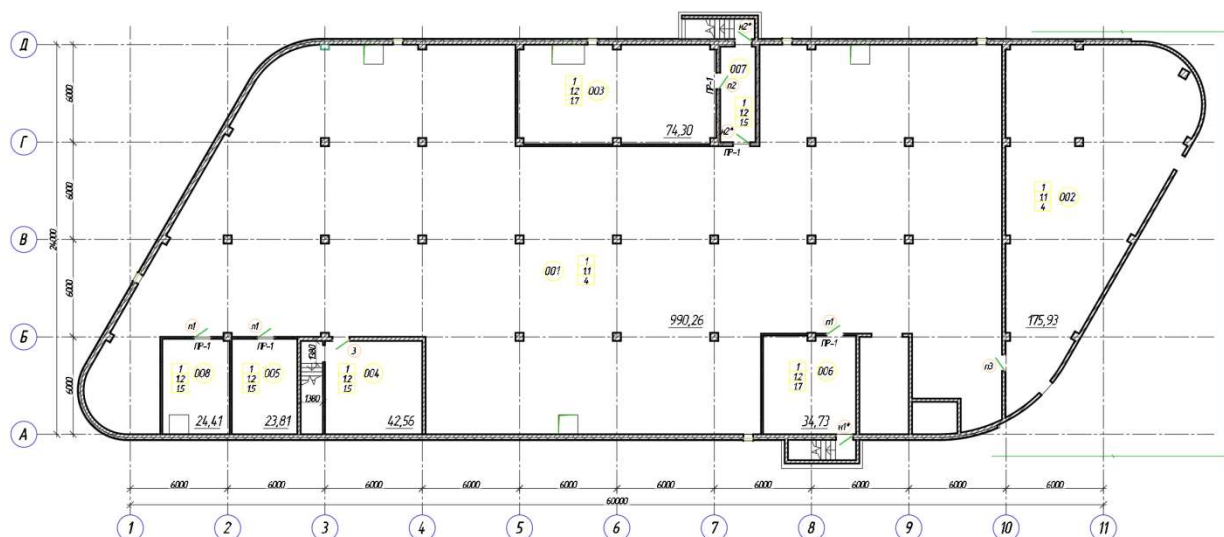


Рисунок А.1 – План технического этажа

Экспликацию технического этажа смотри таблицу А.1.

Таблица А.1 – Экспликация технического этажа

Номер пом.	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
001	Техническое помещение	990,26	
002	Техническое помещение	175,93	
003	Узел ввода воды и насосная	74,30	Д
004	Лестничная клетка	42,56	
005	Электрощитовая	23,81	
006	Тепловой узел	34,73	
007	Тамбур	12,87	
008	Помещение для хранения светильников	24,41	

Продолжение Приложения А

План этажа на отм. +8,400 смотри рисунок А.2.



Рисунок А.2 – План этажа на отм. +8,400

Экспликацию этажа на отм. +8,400 смотри таблицу А.2.

Таблица А.2 – Экспликация этажа на отм. +8,400

Номер пом.	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
301	Лестничная клетка	44,93	
302	Лестничная клетка	18,30	
303	Холл	142,56	
304	Коридор	43,54	
305	Венткамера	67,61	
306	ПУИ	7,77	
307	Тамбур-шлюз (зона безопасности МГН)	9,62	
308	Венткамера	26,23	
309	Венткамера	132,72	
310	Воздухозаборная камера	7,39	
311	Венткамера	14,48	

Продолжение Приложения А

Таблица А.3– Ведомость заполнения оконных и дверных проемов

«Поз.	Обозначение	Наименование	Количество по фасадам					Масса ед., кг
			1-11	11-1	А-Д	Д-А	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Окна, витражи								
ВН-1	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 2700 - 8400 А1	1	-	-	-	1	
ВН-2.1	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 4820 - 2440 А1	1	-	-	-	1	
ВН-2.2	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 4820 - 2390 А	1	-	-	-	1	
ВН-2.3	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 4820 - 2440 А1	1	-	-	-	1	
ВН-2.4	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 4820 - 2620 А1	1	-	-	-	1	
ВН-2.5	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 4820 - 2765 А1	1	-	-	-	1	
ВН-2.6	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 4820 - 2320 А1	1	-	-	-	1	
ВН-3.1	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 2100 - 33600 А	1	-	-	-	1	
ВН-3.2	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 2100 - 7200 А1	1	-	-	-	1	
ВН-4	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 5100 - А1» [3]	1	-	-	-	1	
ВН-5	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 3800 - 19200 А1	-	1	-	-	1	
ВН-6	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 1200 - 5393 А1	-	1	-	-	1	
ВН-7.1	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 2700 - 23675 А1	-	1	-	-	1	
ВН-7.2	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 1500 - 5275 А1	-	1	-	-	1	
ВН-8	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 2250 - 12000 А1	-	1	-	-	1	
ВН-9	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 3000 - 28800 А1	-	1	-	-	1	
ВН-10	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 4800 - 7225 А1	-	-	1	-	1	
ВН-11	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 4800 - 8482 А1	-	-	1	-	1	
ВН-12	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 4800 - 16224 А1	-	-	1	-	1	
О-1	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 1500 - 4800 А1	-	2	-	-	2	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«О-2	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 1800 - 1200 А1	1	-	-	-	1	
О-3	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 1800 - 1200 А1	3	-	-	-	3	
О-4	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 1800 - 1800 А1	3	-	-	-	3	
О-5	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 1800 - 2400 А1	1	-	-	-	1	
О-6	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 1800 - 2400 А1	1	-	-	-	1	
О-7	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 1800 - 3600 А1	1	-	-	-	1	
О-8*	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 1800 - 4800 А1	1	-	-	-	1	
О-9	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 3150 - 1200 А1	1	-	-	-	1	
О-10	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 2400 - 1200 А1	1	-	-	-	1	
О-10*	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 2400 - 1200 А1	1	-	-	-	1	
О-11.1	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 2400 - 1800 А1	3	-	-	-	3	
О-11.2	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 2400 - 1800 А1	2	-	-	-	2	
О-11.3	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 2400 - 1800 А1	1	-	-	-	1	
О-12	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 3150 - 1200 А1	1	-	-	-	1	
О-13	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 450 - 600 А1» [3]	1	5	-	-	6	
Светопрозрачные перегородки и двери								
ДПСВ-1	ГОСТ Р 59043-2020	3000x5560					1	
ПСВ-1	ГОСТ Р 59043-2020	4820x2200					1	
ПСВ-2	ГОСТ Р 59043-2020	4800x5500					1	
ПСВ-3	ГОСТ Р 59043-2020	4800x5500					1	
ПСВ-4	ГОСТ Р 59043-2020	4800x14850					1	
ПСВ-5	ГОСТ Р 59043-2020	4800x2430					1	
ПСВ-6	==	4800x2480					1	
ПСВ-7	==	3000x5500					1	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Внутренние двери								
1	ГОСТ 23747-2014	ДАВ Г Оп Пр П Р 2100х900					6	
1*	ГОСТ 23747-2014	ДАВ Г Оп Пр П Р 2100х900					3	
2	ГОСТ 23747-2014	ДАВ Г Оп Л П Р 2100х900					8	
2*	ГОСТ 23747-2014	ДАВ Г Оп Л П Р 2100х900					6	
3	ГОСТ 23747-2014	ДАВ Км Оп Пр П Р 2100х1000					8	
3*	ГОСТ 23747-2014	ДАВ Г Оп Пр П Р 2100х1000					2	
4	ГОСТ 23747-2014	ДАВ Км Оп Л П Р 2100х1000					3	
5*	ГОСТ 23747-2014	ДАВ О Оп Пр П Р 2100х1000					1	
6*	ГОСТ 23747-2014	ДАВ О Оп Л П Р 2100х1000					1	
7*	ГОСТ 23747-2014	ДАВ О Дп Бпр Р 2100х1400					4	
8	ГОСТ 23747-2014	ДАВ Г Дп Бпр Р 2100х1500					5	
9	ГОСТ 23747-2014	ДАВ О Дп Бпр Р 2100х1500					2	
9*	ГОСТ 23747-2014	ДАВ О Дп Бпр Р 2100х1500					2	
10*	ГОСТ 23747-2014	ДАВ О Дп Бпр Р 2400х1400					1	
Двери наружные стальные								
н1*	ГОСТ 31173-2016	ДСН, А, Оп, Пр, Прг, Н, П2лс, М3, О - 2100х1000					3	
н2*	ГОСТ 31173-2016	ДСН, А, Оп, Л, Прг, Н, П2лс, М3, О - 2100х1000					2	
н3*	ГОСТ 31173-2016	ДСН, А, Дп, Прг, Н, П2лс, М3, О - 2100х1500					2	
Двери противопожарные								
нп1	==“=	ДПМ-01/30 (1700х900)					2	

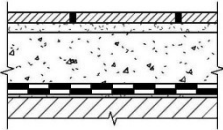
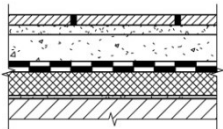
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
п1	ГОСТ 53307-2009	ДПМ-01/30 (2100x1000) правая					5	
п2	ГОСТ 53307-2009	ДПМ-01/30 (2100x1000) левая					5	
п3	ГОСТ 53307-2009	ДПМ-01/60 (2100x1000) правая					1	
п4	ГОСТ 53307-2009	ДПМ-02/30 (2100x1200)					5	
п5	ГОСТ 53307-2009	ДПМ-02/30 (2100x1300)					5	
п6	ГОСТ 53307-2009	ДПМ-02/30 (2100x1500)					1	
п7	ГОСТ 53307-2009	ДПМ-02/60 (2100x1300)					3	

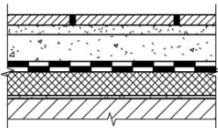
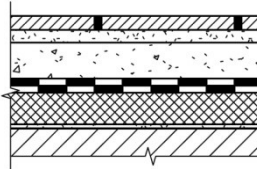
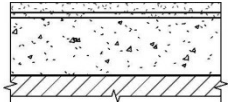
Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Экспликация полов

«Наименование пом.	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др), мм.	Площадь. м ² » [5,7]
1	2	3	4	5
Вестибюль, коридоры, помещения медицинского обслуживания, раздевалки, поэтажная площадка лестничных клеток 1 этажа	1.1		1. Покрытие - плитка керамогранитная - 10мм 2. Прослойка - клей плиточный - 10мм 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - 45мм 4. Утеплитель экструдированный пенополистирол Пеноплекс Комфорт - 30мм 5. Затирка цем.-песч. раствор М150 - 5мм 6. Основа пола - монолитная ж/б плита	522,3
Преддушевые. 1 этаж	1.2		1. Покрытие - плитка керамогранитная - 10мм 2. Прослойка - клей плиточный - 10мм 3. Грунтовка 4. Гидроизоляция обмазочная полимерцементная (не менее 2-х слоев) - 2мм 5. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - 53мм 6. Утеплитель - экструдированный пенополистирол Пеноплекс Комфорт - 30мм 7. Затирка цем.-песч. раствор М150 - 5мм 8. Основа пола - монолитная ж/б плита	19,7

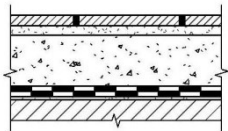
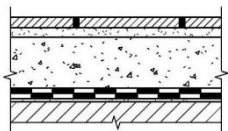
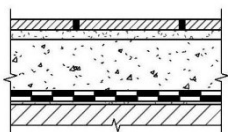
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
Санузлы, помещени я уборочног о инвентаря . 1 этаж	1.3		1. Покрытие - плитка керамогранитная - 10мм 2. Прослойка - клей плиточный - 10мм 3. Грунтовка 4. Гидроизоляция обмазочная полимерцементная (не менее 2-х слоев) - 2мм 5. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 по сетке из Ø 8Вр-I с ячейкой 250х250 - 38мм 6. Утеплитель - экструдированный пенополистирол Пир ТехноНИКОЛЬ - 20мм 7. Затирка цем.-песч. раствор М150 - 5мм 8. Основа пола - монолитная ж/б плита	58,1
Венткаме ра, душевые с трапами (лотками). 1 этаж	1.4		1. Покрытие - плитка керамогранитная - 10мм 2. Прослойка - клей плиточный - 10мм 3. Разуклонка - цем.-песч. раствор М150 по сетке из Ø 8Вр-I с ячейкой 250х250- 40-60мм 4. Гидроизоляция - гидростеклоизол (2 слоя) верхний слой с крупнозернистой посыпкой - 5мм 5. Утеплитель - экструдированный пенополистирол PIR ТехноНИКОЛЬ- 20мм 6. Затирка цем.-песч. раствор М150 - 5мм 7. Основа пола - монолитная ж/б плита	85,3
Вестибюл и, холлы, фойе, коридоры, позтажны е площадки лестничн ых клеток	1.5		1. Покрытие - плитка керамогранитная - 10мм 2. Прослойка - клей плиточный - 10мм 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - 60мм 4. Основа пола - монолитная ж/б плита	575,4

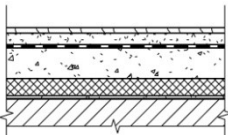
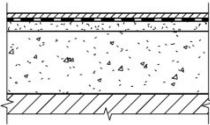
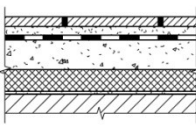
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
Санузлы, помещени я уборочног о инвентаря без уклона	1.6		1. Покрытие - плитка керамогранитная - 10мм 2. Прослойка - клей плиточный - 10мм 3. Грунтовка 4. Гидроизоляция обмазочная полимерцементная (не менее 2-х слоев) - 2мм 5. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - 43мм 6. Основа пола - монолитная ж/б плита	50,6
Душевые, помещени я с трапами (лотками)	1.7		1. Покрытие - плитка керамогранитная - 10мм 2. Прослойка - клей плиточный - 10мм 3. Разуклонка - цем.-песч. раствор М150 по сетке из Ø 8Вр-I с ячейкой 250х250 - 50-35мм 4. Гидроизоляция - гидростеклоизол (2 слоя) верхний слой с крупнозернистой посыпкой - 5мм 5. Затирка цем.-песч. раствор М150 - 5мм 6. Основа пола - монолитная ж/б плита	383,9
Преддуше вая	1.8		1. Покрытие - плитка керамогранитная - 10мм 2. Прослойка - клей плиточный - 10мм 3. Грунтовка 4. Гидроизоляция обмазочная полимерцементная (не менее 2-х слоев) - 2мм 5. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - 58мм 6. Основа пола - монолитная ж/б плита	13,2

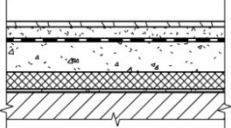
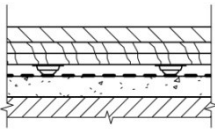
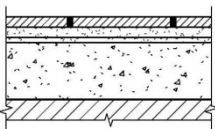
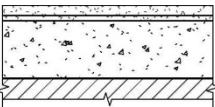
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
Офисные помещения	2.1		1. Покрытие - коммерческий линолеум - 5мм 2. Прослойка - клей 3. Грунтовка глубокого проникновения (2 слоя) 4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 по сетке из Ø 8Вр-I с ячейкой 250х250-60мм 5. Утеплитель - экструдированный пенополистирол Пеноплекс Комфорт - 30мм 6. Затирка цем.-песч. раствор М150-5мм 7. Основа пола - монолитная ж/б плита	66,2
Офисные помещения	2.2		1. Покрытие - коммерческий линолеум - 5мм 2. Прослойка - клей 3. Грунтовка глубокого проникновения (2 слоя) 4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 по сетке из Ø 8Вр-I с ячейкой 250х250 -75мм 5. Основа пола - монолитная ж/б плита	76.2
Спортивные залы	3.1		1. Покрытие типа Тарафлекс мульти-ЮЗ 6.2 -6.2 2. Выравнивающая смесь - 10 3. Грунтовка глубокого проникновения (2 слоя) 4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 по сетке из Ø 8Вр-I с ячейкой 250х250 - 48мм 5. Утеплитель - экструдированный пенополистирол Пеноплекс Комфорт- 30мм 6. Затирка цем.-песч. раствор М150 - 5мм 7. Основа пола - монолитная ж/б плита	395,0

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
Инвентарная. 1 этаж	3.2		1. Плитка свободной укладки Аттракцион Герафлор - 5 2. Выравнивающая смесь - 10 3. Грунтовка глубокого проникновения (2 слоя) 4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 по сетке из Ø 8Вр-I с ячейкой 250х250 - 50мм 5. Утеплитель - экструдированный пенополистирол Пеноплекс Комфорт - 30мм 6. Затирка цем.-песч. раствор М150 - 5мм 7. Основа пола - монолитная ж/б плита	10,2
Универсальный спортивный зал	3.3		1. Покрытие типа Taraflex Sport M Evolution - 7,5 мм 2. 2 слоя водостойкой шлифованной фанеры - 24 мм 3. Амортизационная система Neoshock - 19 мм 4. Влагоизоляционная мембрана 5. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 по сетке из Ø 8Вр-I с ячейкой 250х250 - 30мм 6. Основа пола - монолитная ж/б плита	678,7
Инвентарные	3.4		1. Плитка свободной укладки Аттракцион Герафлор - 5 2. Выравнивающая смесь -10 3. Грунтовка глубокого проникновения (2 слоя) 4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 по сетке из Ø 8Вр-I с ячейкой 250х250 - 65мм 5. Основа пола - монолитная ж/б плита	228,6
Кроссовые	4		1. Линолеум антистатический - 10мм 2. Прослойка- 10мм 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 -60мм 4. Основа пола - монолитная ж/б плита	7,8

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Ведомость перемычек

Марка, поз.	Схема сечения
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-1.2	
ПР-2.2	

Продолжение Приложения А

Таблица А.6 – Спецификация элементов перемычек

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг» [9]
1	2	3	4	5
1	серия 1.038.1 вып.1	ЗПБ 13-1 п	54	54
2	серия 1.038.1 вып.1	2ПБ 16-2 п	9	65
3	серия 1.038.1 вып.1	2ПБ 19-3 п	14	85
4	ГОСТ 8510-93	Уголок 120х5, L=120 мм	8	1,08
5	Хилти М12	Распорный дюбель	6	

Приложение Б

Программный расчет плиты перекрытия

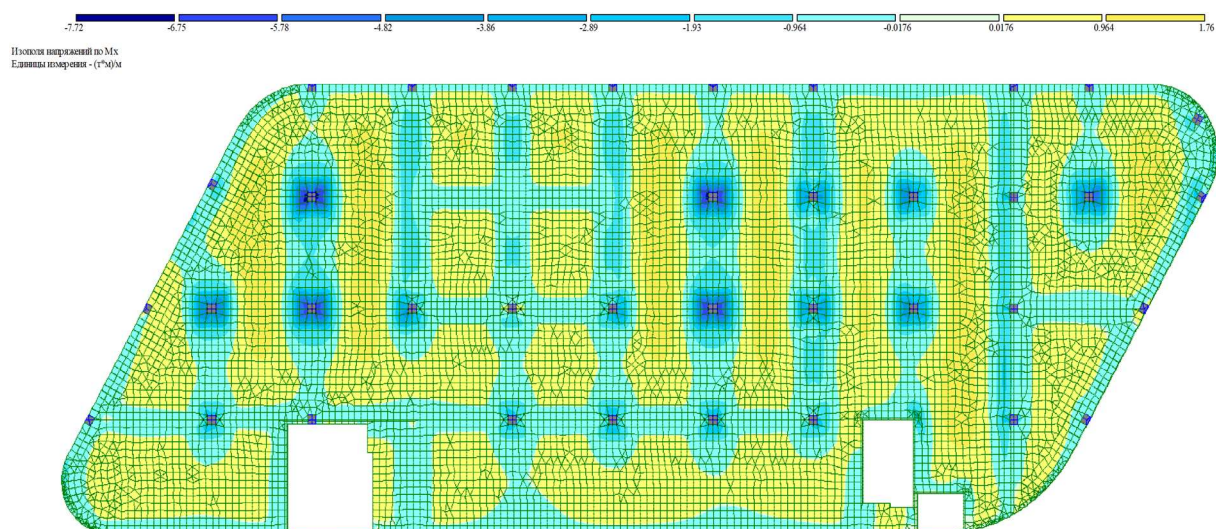


Рисунок Б.1 – Мозаика напряжений M_x

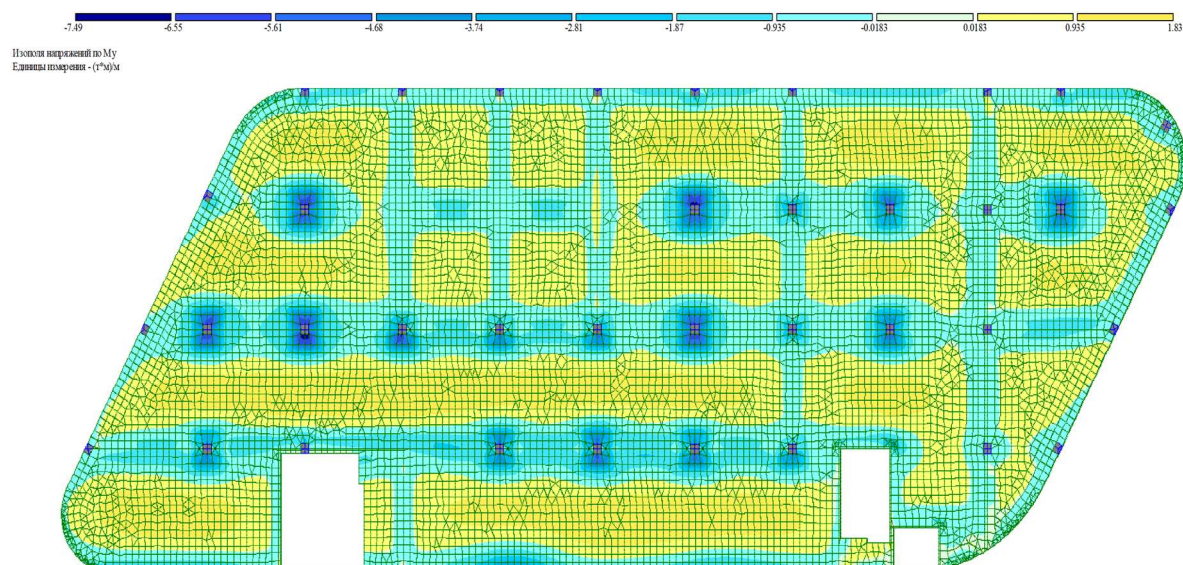


Рисунок Б.2 – Мозаика напряжений M_y

Продолжение Приложения Б

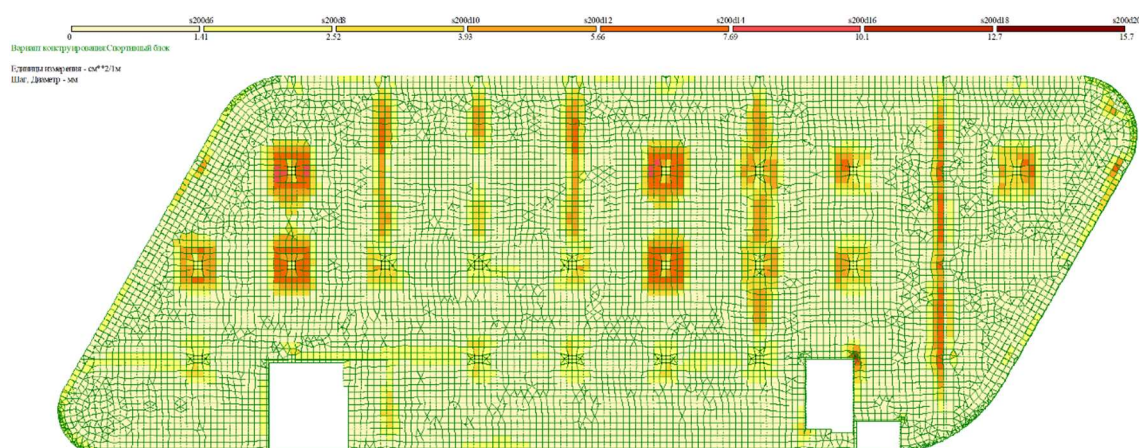


Рисунок Б.3 – Площадь арматуры в направлении X, в верхней зоне

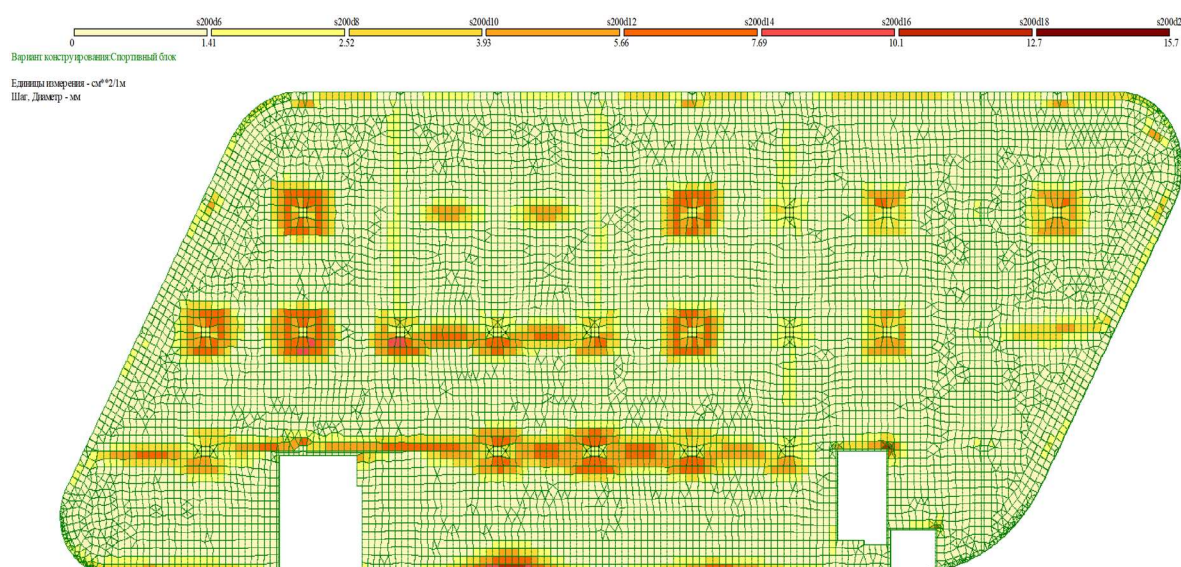


Рисунок Б.4 – Площадь арматуры в направлении Y, в верхней зоне

Продолжение Приложения Б

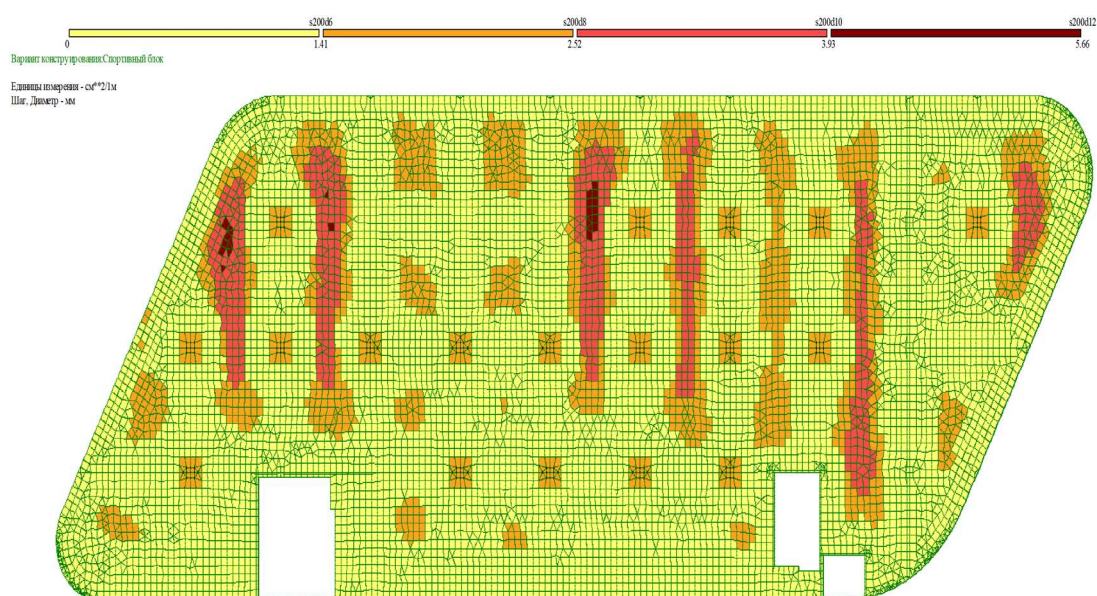


Рисунок Б.5 – Площадь арматуры в направлении X, в нижней зоне

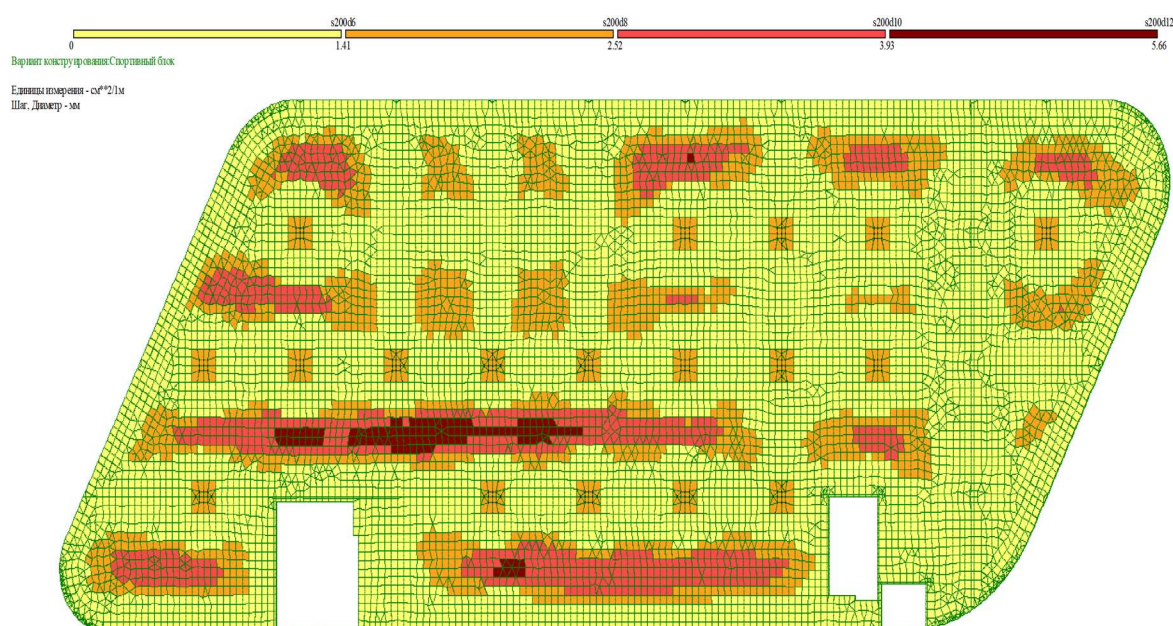


Рисунок Б.6 – Площадь арматуры в направлении Y, в нижней зоне

Продолжение Приложения Б

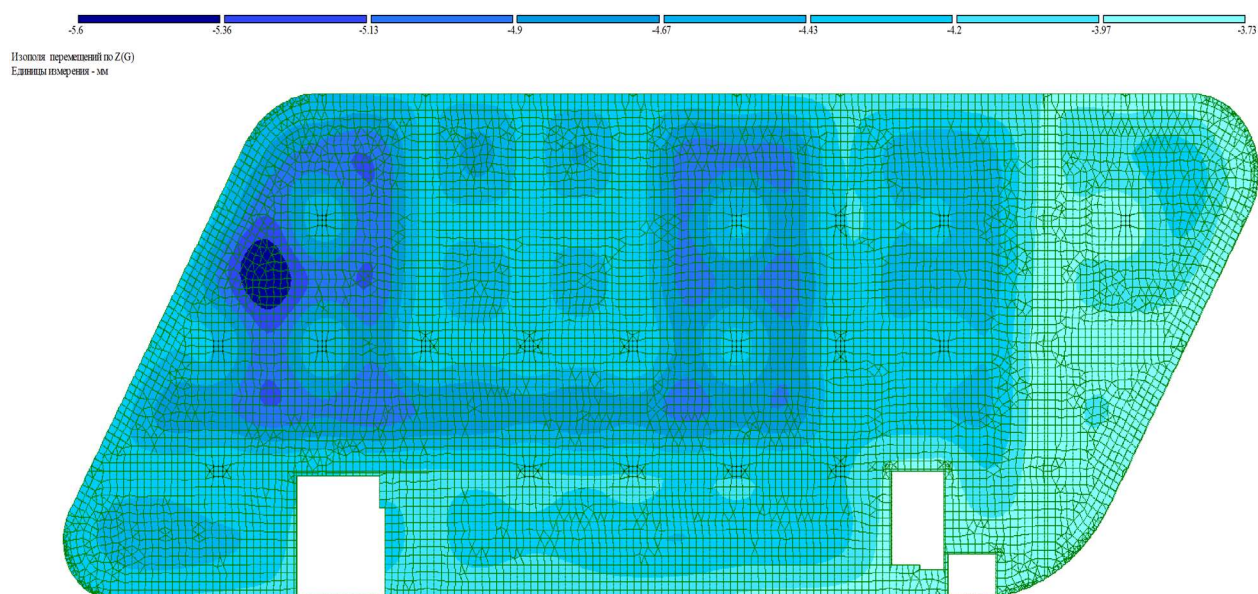


Рисунок Б.7 – Вертикальное перемещение плиты перекрытия по оси

Приложение В

Этапы устройства перекрытия

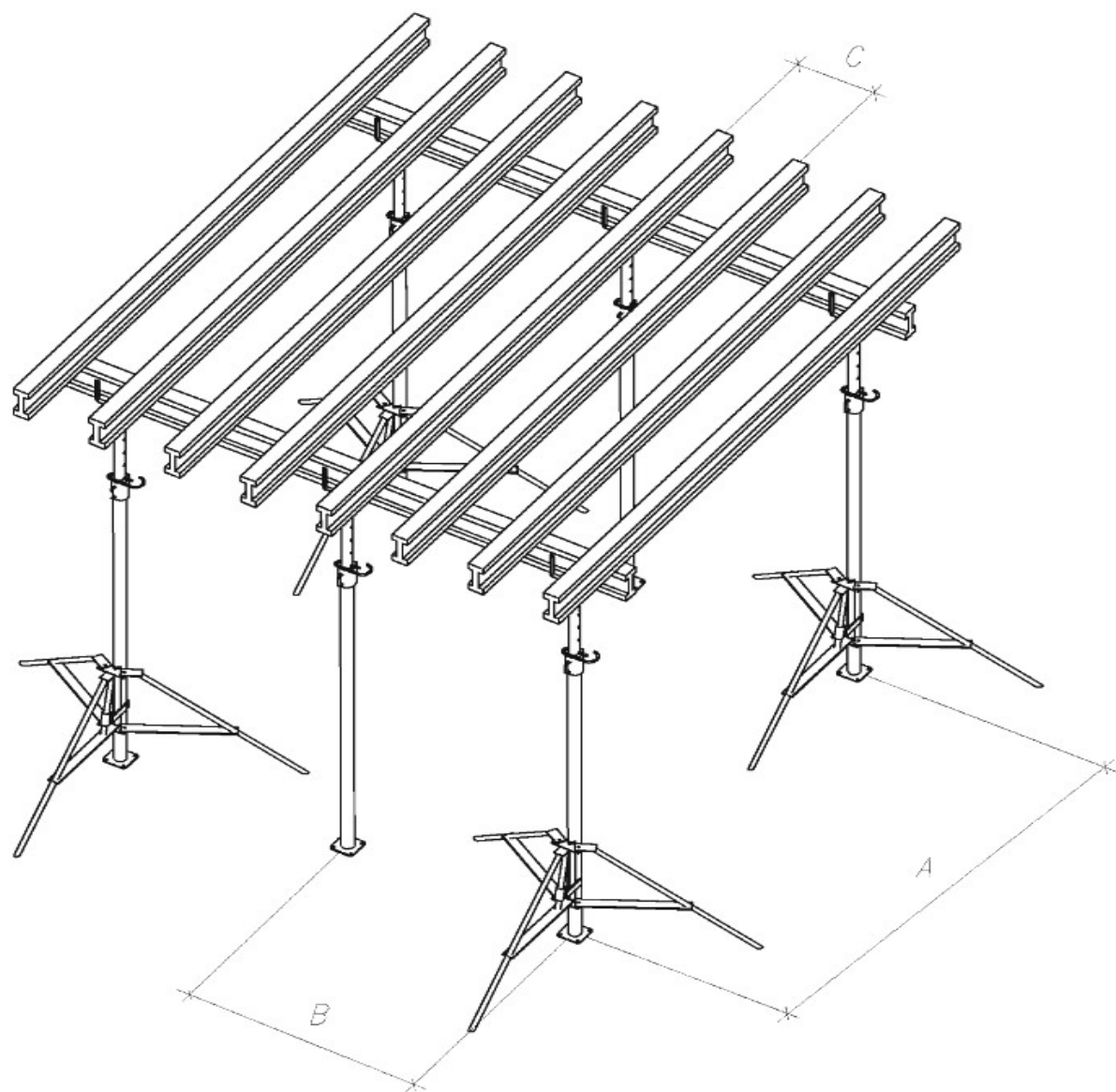


Рисунок В.1 – Схема расстановки балок



Рисунок В.2 – Укладка листов фанеры

Продолжение Приложения В

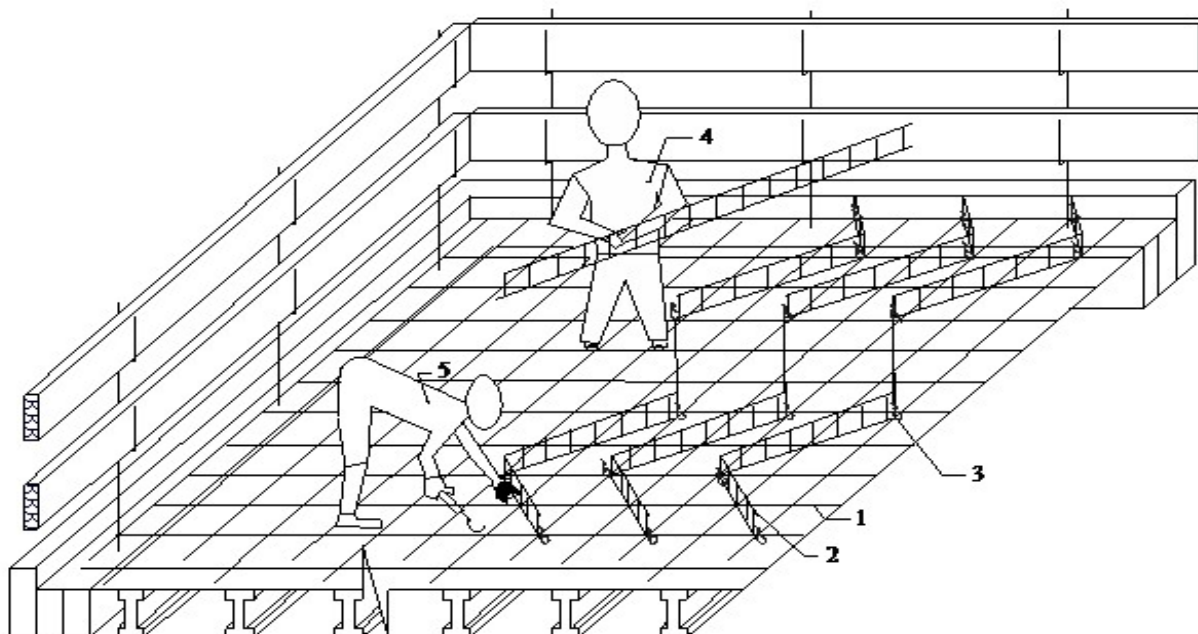


Рисунок В.3 – Устройство нижней сетки армирования

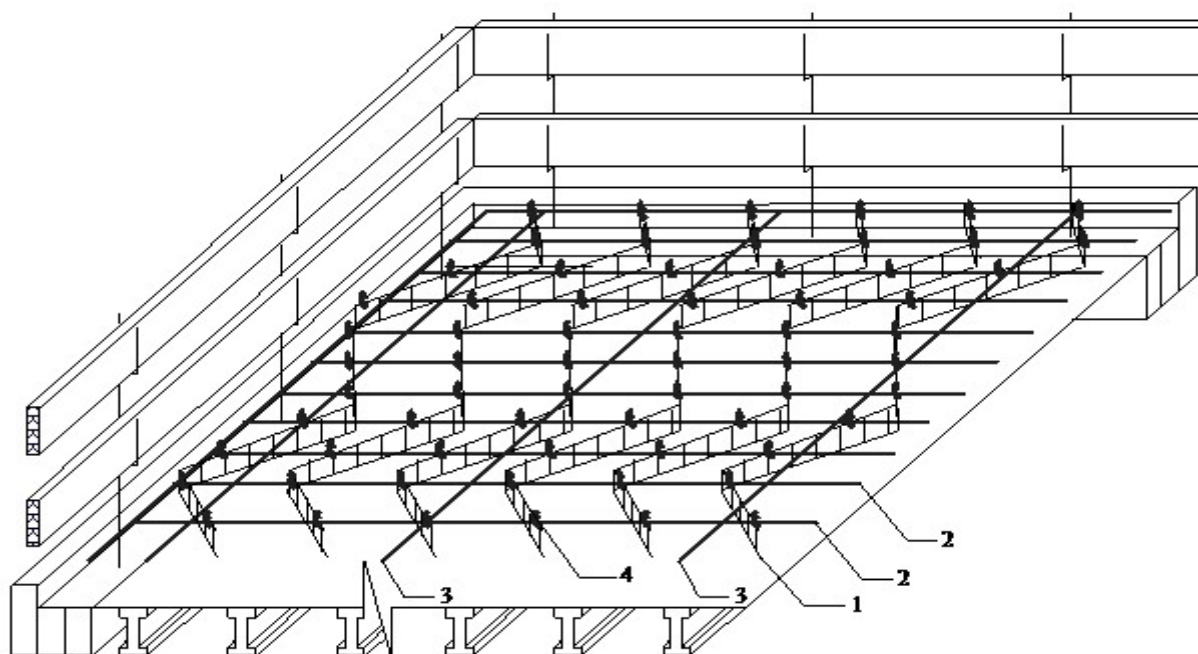


Рисунок В.4 – Устройство верхней сетки армирования

Продолжение Приложения В

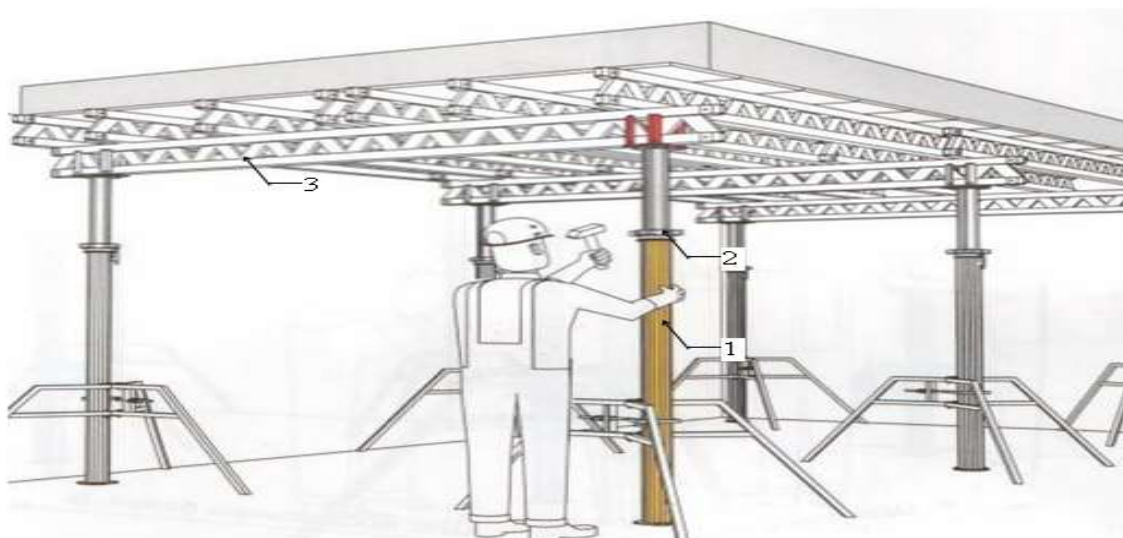


Рисунок В.5 – Распалубка балок

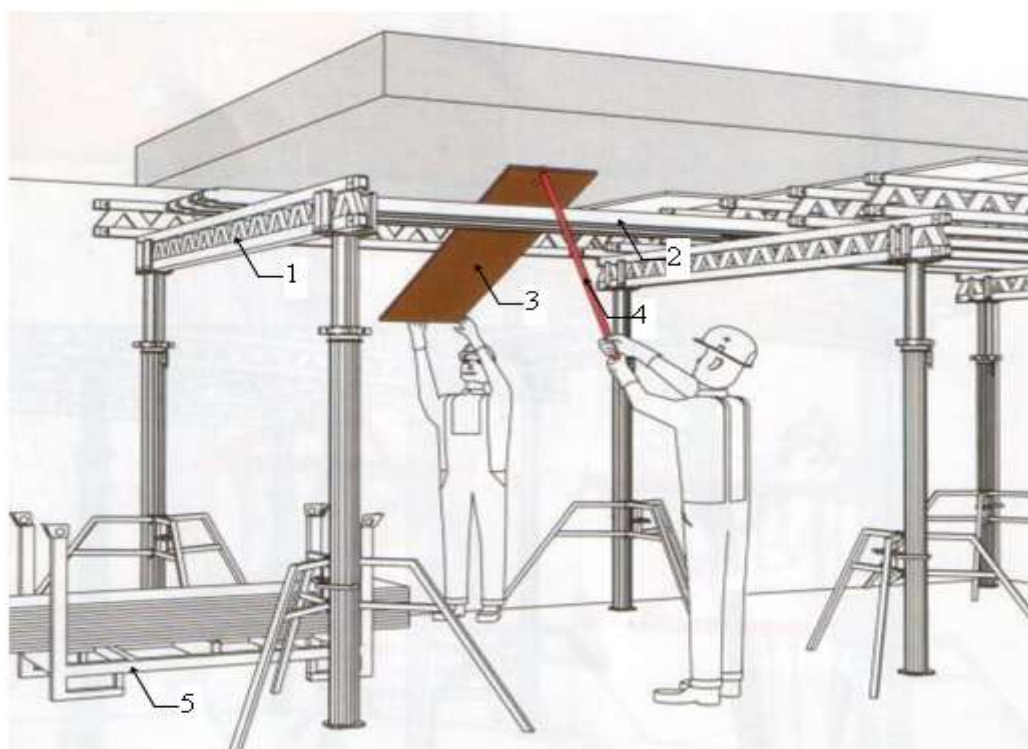
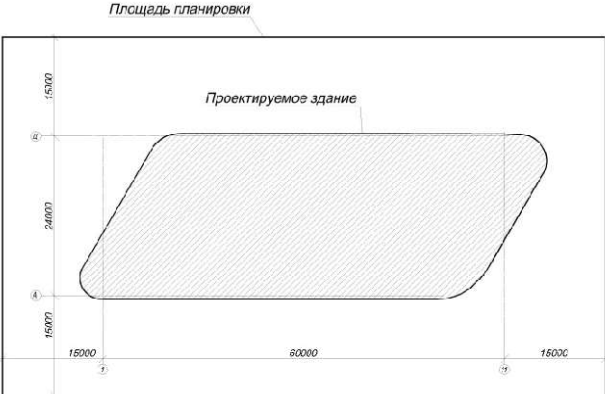
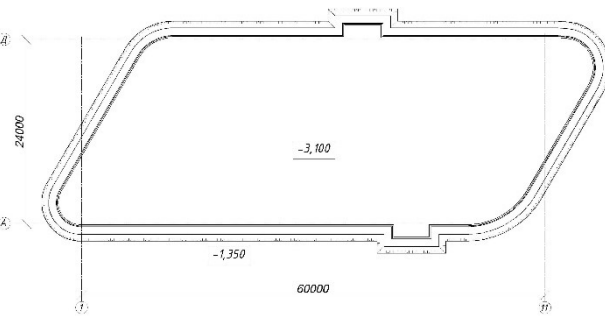


Рисунок В.6 – Распалубка щитов фанеры

Приложение Г

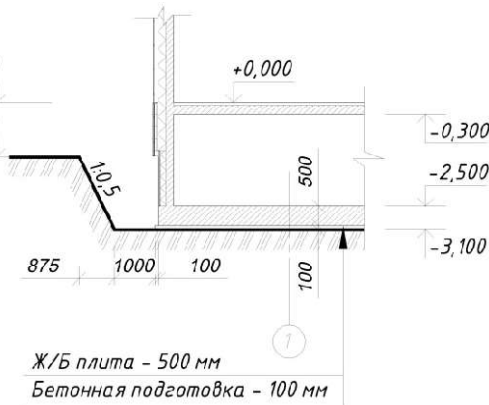
Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства»

Таблица Г.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

«Наименование работ	Ед. изм	Кол.	Примечание
1	2	3	4
Срезка растительного слоя и планировка площадки бульдозером	1000 м ²	4,86	Прибавляем по 15 м по периметру с каждой стороны от стен здания.  Площадь равна: $S = (60+15 \times 2) \times (24+15 \times 2) = 4860 \text{ м}^2$
Отрывка котлована экскаватором: - на вывоз $V_{\text{изб}} = 2861,5 \text{ м}^3$ - навывет $V_{\text{обр.зас}} = 535,8 \text{ м}^3$	1000 м³ 1000 м³	2,862 0,536	Все размеры определяем по чертежу в программном комплексе Автокад» [18] 

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			 Ж/Б плита - 500 мм Бетонная подготовка - 100 мм «Глубина котлована составляет: $H_{\text{котл}} = 3,1 - 1,35 = 1,75 \text{ м,}$ где, $H_{\text{котл}}$ - глубина котлована. Состав грунта после срезки культурного слоя: суглинок Для котлованов глубиной от 1,5 до 3 м угол откоса составляет $63^\circ(1:0,5)$. 1.Площадь котлована понизу и поверху составляет (из-за сложного контура здания, площади были определены в программе Автокад): $F_{\text{в}} = 1845,5 \text{ м}^2;$ $F_{\text{н}} = 1685,3 \text{ м}^2.$ 2. Определяем объем котлована: $V_{\text{котл.}} = \frac{H_{\text{котл.}}}{3} \times (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + \sqrt{F_{\text{в}} \times F_{\text{н}}})$ Тогда $V_{\text{котл.}} = \frac{1,75}{3} \times (1845,5 + 1685,3 + \sqrt{1845,5 \times 1685,3}) = 3088,4 \text{ м}^3$ 3.Определим объем конструкций $V_{\text{констр}} = V_{\text{бет.подг}} + V_{\text{фунд.пл}} + V_{\text{подвал}} + V_{\text{теплоиз}} + V_{\text{цсп}},$ где $V_{\text{бет.подг}}$ - объем бетонной подготовки, тогда $V_{\text{бет.подг}} = F_{\text{бет.подг}} \times h_{\text{бет.подг}} =$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			$= 1508,2 \times 0,1 = 150,82 \text{ м}^3$» [18] «где $F_{\text{бет.подг.}}$ – площадь бетонной подготовки, м. $h_{\text{бет.подг.}} = 0,1\text{м}$, - толщина бетонной подготовки. $V_{\text{фунд.пл}}$ - объем фундаментной плиты $V_{\text{фунд.пл}} = F_{\text{фунд.пл}} \times h_{\text{фунд.пл}} =$ $= 1490,9 \times 0,5 = 745,5 \text{ м}^3$ где $F_{\text{фунд.пл.}}$ – площадь фундаментной плиты, м. $h_{\text{фунд.пл}} = 0,5\text{м}$, - толщина фундаментной плиты. $V_{\text{подвал}}$ – объем подвала, лежащего ниже уровня земли $V_{\text{подвал}} = F_{\text{подвал}} \times h_{\text{подвал}} =$ $= 1462,3 \times 1,15 = 1681,7\text{м}^3$ где $F_{\text{подвал.}}$ – площадь подвала, по контуру наружной стены, м. $h_{\text{подвал}} = 2,5 - 1,35 = 1,15\text{м}$, - глубина» [18] подвала, от земли до фундаментной плиты. $V_{\text{теплоиз}}$ - объем теплоизоляции вокруг конструкций ниже уровня земли. $V_{\text{теплоиз}} = (P_{\text{тепл.}} \times h_{\text{тепл.}} - F_{\text{проем}}) \times t_{\text{тепл.}}$ где, $P_{\text{тепл.}}$ – периметр теплоизоляции вдоль подвала, м. $h_{\text{тепл.}} = 1,15\text{м}$ – высота теплоизоляции вдоль подвала до уровня земли. $t_{\text{тепл.}} = 0,1\text{м}$ – толщина теплоизоляции? $F_{\text{проем}}$ – площадь проемов $V_{\text{теплоиз}} = (172,3 \times 1,15 - 2,1 \times 1 \times 2) \times 0,1 =$ $= 19,4 \text{ м}^3$ $V_{\text{цсп}}$ - объем цементно-стружечных плит. $V_{\text{цсп}} = (P_{\text{цсп}} \times h_{\text{цсп}} - F_{\text{проем}}) \times t_{\text{цсп}}$ $P_{\text{цсп}}$ – периметр цементно-стружечных плит, м. $h_{\text{цсп}} = 1,15\text{м}$ – высота цементно-стружечных плит вдоль подвала до уровня земли.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			$t_{\text{ЦСП}} = 0,02\text{м}$ – толщина цементно-стружечных плит. $V_{\text{ЦСП}} = (169,9 \times 1,15 - 2,1 \times 1 \times 2) \times 0,02 = 3,82 \text{ м}^3$ «Тогда общий объем конструкций составит: $V_{\text{констр}} = 150,82 + 745,5 + 1681,7 + 19,4 + 3,82 = 2601,3 \text{ м}^3$ 4. Определяем объем обратной засыпки: $V_{\text{обр.зас}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) \times k_p = (3088,4 - 2601,3) \times 1,1 = 535,8 \text{ м}^3$ 5. Определяем объем избыточного грунта, подлежащего вывозу с погрузкой в транспортные средства: $V_{\text{изб}} = V_{\text{котл}} \times k_p - V_{\text{обр.зас}} = 3088,4 \times 1,1 - 535,8 = 2861,5 \text{ м}^3$ » [18]
«Зачистка дна котлована лопатами вручную	100 м ³	1,544	5% от объема разработки, $V_{\text{руч.зач}} = 3088,4 \times 0,05 = 154,4 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта грунтоуплотняющими машинами со свободно падающими плитами при толщине уплотняемого слоя: 30 см	1000 м ³	0,505	$V_{\text{уплотн}} = F_n \times h_{\text{уплотн.}} = 1685,3 \times 0,3 = 505,6 \text{ м}^3$
Обратная засыпка пазух котлована при помощи бульдозера	1000 м ³	0,536	$V_{\text{обр.зас}} = 535,8 \text{ м}^3$
Бетонная подготовка толщиной 100мм	100 м ³	1,508	$V_{\text{бет.подг}}$ - объем бетонной подготовки, тогда $V_{\text{бет.подг}} = F_{\text{бет.подг}} \times h_{\text{бет.подг}} = 1508,2 \times 0,1 = 150,82 \text{ м}^3$ где $F_{\text{бет.подг}}$ – площадь бетонной подготовки, м. $h_{\text{бет.подг}} = 0,1\text{м}$, - толщина бетонной подготовки.
Устройство горизонтальной оклеенной	100 м ²	15,08	$F_{\text{гор.гидроиз}}$ – площадь горизонтальной оклеенной гидроизоляции $F_{\text{гор.гидроиз}} = 1508,2 \text{ м}^2$ » [18]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
гидроизоляции с использованием рулонного наплаваемого материала по бетонной поверхности подземной части здания			
«Устройство фундаментной плиты железобетонной плоской толщиной 500 мм	100 м ³	7,455	а) Опалубка, $F_{\text{опал}} = P_{\text{фунд}} \cdot h_{\text{фунд}} =$ $= 172,3 \times 0,5 = 86 \text{ м}^2$ где $P_{\text{фунд}}$ – периметр фундамента, м. $h_{\text{фунд}}$ – толщина фундаментной плиты, м б) Бетон В25, $V_{\text{фунд.пл}}$ - объем фундаментной плиты $V_{\text{фунд.пл}} = F_{\text{фунд.пл}} \times h_{\text{фунд.пл}} =$ $= 1490,9 \times 0,5 = 745,5 \text{ м}^3$ где $F_{\text{фунд.пл}}$ – площадь фундаментной плиты, м. $h_{\text{фунд.пл}} = 0,5 \text{ м}$, - толщина фундаментной плиты. в) Масса арматуры 60 кг на 1 м³ бетона 44,73т» [18]
Устройство наружных и внутренних стен ж/б подвала, толщиной 200мм и 250мм.	100 м ³	1,02	Длину определим по чертежу в автокаде, путем применения функции размер. План подвала для дальнейших расчетов смотри Приложение А. а) Опалубка, $F_{\text{опал}} = L_{\text{стен}} \times h_{\text{стен}} \times 2 = 232,9 \times 2,2 \times 2$ $= 1024,5 \text{ м}^2$ б) Бетон В25, $V_{\text{ж/б стены}} = (L_{\text{стен}} \times H_{\text{стен}} - F_{\text{проем}}) \times t_{\text{ж/б стены}} =$ $= ((172,3 + 4,4 \times 2 + 5,75 \times 2 + 6,2 \times 2 + 3,05 + 3 + 1,9 + 6,2) \times 2,2 - 2,1 \times 1 \times 2) \times 0,2 + ((7,5 + 6,2) \times 2,2 - 2,1 \times 1,1 \times 2) \times 0,25 = 102 \text{ м}^3$ в) Масса арматуры 60 кг на 1 м³ бетона, 6,12т
Вертикальная гидроизоляция	100 м ²	3,79	План смотри Приложение А $F_{\text{верт.гидроиз}} = P_{\text{стен}} \times H_{\text{стен}} = 172,3 \times 2,2 =$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
фундамента и прижимных стен			=379 м ²
Устройство наружной теплоизоляции стен подвала здания	100 м ²	2,103	Утеплитель "Пеноплекс ПГ-35" 100 мм $F_{\text{теплоиз}}$ - площадь теплоизоляции вокруг конструкций до отметки -1,200м. $F_{\text{теплоиз}} = P_{\text{тепл.}} \times h_{\text{тепл.}}$ где, $P_{\text{тепл.}}$ – периметр теплоизоляции вдоль подвала, м. $h_{\text{тепл.}} = 2,5 - 1,2 = 1,3\text{м}$ – высота теплоизоляции вдоль подвала до отметки - 1,200м. $F_{\text{теплоиз}} = 165 \times 1,3 - 1,0 \times 2,1 \times 2 = 210,3 \text{ м}^2$
Устройство цементно-стружечных плит	100 м ²	2,103	$F_{\text{ЦСП}}$ - площадь цементно-стружечных плит. $F_{\text{ЦСП}} = P_{\text{ЦСП}} \times h_{\text{ЦСП}} - F_{\text{проем}}$ $P_{\text{ЦСП}}$ – периметр цементно-стружечных плит, м. $h_{\text{ЦСП}} = 1,2\text{м}$ – высота цементно-стружечных плит вдоль подвала до уровня земли. $F_{\text{ЦСП}} = 165 \cdot 1,3 - 2,1 \times 1 \times 2 = 210,3 \text{ м}^3$
«Устройство колонн гражданских зданий в металлической опалубке	100 м ³	0,22	а) Опалубка, $F_{\text{опал}} = P_{\text{колон}} \times h_{\text{колон}} \times n =$ $= (0,5 + 0,5) \times 2 \times 2,2 \times 40 = 176\text{м}^2$ б) Бетон В25, $V_{\text{колон}} = F_{\text{колон}} \times h_{\text{колон}} \times n =$ $= (0,5 \times 0,5) \times 2,2 \times 40 = 22\text{м}^3$ в) Масса арматуры 60 кг на 1 м³ бетона 1,32т
Устройство монолитного ж/б перекрытия толщиной: 200 мм	100 м ³	2,925	а) Опалубка, $F_{\text{опал}} = F_{\text{перекр}} + P \cdot t_{\text{перекр}} =$ $= 1462,3 + 172,3 \times 0,2 = 1496,8\text{м}^2$ б) Бетон В25, $V_{\text{перекр}} = F_{\text{перекр}} \times t_{\text{перекр}} =$ $= 1462,3 \times 0,2 = 292,5 \text{ м}^3$ в) Масса арматуры 60 кг на 1 м³ бетона, 17,6т
Устройство ж/б монолитных лестничных площадок	100 м ³	0,0054	а) Опалубка, $S = (1,35 + 4,6 \times 0,2) \times 2 = 4,54 \text{ м}^2$ б) Бетон В25,

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			$V_{\text{жб площ.}} = (1,35 \times 0,2) \times 2 = 0,54 \text{ м}^3$ в) Арматура Ø6BpI, 0,032 т
Устройство ж/б лестничных монолитных маршей	100 м ³	0,0247	а) Опалубка, $S = 5,57 \times 2 = 11,14 \text{ м}^2$ б) Бетон В25, $V_{\text{жб.марша}} = 1,234 \times 2 = 2,47 \text{ м}^3$ в) Арматура Ø6BpI, 0,15 т» [18]
«Устройство колонн гражданских зданий в металлической опалубке	100 м ³	1,39	а) Опалубка, $F_{\text{опал}} = P_{\text{колон}} \cdot h_{\text{колон}} \cdot n =$ $= (0,5 + 0,5) \cdot 2 \cdot 13,9 \cdot 40 = 1112 \text{ м}^2$ б) Бетон В25, $V_{\text{колон}} = F_{\text{колон}} \cdot h_{\text{колон}} \cdot n =$ $= (0,5 \cdot 0,5) \cdot 13,9 \cdot 40 = 139 \text{ м}^3$ в) Масса арматуры 60 кг на 1 м ³ бетона. 8,34т
Устройство наружных монолитных стен высотой до 6-х м, толщиной 200 мм	100 м ³	3,807	а) Опалубка, $F_{\text{опал}} = (L_{\text{стен}} \cdot h_{\text{стены}} - F_{\text{проем}}) \cdot 2 =$ $= (165,9 \cdot 15,7 - 97,4 - 598,5 - 5,3) \cdot 2 = 3806,9 \text{ м}^2$ б) Бетон В25, $V_{\text{ж/б стены}} = (L_{\text{стен}} \cdot h_{\text{стены}} - F_{\text{проем}}) \cdot t_{\text{стены}} =$ $= (165,9 \cdot 15,7 - 97,4 - 598,5 - 5,3) \cdot 0,2 = 380,7 \text{ м}^3$ в) Масса арматуры 60 кг на 1 м ³ бетона. 22,84 т
Устройство внутренних монолитных стен железобетонных высотой до 6-х м, толщиной 250 мм	100 м ³	0,755	а) Опалубка, $F_{\text{опал}} = L_{\text{стен}} \cdot h_{\text{стены}} \cdot 2 =$ $= (22,9 \cdot 13,34 - 2,4 \cdot 1,4) \cdot 2 = 604 \text{ м}^2$ б) Бетон В25, $V_{\text{ж/б стены}} = (L_{\text{стен}} \times H_{\text{стен}} - F_{\text{проемов}}) \times T_{\text{толщина}} =$ $= (22,9 \cdot 13,34 - 2,4 \cdot 1,4) \cdot 0,25 = 75,5 \text{ м}^3$ в) Масса арматуры 60 кг на 1 м ³ бетона. 4,53т
Устройство внутренних монолитных стен железобетонных высотой до 6-х м, толщиной 200 мм	100 м ³	0,982	а) Опалубка, $F_{\text{опал}} = L_{\text{стен}} \cdot h_{\text{стены}} \cdot 2 =$ $((6+5,75 \times 2 + 6,2 \times 2 + 3,05 + 0,75 + 1,045 + 1,92 + 4,8) \times$ $4,82 + (5,75 + 5,5 + 1,45 + 5,75 + 4,5 + 3,45 + 6 + 0,75 + 1,$ $045 + 1,925) \times 3,02 + (5,75 + 5,5 + 1,45 + 5,75 + 4,5 + 3,4$ $5 + 6 + 0,75 + 1,045 + 1,925) \times 5,5 - 16,74) \times 2 = 981,7 \text{ м}^2$ б) Бетон В25, $V_{\text{ж/б стены}} = L_{\text{стен}} \times H_{\text{стен}} \times T_{\text{толщина}} =$ $((6+5,75 \times 2 + 6,2 \times 2 + 3,05 + 0,75 + 1,045 + 1,92 + 4,8) \times$ $4,82 + (5,75 + 5,5 + 1,45 + 5,75 + 4,5 + 3,45 + 6 + 0,75 + 1,$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			$045+1,925) \times 3,02 + (5,75+5,5+1,45+5,75+4,5+3,45+6+0,75+1,045+1,925) \times 5,5-16,74) \times 0,2=98,2\text{м}^3$ в) Масса арматуры 60 кг на 1 м ³ бетона. 5,89т
Устройство монолитного ж/б перекрытия толщиной: 200 мм	100 м ³	8,441	а) Опалубка» [18] $F_{\text{опал}} = (F_{\text{перекр}} + P_{\text{перекр}} \cdot t_{\text{перекр}}) \cdot n + F_{\text{покр}} + P_{\text{покр}} \cdot t_{\text{покр}} =$ $= (1386,4 + 172,3 \cdot 0,2) \cdot 2 + (1447,5 + 154,2 \cdot 0,2) = 4320 \text{ м}^2$ б) Бетон В25, $V_{\text{перекр}} = F_{\text{перекр}} \cdot t_{\text{перекр}} \cdot n + F_{\text{покр}} \cdot t_{\text{покр}} =$ $= 1386,4 \cdot 0,2 \cdot 2 + 1447,5 \cdot 0,2=844,1 \text{ м}^3$ в) Масса арматуры 60 кг на 1 м ³ бетона. 50,64т
Устройство ж/б монолитных лестничных площадок	100 м ³	0,1892	а) Опалубка, $S = (94,6+142 \times 0,2) \times 2=123 \text{ м}^2$ б) Бетон В25, $V_{\text{жб.плоск.}} = 94,6 \times 0,2=18,92\text{м}^3$ в) Арматура Ø6ВрI, 1,14 т
Устройство ж/б лестничных монолитных маршей	100 м ³	0,222	а) Опалубка, $S = 100,3 \text{ м}^2$ б) Бетон В25, $V_{\text{жб.марш}} = 22,2\text{м}^3$ в) Арматура Ø6ВрI, 1,33 т
«Кладка перегородок из кирпича: толщиной 120 мм	100 м ²	22,158	Подвал $F_{\text{кирп.стены}} = L_{\text{стен}} \times H_{\text{стен}} - F_{\text{проемов}} =$ $(8,75+6 \times 2+5,4+2,86+6,2+2,5+6,25 \times 3+5,5 \times 2) \times 2,28-10,5=143,3\text{м}^2$ 1 этаж $F_{\text{кирп.стены}} = L_{\text{стен}} \times H_{\text{стен}} - F_{\text{проемов}} =$ $(4,32+9,74+5,75+9,5+5,5 \times 5+4,5+1,8+4,8+6,4 \times 3+2,8+5,8+1,9+3,51+5,75+6,25 \times 4+2,93+8,9+3,4+3,9+5,5 \times 3+11,5 \times 2+6,3 \times 5+1,97 \times 2+2,2 \times 2+1,83 \times 2+1,7+5,5+4,3+3,2 \times 2+1,83) \times 4,82-76,65 = 1146,3 \text{ м}^2$ 2 этаж $F_{\text{кирп.стены}} = L_{\text{стен}} \times H_{\text{стен}} - F_{\text{проемов}} =$ $(6,95+5,75+4,05+3,7+5,5 \times 8+3,6 \times 5+18,3+3,9+4,6+2,8+5,5 \times 3+1,2 \times 2) \times 3,02-30,24=365,2\text{м}^2$ 3 этаж $F_{\text{кирп.стены}} = L_{\text{стен}} \times H_{\text{стен}} - F_{\text{проемов}} =$ $(6,8+4,05+5,75+5,5 \times 6+4,6+7+3,2+2,5+12,3+4,4+2,6+6,8+2,5+1,3+8,4) \times 5,5-17,64=561\text{м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			Общая площадь» [18] $F_{\text{кирп.стены}} = 143,3 + 1146,3 + 365,2 + 561 = 2215,8 \text{ м}^2$
Установка перемычек над проемами	100 шт	0,77	ПР-1 - 3ПБ 13-1 п – 54 шт ПР-2 - 2ПБ 16-2 п – 9 шт ПР-3 - 2ПБ 19-3 п – 14 шт
Устройство лестничных ограждений	100 м	1,2	МВ39.21-39.9Р
Утепление покрытий: керамзитом, толщиной 130мм	м ³	188,2	Слой керамзитового гравия $F_{\text{кровли}} = 1447,5 \text{ м}^2$ $V = F \times h = 1447,5 \times 0,13 = 188,2 \text{ м}^3$
Устройство пароизоляции	100 м ²	14,475	Пароизоляция "Тайвек" - 5 мм $F_{\text{кровли}} = 1447,5 \text{ м}^2$
Утепление покрытий плитами	100 м ²	14,475	ТехноНИКОЛЬ ТехноФас, толщина 150 мм $F_{\text{кровли}} = 1447,5 \text{ м}^2$
Огрунтовка оснований из бетона или раствора под водоизоляционный кровельный ковер: готовой эмульсией битумной	100 м ²	14,475	Битумный праймер $F_{\text{кровли}} = 1447,5 \text{ м}^2$
Устройство плоских однослойных кровель из ПВХ мембран по утеплителю	100 м ²	14,475	ПВХ мембрана Logicroof v-RP - 2мм $F_{\text{кровли}} = 1447,5 \text{ м}^2$
Устройство стяжек: из самовыравнивающейся смеси на цементной основе толщиной: 5мм	100 м ²	15,407	Затирка цем.-песч. раствор М150- 5мм Помещения Вестибюль, коридоры, помещения медицинского обслуживания, раздевалки, поэтажная площадка лестничных клеток, преддушевые, санузлы, помещения уборочного инвентаря, венткамера, душевые с трапами, офисные помещения, спортивные залы, инвентарная $F_{\text{пола}} = 522,3 + 19,7 + 58,1 + 85,3 + 383,9 + 66,2 + 395 + 10,2 = 1540,7 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции из пенополистерола	100 м ²	10,987	Утеплитель - экструдированный пенополистирол Пеноплекс Комфорт - 30мм, Пир ТехноНИКОЛЬ - 20мм Помещения Вестибюль, коридоры, помещения медицинского обслуживания, раздевалки, поэтажная площадка лестничных клеток, преддушевые, санузлы, помещения

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			уборочного инвентаря, венткамера, душевые с трапами, офисные помещения, спортивные залы $F_{\text{пола}} =$ $522,3+19,7+85,3+66,2+395+10,2=1098,7\text{м}^2$
Устройство сетки под стяжку	т	2,73	Помещения Санузлы, помещения уборочного инвентаря, венткамера, душевые с трапами, инвентарная Сетка Ø 8Вр-I с ячейкой 250х250. Масса 1м ² равна 1,38кг $M=$ $(58,1+85,3+383,9+66,2+76,2+395+10,2+678,7+22$ $8,6)\times 0,00138= 2,73 \text{ т}$
Выравнивающая стяжка из цементно- песчаного раствора М150 - t=30мм - t=38мм - t=43мм - t=45мм - t=48мм - t=50мм - t=53мм - t=58мм - t=60мм - t=65мм - t=75мм	100 м ²	6,787	Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - 30мм Помещения Универсальный спортивный зал $F_{\text{пола}} = 678,7\text{м}^2$
	100 м ²	0,581	Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - 38мм Помещения Санузлы, помещения уборочного инвентаря $F_{\text{пола}} = 58,1\text{м}^2$
	100 м ²	0,506	Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - 43мм Помещения Санузлы, помещения уборочного инвентаря без уклона $F_{\text{пола}} = 50,6\text{м}^2$
	100 м ²	5,223	Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - 45мм Помещения Вестибюль, коридоры, помещения медицинского обслуживания, раздевалки, поэтажная площадка лестничных клеток $F_{\text{пола}} = 522,3\text{м}^2$
	100 м ²	3,95	Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - 48мм Помещения Спортивные залы $F_{\text{пола}} = 395\text{м}^2$
	100 м ²	4,794	Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - 50мм Помещения Венткамера, душевые с трапами

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			$F_{\text{пола}} = 85,3+383,9+10,2=479,4\text{м}^2$
	100 м ²	0,197	Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - 53мм Помещения Преддушевые $F_{\text{пола}} = 19,7\text{м}^2$
	100 м ²	0,132	Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - 58мм Помещения Преддушевые $F_{\text{пола}} = 13,2\text{м}^2$
	100 м ²	6,494	Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - 60мм Помещения Вестибюли, холлы, фойе, коридоры, поэтажные площадки лестничных клеток, офисные помещения, кроссовые $F_{\text{пола}} = 575,4+66,2+7,8=649,4 \text{ м}^2$
	100 м ²	2,286	Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - 65мм Помещения Инвентарные $F_{\text{пола}} = 228,6 \text{ м}^2$
	100 м ²	0,762	Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - 75мм Помещения Офисные помещения $F_{\text{пола}} = 76,2 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции обмазочной в 2 слой	100 м ²	12,895	Гидроизоляция обмазочная полимерцементная (не менее 2-х слоев) - 2мм Помещения Преддушевые, санузлы, помещения уборочного инвентаря, венткамера, душевые с трапами, универсальный спортивный зал $F_{\text{пола}} = 19,7+58,1+85,3+50,6+383,9+13,2+678,7=$ $1289,5\text{м}^2$
Устройство стяжек: из самовыравнивающейся смеси на цементной основе толщиной: 10мм	100 м ²	6,338	Выравнивающая смесь -10мм Помещения Спортивные залы, инвентарная $F_{\text{пола}} = 395+10,2+228,6=633,8 \text{ м}^2$
Устройство оснований полов из фанеры в 2 слоя площадью: до 20 м ²	100 м ²	13,574	2 слоя водостойкой шлифованной фанеры - 24мм Помещения Универсальный спортивный зал

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			$F_{\text{пола}} = 678,7 \times 2 = 1357,4 \text{ м}^2$
Облицовка полов керамической плиткой	100 м^2	2,388	Плитка свободной укладки Аттракцион Герафлор -5 Помещения Инвентарная $F_{\text{пола}} = 10,2 + 228,6 = 238,8 \text{ м}^2$
Устройство покрытий из плит керамогранитных	100 м^2	18,509	Керамогранит (400х400) -t=10мм Помещения Вестибюль, коридоры, помещения медицинского обслуживания, раздевалки, поэтажная площадка лестничных клеток, преддушевые, санузлы, помещения уборочного инвентаря, венткамера, душевые с трапами, холлы, фойе, коридоры, поэтажные площадки лестничных клеток, офисные помещения $F_{\text{пола}} =$ $522,3 + 19,7 + 58,1 + 85,3 + 575,4 + 50,6 + 383,9 + 13,2 +$ $66,2 + 76,2 = 1850,9 \text{ м}^2$
Устройство винилового напольного покрытия	100 м^2	10,737	Покрывтие типа Тарафлекс Мульти 6.2 -6.2 Помещения Спортивные залы, универсальный спортивный зал $F_{\text{пола}} = 395 + 678,7 = 1073,7 \text{ м}^2$
Устройство амортизационной системы Neoshock	100 м^2	6,787	Амортизационная система Неошок Помещения Универсальный спортивный зал $F_{\text{пола}} = 678,7 \text{ м}^2$
Устройство покрытия из линолеума	100 м^2		Линолеум антистатический - 10мм Помещения Кроссовые $F_{\text{пола}} = 7,8 \text{ м}^2$
Установка пластиковых окон	100 м^2	0,974	О-1 - ОАК СПД 1500 - 4800 А1– 2шт О-2 - ОАК СПД 1800 - 1200 А1– 1шт О-3 - ОАК СПД 1800 - 1200 А1– 3 шт О-4 - ОАК СПД 1800 - 1800 А1– 3 шт О-5 - ОАК СПД 1800 - 2400 А1– 1 шт О-6 - ОАК СПД 1800 - 2400 А1– 1 шт О-7 - ОАК СПД 1800 - 3600 А1 – 1 шт О-8× - ОАК СПД1800 - 4800 А1– 1 шт О-9 - ОАК СПД 3150 - 1200 А1 – 1 шт О-10 - ОАК СПД 2400 - 1200 А1– 1 шт О-10× - ОАК СПД2400 - 1200 А1– 1 шт О-11.1 - ОАК СПД 2400 - 1800 А1– 3 шт О-11.2 - ОАК СПД 2400 - 1800 А1– 2 шт

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			О-11.3 - ОАК СПД 2400 - 1800 А1 – 1 шт О-12 - ОАК СПД 3150 - 1200 А1 – 1шт О-13 - ОАК СПД 450 - 600 А1 – 6шт Общая площадь $F_{ок}$ $=1,5 \times 4,8 \times 2 + 1,8 \times 1,2 \times 4 + 1,8 \times 1,8 \times 3 + 1,8 \times 2,4 \times 2 + 1,8 \times 3,6 + 1,8 \times 4,8 + 3,15 \times 1,2 + 2,4 \times 1,2 + 2,4 \times 1,2 + 2,4 \times 1,8 \times 6 + 3,15 \times 1,2 + 0,45 \times 0,6 \times 6 = 97,4 \text{ м}^2$
Установка витражей	100 м ²	5,985	В наружных стенах ВН-1- ОАК СПД 2700 - 8400 А1-1шт ВН-2.1 ОАК СПД 4820 - 2440 А1 ВН-2.2 ОАК СПД 4820 - 2390 А ВН-3.1 ОАК СПД 2100 - 33600 А ВН-3.2 ОАК СПД 2100 - 7200 А1 ВН-4 ОАК СПД 5100 - 1200 А1 ВН-5 ОАК СПД 3800 - 19200 А1 ВН-6 ОАК СПД 1200 - 5393 А1 ВН-7.1 ОАК СПД 2700 - 23675 А1 ВН-7.2 ОАК СПД 1500 - 5275 А1 ВН-8 ОАК СПД 2250 - 12000 А1 ВН-9 ОАК СПД 3000 - 28800 А1 ВН-10 ОАК СПД 4800 - 7225 А1 ВН-11 ОАК СПД 4800 - 8482 А1 ВН-12 ОАК СПД 4800 - 16224 А1 $F_{витр} = 2,7 \times 8,4 + 4,82 \times 2,44 + 4,82 \times 2,39 + 2,1 \times 33,6 + 2,1 \times 7,2 + 3,8 \times 19,2 + 1,2 \times 5,393 + 2,7 \times 23,675 + 1,5 \times 5,275 + 2,25 \times 12 + 3 \times 28,8 + 4,8 \times 7,225 + 4,8 \times 8,482 + 4,8 \times 16,224 = 549,57 \text{ м}^2$ Во внутренних стенах ВН-2.3 ОАК СПД 4820 - 2440 А1 ВН-2.4 ОАК СПД 4820 - 2620 А1 ВН-2.5 ОАК СПД 4820 - 2765 А1 ВН-2.6 ОАК СПД 4820 - 2320 А1 $F_{витр} = 4,82 \times 2,44 + 4,82 \times 2,62 + 4,82 \times 2,765 + 4,82 \times 2,32 = 48,9 \text{ м}^2$ Общая площадь $F_{витр} = 598,5 \text{ м}^2$
Установка дверных блоков: - в наружных стенах подземной части	100 м ²	0,042	н1× - ДСН 2100х1000 – 1 шт н2× - ДСН 2100х1000 – 1шт $F_{нд} = 2,1 \times 1 \times 2 = 4,2 \text{ м}^2$
- в наружных стенах надземной части	100 м ²	0,053	1 этаж н1× - ДСН 2100х1000 – 1 шт н3× - ДСН 2100х1500 – 1 шт $F_{нд} = 2,1 \times 1 + 2,1 \times 1,5 = 5,3 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
- во внутренних стенах из монолитного ж/б	100 м ²	0,222	Подвал 3 - ДАВ Км Оп Пр П Р 2100х1000 – 1шт $F_{вд}=2,1 \times 1=2,1 \text{ м}^2$ 1 этаж н1× - ДСН 2100х1000 – 1 шт 7× - ДАВ О Дп Бпр Р 2100х1400 – 1 шт 10× - ДАВ О Дп Бпр Р 2400х1400 – 1 шт $F_{вд}=2,1 \times 1+2,1 \times 1,4+2,4 \times 1,4=8,4 \text{ м}^2$ 2 этаж 7× - ДАВ О Дп Бпр Р 2100х1400 – 2 шт $F_{вд}=2,1 \times 1,4=2,94 \text{ м}^2$ 3 этаж 7× - ДАВ О Дп Бпр Р 2100х1400 – 1 шт п5 - ДПМ-02/30 (2100х1300) – 1 шт пп1 - ДПМ-01/30 (1700х900) правая – 2 шт $F_{вд}=2,1 \times 1,4+2,1 \times 1,3+1,7 \times 0,9 \times 2=8,73 \text{ м}^2$ Общая площадь $F_{вд}=2,1+8,4+2,94+8,73=22,2 \text{ м}^2$
- в перегородках из кирпича	100 м ²	1,35	Подвал н2× - ДСН 2100х1000 – 1шт п1- ДПМ-01/30 (2100х1000) – 3 шт п2 - ДПМ-01/30 (2100х1000) – 1шт $F_{вд}=2,1 \times 1 \times 5=10,5 \text{ м}^2$ 1 этаж н1× - ДСН 2100х1000 – 1шт н3× - ДСН 2100х1500 – 2 шт п1- ДПМ-01/30 (2100х1000) – 1 шт п2 - ДПМ-01/30 (2100х1000) – 2шт п4 - ДПМ-02/30 (2100х1200) – 1шт п5 - ДПМ-02/30 (2100х1300) – 1 шт п7 - ДПМ-02/60 (2100х1300) – 1шт 1× - ДАВ Г Оп Пр П Р 2100х900 – 5шт 2 - ДАВ Г Оп Л П Р 2100х900 – 5 шт 2× - ДАВ Г Оп Л П Р 2100х900 – 4шт 3 - ДАВ Км Оп Пр П Р 2100х1000 – 3шт 4 - ДАВ Км Оп Л П Р 2100х1000 – 3шт 6× - ДАВ О Оп Л П Р 2100х1000 – 1 шт 8 - ДАВ Г Дп Бпр Р 2100х1500 – 1 шт 9 - ДАВ О Дп Бпр Р 2100х1500 – 2 шт 9× - ДАВ О Дп Бпр Р 2100х1500 – 2 шт 10× - ДАВ О Дп Бпр Р 2400х1400 – 1шт $F_{вд}=$ $2,1 \times 1 \times 4+2,1 \times 1,5 \times 2+2,1 \times 1,2+2,1 \times 1,3 \times 2+2,1 \times 0,9$ $\times 14+2,1 \times 1 \times 7+2,1 \times 1,5 \times 3+2,4 \times 1,4=76,65 \text{ м}^2$ 2 этаж п1- ДПМ-01/30 (2100х1000) – 1 шт

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			п2 - ДПМ-01/30 (2100x1000) – 2шт п5 - ДПМ-02/30 (2100x1300) – 1 шт п6 - ДПМ-02/30 (2100x1500) – 1шт п7 - ДПМ-02/60 (2100x1300) – 1шт 1 - ДАВ Г Оп Пр П Р 2100x900 – 2 шт 1× - ДАВ Г Оп Пр П Р 2100x900 – 1шт 2 - ДАВ Г Оп Л П Р 2100x900 – 2 шт 2× - ДАВ Г Оп Л П Р 2100x900 – 2шт 3× - ДАВ Г Оп Пр П Р 2100x1000 – 1шт 3 - ДАВ Км Оп Пр П Р 2100x1000 – 4шт 5× - ДАВ О Оп Пр П Р 2100x1000 – 1 шт 8 - ДАВ Г Дп Бпр Р 2100x1500 – 2 шт $F_{вд}=2,1 \times 1 \times 3 + 2,1 \times 1,3 + 2,1 \times 1,5 + 2,1 \times 1,3 + 2,1 \times 0,9 \times 7 + 2,1 \times 1 = 30,24 \text{ м}^2$ 3 этаж 2 - ДАВ Г Оп Л П Р 2100x900 – 1 шт п4 - ДПМ-02/30 (2100x1200) – 3шт п5 - ДПМ-02/30 (2100x1300) – 2 шт п7 - ДПМ-02/60 (2100x1300) – 1шт $F_{вд} = 2,1 \times 0,9 + 2,1 \times 1,2 \times 3 + 2,1 \times 1,3 \times 2 + 2,1 \times 1,3 = 17,64 \text{ м}^2$ Общая площадь $F_{вд}=10,5+76,65+30,24+17,64= 135 \text{ м}^2$
Установка перегородок из стеклянных блоков	100 м ²	1,741	1 этаж ДПСВ-1 - 3000x5560 – 1 шт ПСВ-1 - 4820x2200 – 1 шт ПСВ-2 - 4800x5500 – 1 шт ПСВ-3 - 4800x5500 – 1 шт ПСВ-4 - 4800x14850 – 1 шт ПСВ-5 - 4800x2430 – 1 шт ПСВ-6 - 4800x2480 – 1 шт 2 этаж ПСВ-7 - 3000x5500 – 1 шт Общая площадь $F_{вд}=3 \times 5,56 + 4,42 \times 2,2 + 4,8 \times 5,5 \times 2 + 4,8 \times 14,85 + 4,8 \times 2,43 + 4,8 \times 2,48 = 174,1 \text{ м}^2$
Устройство вентилируемых фасадов с облицовкой плитами из керамогранита: с устройством теплоизоляционного	100 м ²	1,73	смотри фасад и план здания $F_{стен} = 173 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
слоя			
«Устройство вентилируемых фасадов с облицовкой панелями из композитных материалов: с устройством теплоизоляционного слоя	100 м ²	18,65	смотри фасад и план здания $F_{стен} = 1865 \text{ м}^2$
Улучшенное оштукатуривание потолков	100 м ²	22,25	Помещения Подвал (001-008) 1 этаж (136,108,109,103,105,104,140) 2 этаж (201,202,205,225,210) 3 этаж (301,302,305,308,309,310,311) $F_{потолка} =$ (990,26+175,93+74,3+42,56+23,81+34,73+12,87+24,41)+(3,75+34,5+13,27+284,85+10,2+55,58+4,8)+(43,53+18,3+49,1+8,96+7,74)+(44,93+18,367,61+26,23+132,72+7,39+14,48)=2225м ² » [18]
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	9,975	Простое оштукатуривание стен Помещения Подвал (001-008) $F_{стен} = (516,5+138,2+81,2+97,5+41,5+51,2+29,4+42) = 997,5 \text{ м}^2$
	100 м ²	59,95	Улучшенное оштукатуривание стен Помещения Во всех помещениях с 1 по 3 этажи $F_{стен} =$ (7,3+130,5+261+74,4+82,8+33,5+14,4+95,7+71,3+22,2+45,5+26,5+42,2+54,6+55,5+61,7+253,1+174,2+58,1+30,7+14,6+125,1+106,7+16+13,3+12,6+21,4+22+19,5+21,3+44+53,3+29,3+20,3+15,6+20,1+15,7+26,5+25,8+143,1+54,6)+(229,7+29,2+78,4+48,5+811,6+340,7+80,4+55,7+44,3+43,3+32,9+88,6+33,8+24,4+35,4+46,7+25,7+17,2+14,5+18,8+14,6+24,9+24,3+32,6)+(77,7+113,4+33,1+153+125,5+31,3+201,9+141,7+314,8+93,4+96,7) = 5995м ²
Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	8,201	Помещения 1 этаж

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			(111,118,119,120,121,122,123,137,138,139,113-116,126-134) 2 этаж (213,215-223) 3 этаж (306) $F_{стен} =$ (22,2+26,5+42,2+2,3+55,5+2,3+14,6+16+13,3+12,6+21,4+22+19,5+21,3+44+53,3+29,3+20,3+15,6+20,1+15,7+26,5+25,8)+(24,4+35,4+46,7+25,7+17,2+14,5+18,8+14,6+24,9+24,3)+(31,3) =820,1м ²
Устройство подвесных звукопоглощающих потолков в полускрытой подвесной системе	100 м ²	10,534	Помещения 1 этаж (101,102,106,117,120,122,107,110,124,125) 2 этаж (203,206,207,208,209,214) 3 этаж (303,304) $F_{потолка} =$ (93,63+124,09+20,2+46,41+17,58+25,74+110,88+9,99+70,37+51,75)+(153,55+20,91+21,37+20,62+13,13+67,08)+(142,56+43,54) = 1053,4м ²
«Устройство потолков: плитно-ячеистых по каркасу из оцинкованного профиля	100 м ²	3,381	Помещения 1 этаж (100,135,111,112,118,119,121,126,127) 2 этаж (212,224,215,216) 3 этаж (307) $F_{потолка} =$ (13,37+11,17+6,59+13,34+6,05+11,49+16,49+12,99+21,91)+(9,62+170,54+12,99+21,91)+(9,62) = 338,1м ²
Устройство потолков: реечных алюминиевых	100 м ²	1,1	Помещения 1 этаж (123,137-139,113-116,128-134) 2 этаж (213,217-223) 3 этаж (306) $F_{потолка} =$ (2,91+3,59+1,92+1,79+4+4,14+3,43+3,79+7,44+4,09+3,07+4,15+3,09+6,87+6,61)+(6,51+6,97+4,02+3,07+4,22+3,09+6,87+6,61)+(7,77)=110 м ²
Окраска вододисперсионной краской потолков	100 м ²	22,251	Помещения Подвал (001-008) 1 этаж (136,108,109,103,105,104,140) 2 этаж (201,202,205,225,210) 3 этаж (301,302,305,308,309,310,311)

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			$F_{\text{потолка}} =$ $(990,26+175,93+74,3+42,56+23,81+34,73+12,87$ $+24,41)+(3,75+34,5+13,27+284,85+10,2+55,58+$ $4,8)+(43,53+18,3+49,1+8,96+7,74)+(44,93+18,3$ $+67,61+26,23+132,72+7,39+14,48) = 2225,1 \text{ м}^2$
Окраска вододисперсионной краской стен	100 м ²	61,724	Окраска всех стен вододисперсионной краской Подвал, 1, 2 и 3 этажи $F_{\text{стен}} = 6172,4 \text{ м}^2$ » [18]
Уплотнение грунта отмостки: гравием	100 м ² уплотнения	1,72	Площадь отмостки по наружному контура и внутреннему определяются в программе автокад. Ширина отмостки составляет 1 м. $F_{\text{отмостки}} = 172 \text{ м}^2$
Устройство песчаного подстилающего слоя для отмостки толщиной 0,1м	1 м ³	17,2	$V = F_{\text{отмост.}} \times 0,1 = 172 \times 0,1 = 17,2 \text{ м}^3$
Устройство покрытий бетонных для отмостки	100 м ²	1,72	$F_{\text{отмостки}} = 172 \text{ м}^2$
Устройство асфальтобетонных покрытий	100 м ³	0,57	Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований: из песка h= 30см $V_{\text{песка}} = F \times h = 190 \times 0,3 = 57 \text{ м}^3$
	100 м ³	0,36	Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований: из щебня гранитного М 1000 фр.40-70 с расклиной фр.10-20 h= 19см $V_{\text{щебня}} = F \times h = 190 \times 0,19 = 36,1 \text{ м}^3$
	100 м ²	1,9	Устройство покрытия толщиной 6 см из горячих асфальтобетонных смесей плотных крупнозернистых типа АБ, плотность каменных материалов: 2,5-2,9 т/м ³ $F = 190 \text{ м}^2$
	100 м ²	1,9	Устройство покрытия толщиной 4 см из горячих асфальтобетонных смесей плотных мелкозернистых типа АБВ, плотность каменных материалов: 2,5-2,9 т/м ³ $F = 190 \text{ м}^2$
Устройство тротуаров из бетонной плитки	100 м ³	0,17	Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований: из песка h= 20см $V_{\text{песка}} = F \times h = 85 \times 0,2 = 17 \text{ м}^3$
	100 м ³	0,128	Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований: из щебня гранитного М 1000

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			фр.40-70 с расклиной фр.10-20 h= 15см $V_{\text{щебня}} = F \times h = 85 \times 0,15 = 12,8 \text{ м}^3$
	100 м ²	0,85	Устройство основания из пескоцементной смеси 1/10 h=3см; F= 85м ²
	10 м ²	8,5	Тротуарная плитка «Брусчатка» h=6см F= 85м ²
Посадка деревьев и кустарников	10 шт	1,5	Заготовка деревьев и кустарников с комом земли в мягкой упаковке размером: 0,8х0,6 м N = 15 шт.
Устройство газонов	100 м ²	8,5	Посев газонов партерных, мавританских и обыкновенных вручную F = 850м ²

Продолжение приложения Г

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед.изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
Бетонная подготовка толщиной 100мм	м ³	150,8 2	Бетон $\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{150,8}{377}$
Устройство горизонтальной оклеенной гидроизоляции	м ²	1508	Горизонтальная оклеенная гидроизоляция $\gamma = 3,5 \text{ кг/м}^2$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0035}$	$\frac{1508}{5,28}$
Устройство фундаментной плиты железобетонной плоской толщиной 300 мм	т	44,73	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{5,73}{44,73}$
	м ²	86	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{86}{4,6}$
	м ³	745,5	Бетон $\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{745,5}{1863,8}$
Устройство наружных и внутренних стен ж/б подвала, толщиной 200мм и 250мм.	т	6,12	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{0,78}{6,12}$
	м ²	1024,5	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{1024,5}{54,8}$
	м ³	102	Бетон $\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{102}{255}$
Вертикальная гидроизоляция фундамента и прижимных стен	м ²	379	Битумная мастика 2 слоя $\gamma = 1,5 \text{ кг/м}^2$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{379}{0,57}$
Устройство наружной теплоизоляции и стен подвала здания	м ²	210,3	Утеплитель "Пеноплекс ПГ-35" 100 мм $\gamma = 8,6 \text{ кг/м}^2$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0086}$	$\frac{210,3}{1,8} \gg [18]$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство цементно-стружечных плит	м ²	210,3	Цементно-стружечные плиты	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,013}$	$\frac{210,3}{2,74}$
«Устройство колонн гражданских зданий в металлической опалубке»	т	1,32	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800 \text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{0,17}{1,32}$
	м ²	176	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{176}{9,4}$
	м ³	22	Бетон $\gamma = 2500 \text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{22}{55}$
Устройство монолитного ж/б перекрытия толщиной: 200 мм	т	17,6	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800 \text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{2,3}{17,6}$
	м ²	1496,8	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{1496,8}{80}$
	м ³	292,5	Бетон $\gamma = 2500 \text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{292,5}{731,3}$
Устройство ж/б монолитных лестничных площадок	т	0,032	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800 \text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{0,004}{0,032}$
	м ²	4,54	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{4,54}{0,24}$
	м ³	0,54	Бетон $\gamma = 2500 \text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{0,54}{1,35}$
Устройство ж/б лестничных монолитных маршей	т	0,15	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800 \text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{0,019}{0,15}$
	м ²	11,14	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{11,14}{0,6}$
	м ³	2,47	Бетон $\gamma = 2500 \text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{2,47}{6,2}$
Устройство колонн гражданских зданий в металлической опалубке	т	8,34	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800 \text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{1,07}{8,34}$
	м ²	1112	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{1112}{59,5}$
	м ³	139	Бетон $\gamma = 2500 \text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{139}{347,5}$
Устройство наружных	т	22,84	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800 \text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{2,9}{22,84}$ »

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
монолитных стен высотой до 6-х м, толщиной 200 мм						[18]
	м ²	3806,9	Опалубка m = 0.0535 т	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{3806,9}{204}$
	м ³	380,7	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{380,7}{951,8}$
«Устройство внутренних монолитных стен железобетонн ых высотой до 6-х м, толщиной 250 мм	т	4,53	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{0,58}{4,53}$
	м ²	604	Опалубка m = 0.0535 т	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{604}{32,3}$
	м ³	75,5	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{75,5}{188,8}$
Устройство внутренних монолитных стен железобетонн ых высотой до 6-х м, толщиной 200 мм	т	5,89	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{0,75}{5,89}$
	м ²	981,7	Опалубка m = 0.0535 т	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{981,7}{52,5}$
	м ³	98,2	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{98,2}{245,5}$
Устройство монолитного ж/б перекрытия толщиной: 200 мм	т	50,64	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{6,5}{50,64}$
	м ²	4320	Опалубка m = 0.0535 т	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{4320}{231,1}$
	м ³	844,1	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{844,1}{2110,3}$
Устройство ж/б монолитных лестничных площадок	т	1,14	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{0,14}{1,14}$
	м ²	123	Опалубка m = 0.0535 т	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{123}{6,5}$
	м ³	18,92	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{18,92}{47,3}$
Устройство ж/б лестничных монолитных маршей	т	1,33	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{0,17}{1,33}$
	м ²	100,3	Опалубка m = 0.0535 т	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{100,3}{5,4}$
	м ³	22,2	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{22,2}{55,5}$
Кладка перегородок из кирпича: толщиной 120	м ³	265,9	Кирпич обыкновенный глиняный m = 1,476 т V= 2215,8×0,12=265,9 м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,476}$	$\frac{265,9}{392,5}$ » [18]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
мм	м³	44,32	Цементно- песчаный раствор М50	$\frac{м³}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{44,32}{79,8}$
Установка перемычек над проемами	шт.	54	ПР-1 - 3ПБ 13-1 п	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{54}{2,92}$
	шт.	9	ПР-2 - 2ПБ 16-2 п	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{9}{0,585}$
	шт.	14	ПР-3 - 2ПБ 19-3 п	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,085}$	$\frac{14}{1,19}$
Устройство лестничных ограждений	1 м	120	МВ39.21-39.9Р 1п.м=17,6 кг	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0176}$	$\frac{120}{2,11}$
Устройство кровли	м³	188,2	Слой керамзитового гравия	$\frac{м³}{т}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{188,2}{263,5}$
	м²	1447,5	Пароизоляция - 1 слой полиэтиленовой пленки	$\frac{м²}{т}$	$\frac{1}{0,000093}$	$\frac{1447,5}{0,13}$
	м²	1447,5	ТехноНИКОЛЬ ТехноФас, толщина 150 мм	$\frac{м²}{т}$	$\frac{1}{0,0086}$	$\frac{1447,5}{12,5}$
	м²	1447,5	Битумный праймер	$\frac{м²}{т}$	$\frac{1}{0,00013}$	$\frac{1447,5}{0,188}$
	м²	1447,5	ПВХ мембрана Лоджикпроф - 2мм	$\frac{м²}{т}$	$\frac{1}{0,0011}$	$\frac{1447,5}{1,59}$
Устройство стяжек: из самовыравнивающейся смеси на цементной основе толщиной: 5мм	м³	7,7	Ц/П стяжка из раствора М-100, толщиной 40мм $V = F \times h = 1540,7 \times 0,005 = 7,7 \text{ м}^3$	$\frac{м³}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{7,7}{13,9}$
Устройство теплоизоляции и из пенополистерола	м²	1098,7	Пенополистирол Урса ХПС Н и Гласвул П-60-t=50мм	$\frac{м²}{т}$	$\frac{1}{0,0098}$	$\frac{1098,7}{10,8}$
Устройство сетки под стяжку	т	2,73	Сетка Ø 8Вр-І с ячейкой 250х250. Масса 1м² равна 1,38кг	т	-	2,73
Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150	м³	152,5	Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150, толщиной: 30,38,43,45,48,50,53,58,60,65,75 $V = F \times h = 678,7 \times 0,03 + 58,1 \times 0,038 + 50,6 \times 0,043 + 522,3 \times 0,045 + 395 \times 0,04$	$\frac{м³}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{152,5}{274,5}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
			8+479,4×0,05+19,7×0,053+13,2×0,058+649,4×0,06+228,6×0,065+76,2×0,075=152,5 м³			
Устройство гидроизоляции и обмазочной в 2 слой	м²	1289,5	Битумный праймер	$\frac{м²}{т}$	$\frac{1}{0,00013}$	$\frac{1289,5}{0,167}$
Устройство стяжек: из самовыравнивающейся смеси на цементной основе толщиной: 10мм	м³	6,34	Ц/П стяжка из раствора М-100, толщиной 40мм V= F×h = 633,8×0,01= 6,34 м³	$\frac{м³}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{6,34}{11,4}$
Устройство оснований полов из фанеры в 2 слоя площадью: до 20 м²	м²	1357,4	2 слоя водостойкой фанеры - t=2мм	$\frac{м²}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{1357,4}{10,86}$
Облицовка полов керамической плиткой	м²	238,8	Керамическая плитка с шероховатой поверхностью Атракцион герафлор -5	$\frac{м²}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{238,8}{4,8}$
Устройство покрытий из плит керамогранитных	м²	1850,9	Керамогранит (400х400)	$\frac{м²}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{1850,9}{55,5}$
Устройство винилового напольного покрытия	м²	1073,7	Покрытие типа Тарафлекс мульти юз 6.2 -6.2	$\frac{м²}{т}$	$\frac{1}{0,0041}$	$\frac{1073,7}{4,4}$
Устройство амортизационной системы Neoshock	м²	678,7	Амортизационная система Неошок	$\frac{м²}{т}$	$\frac{1}{0,0041}$	$\frac{678,7}{2,8}$
Устройство покрытия из линолеума	м²	7,8	Линолеум теплозвукоизоляционный ГОСТ 18108-80	$\frac{м²}{т}$	$\frac{1}{0,00236}$	$\frac{7,8}{0,018}$
Установка пластиковых окон	шт	2	О-1 - ОАК СПД 1500 - 4800	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,216}$	$\frac{2}{0,432}$
		1	О-2 - ОАК СПД 1800 - 1200	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{1}{0,065}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
		3	О-3 - ОАК СПД 1800 - 1200	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{3}{0,195}$
		3	О-4 - ОАК СПД 1800 - 1800	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,097}$	$\frac{3}{0,29}$
		1	«О-5 - ОАК СПД 1800 - 2400	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,13}$	$\frac{1}{0,13}$
		1	О-6 - ОАК СПД 1800 - 2400	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,13}$	$\frac{1}{0,13}$
		1	О-7 - ОАК СПД 1800 - 3600	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,194}$	$\frac{1}{0,194}$
		1	О-8× - ОАК СПД 1800 - 4800	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,259}$	$\frac{1}{0,259}$
		1	О-9 - ОАК СПД 3150 - 1200	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,113}$	$\frac{1}{0,113}$
		1	О-10 - ОАК СПД 2400 - 1200	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,086}$	$\frac{1}{0,086}$
		1	О-10× - ОАК СПД 2400 - 1200	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,086}$	$\frac{1}{0,086}$
		3	О-11.1 - ОАК СПД 2400 - 1800	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,129}$	$\frac{3}{0,39}$
		2	О-11.2 - ОАК СПД 2400 - 1800	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,129}$	$\frac{2}{0,258}$
		1	О-11.3 - ОАК СПД 2400 - 1800	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,129}$	$\frac{1}{0,129}$
		1	О-12 - ОАК СПД 3150 - 1200	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,11}$	$\frac{1}{0,11}$
		6	О-13 - ОАК СПД 450 - 600	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,0081}$	$\frac{6}{0,048}$
Установка витражей	шт	1	ВН-1- ОАК СПД 2700 - 8400	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,68}$	$\frac{1}{0,68}$
		1	ВН-2.1 ОАК СПД 4820 - 2440	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,35}$	$\frac{1}{0,35}$
		1	ВН-2.2 ОАК СПД 4820 - 2390	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,34}$	$\frac{1}{0,34}$
		1	ВН-3.1 ОАК СПД 2100 - 33600	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{2,12}$	$\frac{1}{2,12}$ » [18]
		1	ВН-3.2 ОАК СПД 2100 - 7200	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,45}$	$\frac{1}{0,45}$
		1	ВН-4 ОАК СПД 5100 - 1200	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,18}$	$\frac{1}{0,18}$
		1	ВН-5 ОАК СПД 3800 - 19200	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{2,19}$	$\frac{1}{2,19}$
		1	ВН-6 ОАК СПД 1200 - 5393	$\frac{\text{ШТ}}{\text{Т}}$	$\frac{1}{0,19}$	$\frac{1}{0,19}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
		1	ВН-7.1 ОАК СПД 2700 - 23675	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{1,92}$	$\frac{1}{1,92}$	$\frac{1}{1,92}$
		1	ВН-7.2 ОАК СПД 1500 - 5275	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{0,23}$	$\frac{1}{0,23}$	$\frac{1}{0,23}$
		1	ВН-8 ОАК СПД 2250 - 12000	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{0,81}$	$\frac{1}{0,81}$	$\frac{1}{0,81}$
		1	ВН-9 ОАК СПД 3000 - 28800	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{2,6}$	$\frac{1}{2,6}$	$\frac{1}{2,6}$
		1	ВН-10 ОАК СПД 4800 - 7225	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{1,04}$	$\frac{1}{1,04}$	$\frac{1}{1,04}$
		1	ВН-11 ОАК СПД 4800 - 8482	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{1,22}$	$\frac{1}{1,22}$	$\frac{1}{1,22}$
		1	ВН-12 ОАК СПД 4800 - 16224	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{2,33}$	$\frac{1}{2,33}$	$\frac{1}{2,33}$
Установка дверных наружных и внутренних блоков	шт	6	1-ДАВ Г Оп Пр П Р 2100x900	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{0,064}$	$\frac{1}{0,064}$	$\frac{6}{0,384}$
		3	1×- ДАВ Г Оп Пр П Р 2100x900	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{0,064}$	$\frac{1}{0,064}$	$\frac{3}{0,192}$
		8	2- ДАВ Г Оп Л П Р 2100x900	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{0,064}$	$\frac{1}{0,064}$	$\frac{8}{0,512}$
		6	2×-ДАВ Г Оп Л П Р 2100x900	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{0,064}$	$\frac{1}{0,064}$	$\frac{6}{0,384}$
		8	3-ДАВ Км Оп Пр П Р 2100x1000	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{0,068}$	$\frac{1}{0,068}$	$\frac{8}{0,544}$
		2	3×-ДАВ Г Оп Пр П Р 2100x1000	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{0,068}$	$\frac{1}{0,068}$	$\frac{2}{0,136}$
		3	4-ДАВ Км Оп Л П Р 2100x1000	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{0,068}$	$\frac{1}{0,068}$	$\frac{3}{0,204}$
		1	5×-ДАВ О Оп Пр П Р 2100x1000	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{0,068}$	$\frac{1}{0,068}$	$\frac{1}{0,068}$
		1	6×-ДАВ О Оп Л П Р 2100x1000	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{0,068}$	$\frac{1}{0,068}$	$\frac{1}{0,068}$
		4	7×-ДАВ О Дп Бпр Р 2100x1400	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{0,084}$	$\frac{1}{0,084}$	$\frac{4}{0,336}$
		5	8-ДАВ Г Дп Бпр Р 2100x1500	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{0,086}$	$\frac{1}{0,086}$	$\frac{5}{0,43}$
		2	9-ДАВ О Дп Бпр Р 2100x1500	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{0,086}$	$\frac{1}{0,086}$	$\frac{2}{0,172}$
		2	9×-ДАВ О Дп Бпр Р 2100x1500	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{0,086}$	$\frac{1}{0,086}$	$\frac{2}{0,172}$
		1	10×-ДАВ О Дп Бпр Р 2400x1400	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{0,094}$	$\frac{1}{0,094}$	$\frac{1}{0,094}$
		3	н1× -ДСН - 2100x1000	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{0,102}$	$\frac{1}{0,102}$	$\frac{3}{0,306}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
		2	н2× -ДСН - 2100х1000	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{0,102}$	$\frac{2}{0,102}$	$\frac{2}{0,204}$
		2	н3×-ДСН - 2100х1500	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{0,136}$	$\frac{2}{0,136}$	$\frac{2}{0,272}$
		2	нп1-ДПМ-01/30 (1700х900) правая	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{0,124}$	$\frac{2}{0,124}$	$\frac{2}{0,248}$
		5	п1-ДПМ-01/30 (2100х1000) правая	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{0,120}$	$\frac{5}{0,120}$	$\frac{5}{0,6}$
		5	п2-ДПМ-01/30 (2100х1000) левая	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{0,120}$	$\frac{5}{0,120}$	$\frac{5}{0,6}$
		1	п3- ДПМ-01/60 (2100х1000) правая	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{0,12}$	$\frac{1}{0,12}$	$\frac{1}{0,12}$
		5	п4-ДПМ-02/30 (2100х1200)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{0,132}$	$\frac{5}{0,132}$	$\frac{5}{0,66}$
		5	п5-ДПМ-02/30 (2100х1300)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{0,134}$	$\frac{5}{0,134}$	$\frac{5}{0,67}$
		1	п6-ДПМ-02/30 (2100х1500)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{0,14}$	$\frac{1}{0,14}$	$\frac{1}{0,14}$
		3	п7-ДПМ-02/60 (2100х1300)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{0,134}$	$\frac{3}{0,134}$	$\frac{3}{0,402}$
Установка перегородок из стеклянных блоков	шт	1	ДПСВ-1 - 3000х5560	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{0,334}$	$\frac{1}{0,334}$	$\frac{1}{0,334}$
		1	ПСВ-1 - 4820х2200	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{0,212}$	$\frac{1}{0,212}$	$\frac{1}{0,212}$
		1	ПСВ-2 - 4800х5500	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{0,528}$	$\frac{1}{0,528}$	$\frac{1}{0,528}$
		1	ПСВ-3 - 4800х5500	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{0,528}$	$\frac{1}{0,528}$	$\frac{1}{0,528}$
		1	ПСВ-4 - 4800х14850	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{1,43}$	$\frac{1}{1,43}$	$\frac{1}{1,43}$
		1	ПСВ-5 - 4800х2430	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{0,23}$	$\frac{1}{0,23}$	$\frac{1}{0,23}$
		1	ПСВ-6 - 4800х2480	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{0,23}$	$\frac{1}{0,23}$	$\frac{1}{0,23}$
		1	ПСВ-7 - 3000х5500	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$ $\frac{1}{0,33}$	$\frac{1}{0,33}$	$\frac{1}{0,33}$
Устройство вентилируем ых фасадов с облицовкой плитами из керамогранит а: с устройством теплоизоляции	м ²	173	Облицовка цоколя плитами из гранита скрытого крепления облицовочной по системе вентиляруемого фасада.	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{173}{4,33}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
онного слоя						
Устройство вентилируемых фасадов с облицовкой панелями из композитных материалов: с устройством теплоизоляционного слоя	м ²	1865	Фасадная система с воздушным зазором, с применением в качестве теплоизоляционного слоя плиты из каменной ваты по типу РОКВУЛ ВЕНТИ БАТТС толщ. 200мм и облицовки панелями из композитного материала. Воздушный зазор толщ.50мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{1865}{55,95}$
Улучшенное оштукатуривание потолков	м ²	2225	Штукатурка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0085}$	$\frac{2225}{18,9}$
Улучшенное оштукатуривание внутренних стен	м ²	6992,5	Штукатурка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0085}$	$\frac{6992,5}{59,4}$
Облицовка стен керамической плиткой	м ²	820,1	Керамическая плитка 300х300 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{820,1}{13,1}$
Устройство подвесных звукопоглощающих потолков в полускрытой подвесной системе	м ²	1053,4	Подв.: модульный - минераловолоконные плиты	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{1053,4}{3,16}$
Устройство потолков: плитно-ячеистых по каркасу из оцинкованного профиля	м ²	338,1	Подв.: модульный - металлические плиты	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{338,1}{2,0}$
Устройство потолков: реечных алюминиевых	м ²	110	Подв.: реечный металлический	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{110}{6,6}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Окраска вододисперсионной краской потолков	м ²	2225,1	Краска бирсмикс для стен и потолка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00015}$	$\frac{2225,1}{0,33}$
«Окраска вододисперсионной краской стен»	м ²	6172,4	Краска бирсмикс для стен и потолка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00015}$	$\frac{6172,4}{0,92}$
Уплотнение грунта отмокши: гравием	м ²	172	Гравий для строительных работ марка Др.8, фракция 40-70 мм, с расходом 0,051 м ³ на 1 м ²	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{8,77}{21,05}$
Устройство песчаного подстилающего слоя для отмокши толщиной 0,1м	1м ³	17,2	Песок для строительных работ природный	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{17,2}{24,1}$
Устройство покрытий бетонных для отмокши	м ²	172	Бетон, толщина 100 мм $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$ $V=172 \times 0,1=17,2 \text{ м}^3$ » [18]	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{17,2}{43}$
Устройство асфальтобетонных покрытий	1м ³	57	Песок для строительных работ природный h= 30см $V_{\text{песка}}=F \times h=190 \times 0,3=57 \text{ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{57}{79,8}$
	1м ³	36,1	Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований: из щебня гранитного М 1000 фр.40-70 с расклиной фр.10-20 h= 19см $V_{\text{щебня}}=F \times h=190 \times 0,19=36,1 \text{ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{36,1}{79,4}$
	1м ³	11,4	Устройство покрытия толщиной 6 см из горячих асфальтобетонных смесей плотных крупнозернистых типа АБ, плотность каменных материалов: 2,5-2,9 т/м ³ $F= 190\text{м}^2$ $V=F \times h=190 \times 0,06=11,4 \text{ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{11,4}{25,1}$
	1м ³	7,6	Устройство покрытия толщиной 4 см из горячих асфальтобетонных смесей	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{7,6}{16,7}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
			плотных мелкозернистых типа АБВ, плотность каменных материалов: 2,5-2,9 т/м ³ F= 190м ² V _{песка} =F× h=190×0,04=7,6м ³			
Устройство тротуаров из бетонной плитки	1м ³	17	Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований: из песка h= 20см V _{песка} =F× h=85×0,2=17 м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{17}{23,8}$
	1м ³	12,8	Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований: из щебня гранитного М 1000 фр.40-70 с расклиной фр.10-20 h= 15см V _{щебня} =F× h=85×0,15=12,8 м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{12,8}{28,2}$
	1м ³	2,55	Устройство основания из пескоцементной смеси 1/10 h=3см; F= 85м ² V=F× h=85×0,03=2,55м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{2,55}{5,61}$
	м ²	145	Тротуарная плитка «Брусчатка» h=6см F= 85м ²	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,2}$	$\frac{85}{17}$
Посадка деревьев и кустарников	шт	15	Заготовка деревьев и кустарников с комом земли в мягкой упаковке размером: 0,8х0,6 м N = 15 шт.	шт	-	15
Устройство газонов	м2	850	Посев газонов партерных, мавританских и F = 850м ²	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{850}{0,17}$

Продолжение приложения Г

Таблица Г.3 – «Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ по ГЭСН» [18]

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН -2020	Норма времени		Трудоемкость на весь объем			Всего		Профессиональный , квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР
					Захватка 1					
			Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел.-дн	Маш.-см	Чел.-дн	Маш.-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Срезка растительного слоя бульдозером и планировка площадки	1000 м ²	01-01-036-01	0,35	0,35	4,86	0,213	0,21	0,21	0,21	Машинист: 6 р.-1 чел.
Разработка котлована экскаватором	1000 м ³	01-01-010-26	12,98	12,98	0,536	0,870	0,87	3,22	1,65	Машинист: 6 р.-1 чел.
- навывет - на вывоз		01- 01- 011-02	6,57	2,19	2,862	2,350	0,78			
Зачистка дна котлована лопатами вручную	100 м ³	01-02-056-02	233		1,544	44,969		44,97		Землекоп: 3 р.-10 чел» [18]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
«Уплотнение грунта грунтоуплотняющим и машинами	1000 м³	01-02-004-01		3,72	0,5056		0,24		0,24	Машинист: 6 р.-1 чел.
Обратная засыпка пазух при помощи бульдозера	1000 м³	01-01-033-02	8,06	8,06	0,536	0,540	0,54	0,54	0,54	Машинист: 6 р.-1 чел.
Бетонная подготовка из бетона кл.В10 толщиной 100 мм	100 м³	06-01-001-01	135	18	1,508	25,45	3,39	25,45	3,39	Бетонщик: 3р.- 5чел., 2р.-2чел.
Устройство горизонтальной оклеенной гидроизоляции с использованием рулонного наплавляемого материала по бетонной поверхности подземной части здания	100м²	06-22-009-03	136		15,08	256,36		256,36		Изоляровщик: 3 р.- 15 чел.
Устройство фундаментной плиты железобетонной плоской толщиной 500 мм	100 м³	06-01-001-16	179	28,56	7,455	166,81	26,61	166,81	26,61	Плотник: 4р.-2 чел., 2р. - 2 чел., Арматурщик: 4р.-4 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел., 3 р.-2 чел.;Машинист бр. -1 чел» [18]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
«Устройство наружных и внутренних стен ж/б подвала, толщиной 200мм и 250мм.	100м ³	06-04-001-03	899	41,04	1,02	114,62	5,23	114,62	5,23	Плотник: 4р.-4 чел., Арматурщик: 4р.-4 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел.,
Вертикальная гидроизоляция фундамента и прижимных стен	100 м ²	08-01-003-07	21,2	1,95	3,79	10,04	0,92	10,04	0,92	Изоляровщик: 3 р.-10чел.
Устройство наружной теплоизоляции стен подвала здания	100м ²	15-01-080-01	322,41	19,52	2,103	84,75	5,13	84,75	5,13	Изоляровщик: 3 р.-10 чел.
Устройство цементно-стружечных плит	100м ²	07-08-002-01	178	1,33	2,103	46,79	0,35	46,79	0,35	Изоляровщик: 3 р.-6 чел.
Устройство колонн гражданских зданий в металлической опалубке	100м ³	06-05-002-01	1479,1 7	551,15	0,22	40,68	15,16	40,68	15,16	Плотник: 4р.-3 чел., Арматурщик: 4р.-3 чел., Бетонщик: 4 р.-1 чел.,
Устройство монолитного ж/б перекрытия толщиной: 200 мм	100м ³	06-08-001-01	806	30,95	2,925	294,69	11,32	294,69	11,32	Плотник: 4р.-4 чел., 2р. - 2 чел., Арматурщик: 4р.-5 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел., 3 р.-2 чел.
Устройство ж/б монолитных лестничных	100м ³	06-20-001-01	3050,6 5	235,96	0,0054	2,06	0,16	9,51	0,34	Плотник: 4р.-2 чел., Арматурщик: 4р.-2 чел., Бетонщик: 4

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
площадок										р.-1 чел» [18]
«Устройство ж/б лестничных монолитных маршей	100м ³	06-19-005-01	2412,6	60,12	0,0247	7,45	0,19			
Устройство колонн гражданских зданий в металлической опалубке	100м ³	06-05-002-01	1479,1 7	551,15	1,39	257,01	95,76	257,01	95,76	Плотник: 4р.-2 чел., Арматурщик: 4р.-2 чел., Бетонщик: 4 р.-3 чел.
Устройство наружных монолитных стен высотой до 6-х м, толщиной 200 мм	100м ³	06-06-002-03	1400	104,57	3,807	666,23	49,76	778,53	57,32	Плотник: 4р.-4 чел., Арматурщик: 4р.-4 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел.
Устройство внутренних монолитных стен железобетонных высотой до 6-х м, толщиной 250 мм	100м ³	06-06-002-04	1190	80,05	0,755	112,31	7,55	284,16	30,22	Плотник: 4р.-4 чел., Арматурщик: 4р.-2 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел.
Устройство внутренних монолитных стен железобетонных высотой до 6-х м, толщиной 200 мм	100м ³	06-06-002-03	1400	184,62	0,982	171,85	22,66			

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство монолитного ж/б перекрытия толщиной: 200 мм	100м ³	06-08-001-01	806	30,95	8,441	850,43	32,66	850,43	32,66	Плотник: 4р.-6 чел., Арматурщик: 4р.-6 чел., Бетонщик: 4 р.-4 чел» [18]
«Устройство ж/б монолитных лестничных площадок	100м ³	06-20-001-01	3050,6 5	235,96	0,1892	72,15	5,58	139,10	7,25	Плотник: 4р.-2 чел., Арматурщик: 4р.-1 чел., Бетонщик: 4 р.-1 чел.,
Устройство ж/б лестничных монолитных маршей	100м ³	06-19-005-01	2412,6	60,12	0,222	66,95	1,67			
Кладка перегородок из кирпича: толщиной 120 мм	100 м ²	08-02-002-05	121	4,11	22,158	335,14	11,38	335,14	11,38	Каменщик: 3 р.-10 чел.
Установка перемычек над проемами	100шт	07-01-021-01	81,3	35,84	0,77	7,83	3,45	7,83	3,45	Монтажник 4р- 2 чел.,
Устройство лестничных ограждений	100м	07-05-016-01	174	5,8	1,2	26,10	0,87	26,10	0,87	Монтажник 4р-5 чел.;Электросварщик 3р-2 чел.
Утепление покрытий: керамзитом, толщиной 130мм	м ³	12-01-014-02	2,71	0,34	188,2	63,75	8,00	63,75	8,00	Кровельщик 4р-4 чел.,3р-4чел.
Устройство пароизоляции	100м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	14,475	12,56	0,38	12,56	0,38	Кровельщик 4р-4 чел.,3р-3чел.
Утепление покрытий плитами, толщиной 150мм	100м ²	12-01-013-05	33,9	2,87	14,475	61,34	5,19	61,34	5,19	Кровельщик 4р-4 чел.,3р-4чел» [18]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
«Огрунтовка оснований из бетона или раствора под водоизоляционный кровельный ковер: готовой эмульсией битумной	100м ²	12-01-016-02	4,46	0,04	14,475	8,07	0,07	8,07	0,07	Кровельщик 4р-4 чел., 3р-4чел.
Устройство плоских однослойных кровель из ПВХ мембран по утеплителю	100м ²	12-01-028-02	5,33	0,03	14,475	9,64	0,05	9,64	0,05	Кровельщик 4р-5 чел., 3р-5чел.
Устройство стяжек: из самовыравнивающейся смеси на цементной основе толщиной: 5мм	100м ²	11-01-011-01	22,01	0,64	15,407	42,39	1,23	42,39	1,23	Бетонщик 3р.-4 чел., 2р.-4 чел.
Устройство теплоизоляции из пенополистерола	100м ²	11-01 -009-01	25,8	1,08	10,987	35,43	1,48	35,43	1,48	Изолировщик 4р-6 чел., 2р-3 чел.
Устройство сетки под стяжку с ячейкой 250х250	т	31-01-061-01	3,98	0,45	2,73	1,36	0,15	1,36	0,15	Монтажник 3р.-3чел
Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 30 мм			24,21	1,69	6,787	20,54	1,43			

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
– 38 мм – 43 мм – 45 мм – 48 мм – 50 мм – 53 мм – 58 мм – 60 мм – 65 мм – 75 мм	100м ²	11-01-011-01 11-01-011-02	25,00 25,22 25,53 25,88 25,97 26,10 26,32 26,85 27,29 28,17	2,07 2,17 2,32 2,49 2,53 2,59 2,70 2,95 3,16 3,58	0,581 0,506 5,223 3,95 4,794 0,197 0,132 6,494 2,286 0,762	1,82 1,60 16,67 12,78 15,56 0,64 0,43 21,80 7,80 2,68	0,15 0,14 1,51 1,23 1,52 0,06 0,04 2,39 0,90 0,34	102,314	9,728	Бетонщик 3р.-8 чел., 2р.-2 чел» [18]
«Устройство гидроизоляции обмазочной в 2 слой	100м ²	11-01-004-05 11-01-004-06	25	0,67	12,895	40,30	1,08	40,30	1,08	Изолировщик 4р-4 чел., 3р-2 чел., 2р-2 чел.
Устройство стяжек: из самовыравнивающейс я смеси на цементной основе толщиной: 5мм	100м ²	11-01-011-09	43,08	0,3	6,338	34,13	0,24	34,13	0,24	Бетонщик 3р.-6 чел., 2р.-3 чел.
Устройство оснований полов из фанеры в 2 слоя площадью: до 20 м2	100м ²	11-01-053-03	69,76	7,67	13,574	118,36 5	13,014	118,37	13,01	Плотник 4р-5 чел., 2р-5 чел.
Облицовка полов керамической плиткой	100м ²	11-01-027-02	106	2,94	2,388	31,641	0,878	31,64	0,88	Облицовщик- плиточник 4р-8 чел.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство покрытий из плит керамогранитных	100м ²	11-01-047-01	310,42	1,73	18,509	718,19 5	4,003	718,20	4,00	Облицовщик-плиточник 4р-15 чел» [18]
«Устройство винилового напольного покрытия	100м ²	11-01-034-01	22,55	0,1	10,737	30,265	0,134	30,26	0,13	Облицовщик синтетическими материалами 4р.-8 ч.
Устройство амортизационная системы Неошок	100м ²	11-01-034-01	31,7	1,08	6,787	26,893	0,916	26,89	0,92	Облицовщик синтетическими материалами 4р.-7 ч.
Устройство покрытия из линолеума	100м ²	11-01-036-03	17,2	0,82	18,166	39,057	1,862	39,06	1,86	Облицовщик синтетическими материалами 4р.-5 ч.
Установка пластиковых окон	100м ²	10-01-027-02	116,77	5,95	0,974	14,217	0,724	14,22	0,72	Плотник 4р-3 чел.,3р-2 чел.
Установка витражей	100м ²	09-04-010-03	322,73	19,85	5,985	241,44 2	14,850	241,44	14,85	Плотник 4р-6 чел.,2р-4 чел
Установка дверных наружных и внутренних блоков	100м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	1,67	18,656	2,717	18,66	2,72	Плотник 4р-3 чел.,3р-2 чел.
Установка перегородок из стеклянных блоков	100м ²	08-04-002-01	135,7	2,95	1,74	29,532	0,642	29,53	0,64	Плотник 4р-2 чел.,2р-4 чел» [18]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство вентилируемых фасадов с облицовкой плитами из керамогранита: с устройством теплоизоляционного слоя	100м ²	15-01-090-03	369,21	36,88	1,73	79,842	7,975	79,84	7,98	Монтажник 4р-6 чел., 3р-4 чел.
«Устройство вентилируемых фасадов с облицовкой панелями из композитных материалов: с устройством теплоизоляционного слоя	100м ²	15-01-090-01	334,66	34,02	18,65	780,17 6	79,309	780,18	79,31	Монтажник 4р-6 чел., 3р-4 чел.
Улучшенное оштукатуривание потолков	100м ²	15-02-016-04	75	5,54	22,25	208,60 4	15,409	208,60	15,41	Штукатур 4р-6 чел., 3р-2 чел., 2р-2 чел.
Простое оштукатуривание стен	100м ²	15-02-016-01	65	5,32	9,98	81,047	6,633	635,56	48,15	Штукатур 4р-8 чел., 3р-6 чел., 2р-2 чел.
Улучшенное оштукатуривание стен	100м ²	15-02-016-03	74	5,54	59,95	554,51 0	41,513			

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	15-01-019-01	200	0,86	8,201	205,02 5	0,882	205,03	0,88	Облицовщик-плиточник 4р-10 чел» [18]
«Устройство подвесных звукопоглощающих потолков в полускрытой подвесной системе	100м ²	15-01-053-01	84,98	0,04	10,534	111,89 7	0,053	170,10	2,36	Облицовщик-плиточник 4р-10 чел.
Устройство потолков: плитно-ячеистых по каркасу из оцинкованного профиля	100м ²	15-01-047-15	102,46	5,34	3,381	43,302	2,257			
Устройство потолков: реечных алюминиевых	100м ²	15-01-047-16	108,36	0,39	1,1	14,900	0,054			
Окраска вододисперсионной краской потолков	100м ²	15-04-005-04	23,1	0,11	22,251	64,250	0,306	64,25	0,31	Маляр 3р-10 чел.
Окраска вододисперсионной краской стен	100м ²	15-04-005-03	39	0,17	61,724	300,90 5	1,312	300,90	1,31	Маляр 3р-10 чел.
Уплотнение грунта: гравием	100м ² уплотне ния	11-01 -001 -01	6,81	0,88	1,72	1,464	0,189	16,49	1,25	Рабочий дорожного
Устройство песчаного	1м ³	11- 01- 002-01	2,99	0,3	17,2	6,429	0,645			

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
подстилающего слоя										строительства 3р.- бчел» [18]
Устройство покрытий бетонных	100м ²	11-01-015-01	40	1,93	1,72	8,600	0,415			
Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований: из песка	100м ³	27-04-001-01	14,4	13,88	0,57	1,026	0,989	20,23	11,08	Рабочий дорожного строительства 3р.- 7чел
Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований: из щебня гранитного	100м ³	27-04-001-04	21,6	20,6	0,36	0,972	0,927			
Устройство покрытия толщиной 6 см из горячих асфальтобетонных смесей плотных крупнозернистых типа АБ	100м ²	27-06-020-03 и 27-06-021- 03	38,48	19,46	1,9	9,139	4,622			
Устройство покрытия толщиной 4 см из горячих асфальтобетонных смесей плотных мелкозернистых типа АБВ	100м ²	27-06-020-01	38,3	19,12	1,9	9,096	4,541			

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований: из песка	100м³	27-04-001-01	14,4	13,88	0,17	0,306	0,295	16,91	1,98	Рабочий дорожного строительства 3р.-бчел
Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований: из щебня гранитного	100м³	27-04-001-04	21,6	20,6	0,128	0,346	0,330			
Устройство основания из пескоцементной смеси, толщиной 3см	100м²	27-04-021-01 27-04-021-02	48,01	11,9	0,85	5,101	1,264			
Устройство покрытий из тротуарной плитки	10м²	27-07-005-01	10,5	0,09	8,5	11,156	0,096			
Посадка деревьев и кустарников	10 шт	47-01-058-05	72,32	0,85	1,5	13,560	0,159	13,56	0,16	Рабочий зеленого строительства 3р.-7чел
Устройство газонов	100м²	47-01-046-06	5,25	2,74	8,5	5,578	2,911	5,58	2,91	Рабочий зеленого строительства 3р.-бчел
ВСЕГО								7909,95	542,45	
Подготовительные работы	-				10%			791,00		Геодезист, Разнораб, Монтаж.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сантехнические работы					7%			553,70		Сантехник 4р.-7чел
Электромонтажные работы	-				5%			395,50		Электрик 4р.-3чел., 3р.-4чел
Неучтенные работы	-				16%			1265,59		Разнорабочие - 20чел
ИТОГО ПО ОБЪЕКТУ								10915,7 4		