

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Кафедра «Промышленное, гражданское строительство и городское хозяйство»

(наименование кафедры)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Медицинский оздоровительный комплекс

Студент

С.Г. Власенко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.Н. Одарич

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

И.Н. Одарич

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Л.Б. Кивилевич

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

П.А. Корчагин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

В.Н. Шишканова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Нормоконтроль

И.Ю. Амирджанова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент Д.С. Тошин

(ученая степень, ученое звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« » 20 г.

Тольятти 2019

АННОТАЦИЯ

В выпускной работе представлен проект медицинского оздоровительного комплекса.

При выполнении работы запроектированы схема планировочной организации земельного участка, планы первого и второго этажей, разрезы и узлы, показаны фасады здания.

Рассчитана железобетонная ферма пролетом 18 метров, выполнен конструктивный чертеж фермы с армированием поясов и узлов.

Разработана технологическая карта на кирпичную кладку несущих стен и перегородок второго этажа, подобраны необходимые материалы, инвентарь и механизмы, подсчитаны объемы работ и продолжительность их выполнения. Проведена организация основных монтажных работ на возведение здания.

Монтаж основных конструкций производится самоходным краном ДЭК-251.

Выполнен расчет стоимости строительства медицинского оздоровительного комплекса. Представлен подсчет стоимости возведения объекта по укрупненным модулям.

При разработке проекта приняты решения по технике безопасности при строительстве в целом и при выполнении монтажных работ, выявлены производственные факторы и меры борьбы с ними. Также приведены решения по безопасности при аварийных и чрезвычайных ситуациях.

На листах представлены графические решения по строительному объекту.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Схема планировочной организации земельного участка	7
1.3 Объемно – планировочное решение	7
1.4 Конструктивное решение здания	9
1.4.1 Фундаментные блоки и плиты	10
1.4.2 Колонны и ригели	10
1.4.3 Плиты покрытия и перекрытия	10
1.5 Наружная и внутренняя отделка	11
1.6 Теплотехнический расчет	11
2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ	14
2.1 Определение нагрузок на ферму	14
2.2 Усилия в элементах от единичных нагрузок	15
3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	24
3.1 Применение	24
3.2 Организация и технология выполнения работ	25
3.2.1 Требование законченности подготовительной работы	25
3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий.....	25
3.2.3 Выбор монтажных приспособлений	25
3.2.4 Методы и последовательность производства монтажных работ	26
3.3 Требования к качеству и приемке работ	28
3.4 Материально-технические ресурсы	28
3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	29
3.5.1 Требования безопасности труда	29
3.5.2 Требования пожарной безопасности	32
3.5.3 Требования экологической безопасности	32
3.6 Техничко-экономических показатели	33

3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени	33
3.6.2	График производства работ	34
3.6.3	Основные технико-экономических показатели	34
4	ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	35
4.1	Объемы строительно-монтажных работ	35
4.2	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	36
4.3	Подбор машин и механизмов	36
4.3.1	Выбор грузозахватных устройств и приспособлений	36
4.3.2	Выбор монтажного крана.....	36
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости	39
4.5	Разработка календарного плана	39
4.6	Расчет элементов строительного генерального плана.....	40
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий.....	40
4.6.2	Расчет площадей складов.....	41
4.6.3	Расчет потребности в воде.....	42
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения	44
4.6.5	Проектирование строительного генерального плана.....	47
4.7	Технико-экономические показатели.....	47
5	ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА.....	49
5.1	Пояснительная записка к сметным расчетам.....	49
5.2	Определение базовой цены проектных работ.....	51
5.3	Технико-экономические показатели проекта	53
6	БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА.....	54
6.1	Конструктивно-технологическая характеристика объекта	54
6.2	Идентификация профессиональных рисков	54
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	55
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	56
6.4.1	Идентификация опасных факторов пожара	56

6.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта	56
6.4.3 Организационно-технические методы по предотвращению пожара ..	59
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	60
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	65
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	66
ПРИЛОЖЕНИЕ А	70
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	78
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	79
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	83
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	101

ВВЕДЕНИЕ

Строительство оздоровительных сооружений взаимосвязано со строительством жилых районов и кварталов. Количество таких организаций и рассчитывается из числа людей, живущих в определенной части района.

На данный момент в городе наблюдается высокий спрос на данный вид обслуживания, это связано, в первую очередь с социальным запросом на медицинские и одновременно с этим, спортивно-оздоровительные услуги. Концепция проекта подразумевает обеспечение широких слоев населения качественным и доступным местом досуга и оздоровления. Создания возможностей для общества заниматься восстановлением, реабилитацией и укреплением здоровья под присмотром и с консультациями профильных специалистов и профессиональных тренеров.

Проект разрабатывается как социально ориентированный для оздоровления и досуга всех слоев населения города.

Данный проект задумывался для обеспечения местами оздоровительного и активного спортивного отдыха кварталов, расположенных вдали от уже существующих учреждений данного типа. В связи с тем, что в новых кварталах проживают в основном молодые семьи, а, следовательно, и большое количество молодёжи, возникает картина повышенного спроса на места проведения активного отдыха. Комплекс запроектирован таким образом, чтобы удовлетворить потребности находящихся поблизости кварталов.

При разработке комплекса применены доступные материалы и конструкции, принятые решения удовлетворяют требованиям действующих норм.

1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Тольятти, Самарской области.

Геологические условия: растительный слой – 0,15м; суглинок твердый – 0,65м; суглинок мягкопластичный - 10,4м; суглинок полутвердый.

Грунтовые воды зафиксированы на глубине 72,24 м от поверхности земли.

Здание 2-х этажное с техническим подпольем сложной формы в плане размерами 42 × 60 м.

Уровень ответственности здания – нормальный.

Категория здания по взрывоопасности здания – Д.

Степень огнестойкости зданий – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – СО.

Расчетный срок службы здания – 50 лет.

1.2 Схема планировочной организации земельного участка

Комплекс запроектирован в городском округе Тольятти Самарской области.

Общая площадь участка 6525,86 м². Состав сооружений участка застройки: здание медицинского комплекса, открытая стоянка для автомобилей, беговые дорожки, спортивные залы, теннисные корты и волейбольная площадка, кабинеты врачей и специалистов, помещение охраны, зеленые насаждения, пешеходные дорожки.

1.3 Объемно – планировочное решение

Медицинский комплекс имеет в своём составе ряд помещений, предназначенных для занятий спортом и проведения активного отдыха. А именно: тренажёрная, залы тяжёлой атлетики, фехтования, фитнеса, настольного тенниса. Здесь также имеется бильярдная, кабинеты массажиста и врача-диетолога, терапевтическое отделение и приемные профильных специалистов и тренерские. Имеется зимний сад, комнаты отдыха, баня,

кафе. И ко всему этому комплекс имеет большие просторные спортивные залы, предназначенные для командных спортивных игр и индивидуальной работы с посетителями под контролем тренера.

Здание имеет размеры $a \times b = 60 \times 42$ м. Медицинский комплекс имеет два надземных этажа на отметках 0.000 (1.250) и плюс 4.550 и техническое подполье на отметке минус 0.800 в основном используемое для обеспечения правильной эксплуатации здания, тут присутствует свободная планировка для обеспечения хозяйственно-бытовых нужд комплекса, возникающих в процессе эксплуатации комплекса. Пролёты несущих стен спортивного зала и основных помещений 18м. Планировка медицинского комплекса решена таким образом: на первом этаже различные залы, баня и в основном помещения обслуживающего персонала (некоторые с отдельными входами); на втором этаже просторные помещения спортивных залов, фитнеса и другие помещения.

Для комфорта и с функциональной точки зрения вход в групповые помещения выполнен через холлы, а для участников соревнований и выступлений через раздевалки и душевые. Бани, раздевалки и санитарные узлы объединены в единый блок, с целью изоляции помещений с повышенным влажностным режимом, это также является удобным и при прокладке труб и отводе сточных вод. Приемные врачей и массажистов находятся на первом этаже, что является особенно важным, так как посетители поступают с травмами и различными физическими заболеваниями, а спортсмены получают различные травмы, ушибы и растяжения. Это расположение создает удобство пользованием услугами врачей и узких специалистов.

Кабинет директора вынесен в более тихую часть здания, доступ к которому осуществляется через приёмный холл.

Комнаты персонала находятся на первом этаже. В комнатах имеются свои раздевалки и душевые.

Входы в здание спроектированы по оптимальному для работы центра принципу так, чтобы не прерывать обычного движения людских потоков. Обслуживающий персонал может передвигаться с оборудованием в помещения спортивных залов через отдельный вход, никому не мешая.

Рабочие пространства запроектированы так, чтобы смежные рабочие процессы не создавали взаимного конфликта и не пересекались. Например, в банное отделение можно войти через отдельный вход. Там же расположены раздевалки, и душевые, и комната отдыха.

Спортивный зал, расположенный на втором этаже, предназначен для проведения различных соревнований, спортивных игр, а также тренировок различных секций и кружков, в том числе предназначенных для детских занятий. Зал непосредственно соединён с раздевалкой, душевой, тренерской и инвентарными помещениями.

В техническом подполье комплекса находится: вводный узел, склад реагентов, тепловой пункт и насосно-фильтровальная. Экспликация помещений приведена в таблице А.1 приложение А.

1.4 Конструктивное решение здания

В проекте были использованы изделия серии 1.020-1/83.

Каркас здания решён по рамно-связевой схеме. Устойчивость здания обеспечивается совместной работой вертикальных рам и горизонтальным диском перекрытий. Конструктивное решение стен подвала предусматривает передачу бокового давления от грунта на пол подвала и перекрытие над ним, минуя колонны. Лестничные клетки унифицированы и располагаются в модуле 3×6 м независимо от их расположения.

При устройстве перекрытия из многопустотных плит его работа в качестве диска обеспечивается за счёт фиксации выпусков арматуры ригеля к закладным деталям консолей колонн, а также за счёт заделки швов между плитами перекрытий.

1.4.1 Фундаментные блоки и плиты

Ленточный фундамент здания состоит из блоков и плит, предназначен для восприятия нагрузки от стен и передачи на грунт. Блоки изготовлены без арматуры сплошные и с несквозными пустотами, открытыми книзу. По длине фундамента блоки уложены с перевязкой. Спецификация фундаментных блоков и плит в таблице А.2, приложение А.

1.4.2 Колонны и ригели

Колонны приняты одно и двухэтажные, сечением 300×300 и 400×400, для высоты этажа 3,3м. Ригели запроектированы 6 и 3м. Несущими конструкциями покрытия пролетом 12 и 18 м являются двускатные балки. Они имеют прямоугольное сечение переменной высоты с уклоном 1:12.

Спецификация к схеме расположения колонн, ригелей и балок в таблице А.3, приложение А.

1.4.3 Плиты покрытия и перекрытия

Перекрытия в здании выполнено из железобетонных многопустотных плит. Замоноличивание пространства между плитами образует жесткую шпонку, которая не позволяет смежным плитам сдвигаться между собой по вертикальной плоскости. Спецификация к схеме расположения плит перекрытия в таблице А.4, приложение А.

Таблица 1.1 - Ведомость проёмов ворот и дверей

Марка поз.	Размер проемов в кладке.
1	1910×2370
2	910×2070
3	1510×2370
4	1010×2070
5	710×2070

В приложении вынесены спецификация заполнения дверных и оконных проемов таблица А.5, ведомость перемычек дана в таблице А.6, спецификация перемычек указана в таблице А.7, приложение А.

1.5 Наружная и внутренняя отделка

Отделка здания снаружи представляет собой отштукатуренный фасад, с элементами декоративной отделки, который грунтуется и выкрашивается специальной фасадной краской двух цветов: основная часть – светло-голубым цветом с градиентом, переходящим в более светлые тона. Декоративная отделка выполнена более тёмным тоном. Внешнее цветовое решение фасадов оформлено в приятных тонах. Хорошо сочетается с окружающими комплекс объектами.

Внутренняя отделка. Полы, в большинстве случаев, отделаны крупной плиткой из керамогранита размерами 500×500мм. В ряде помещений применено покрытие пола линолеумом. В душевых и уборных выложена керамическая плитка - 150×150мм. Спортивные залы, зал фитнеса, кардиологических тренировок, а также зал для фехтования отделаны паркетом. Допускается укладка дополнительных легкоъемных резиновых покрытий на отдельных участках помещения залов там, где это будет необходимо в процессе эксплуатации. Например, в помещениях где будут проходить соревнования и на потенциально травмоопасных участках (залы детской гимнастики, залы для фитнеса и йоги).

Все стены в здании штукатурятся и окрашиваются кроме таких помещений как душевые и уборные, здесь стены облицовываются плиткой.

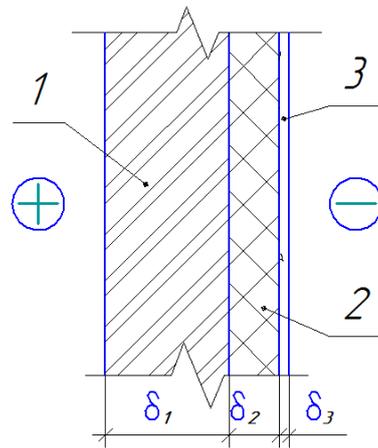
Потолки в здании окрашены белой краской на вододисперсионной основе. В спортивном зале применены подвесные потолки типа Армстронг для создания более эстетического вида.

1.6 Теплотехнический расчет

Район строительства - г. Тольятти.

Назначение здания – медицинский оздоровительный комплекс.

Конструкция вертикального ограждений представлена на рисунке 1.6.1.



1 – кирпичная стена; 2 - утеплитель - минераловатные плиты на синтетическом связующем; 3 – штукатурка: цементно-песчаный раствор

Рисунок 1.6.1 – Конструкция внешних стен

Продолжительность отопительного периода, $z_{от} = 203$ сут.

Нормальный влажностный режим помещения и условия эксплуатации ограждающих конструкций — А.

$$ГСОП = t_b - t_{om} \cdot Z_{om}, \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут} \quad (1.1)$$

где t_b – расчетная средняя температура наружного воздуха, $^\circ\text{C}$;

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

$z_{от}$ – продолжительность, сутки отопительного периода для периода со среднесуточной температурой не более 8°C .

$$ГСОП = 20 + 5,2 \cdot 203 = 5115,6 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$$

$$R_0^{тр} = 4,2 \text{ (м}^2 \cdot \text{ } ^\circ\text{C)/Вт}$$

Сопротивление теплопередаче однородной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями определяется:

$$R_0^{тр} = \frac{1}{\alpha_e} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_n} \quad (1.2)$$

Определение толщины утеплителя:

$$\frac{1}{8,7} + \frac{0,051}{1} + \frac{x}{0,052} + \frac{0,12}{0,57} + \frac{1}{23} = 4,2$$

$$\delta_x = 0,080 \text{ м.}$$

Вывод: принимаем толщину утеплителя $x=0,080$ м.

Проверка:

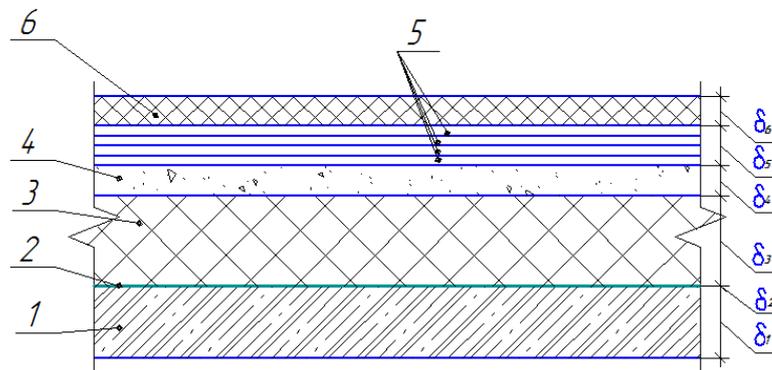
$$R_{\text{факт}} > R_{\text{тр}} \quad (1.3)$$

$$4,2(\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт} > 2,72 (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$$

Фактическое сопротивление теплопередаче, $R_{\text{факт}} = 4,2 (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$;

Ограждающая конструкция обладает достаточной степенью сопротивления теплопередаче.

Конструкция ограждений представлена на рисунке 1.6.2.



1 – железобетонная плита; 2 - 1 слой рубероида;

3 – утеплитель – жесткие плиты минераловатные; 4 - цементно-песчаный раствор; 5 - 4 слоя изопласта; 6 – гравий на битумной мастике

Рисунок 1.6.2 – Конструкция покрытия

$$ГСОП = 20 + 5,2 \cdot 203 = 5115,6 \text{ °C} \cdot \text{см}$$

$$R_0^{\text{тр}} = 4,2 (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$$

Расчетное сопротивление зависит от материалов ограждающей конструкции определяется по формуле 1.2.

$$\frac{1}{8,7} + \frac{0,15}{1,92} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{x}{0,075} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{21} = 4,2$$

$$\delta_x = 0,3 \text{ м.}$$

Вывод: принимаем толщину утеплителя $x=0,3\text{м}$.

Проводим проверку по согласно формуле 1.3

$$4,57(\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт} > 4,2 (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$$

2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Определение нагрузок на ферму

Ферма проектируется предварительно напряженной. Сбор нагрузок на ферму указано в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок на ферму

Нагрузки	Нормативное значение, Н/м ²	Коэффициент надежности	Расчетное значение, Н/м ²
Постоянная:			
Кровля:			
Гравий на битумной мастике	100	1,2	120
4 слоя изопласта	240	1,2	288
Ц/п стяжка 20 мм	36	1,3	43,2
Мин. Ват. Плиты 300 мм	450	1,3	540
<u>Итого:</u>	826		991,2
Ребристые плиты 3х12 м	1570	1,1	1727
Ферма 60кН/18х6 м	556	1,1	612
итого	2952	-	3330,2
Временная:			
снеговая	2000	1,4	2800
Длительная (с коэффициентом 0,35)	700	1,4	980
Всего с кратковременной:	4952		6130,2
С длительной:	3652		4310,2

Исходные данные:

- сжатый пояс и остальные элементы решетки фермы арматуры А600: $R_s=365\text{МПа}$, $R_{sc}=365\text{МПа}$, $E_s=2\cdot 10^5\text{МПа}$;
- хомуты проектируем класса А240;
- напрягаемая арматура К1200 (применена в нижнем поясе фермы и во втором раскосе) (Диаметром 15мм с натяжением на упоры): $R_s=1080\text{МПа}$.
 $R_{s,n}=R_{s,ser}=1290\text{МПа}$, $E_s=1,8\cdot 10^5\text{МПа}$.

Бетон тяжелый класса В40: $R_b=22\text{МПа}$; $R_{bt}=1,4\text{МПа}$; $\gamma_b=0,9$;
 $E_b=32,5\cdot 10^3\text{МПа}$; $R_{bt,n}=2,1\text{ МПа}$; $R_{bn}= 24,5\text{МПа}$.

Расчетные нагрузки на узлы фермы:

- постоянная:

$$F = g \cdot A \cdot B \cdot \gamma_n = 3,33 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 1 = 59,94\text{кН}$$

- кратковременная снеговая:

$$F = v \cdot A \cdot B \cdot \gamma_n = 2,8 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 1 = 50,4\text{кН}$$

- длительная снеговая:

$$F = v \cdot A \cdot B \cdot \gamma_n = 0,98 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 1 = 17,64\text{кН}$$

Нормативные нагрузки на узлы фермы:

- постоянная:

$$F = g \cdot A \cdot B \cdot \gamma_n = 2,95 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 1 = 53,1\text{кН}$$

- кратковременная снеговая:

$$F = v \cdot A \cdot B \cdot \gamma_n = 2 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 1 = 36\text{кН}$$

- длительная снеговая:

$$F = v \cdot A \cdot B \cdot \gamma_n = 0,7 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 1 = 12,6\text{кН}$$

2.2 Усилия в элементах от единичных нагрузок

Усилия от единичной нагрузки в элементах фермы и общие нагрузки приведены в приложении, таблицы Б.2 и Б.3 соответственно.

2.3 Расчет сечений поясов и раскосов фермы

Верхний пояс фермы - сжатый.

$N=578,3\text{кН}$ в т.ч. $N_e=434,1\text{кН}$ – максимальное усилие.

Задаемся шириной пояса из условия опирания плит покрытия– 200мм.

Определяется ориентировочно требуемая площадь сечения верхнего сжатого пояса:

$$A \approx \frac{N}{0,8 \left(R_b + 0,03 \cdot R_{sc} \right)} = \frac{578,3}{0,8 \left(2 \cdot 10^3 + 0,03 \cdot 365 \cdot 10^3 \right)} = 219 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 = 219 \text{ см}^2$$

Назначаем сечение верхнего пояса $b \times h = 200 \times 180$ мм,

$$A = 360 \text{ см}^2 \geq 219 \text{ см}^2 .$$

Случайный начальный эксцентриситет:

$$e_a \geq \frac{l}{600} = \frac{300}{600} = 0,5 \text{ см}$$

где $l=300\text{см}$ – длина между узлами фермы:

$$e_a \geq \frac{h}{30} = \frac{18}{30} = 0,6 \text{ см}; e_a < 1 \text{ см}, \text{ значит } e_0 = e_a = 1 \text{ см.}$$

Находим максимальную гибкость:

$$l_0 / h = 270 / 18 = 15 > 4$$

Находим критическую условную силу:

$$N_{cr} = \frac{6,4 \cdot E_b}{l_0^2} \left[\frac{I}{\varphi_i} \left(\frac{0,11}{0,1 + \delta} + 0,1 \right) + \alpha \cdot I_s \right] = \frac{6,4 \cdot 32,5 \cdot 10^5}{270^2} \left[\frac{9720}{1,75} \left(\frac{0,11}{0,1 + 0,152} + 0,1 \right) + 6,15 \cdot 448 \right]$$

$$= 16,04 \cdot 10^5 \text{ Н} = 1604 \text{ кН}$$

$$I = \frac{bh^3}{12} = \frac{20 \cdot 18^3}{12} = 9720 \text{ см}^4; \varphi_i = 1 + \beta \frac{M_{II}}{M_1} = 1 + 1 \cdot \frac{21,7}{28,9} = 1,75 \text{ кН}$$

($\beta=1$ -для бетона В40)

$$M_{II} = M_l + \frac{N_l(h_0 - a)}{2} = 0 + \frac{434,1 \cdot (14 - 0,04)}{2} = 21,7 \text{ кН}$$

$$M_1 = M + \frac{N(h_0 - a)}{2} = 0 + \frac{578,3 \cdot (14 - 0,04)}{2} = 28,9 \text{ кН}$$

$$\delta_e = \frac{e_0}{h} = \frac{0,01}{0,18} = 0,06$$

$$\delta_{e,\min} = 0,5 - 0,01 \left(\frac{l_0}{h} \right) - 0,01 \cdot R_b = 0,5 - 0,01 \left(\frac{270}{18} \right) - 0,01 \cdot 0,9 \cdot 22 = 0,152$$

$$\delta_e \leq \delta_{e,\min}, \text{ значит } \delta_e = 0,152$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2 \cdot 10^5}{32,5 \cdot 10^3} = 6,15$$

$$I_s = \mu \cdot v \cdot h_0 \cdot (0,5h - a)^2 = 0,025 \cdot 20 \cdot 14 \cdot (0,5 \cdot 18 - 4)^2 = 448 \text{ см}^4$$

Находим η :

$$\eta = \frac{1}{\left(1 - \frac{N}{N_{cr}} \right)} = \frac{1}{\left(1 - \frac{578,3}{1604} \right)} = 1,56$$

Эксцентриситет e :

$$e = e_0 \cdot \eta + 0,5 \cdot (h - a) = 1 \cdot 1,56 + 0,5 \cdot (18 - 4) = 8,85 \text{ см}$$

Находим ξ_R при $\gamma_b=0,9$

$$\xi_R = \frac{w}{1 + \frac{R_s}{500} \left(1 - \frac{w}{1,1}\right)} = \frac{0,692}{1 + \frac{365}{500} \left(1 - \frac{0,692}{1,1}\right)} = 0,544$$

где $w = 0,85 - 0,008 \cdot \gamma_b \cdot R_b = 0,85 - 0,008 \cdot 0,9 \cdot 22 = 0,692$

$$\delta' = \frac{a}{h} = \frac{4}{18} = 0,22$$

$$\alpha_n = \frac{N}{R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{578,3 \cdot 10^3}{0,9 \cdot 22 \cdot 10^6 \cdot 0,2 \cdot 0,14} = 1,04 \geq \xi_R = 0,544$$

$$\alpha_s = \frac{\alpha_{m1} - \left(\frac{\alpha_n + \xi_R}{2}\right) \cdot \left(1 - \frac{\alpha_n + \xi_R}{2 \cdot 2}\right)}{1 - \delta} = \frac{0,84 - \left(\frac{1,04 + 0,544}{2}\right) \cdot \left(1 - \frac{1,04 + 0,544}{2 \cdot 2}\right)}{1 - 0,22} = 0,44$$

$$\alpha_{m1} = \frac{N \cdot e}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{578,3 \cdot 8,85}{0,9 \cdot 22 \cdot 10^{-1} \cdot 20 \cdot 14^2} = 0,84$$

$$\xi = -\frac{\alpha_s + \psi_s \cdot \alpha_s - \alpha_n}{2} + \sqrt{\left(\frac{\alpha_s + \psi_s \cdot \alpha_s - \alpha_n}{2} g\right)^2 + \psi_s \cdot \alpha_s \cdot w} = -\frac{0,44 + 3,7 \cdot 0,44 - 1,04}{2} + \sqrt{\left(\frac{0,44 + 3,7 \cdot 0,44 - 1,04}{2}\right)^2 + 3,7 \cdot 0,44 \cdot 1,33} = 1,15$$

$$\psi_c = \frac{G_{sc,n}}{R_s \left(1 - \frac{w}{1,1}\right)} = \frac{500}{365 \left(1 - \frac{0,692}{1,1}\right)} = 3,7$$

Имеем расчетный случай $\xi = 1,15 \geq \xi_R = 0,544$ - армирование принимаем симметричное.

$$A_s = A_s' = \frac{R_b \cdot e \cdot h_0}{R_s} \cdot \frac{\alpha_{m1} - \xi \left(1 - \frac{\xi}{2}\right)}{1 - \delta} = \frac{0,9 \cdot 22 \cdot 20 \cdot 14}{365} \cdot \frac{0,84 - 1,15 \left(1 - \frac{1,15}{2}\right)}{1 - 0,22} = 6,83 \text{ см}^2$$

Вычисляем μ :

$$\mu = \frac{A_s + A_s'}{A} = \frac{2 \cdot 6,83}{20 \cdot 18} = 0,037$$

Таким образом, значение не сильно отличается от принятого в расчете.

Принимаем 4 диаметром 16 мм А-600 с $A_s = 8,04 \text{ см}^2$

Нижний пояс фермы - растянут. Расчет ведем для панели Н2 с нормативным усилием от постоянного нагружения $N_n = 432,4$ кН, от

постоянной и длительной снеговой нагрузки $N_1 = 416,2$ кН, а также полная нагрузка расчетная $N = 576,13$ кН.

Находим площадь необходимой напрягаемой арматуры при $\gamma_{s6} = 1,15$:

$$A_s \approx \frac{N}{\gamma_{s6} \cdot R_s} = \frac{432400}{1,15 \cdot 1080 \cdot 100} = 3,5 \text{ см}^2$$

принимаем 5 диаметром 15мм кл. К1500 с $A_{sp} = 7,09 \text{ см}^2$. Размер сечения пояса 200×180 мм. Также устанавливаются продольные каркасы из арматуры А600 (4 диаметром 10мм, $A_s = 3,14 \text{ см}^2$).

Суммарный коэффициент армирования:

$$\mu = \frac{A_s + A_s'}{b \cdot h} = \frac{7,09 + 3,14}{20 \cdot 18} = 0,028$$

Приведенная площадь сечения:

$$A_{red} = A + \alpha_p \cdot A_{sp} + \alpha_s \cdot A_s = 20 \cdot 18 + 6,15 \cdot 7,09 + 5,54 \cdot 3,14 = 421 \text{ см}^2$$

$$\alpha_s = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2 \cdot 10^5}{32,5 \cdot 10^3} = 6,15$$

$$\alpha_p = \frac{E_{sp}}{E_b} = \frac{1,8 \cdot 10^5}{32,5 \cdot 10^3} = 5,54$$

Расчет пояса Н2 на трещиностойкость. Элемент входит в состав третьей категории. Выполняем натяжение арматуры механическим способом. Находим предварительное напряжение в арматуре:

$$P + \sigma_{SP} \leq R_{s,ser}$$

где P – усилие предварительного обжатия

σ_{SP} - сумма потерь

$R_{s,ser}$ - сопротивление арматуры

$$0,05 \sigma_{SP} + \sigma_{SP} \leq R_{s,ser}$$

$$\sigma_{SP} = \frac{R_{s,ser}}{1,05} = \frac{1290}{1,05} = 1228,6 \text{ МПа}$$

$$0,05 \cdot 1228,6 + 1228,6 = 1290 \text{ МПа} \leq 1290 \text{ МПа} - \text{условие выполняется.}$$

Расчет потерь предварительного обжатия

Первые потери:

- от релаксации напряжений:

$$\sigma_1 = \left[0,22 \left(\frac{\sigma_{sp}}{R_{s,ser}} \right) - 0,1 \right] \cdot \sigma_{sp} = 0,22 \left(\frac{228,6}{1290} \right) - 0,1 \cdot 1228,6 = 137,57 \text{ МПа}$$

- от разности температур ($\Delta t = 65^0 \text{ c}$)

$$\sigma_2 = 1,25 \Delta t = 1,25 \cdot 65 = 81,25 \text{ МПа}$$

-от деформации анкеров ($\Delta l = 1,25 + 0,15d = 1,25 + 0,15 \cdot 14 = 3,35 \text{ мм}$)

$$\sigma_3 = E_s \frac{\Delta l}{l} = 1,8 \cdot 10^5 \frac{3,35}{6000} = 100,5 \text{ МПа}$$

-от ползучести бетона:

$$\sigma_6 = 40 \cdot 0,85 \cdot \frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = 40 \cdot 0,85 \frac{15,3}{24,5} = 22,2 \text{ МПа}$$

0,85-учитывает тепловую обработку

$$\sigma_{bp} = \frac{P_1}{A_{red}} = \frac{643,77 \cdot 10^3}{421} = 1529,14 \text{ Н / см}^2 = 15,3 \text{ МПа}$$

$$P_1 = A_s (\sigma_{sp} - \sigma_1 - \sigma_2 - \sigma_3) = 7,08 (228,6 - 137,57 - 81,25 - 100,5) = 643,77 \text{ кН}$$

Итого первых потерь:

$$\sigma_{los1} = \sigma_6 + \sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 = 22,2 + 137,57 + 81,25 + 100,5 = 334,75 \text{ МПа}$$

Вторые потери:

- Усадка бетона $\sigma_8 = 35 \text{ МПа}$

- Ползучесть бетона:

$$\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = \frac{15,03}{24,5} = 0,61 \leq 0,75$$

$$\sigma_{bp} = \frac{P_2}{A_{red}} = \frac{632,85 \cdot 10^3}{421} = 1503,2 \text{ Н / см}^2 = 15,03 \text{ МПа}$$

$$P_2 = A_s (\sigma_s - \sigma_{los1}) = 7,08 (228,6 - 334,75) = 632,85 \text{ кН}$$

$$\sigma_9 = 150 \cdot \alpha \frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = 150 \cdot 0,85 \cdot 0,61 = 77,76 \text{ МПа}$$

- Итого вторых потерь

$$\sigma_{los2} = \sigma_8 + \sigma_9 = 35 + 77,76 = 112,76 \text{ МПа}$$

- Общие потери:

$$\sigma_{los} = \sigma_{loc1} + \sigma_{loc2} = 334,75 + 112,76 = 447,51 \text{ МПа}$$

$$\Delta\gamma_{sp} = 0,5 \frac{P}{\sigma_{sp}} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{n_p}} \right) = 0,5 \frac{0,05\sigma_{sp}}{\sigma_{sp}} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{10}} \right) = 0,033 \leq 0,1$$

$$\Delta\sigma_{bp} = 0,05\sigma_{sp}$$

т.к. $\Delta\gamma_{sp} = 0,033 \leq 0,1$, значит $\Delta\gamma_{sp} = 0,1$

$$\gamma_{sp} = 1 - \Delta\gamma_{sp} = 1 - 0,1 = 0,9$$

$$P = A_{sp} (\sigma_{sp} - \sigma_{los}) \gamma_{sp} = 7,08 (228,6 - 447,51) \cdot 0,9 = 497,71 \text{ кН}$$

Максимальное усилие, которое несет сечение при образовании трещин:

$$N_{crc} = \gamma_i \left[\beta_{bt,ser} (A + 2\alpha_p \cdot A_{sp}) + P \right] = 0,85 \left[1 \cdot 10^{-1} (0,18 + 2 \cdot 6,15 \cdot 7,08) + 497,71 \right] \\ = 502,86 \text{ кН} \leq N_n = 601,35 \text{ кН}$$

$$\gamma_i = 0,85$$

Нужно выполнить расчет по раскрытию трещин, находим приращение напряжения.

- от полной нагрузки:

$$\sigma_s = \frac{N - P}{A_{sp}} = \frac{576,13 - 497,71}{7,08} = 14,64 \text{ кН/см}^2 = 146,4 \text{ МПа}$$

-от постоянной нагрузки:

$$\sigma_{si} = \frac{432,4 - 497,71}{7,08} \leq 0$$

Находим ширину раскрытия трещин при действия полной нагрузки в краткосрочный период:

$$a_{crel} = \gamma_i \cdot 20 \cdot \left[(5 - 100 \cdot \mu) \delta \cdot \varphi_c \cdot \eta \frac{\sigma_s}{E_s} \sqrt[3]{d} \right] = 1,15 \cdot 20 \cdot \left[(5 - 100 \cdot 0,02) \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \frac{146,4}{1,8 \cdot 10^5} \sqrt[3]{15} \right] = 0,08 \text{ мм}$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h} = \frac{7,08}{20 \cdot 18} = 0,02$$

$$a_{crel} = a_{cre} = 0,08 \text{ мм} \leq 0,15 \text{ мм}$$

Раскос Р1, растянут. Основные действующие усилия:

- $N_n = 33,1$ кН – от полной нагрузки, нормативной;
- $N_1 = 31,8$ кН – от постоянной и длительной, нормативной;
- $N = 44,1$ кН – от полной расчетной нагрузки.

Находим площадь напрягаемой арматуры

$$A_s \approx \frac{N}{\gamma_{s6} \cdot R_s} = \frac{44,1}{1,15 \cdot 1080 \cdot 10^3} = 0,36 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 = 0,35 \text{ см}^2$$

Принимаем 4 стержня диаметром 15мм кл. К1500, $A_{sp} = 5,67 \text{ см}^2$

При армировании заводим стержни из нижнего пояса с углом поворота $\alpha = 37,8^\circ$

Назначаем сечение раскоса: $20 \times 16 \text{ см}$.

Приведенная площадь сечения:

$$A_{red} = A + \alpha_p \cdot A_{sp} + \alpha_s \cdot A_s = 20 \cdot 16 + 6,15 \cdot 5,67 + 5,54 \cdot 3,14 = 372,3 \text{ см}^2$$

$$\alpha_s = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2 \cdot 10^5}{32,5 \cdot 10^3} = 6,15 \quad ; \quad \alpha_p = \frac{E_{sp}}{E_b} = \frac{1,8 \cdot 10^5}{32,5 \cdot 10^3} = 5,54$$

Элемент относится к третьей категории. Аналогично находим усилие предварительного обжатия

$$P + \sigma_{SP} \leq R_{s,ser} \quad ; \quad 0,05 \sigma_{SP} + \sigma_{SP} \leq R_{s,ser} \quad ; \quad \sigma_{SP} = \frac{R_{s,ser}}{1,05} = \frac{1290}{1,05} = 1228,6 \text{ МПа}$$

$0,05 \cdot 1228,6 + 1228,6 = 1290 \text{ МПа} \leq 1290 \text{ МПа}$ - условие выполняется.

Вычисляем потери.

Первые потери:

- От релаксации:

$$\sigma_1 = \left[0,22 \left(\frac{\sigma_{sp}}{R_{s,ser}} \right) - 0,1 \right] \cdot \sigma_{sp} = \left[0,22 \left(\frac{1228,6}{1290} \right) - 0,1 \right] \cdot 1228,6 = 137,57 \text{ МПа}$$

- От разности температур ($\Delta t = 65^\circ \text{ C}$):

$$\sigma_2 = 1,25 \Delta t = 1,25 \cdot 65 = 81,25 \text{ МПа}$$

- От деформации анкеров ($\Delta l = 1,25 + 0,15d = 1,25 + 0,15 \cdot 14 = 3,35 \text{ мм}$):

$$\sigma_3 = E_s \frac{\Delta l}{l} = 1,8 \cdot 10^5 \frac{3,35}{6000} = 100,5 \text{ МПа}$$

- От ползучести бетона:

$$\sigma_6 = 40 \cdot 0,85 \cdot \frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = 40 \cdot 0,85 \frac{13,8}{24,5} = 19,15 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{bp} = \frac{P_1}{A_{red}} = \frac{515,56 \cdot 10^3}{372,3} = 1384,8 \text{ Н / см}^2 = 13,8 \text{ МПа}$$

$$P_1 = A_s (\sigma_{sp} - \sigma_1 - \sigma_2 - \sigma_3) = 5.67 \times (228.6 - 137.57 - 81.25 - 100.5) \cdot 100 = 515.56 \text{ кН}$$

Итого первых потерь:

$$\sigma_{los1} = \sigma_6 + \sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 = 19.15 + 137.57 + 81.25 + 100.5 = 338.47 \text{ МПа}$$

Вторые потери

- От усадки бетона, $\sigma_8 = 35 \text{ МПа}$

- От ползучести бетона,

$$\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = \frac{13.6}{24.5} = 0.56 \leq 0.75 \quad ; \quad \sigma_{bp} = \frac{P_2}{A_{red}} = \frac{504.7 \cdot 10^3}{372.3} = 1.36 \text{ кН/см}^2 = 13.6 \text{ МПа}$$

$$P_2 = A_s (\sigma_s - \sigma_{los1}) = 5.67 \times (228.6 - 338.47) \cdot 100 = 504.7 \text{ кН}$$

$$\sigma_9 = 150 \cdot \alpha \frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = 150 \cdot 0.85 \cdot 0.56 = 71.4 \text{ МПа}$$

Итого вторых потерь:

$$\sigma_{los2} = \sigma_8 + \sigma_9 = 35 + 71.4 = 106.4 \text{ МПа}$$

Всего:

$$\sigma_{los} = \sigma_{loc1} + \sigma_{loc2} = 338.47 + 106.4 = 444.87 \text{ МПа}$$

$$\Delta\gamma_{sp} = 0.5 \frac{P}{\sigma_{sp}} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{n_p}} \right) = 0.5 \frac{0.05\sigma_{sp}}{\sigma_{sp}} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{4}} \right) = 0.0375 \leq 0.1 \quad ; \quad \Delta\sigma_{bp} = 0.05\sigma_{sp}$$

т.к. $\Delta\gamma_{sp} = 0.0375 \leq 0.1$, значит $\Delta\gamma_{sp} = 0.1$

$$\gamma_{sp} = 1 - \Delta\gamma_{sp} = 1 - 0.1 = 0.9 \quad ; \quad P = A_{sp} (\sigma_{sp} - \sigma_{los}) \gamma_{sp} = 5.67 (228.6 - 444.87) \cdot 0.9 = 399.9 \text{ кН}$$

Критическое усилие:

$$N_{crc} = \gamma_i \left[R_{bt,ser} \left(A + 2\alpha_p \cdot A_{sp} \right) + P \right] = 0.85 \left[1 \cdot 10^{-1} (0.16 + 2 \cdot 6.15 \cdot 5.67) + 399.9 \right] \\ = 409 \text{ кН} > N_n = 44.1 \text{ кН}$$

Таким образом расчет по раскрытию трещин не нужен.

Расчет опорного узла. Опорный узел фермы является наиболее ответственным узлом. Для компенсации понижения расчетного усилия в напрягаемой арматуре, которое происходит из-за недостаточной ее анкеровки в узле, устанавливают дополнительную растянутую арматуру, площадь которой должна быть не менее:

$$A_s = \frac{0,2N}{R_s} = \frac{0,2 \cdot 576,13}{365 \cdot 10^3} = 3,16 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 = 3,16 \text{ см}^2$$

Принимаем арматуру 8 диаметром 9мм кл. А-600 с $A_s = 5,09 \text{ см}^2$.

$l_p = 1500 \text{ мм}$; $l_{an} = 35d = 420 \text{ мм}$ - длина заделки, обеспечивающая полное использование прочности продольной предварительно напряженной арматуры.

$l_p^0 = 310 \text{ мм}$; $l_{an}^0 = 250 \text{ мм}$ - фактическая длина заделки в узле за линией АВ продольной напрягаемой и ненапрягаемой арматуры.

$$l_1 = 900 \text{ мм}; l_2 = 720 \text{ мм}; a = 100 \text{ мм}$$

$n = 3$ - число поперечных стержней пересекаемых линией АВ (включая поперечные стержни, располагаемые ближе, чем 100 мм к точке А.)

Из условия обеспечения надежности анкерования арматуры площадь сечения одного поперечного стержня принимается:

$$A_{sw(2d)} = \frac{N - N_p - N_s}{n \cdot R_{sw} \cdot ctg \alpha} = \frac{578,13 - 126,55 - 110,58}{3 \cdot 175 \cdot 0,1 \cdot 1,192} = 7,98 \text{ см}^2$$

где $ctg \alpha = 1,192$

$$N_p = 5,67 \cdot 1080 \cdot 0,1 \frac{31,0}{150} = 126,55 \text{ кН}; N_s = 5,09 \cdot 365 \cdot 0,1 \frac{25,0}{42,0} = 110,58 \text{ кН}$$

Высоту сжатой зоны, определим по формуле:

$$x = \frac{N_p + N_s}{R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b} = \frac{126,55 + 110,58}{22 \cdot 0,1 \cdot 0,9 \cdot 20} = 5,98 \text{ см}$$

Из условия обеспечения прочности по наклонному сечению (линия АС) площадь сечения одного поперечного стержня принимается:

$$A_{sw(2d)} = \frac{Q_a \left(-a \right) - N_p \left(e_{op} - 0,5x \right) - N_s \left(e_{os} - 0,5x \right)}{n \cdot R_{sw} \left(e_2 - 10 \right) / 2} = \frac{280,84 \left(10 - 10 \right) - 126,55 \left(9 - 0,5 \cdot 5,98 \right) - 110,58 \left(5 - 0,5 \cdot 5,98 \right)}{3 \cdot 175 \cdot 0,1 \left(2 - 10 \right) / 2} = 12,89 \text{ см}^2$$

В промежуточных узлах раскосных ферм, в которых анкерование растянутых элементов решетки осуществляется за счет сцепления арматуры с бетоном (без сварки арматуры решетки с арматурой поясов или с закладными деталями).

3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

3.1 Применение

Технологическая карта выполнена на производство каменных работ по возведению наружных и внутренних стен, перегородок второго этажа надземной части медицинского комплекса.

Наружные ограждающие конструкции и перегородки толщиной 510мм и 120мм, возводятся из керамического кирпича марки К150/15ГОСТ 530-2012, межэтажные перекрытия - сборные из железобетонных плит.

При перемещении и подаче кирпича, мелких блоков и т.п. материалов на рабочие места с применением грузоподъемных средств следует применять поддоны, контейнеры и грузозахватные устройства.

При кладке наружных стен зданий высотой более 7 м с внутренних подмостей по всему периметру здания устраивается ряд наружных защитных козырьков на высоте не более 6 м от земли и сохраняется до полного окончания кладки стен, а второй ряд должен устанавливаться на высоте 6-7 м над первым рядом, а затем по ходу кладки переставляться через 6-7 м.

Дополнительные мероприятия по предупреждению воздействия на работающих опасных и вредных производственных факторов при производстве каменных работ должны включаться в ППР на высоте, в технологические карты и наряды-допуски.

Обрабатывать естественные камни в пределах территории строительной площадки следует в специально выделенных местах, где не допускается нахождение лиц, не участвующих в данной работе.

Рабочие места, расположенные на расстоянии менее 3 м друг от друга, разделяются защитными экранами.

При кладке и облицовке наружных стен многоэтажных зданий не допускается производство работ во время грозы, снегопада, тумана, ухудшающих видимость в пределах фронта работ.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требование законченности подготовительной работы

До начала основных работ необходимо завершить работы:

- по монтажу межэтажных перекрытий, лестниц, установке вентиляционных блоков первого этажа;
- проведена геодезическая проверка с исполнительными схемами;
- ограждены монолитные участки перекрытия;
- привезены поддоны с кирпичом и установлены в зоне монтажа крана;
- установлены зоны растворных узлов.

3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

Расчет материалов выполняется по чертежам архитектурно-планировочного раздела, результаты приведены в таблице.

Таблица 3.1 – Перечень, и объемы работ

Наименование работ	Единица измерения	Общий объем
Укладка брусковых перемычек	шт	168
Кладка несущих стен из кирпича керамического К 150/15/ГОСТ 530-95	м ³ /шт	221/88400
Кладка перегородок из кирпича керамического К 150/15/ГОСТ 530-95	м ³ /шт	291,8/11672

Потребность в сборных железобетонных элементах находится в таблице В.1 приложение В.

Таблица 3.2 – Потребность в современных строительных материалах

Наименование материалов	Единица измерения	Общий расход
Раствор М 150	м ³	153,8
Кирпич керамический К 150/15/ГОСТ 530-95	шт	100072

3.2.3 Выбор монтажных приспособлений

Для монтажа конструкций, перемещение работников подбираются необходимых приспособлений, сводимые в таблице В.2 приложение В.

3.2.4 Методы и последовательность производства монтажных работ

Сотрудники из состава ИТР должны осуществлять мероприятия по повышению уровня механизации работ, внедрению новой техники, совершенствованию организации труда, снижению стоимости строительно-монтажных работ, экономному расходованию материалов. Проводить работу по распространению передовых приемов и методов труда. Обеспечивать получение технической документации на строительство объектов. Составлять заявки на строительные машины, транспорт, средства механизации, материалы, конструкции, детали, инструмент, инвентарь и обеспечивает их эффективное использование.

Вести учет выполненных работ, оформлять техническую документацию. Участвовать в сдаче заказчиком законченного строительством объектов, отдельных этапов и комплексов работ по вводимым в строй объектам.

Сначала кладка стен ведется с межэтажного перекрытия до отметки 1200-1250мм, далее устанавливаются подмости и переходные мостики, с которых продолжается кладка, по мере необходимости высота подмостей может наращиваться.

Основная последовательность выполнения каменных работ:

- геодезическая разбивка на перекрытии осей и мест установки проемов;
- установка причального шнура, рейки порядовки;
- перемещение поддонов с кирпичом в рабочую зону каменщика;
- подготовка раствора к работе;
- основной процесс выкладки камней;
- проверка точности выложенной кладки;
- установка перемычек, закрепление их над проемом.

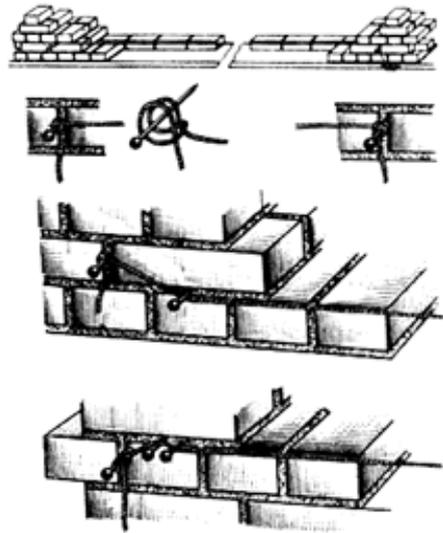
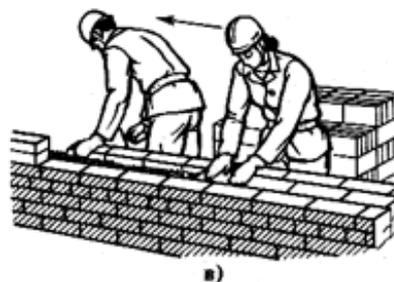
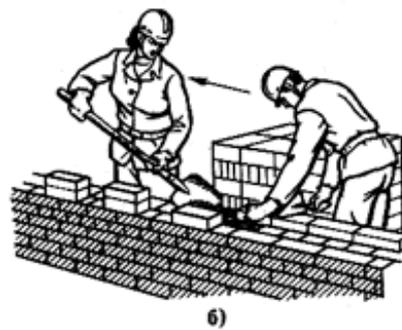
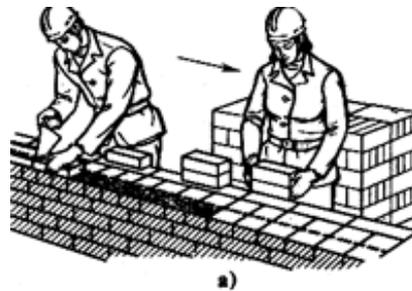


Рисунок 3.1 - Крепление шнура-причалки гвоздями



а - наружной лотковой версты, б - внутренней ложковой версты,
в - внутренней версты и забутки

Рисунок 3.2 - Кладка стены толщиной $1\frac{1}{2}$ кирпича звеном "двойка"

При проведении каменных работ каменщик, занятый возведением стен и перегородок должен руководствоваться в процессе своей работы и рабочими инструкциями

Перемычки сборные над проемами укладываются краном на подготовленную поверхность с нанесенным на нее раствором, необходимо контролировать вертикальность установки и отметку. Арматурные стержни в теле кладки устанавливаются каждые 4 ряда, втапливаясь в кладочный раствор.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Требования к качеству и правильности выполненных работ должны соответствовать СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции». Контроль качества выполненных работ находится в таблице В.3.

В процессе кладки стен необходимо постоянно контролировать качество работ, допускаемые отклонения указаны в таблице В.4.

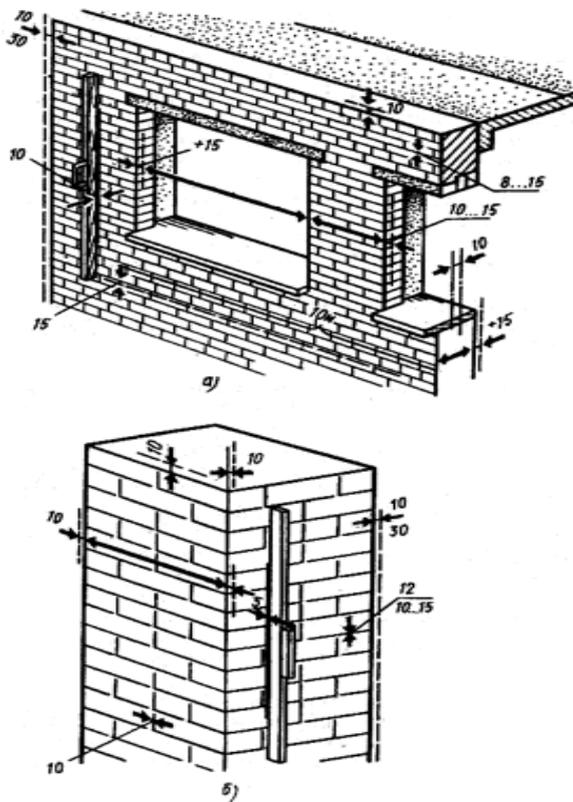


Рисунок 3.3 - Допускаемые отклонения: а - стен, б - столбов.

3.4 Материально-технические ресурсы

Исходя из технологических решений, подбираются механизмы, оборудование и машины, которые позволяют максимально механизировать

труд и снизить нагрузку на рабочего. Основные из них указаны в таблице В.5, приложение В. Все требуемые приспособлений и инструменты, которые основаны на нормокомплекте на монтажные работы приведены в таблице В.6, приложение В.

Потребность в материалах и конструкциях собирается сведена в таблице В7 приложение В.

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.5.1 Требования безопасности труда

Кладочные работы должны выполняться в соответствии с: СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве», ТИ РО-041-2003.

К работам допускаются:

Работники не моложе 18 лет, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки для работы стропальщика, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти:

- обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России;

- обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда.

Повторная проверка знаний стропальщиков проводится комиссией предприятия:

- периодически (не реже одного раза в 12 мес.);
- при переходе с одного предприятия на другое;
- по требованию инженерно-технического работника по надзору за безопасной эксплуатацией грузоподъемных машин или инспектора госгортехнадзора.

При строповке грузов не допускается:

- а) пользоваться поврежденными или немаркированными грузозахватными приспособлениями и тарой;
- б) соединять звенья разорванной цепи болтами, проволокой, канатами и другими предметами, а также связывать разорванные канаты;
- в) осуществлять строповку изделий с поврежденными монтажными петлями или рымами;
- г) забивать грузоподъемный крюк стропа в монтажные петли изделий;
- д) поправлять ветви стропов в зеве грузозахватного крюка ударами молотка или других предметов.

При обвязке грузов канатами или цепями их следует накладывать на груз без узлов, перекруток и петель. Под ребра груза следует подкладывать прокладки, предназначенные для предохранения стропов и груза от повреждений. Груз следует обвязывать таким образом, чтобы он не выскальзывал, не рассыпался и сохранял устойчивое положение. Для этого длинномерные грузы следует застропить не менее чем в двух местах.

Для подачи сигналов машинисту крана стропальщик обязан пользоваться знаковой сигнализацией, рекомендуемой Госгортехнадзором России. При обслуживании крана несколькими стропальщиками сигналы машинисту должен подавать старший стропальщик. Сигнал "Стоп" может быть подан любым работником, заметившим опасность.

Строповку строительных конструкций, оборудования и технологической оснастки (подмостей), имеющих строповочные узлы, следует осуществлять за все монтажные петли, рымы, цапфы.

Ветви грузозахватного устройства, не использованные при строповке груза, следует закреплять таким образом, чтобы при перемещении груза краном исключалась возможность зацепления их за встречающиеся на пути предметы.

Применение средств индивидуальной защиты на строительной площадке: для защиты от механических воздействий стропальщики обязаны использовать предоставляемую работодателями бесплатно спецодежду по

основной профессии. В случае выполнения только стропальных работ предоставляются: комбинезоны хлопчатобумажные, рукавицы комбинированные, каски защитные. В зимнее время года - костюмы на утепляющей прокладке и валенки.

При нахождении на территории стройплощадки стропальщики должны носить защитные каски.

До начала монтажа оконных и дверных конструкций, требуется предусмотреть мероприятия по обеспечению их целостности. Это предусматривает наличие защитных решеток и щитов, предотвращающих порчу конструкции в возводимых зданиях.

Отметка высоты каждого яруса кладочных работ рассчитывается так, чтобы уровень кладки после установки подмостей был не менее чем на 0,7м выше уровня рабочего настила. Запрещается при ведении кладки вставать на нее ногами, или облокачиваться. Применяемые настилы должны быть только инвентарного изготовления. Использовать в качестве средств подмащивания поддоны, ящики, контейнеры, а также другие, не предназначенные для этих целей предметы, запрещается.

Промежуток между возводимым участком стены (перегородкой) и рабочим настилом должен быть менее 50мм. С настилов рабочих подмостей требуется обязательно (два раза в смену) удалять налипший раствор, прочие материалы и мусор.

Над рабочими проходами в секцию требуется смонтировать защитные экраны габаритами не менее два на два метра в плане.

Весь строительный мусор, скапливающийся при производстве работ должен собираться в специальный отдельный контейнер (мусоросборник) и по мере его накопления удаляться башенным краном с этажа для вывоза за пределы строительной площадки. Удаление строительного и бытового мусора методом скидывания через окна или двери запрещается.

3.5.2 Требования пожарной безопасности

На площадке организовываются не менее 2 въездов с разных сторон. На дорогах укладывают покрытие, с возможностью проезда на машине в любое время года. Ширина ворот на стройплощадке не менее 4 м. Предусматриваются подъезды для специальных служб на случай возникновения внештатной ситуации.

При планировке стройплощадки нужно учитывать подъездные пути для проезда к зданиям, сооружениям, складам.

На площадке строительства обязательно устанавливается противопожарное оборудование с указанием его расположения, места его размещения нельзя загораживать. Первичные средства пожаротушения должны располагаться таким образом, чтобы в случае потенциального возгорания рабочий персонал беспрепятственно и в короткий срок мог применить эти средства.

При хранении горючих материалов на открытых площадках их размещение должно быть разбито на небольшие участки, курение на этих участках запрещено, а пользование огнем не ближе 50 м. Курение на строительной площадке должно проходить в специально отведенных для этого местах, обозначено специальными знаками и оборудовано огнетушителем.

Рекомендуется использование материалов, инвентаря из негорючих материалов, и материалов, не поддерживающих горение. На все изделия и материалы, используемые в процессе строительства должны быть получены сертификаты соответствия и паспорта качества от производителей.

3.5.3 Требования экологической безопасности

Строительные или другие организации, осуществляющие гражданское, промышленное или иное строительство, связанное с нарушением почвенного слоя, обязаны снять и сохранить плодородный слой почвы для использования его в зеленом строительстве, а также восстановить прилегающие земельные участки и зеленые насаждения, нарушенные при производстве строительных

работ, немедленно после окончания строительства. Это восстановление должно предусматриваться проектом.

Растительный грунт, подлежащий снятию с застраиваемых площадей, должен срезаться, перемещаться в специально выделенные места и складироваться. При работе с растительным грунтом следует предохранять его от загрязнения, размыва и выветривания и смешивания с нижележащим нерастительным грунтом.

Не допускается складирование отходов в непредназначенных для этого местах, их заваливание грунтом или сжигание.

Стройплощадку необходимо огородить. Нахождение посторонних лиц на территории застройки запрещено, въезд и выезд на объект осуществляется через контрольно пропускной пункт по пропускам или под контролем ответственных лиц. Все лица, находящиеся на территории строительной площадки, должны применять средства индивидуальной защиты: защитные каски, защитные очки, сигнальный жилет классом не ниже второго, специальную защитную обувь с защитным стаканом. Животные на участке строительства находиться не должны.

3.6 Техничко-экономических показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Трудозатраты на выполнение строительных процессов, вычисляются по ЕНиР и ГЭСН.

$$T_p = \frac{V \cdot H_{BP}}{8} \text{ [чел – см, маш-см]}, \quad (3.1)$$

где V – объем выполняемых работ;

H_{BP} – норма времени;

8,0 – продолжительности смены.

Расчет трудозатрат собран в таблице В.8 приложение В. На основе калькуляции выполняется и график производства работ.

3.6.2 График производства работ

На листе технологической карты показан график производства работ, на котором отражены виды, объемы работ, трудозатраты, состав звеньев и продолжительность выполнения работ.

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k} \text{ (дн)}, \quad (3.2)$$

где T_p - затрат труда;

n – количество рабочих в звене;

k – количество смен.

3.6.3 Основные технико-экономических показатели

Сумма трудозатрат рабочих – 113,15 чел-дн

Сумма затрат машинного времени – 3,01 маш-см

Длительность выполнения работ – 13 дней

Выработка на чел-см:

$$B = \frac{\sum T}{\sum V} \quad (3.3)$$

где $\sum V$ – суммарный объем работ;

$\sum T$ – суммарная трудоемкость, чел-см.

$B = 12,26$ шт/чел-см;

Затраты на единицу объема:

$$z_{TP} = \frac{1}{B} \quad (3.4)$$

$z_{TP} = 0,08$ чел-см/шт.

4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

4.1 Объемы строительного-монтажных работ

Основные требования по составу и содержанию экспертного заключения по проектам строительства приведены в РДС 11-201-95 "Инструкция о порядке проведения государственной экспертизы проектов строительства", а также в соответствующих разделах настоящих методических рекомендаций. Данные положения составлены исходя из того, что разработке проектов строительства предшествовало составление обоснований инвестиций в строительство объекта, рассмотрение и утверждение (одобрение) его в установленном порядке.

Проверяется комплектность и полнота представленных материалов, при этом состав и содержание принимаемой на экспертизу документации должны соответствовать требованиям "Инструкции о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений" (СНиП 11-01-95). При обоснованной необходимости экспертные органы могут затребовать дополнительную информацию по рассматриваемому проекту.

Проверяется полнота исходных данных, материалов инженерных изысканий, соответствие принятых в проектах строительства решений требованиям, изложенным в договоре на выполнение проектных работ, показателям ранее утвержденного (одобренного) обоснования инвестиций в строительство, другим предпроектным материалам, техническим условиям, строительным нормам и правилам, государственным стандартам, территориальным каталогам и иным нормативно - техническим документам, действующим на момент проведения экспертизы, а также согласованность и увязка проектных решений, приведенных в соответствующих разделах проекта строительства.

Оценивается место расположения площадки (трассы) строительства в увязке с утвержденной градостроительной документацией, проверяется срок

действия акта выбора земельного участка и другой разрешительной документации, а также производится сравнение с данными и технико-экономическими показателями лучших отечественных и зарубежных аналогов. При этом может оказаться необходимым или целесообразным дополнительное рассмотрение обоснований инвестиций в строительство зданий и сооружений, поскольку ряд основополагающих моментов определяется именно на стадии их разработки.

Перечень работ по возведению объекта подбирается и высчитывается по архитектурно-строительному разделу. Весь объем работ производится в одну захватку. Все работы с объемами сведены в таблице Г.1 приложение Г.

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

На основании объемов работ и производственных норм подсчитываются необходимые материалы и конструкции, перечень материалов сведена в таблице Г.2 приложение Г.

4.3 Подбор машин и механизмов

4.3.1 Выбор грузозахватных устройств и приспособлений

Захватные устройства выбирают на основе массы монтируемого элемента, его габаритов и конфигурации. Масса захватного устройства должна быть минимальной. Захватные и такелажные устройства подбирают для всех основных конструкций: колонн, ригелей, плит перекрытия и покрытия и прочих. Ведомость грузозахватных приспособлений находится в таблице Г.3 приложение Г.

4.3.2 Выбор монтажного крана

Вылет стрелы и высоту подъема крюка определяют при монтаже наиболее тяжелого или удаленного от крана монтажного элемента на самую высокую отметку при большем вылете стрелы.

Необходимую высоту подъема крюка определяют по формуле:

$$H_{кр} = h_0 + h_z + h_s + h_c = 14 + 0,5 + 1,5 + 1,5 = 17,5 м \quad (4.1)$$

где $H_{кр}$ – высота подъема крюка;

h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана;

h_3 – высота элемента;

h_3 – высота запаса при монтаже элементов (0,5-1,0 м);

h_c – высота стропа – 1,5 м.

Оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2S} = \frac{2(0,5 + 3,5)}{18 + 2 \cdot 1,5} = 0,4762 \rightarrow \alpha = 25 \quad (4.2)$$

где: b_1 – длина или ширина монтажного элемента;

h_n – длина грузового полиспаста крана (2-5 м);

S – расстояние от оси стрелы крана до края элемента (1,5 м).

Рассчитывают длину стрелы с гуськом:

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha} = 45, \quad (4.3)$$

где: h_c – расстояние от уровня стоянки крана до пяты стрелы (1,5-2,0 м).

Определяют вылет крюка крана:

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d = 40, \quad (4.4)$$

где: h_c – расстояние от оси вращения крана до пяты стрелы (1,5 м);

Далее все параметры определяем по схеме крана:

Выбираем кран ДЭК-251.

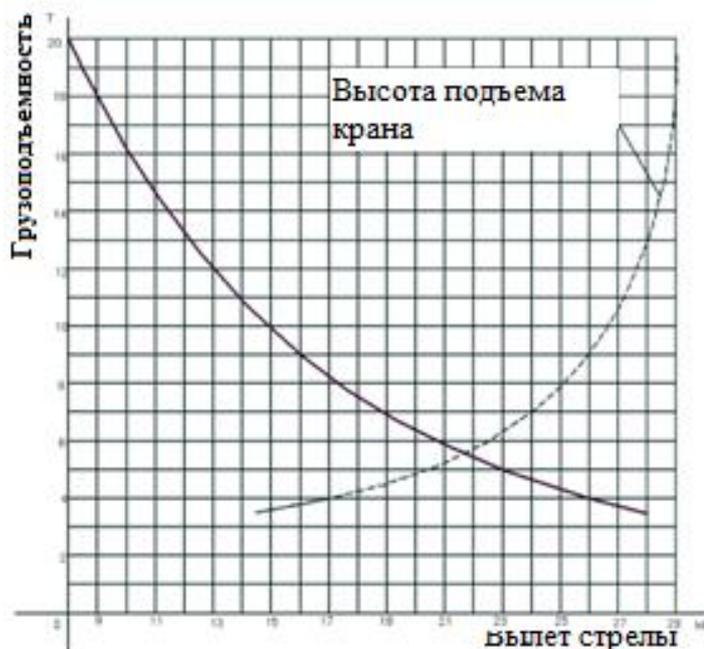


Рисунок 4.3.2.1 – характеристики грузоподъемности крана

Таблица 4.1 – Характеристика крана ДЭК-251

Наименование характеристик	ДЭК-251
1. Грузоподъёмность (т) при вылете стрелы (м):	
- наибольшем	4,3
- наименьшем	25,0
2. Вылет стрелы, м	
- наибольший	28
- наименьший	4,7
3. Высота подъёма крюка, м	
- при вылете стрелы наибольшем	19
- наименьшем	19
Масса крана, т	
Ширина колёс, м	4,0

Перечень применяемых машин и механизмов представлены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 - Ведомость машин и механизмов

Наименование	Марка	Ед. изм	Кол-во
1	2	3	4
Бульдозер	ДЗ-42А	шт.	2
Экскаватор	3-1252Б	шт.	2
Кран стреловой	ДЭК-251	шт.	1
Сварочный трансформатор	ТД-500	шт.	1
Сварочный агрегат	АСБ-300-МУ1	шт.	1
Автотранспорт	МАЗ-5203	шт.	1
Автотранспорт	МАЗ-543А	шт.	2
Автобетононасос	М-42	шт.	1

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости

Нормы затрат труда и машинного времени приведены в ЕНиР, трудоемкость работ определяется исходя из объема работ.

$$T_p = \frac{VN_{вр}}{8}, \quad (4.5)$$

где V – объем работ;

$N_{вр}$ – норма времени;

8 – продолжительность смены, час.

Все расчеты по трудозатратам находятся в приложении в последовательности их выполнения. Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ так же в таблице Г.4 приложения.

4.5 Разработка календарного плана

При разработке календарного плана необходимо установить не только сроки выполнения работ, но и последовательность, потребность в ресурсах, а также интенсивность выполнения работ.

Продолжительность выполнения работы:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (4.6)$$

где T_p - трудозатраты (чел-дн);

n - количество рабочих в звене;

k - сменность.

Календарный график берется за основу при создании диаграммы движения людских ресурсов, после чего вычисляются показатели:

Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (4.7)$$

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

R_{MAX} - максимальное число рабочих на объекте.

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \cdot \kappa}, \quad (4.8)$$

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

$T_{общ}$ - продолжительность строительства по графику;

κ - преобладающая сменность при выполнении работ.

$$R_{cp} = \frac{1893,45}{158 \cdot 2} = 6 \text{ чел.}$$

$$\alpha = \frac{6}{10} = 0,6$$

Степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}}, \quad (4.9)$$

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

$$\beta = \frac{57}{158} = 0,36.$$

4.6 Расчет элементов строительного генерального плана

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

При проектировании стройгенплана важную роль играют временные здания, для обеспечения основных нужд работников, количество, размеры и тип здания определяется по количеству людей, находящихся на площадке, здания размещают таким образом, чтобы между ними был проход не менее 0,6 м, а само расположение было за пределами опасной зоны работы крана.

Численность ИТР: $N_{итр} = 0,11 R_{max} = 0,11 \cdot 10 = 1 \text{ чел.}$

Численность служащих: $N_{служ} = 0,032 R_{max} = 0,032 \cdot 10 = 1 \text{ чел.}$

Численность МОП: $N_{моп} = 0,013 R_{max} = 0,013 \cdot 10 = 1 \text{ чел.}$

Общее количество:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{моп}, \quad (4.10)$$

$$N_{общ} = 10 + 1 + 1 + 1 = 13 \text{ чел.}$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{расч} = 1,05 \cdot N_{общ}, \quad (4.11)$$

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 13 = 14 \text{ чел.}$$

Подбор основных временных зданий приведен в таблице 4.3.

Таблица 4.3 - Ведомость временных зданий

Наименование	Числ. -ть раб.	Норма пл. на 1 чел	Расчет. пл. Sp, м ²	Приним. площ. Sф, м ²	Размеры здания	Кол. зд.-й	Хар-ка
Кантора прораба	4	3	12	18	6,7×3×3	1	Контей- нерный
Диспетчерская	1	7	7	21	7,5×3,1×3,4	1	Контей- нерный
Гардеробная	14	0,9	12,6	27	9×3×3	1	Пере- движной
Буфет	14	1	14	27	9×3×2,8	2	Пере- движной
Душевая	20	0,43	8,6	21	9×3×3	1	Контей- нерный
Туалет	14	0,07	0,98	4	2×2×2,5	1	Изготовл. на месте
Медпункт	14	0,05	0,7	24	9×3×3	1	Контей- нерный
Проходная	20	-	6	6	2x3	1	Контей- нерный

4.6.2 Расчет площадей складов

На строительном генеральном плане требуется предусмотреть наличие складов хранения различных конструкций и материалов. Склады должны учитывать требования к хранению и пожароопасности. Так же следует запланировать внутри и снаружи складов пешеходные дорожки и места проезда автомобильного транспорта и специальной техники. Исходя из требований к хранению различных материалов, склады устраиваются по типу: открытые, закрытые и навесные. Склад, на котором хранятся легковоспламеняемые и горючие вещества должен оборудоваться системой пожарного оповещения.

Общий запас материала:

$$Q_{зап} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot \kappa_1 \cdot \kappa_2, \quad (4.12)$$

где $Q_{общ}$ – все кол-во материала одного вида;

T – количество дней на выполнение работ с данным материалом;

n – количество запаса для материала;

$K_1 = 1,1$ – учитывает неравномерность поступления материала на площадку;

$K_2 = 1,3$ - учитывает неравномерность использования материала;

Полезная площадь:

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q}, \quad (4.13)$$

где q – норма складирования.

Общая площадь склада с учетом проходов:

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot K_{исп}, \quad (4.14)$$

где $K_{исп}$ – учитывает необходимость проходов в складе.

Для каждого вида материалов подбирается требуемая площадь, все данные приведены в таблице Г.5 приложение Г.

4.6.3 Расчет потребности в воде

При эксплуатации централизованных и нецентрализованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и системы водоотведения должны соблюдаться требования в области охраны окружающей среды.

Организации, осуществляющие горячее водоснабжение, холодное водоснабжение и (или) водоотведение, не вправе прекращать эксплуатацию централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и (или) водоотведения или отдельных объектов таких систем, за исключением случаев, предусмотренных Федеральным законом.

В случае, если снижение качества воды происходит на бесхозных объектах централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения, организация, которая осуществляет горячее водоснабжение, холодное водоснабжение и эксплуатирует такие бесхозные объекты, обязана не позднее чем через два года со дня передачи в эксплуатацию этих объектов обеспечить водоснабжение с использованием таких объектов в

соответствии с законодательством Российской Федерации, устанавливающим требования к качеству горячей воды, питьевой воды, если меньший срок не установлен утвержденными в соответствии с настоящим Федеральным законом планами мероприятий по приведению качества горячей воды, питьевой воды в соответствие с установленными требованиями. На указанный срок допускается несоответствие качества подаваемой горячей воды, питьевой воды установленным требованиям, за исключением показателей качества горячей воды, питьевой воды, характеризующих ее безопасность.

Необходимо выполнять временное водоснабжение на стройплощадке, для хозяйственных, производственных нужд, а также в качестве пожаротушения. Количество потребления воды на определенный процесс

$$Q_{np} = \frac{K_{ny} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}}, \quad (4.15)$$

где K_{ny} – неучтенный расход воды, 1,2;

q_n – удельный расход воды;

n_n – число работников в смену, чел;

K_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

t_{cm} – часов в смену, 8 ч.

Бетонирование фундамента– 250 л/м³;

$$Q_{np} = \frac{1,2 \cdot 250 \cdot 14 \cdot 1,81 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8,2} = 1,87 \text{ л / с}$$

Потребность воды при максимально нагруженной смене:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \quad (4.16)$$

где q_y – удельный расход;

q_d – удельный расход воды в душе на 1 чел, 50 л;

n_p – число рабочих, чел;

$K_q=3,0$;

$t_d=45$ мин;

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{10 \cdot 25 \cdot 3,0}{3600 \cdot 80} + \frac{50 \cdot 10}{60 \cdot 45} = 0,235 \text{ л/сек.}$$

Расход воды на обеспечение пожаробезопасности рассчитывается из количества гидрантов, в нашем случае 3 гидранта на стройплощадке по 5 л/сел – расход каждого, тогда $Q_{\text{пож}} = 15$ л/сек.

Общий необходимый расход воды:

$$Q_{\text{общ}} = 1,87 + 0,235 + 15 = 17,1 \text{ л/сек.}$$

Рассчитываем диаметр водопровода:

$$D_{\text{вод}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{ОБЩ}}}{\pi \cdot v}}, \quad (4.17)$$

где $\pi = 3,14$;

v – скорость движения воды по трубам.

$$D_{\text{вод}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 17,1}{3,14 \cdot 1,5}} = 120 \text{ мм.}$$

Принимаем $D_{\text{вод}} = 125$ мм.

Диаметр временной сети канализации принимается равным:

$$D_{\text{канал}} = 1,4 D_{\text{вод}}, \quad (4.18)$$

$$D_{\text{канал}} = 1,4 \cdot 125 = 175 \text{ мм.}$$

Принимаем $D_{\text{канал}} = 175$ мм.

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Для обеспечения производственных процессов необходимо провести расчет мощности электросети. Электроэнергия на строительной площадке используется на всех производственных этапах работ. Так же необходимо учитывать при расчете хозяйственно-бытовые потребности и на внутреннее и наружное освещение строительного объекта.

Подача энергоносителя должна обеспечивать бесперебойность и надежность при пиковых нагрузках. Наиболее точным является метод расчета по установленной мощности электроприёмников и коэффициенту спроса:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{\kappa_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{\kappa_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum \kappa_{3c} \cdot P_{ос} + \sum \kappa_{4c} \cdot P_{он} \right), \quad (4.19)$$

где α - коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т.п., принимается 1,1;

κ_{1c} , κ_{2c} , κ_{3c} , κ_{4c} – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы;

P_c ; P_m ; $P_{о.в.}$; $P_{о.н.}$ – установленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов внутреннего «о.в.» и наружного «о.н.» освещения, кВт;

$\cos \varphi$ - коэффициенты мощности.

Составляем ведомость установленной мощности силовых потребителей.

Таблица 4.4 - Ведомость установленной мощности силовых потребителей

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Установл. мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
1	Самоходный кран ДЭК-251	шт	140	1	140
2	Вибратор Н-22	шт	0,5	1	0,5
3	Машина для нанесения битумной мастики СО-122А	шт	15	1	15
4	Сварочный аппарат АСБ-300-МУ	шт	54	1	54
5	Растворонасос СО-496	шт	4,0	1	4,0
6	Виброрейка СО-47	шт	0,6	1	0,6
Итого: мощность силовая					$\Sigma = 214,1$

Определяем необходимую мощность на нужды силовых потребителей:

$$P_c = \left(\frac{0,5 \cdot 140}{0,5} + \frac{0,2 \cdot 4}{0,5} + \frac{0,5 \cdot 1}{0,4} + \frac{0,6 \cdot 6}{0,7} + \frac{0,1 \cdot 15}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 54}{0,4} \right) = 198,99 \text{ кВт}$$

Таблица 4.5 - Ведомость установленной мощности наружного освещения

№ п/п	Наименование потребителей энергии	Ед. изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действит. площадь	Потребная мощность
	Монтаж строительных конструкций и каменная кладка	1000 м ²	3	20	2,0	15,12
	Открытые склады	1000 м ²	1,2	10	0,34	1,54
	Охранное освещение	км	1,5	0,5	0,25	0,37
	Проходы и проезды	км	3,5	2	0,36	1,26
Итого: мощность наружного освещения						17,25

Таблица 4.6 - Ведомость мощности внутреннего освещения

№ п/п	Наименование потребителей энергии	Ед. изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действ. площадь	Потребная мощность
	Контора прораба	100 м ²	1	75	0,18	0,18
	Диспетчерская	100 м ²	1	75	0,21	0,21
	Гардеробная	100 м ²	1	50	0,28	0,28
	Буфет	100 м ²	0,8	75	0,27	0,128
	Душевая	100 м ²	0,8	50	0,24	0,19
	Туалет	100 м ²	0,8	50	0,02	0,016
	Медпункт	100 м ²	0,8	75	0,24	0,19
Итого: мощность внутреннего освещения						1,195

Определяем мощность трансформатора по формуле (4.19):

$$P_p = 1,1(198,99 + 1 \cdot 17,25 + 0,8 \cdot 1,195) = 238 \text{ кВт}$$

Подбираем марку силового трансформатора КТП СКБ 320 кВт размерами в плане 3,33×2,22м.

Рассчитываем количество прожекторов для освещения строительной площадки:

$$N = \frac{p_{y\partial} ES}{P_l}, \quad (4.20)$$

где $p_{y\partial}$ - удельная мощность;

S - величина площади, подлежащей освещению;

P_l - мощность лампы прожектора;

E – освещенность.

Количество прожекторов ПЗС-35 на строительной площадке:

$$N = \frac{0,25 \cdot 20550 \cdot 2}{500} = 21шт.$$

4.6.5 Проектирование строительного генерального плана

Временные дороги огибают объект строительства, ширина дорог 6 метров с радиусом закругления при поворотах 12 метров. Вдоль временных зданий и к выходу со стройплощадки предусмотрены пешеходные дорожки шириной 2 м. По периметру стройплощадки находятся пожарные гидранты, один непосредственно у объекта строительства, а другой расположен около временных зданий.

Трансформаторная подстанция расположена в центре электрических нагрузок.

Для безопасности монтажа, а также для правильного размещения временных зданий и складов выделяют три зоны работы крана:

1 – зона обслуживания $R_{OBC}=28$ м.

2 – зона перемещения груза

$$R_{ПЕР} = R_{MAX} + 0.5l_{MAX} = 28 + 0.5 \cdot 6 = 31м.$$

3 – опасная зона для нахождения людей

$$R_{ОП} = R_{MAX} + 0.5l_{MAX} + l_{БЕЗ} = 28 + 3 + 3 = 34м.$$

4.7 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям:

Объем здания: $V = 31953,6 \text{ м}^3$.

Общая трудоемкость работ: $T_p = 1893,45 \text{ чел-дн}$.

Усредненная трудоемкость работ: $T_{\text{ред}} = 0,06 \text{ чел-дн/м}^3$.

Общая трудоемкость работы машин: $T_{\text{маш}} = 75,59 \text{ маш-см}$.

Общая площадь строительной площадки: $S_{\text{общ}} = 20550 \text{ м}^2$.

Общая площадь застройки: $S_{\text{застр}} = 2016 \text{ м}^2$.

Площадь временных зданий: $S_{\text{врем}} = 174,1 \text{ м}^2$.

Площадь складов:

- открытых: $S_{\text{откр}} = 340 \text{ м}^2$;

- закрытых: $S_{\text{закр}} = 170 \text{ м}^2$.

Протяженность:

- водопровода: $L_{\text{водопр}} = 287,1 \text{ м}$;

- временных дорог: $L_{\text{врем. дор}} = 460 \text{ м}$;

- осветительной линии: $L_{\text{освет}} = 574 \text{ м}$;

- канализации: $L_{\text{канал}} = 133,4 \text{ м}$.

Количество рабочих на объекте:

- максимальное: $R_{\text{max}} = 16$;

- среднее: $R_{\text{ср}} = 6$;

- минимальное: $R_{\text{min}} = 2$.

Коэффициент равномерности потока:

- по числу рабочих: $\alpha = 0,6$;

- по времени: $\beta = 0,36$.

Продолжительность строительства, $T_{\text{общ}}$:

- нормативная (директивная) $T_2 = 170 \text{ дней}$;

- фактическая (по календарному графику) $T_1 = 158 \text{ день}$.

5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

5.1 Пояснительная записка к сметным расчетам

Объект строительства – медицинский оздоровительный комплекс в г. Тольятти. Действующая система ценообразования и сметного нормирования в строительстве включает в себя государственные сметные нормативы и другие сметные нормативные документы необходимые для определения сметной стоимости строительства.

Главной функцией сметных норм является определение нормативного количества ресурсов, минимально необходимых и достаточных для выполнения соответствующего вида работ, как основы для последующего перехода к стоимостным показателям.

Учитывая, что сметные нормативы разрабатываются на основе принципа усреднения с минимизацией расхода всех необходимых ресурсов, следует учитывать, что нормативы в сторону их уменьшения не корректируются.

Сметными нормами и расценками предусмотрено производство работ в нормальных условиях, неосложненных внешними факторами. При производстве работ в особых условиях: стесненности, загазованности, вблизи действующего оборудования, (высокогорность и др.) - к сметным нормам и расценкам применяются коэффициенты, приводимые в общих положениях к соответствующим сборникам нормативов и расценок.

Сметные расчеты составлены на основании сметно-нормативной базы (СНБ-2001), согласно МДС 81-35.2004 «Методики определения стоимости строительной продукции на территории российской федерации» в ценах 2019 года. Все сметы разработаны на основании строительных чертежей, объемов работ и ТЭП участка строительства. Объектные сметы разрабатываются на основании укрупненных показателей УПСС, при этом учитываются начисления.

НДС в размере 20% в соответствии с МДС 81-35.2004.

Затраты на устройство временных зданий и сооружений ГСН 81-05-01-2001, прил.1, п. 4.4 - 1,6%.

Затраты при производстве работ в зимнее время по ГСН 81-05-02-2007, таб., п.11.4 $2,2 \times 0,9 = 1,98\%$.

Затраты на непредвиденные и неучтенные расходы - 2%, по МДС81 – 35.2004.

Объектные сметы и сводный сметный расчет представлены в таблицах Д.1-Д.3, приложение Д.

Если заданием на проектирование предусмотрена одновременная разработка проектной документации и частичная разработка рабочей документации, то суммарный процент базовой цены определяется по согласованию между заказчиком строительства и проектной организацией в зависимости от архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений, содержащихся в проектной документации, а также степени их детализации.

При выполнении проектных работ в сокращенном против предусмотренных действующими нормативными документами составу разделов и объемов работ их цена, независимо от способов ее расчета, определяется по ценам на разработку проектной и рабочей документации с применением понижающего коэффициента, размер которого устанавливается исполнителем по согласованию с заказчиком, в соответствии с трудоемкостью работ и относительной стоимостью разработки разделов проектной и рабочей документации.

При определении начальной (максимальной) цены контракта на выполнение проектных работ к их стоимости, определенной на момент проведения конкурса (аукциона), рекомендуется применение индекса-дефлятора, устанавливаемого Минэкономразвития России в соответствии с п. 5 Правил разработки прогноза социально-экономического развития, действующего на середину нормативного срока проектирования.

При применении Справочников следует учитывать, что в Справочниках представлены рекомендуемые относительные стоимости разработки разделов проектной и рабочей документации (в процентах от базовой цены), которые могут уточняться для подразделений (отделов) проектной организации при проектировании конкретного объекта в пределах определенной общей стоимости проектирования в зависимости от трудоемкости выполняемых работ.

5.2 Определение базовой цены проектных работ

Распределение базовой цены на разработку проектной и рабочей документации для объектов установлены в зависимости от натуральных показателей, осуществляются, как правило, в соответствии со справочной информацией, уточняются по согласованию между исполнителем и заказчиком. Порядок определения базовой цены в зависимости от натуральных показателей объектов проектирования. При выполнении проектных работ в сокращенном против предусмотренных действующими нормативными документами составу разделов и объемов работ их цена, независимо от способов ее расчета, определяется по ценам на разработку проектной и рабочей документации с применением понижающего коэффициента, размер которого устанавливается исполнителем по согласованию с заказчиком, в соответствии с трудоемкостью работ и относительной стоимостью разработки разделов проектной и рабочей документации.

При определении начальной (максимальной) цены контракта на выполнение проектных работ к их стоимости, определенной на момент проведения конкурса (аукциона), рекомендуется применение индекса-дефлятора, устанавливаемого Минэкономразвития России в соответствии 5 При применении Справочников следует учитывать, что в Справочниках представлены рекомендуемые относительные стоимости разработки разделов проектной и рабочей документации (в процентах от базовой цены), которые могут уточняться для подразделений (отделов) проектной организации при

проектировании конкретного объекта в пределах определенной общей стоимости проектирования в зависимости от трудоемкости выполняемых работ.

Базовая цена проектных работ для строительства предприятий, зданий и сооружений определяются по справочникам базовых цен на проектные работы для строительства. Если заданием на проектирование предусмотрена одновременная разработка проектной документации и частичная разработка рабочей документации, то суммарный процент базовой цены определяется по согласованию между заказчиком строительства и проектной организацией в зависимости от архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений, содержащихся в проектной документации, а также степени их детализации.

При применении Справочников следует учитывать, что в Справочниках представлены рекомендуемые относительные стоимости разработки разделов проектной и рабочей документации (в процентах от базовой цены), которые могут уточняться для подразделений (отделов) проектной организации при проектировании конкретного объекта в пределах определенной общей стоимости проектирования в зависимости от трудоемкости выполняемых работ.

Базовая цена проектной документации (проект плюс рабочая документация) определяется от общей стоимости строительства в зависимости от категорий сложности объектов проектирования.

Объем здания - 18644,4 м³.

Категория сложности – 4.

Стоимость 1м³ - 4126 рублей.

Показатель по таблице - 4,9 %.

Расчет:

$$C_{\text{СМР}} = 4126 \cdot 18644,4 = 76926,8 \text{ т.р.}$$

$$C_{\text{ИР}} = 76 \cdot 926,8 \cdot 4,9 / 100 = 3769,41 \text{ т.р.}$$

5.3 Техничко-экономические показатели проекта

Таблица 5.1 - Основные объемно-планировочные показатели

Наименование показателей	Единица измерения	Количество
Этажность: надземные/подземные	этаж	1
Преобладающая высота этажа	м	9,6
Мощность /пропускная способность	т/сут	150
Строительный объем,	куб.м	18644,4
Площадь здания	кв.м	2490

Таблица 5.2 - Показатели сметной стоимости

Наименование показателей	Единица измерения	Количество
Общая сметная стоимость	тыс. руб.	106284,72
Стоимость СМР	тыс. руб.	101625,72
Стоимость 1 куб.м	руб.	5700,6
Продолжительность строительства (рабочих дней):		
- нормативная	дн	110
- расчетная	дн	91

6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта

В разделе 1. Архитектурно-планировочное решение в подразделе объемно-планировочного и конструктивного решения прописаны основные характеристики здания.

В таблице 6.1 приведена конструктивно-технологическая характеристика на монтаж сборных плит перекрытия.

Таблица 6.1 – Технологический паспорт технического объекта

Технол. процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работников, участвующих в производст. раб.	Оборуд., тех. условия, приспособления	Материалы вещества
Монтаж плит	Подъем, перемещение, установка плит	Монтажник	Кран, 4х ветвевой строп, лом, ящик с раствором	Плита перекр., ц/п раствор

Технологический паспорт объекта был разработан на основании Письма Министерства экономического развития РФ №Д23-3621.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

На основании ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» подбираем профессиональные риски при строительстве медицинского комплекса.

Безопасные условия труда - условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни их воздействия не превышают установленных нормативов.

Рабочее место - место, где работник должен находиться или куда ему необходимо прибыть в связи с его работой и которое прямо или косвенно находится под контролем работодателя. Определение факторов риска основывается на анализе производимых процессов на стройплощадке.

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид работ	Вредный и опасный производственный фактор	Источник вредного и опасного производственного фактора
Монтаж плиты	Физические перегрузки, связанные с рабочей позой, факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, влияние ультрафиолетового и инфракрасного излучения, режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним.	Кран, сварочный аппарат, строительные машины, плиты перекрытия

Идентификация профессиональных рисков нужна для выбора мероприятий, предотвращающих или снижающих влияния опасных факторов на здоровье людей, а также для непрерывности строительных процессов.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

На каждый опасный и вредный производственный фактор подбираются средства защиты индивидуально и комплексные мероприятия.

Таблица 6.3 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационно технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного /или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Рабочее место на высоте	Устройство защитного ограждения, установка лесов, подмостей	Страховочные системы пятиточечные; каска строительная; жилет сигнальный второго класса защиты; очки защитные
Загрязнённость воздуха	Изолирование источников загрязнения, увлажнение окружающей обстановки, поливка дорог для обеспыливания	
Воздействие повышенного уровня ультрафиолетового и инфракрасного излучения	Изолирование сварочных процессов, установка экранов и защитных ограждений	

Использование приведенных методов и средств индивидуальной защиты существенно снизит риск влияния опасных производственных факторов

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

При строительстве объекта одним из важнейших опасных факторов является возможность возникновения пожара, основные источники которого приведены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Медицинский оздоровительный комплекс	Строительные машины и механизмы, сварочный агрегат	Класс Е	Возможность возникновения короткого замыкания, перегрев техники	Опасные факторы взрыва, произошедшего вследствие пожара, замыкание электроинструментов

Таблица выполнена на основании Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ.

6.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта

Согласно СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» необходимо обеспечить пожарную безопасность работников. посредством подбора ряда мероприятий на стройплощадке, и также необходимых СИЗ, в соответствии с СП 9.13130.2009 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации».

Количество, тип и ранг огнетушителей, необходимых для защиты конкретного объекта, устанавливаются исходя из категории защищаемого помещения, величины пожарной нагрузки, физико-химических и пожароопасных свойств обращающихся горючих материалов, характера возможного их взаимодействия с ОТВ, размеров защищаемого объекта и т.д.

В зависимости от заряда порошковые огнетушители применяют для тушения пожаров классов АВСЕ, ВСЕ или класса D.

Порошковыми огнетушителями запрещается (без проведения предварительных испытаний по ГОСТ Р 51057 или ГОСТ Р 51017) тушить электрооборудование, находящееся под напряжением выше 1000 В.

Для тушения пожаров класса D огнетушители должны быть заряжены специальным порошком, который рекомендован для тушения данного горючего вещества, и оснащены специальным успокоителем для снижения скорости и кинетической энергии порошковой струи. Параметры и количество огнетушителей определяют исходя из специфики обращающихся пожароопасных материалов, их дисперсности и возможной площади пожара.

При тушении пожара порошковыми огнетушителями необходимо применять дополнительные меры по охлаждению нагретых элементов оборудования или строительных конструкций.

Не следует использовать порошковые огнетушители для защиты оборудования, которое может выйти из строя при попадании порошка (некоторые виды электронного оборудования, электрические машины коллекторного типа и т.д.).

Порошковые огнетушители из-за высокой запыленности во время их работы и, как следствие, резко ухудшающейся видимости очага пожара и путей эвакуации, а также раздражающего действия порошка на органы дыхания не рекомендуется применять в помещениях малого объема (менее 40 куб. м).

Необходимо строго соблюдать рекомендованный режим хранения и периодически проверять эксплуатационные параметры порошкового заряда (влажность, текучесть, дисперсность).

Углекислотные огнетушители запрещается применять для тушения пожаров электрооборудования, находящегося под напряжением выше 10 кВт.

Запрещается применять огнетушители с зарядом на водной основе для ликвидации пожаров оборудования, находящегося под электрическим

напряжением, для тушения сильно нагретых или расплавленных веществ, а также веществ, вступающих с водой в химическую реакцию, которая сопровождается интенсивным выделением тепла и разбрызгиванием горючего.

Возможно применение для тушения пожаров электрооборудования под напряжением до 1000 В водных или воздушно-эмульсионных огнетушителей с тонкораспыленной струей ОТВ, прошедших испытания на электробезопасность в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51057 или ГОСТ Р 51017 в аккредитованной лаборатории.

При возможности возникновения на защищаемом объекте значительного очага пожара (предполагаемый пролив горючей жидкости может произойти на площади более 1 кв. м) необходимо использовать передвижные огнетушители.

Допускается помещения, оборудованные автоматическими установками пожаротушения, обеспечивать огнетушителями на 50% исходя из их расчетного количества.

Если на объекте возможны комбинированные очаги пожара, то предпочтение при выборе огнетушителя должно отдаваться более универсальному по области применения огнетушителю (из рекомендованных для защиты данного объекта) и имеющему более высокий ранг.

Общественные и промышленные здания и сооружения должны иметь на каждом этаже не менее двух переносных огнетушителей.

При выборе огнетушителей следует учитывать соответствие их температурного диапазона применения и климатического исполнения условиям эксплуатации на защищаемом объекте. Комплектование технологического оборудования огнетушителями осуществляют согласно требованиям технической документации на это оборудование или соответствующих правил пожарной безопасности.

Таблица 6.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобил. ср-ва пож. тушения	Участки пож. тушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборуд.	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизованный и немеханизованный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение
Огнетушители, негорючие материалы, пожарные краны, пожарный инвентарь	Пож. Машины	Пожарный гидрант, пож. сигнализация	На стройплощадке не предусмотрены	Пожарный извещатель, пожарный гидрант, пожарные рукава, ящик для песка	Ватно-марлевые повязки, респираторы, пожарные выходы, огнестойкие накидки	Лопат совковая, песок, вода	Пожар. сигнал, связь с вызовом пожарных телефону 01, сотовый тел. 112

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

6.4.3 Организационно-технические методы по предотвращению пожара

На основании Постановления правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме» подбираются мероприятия для пожаробезопасности.

Таблица 6.6 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Медицинский оздоровительный комплекс	Монтаж плиты	Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности (предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности здания [Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ])

На каждом этапе жизни здания (проектирование, строительство, эксплуатация) необходимо подбирать ряд мероприятий по пожаробезопасности.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

На основании Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» при строительстве здания выявляются вредные экологические факторы. Этими факторами на строительной площадке являются: разлив технических жидкостей, локальное загрязнение грунтов, подъем взвешенных твердых частиц строительной пыли.

1. В целях охраны озонового слоя атмосферы от негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности устанавливаются перечень озоноразрушающих веществ, обращение которых в Российской Федерации подлежит государственному регулированию, допустимый объем производства и потребления таких веществ в Российской Федерации, требования к обращению озоноразрушающих веществ, вводятся запреты на проектирование и строительство объектов хозяйственной и иной деятельности, осуществляющих производство озоноразрушающих веществ и содержащей их продукции в Российской Федерации.

2. Перечень озоноразрушающих веществ, обращение которых подлежит государственному регулированию, допустимый объем производства и потребления таких веществ в Российской Федерации, требования к обращению озоноразрушающих веществ, сроки введения запретов на проектирование и строительство объектов хозяйственной и иной деятельности, осуществляющих производство конкретных озоноразрушающих веществ и содержащей их продукции в Российской Федерации, устанавливаются Правительством Российской Федерации.

3. Органы государственной власти Российской Федерации, органы государственной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления, юридические лица, индивидуальные предприниматели при

осуществлении хозяйственной и иной деятельности обязаны соблюдать требования к охране озонового слоя атмосферы.

4. Органы государственной власти Российской Федерации, органы государственной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления, юридические и физические лица при осуществлении хозяйственной и иной деятельности обязаны принимать необходимые меры по предупреждению и устранению негативного воздействия шума, вибрации, электрических, электромагнитных, магнитных полей и иного негативного физического воздействия на окружающую среду в городских и сельских поселениях, зонах отдыха, местах обитания диких зверей и птиц, в том числе их размножения, на естественные экологические системы и природные ландшафты.

При планировании и застройке городских поселений, проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации производственных объектов, создании и освоении новой техники, производстве и эксплуатации транспортных средств должны разрабатываться меры, обеспечивающие соблюдение нормативов допустимых физических воздействий.

Запрещается хозяйственная и иная деятельность, оказывающая негативное воздействие на окружающую среду и ведущая к деградации и (или) уничтожению природных объектов, имеющих особое природоохранное, научное, историко-культурное, эстетическое, рекреационное, оздоровительное и иное ценное значение и находящихся под особой охраной.

Государственный экологический мониторинг (государственный мониторинг окружающей среды) осуществляется в рамках единой системы государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды) федеральными органами исполнительной власти, органами государственной власти субъектов Российской Федерации в соответствии с их компетенцией, установленной законодательством Российской Федерации, посредством создания и обеспечения

функционирования наблюдательных сетей и информационных ресурсов в рамках подсистем единой системы государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды), а также создания и эксплуатации уполномоченным

Таблица 6.7 – Идентификация негативных экологических факторов процесса

Наименование технического объекта, технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса (здания по функциональному назначению, оборудование)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (выбросы в окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра)
Медицинский оздоровительный комплекс	Монтаж плит	Выброс вредных веществ в атмосферный воздух стационарным источником допускается на основании ФЗ №96 от 4.05.1999	Сброс неочищенных ливневых стоков с дорог в канализацию	Загрязнение металлами, вредными химическими веществами, эксплуатационными жидкостями и воздействие вибрации

В соответствии с Земельным кодексом Российской Федерации» от 25.10.2001 №136-ФЗ, Водным кодексом Российской Федерации» от 03.06.2006 № 74-ФЗ подбираем действенные мероприятия с целью снижения вредоносного влияния на экосистему.

Единая система государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды) создается в целях обеспечения охраны окружающей среды.

Задачами единой системы государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды) являются:

- регулярные наблюдения за состоянием окружающей среды, в том числе компонентов природной среды, естественных экологических систем, за происходящими в них процессами, явлениями, изменениями состояния окружающей среды;

- хранение, обработка (обобщение, систематизация) информации о состоянии окружающей среды. Анализ полученной информации в целях своевременного выявления изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и (или) антропогенных факторов, оценка и прогноз этих изменений.

- обеспечение органов государственной власти, органов местного самоуправления, юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, граждан информацией о состоянии окружающей среды.

Таблица 6.8 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Медицинский оздоровительный комплекс
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	«В целях охраны озонового слоя атмосферы от негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности устанавливаются перечень озоноразрушающих веществ [Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ].»
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	«При эксплуатации централизованных и нецентрализованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и системы водоотведения должны соблюдаться требования в области охраны окружающей среды [Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ].»
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу	Запрещаются: сброс отходов производства и потребления, в том числе радиоактивных отходов, в поверхностные и подземные водные объекты, на водосборные площади, в недра и на почву, захоронение в объектах размещения отходов производства и потребления продукции, утратившей свои потребительские свойства и содержащей озоноразрушающие вещества, без рекуперации данных веществ из указанной продукции в целях их восстановления для дальнейшей рециркуляции [Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ].

Присвоение объекту, оказывающему негативное воздействие на окружающую среду, соответствующей категории осуществляется при его постановке на государственный учет объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду. Категория объекта может быть изменена при актуализации учетных сведений об объекте, оказывающем негативное воздействие на окружающую среду. А также установление порядка осуществления государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды), порядка организации и

функционирования единой системы государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды), формирование государственной системы наблюдений за состоянием окружающей среды и обеспечение функционирования такой системы.

Методы определения порядка организации и осуществления федерального государственного экологического надзора. Принципы установления порядка создания и эксплуатации государственного фонда данных государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды) (далее также - государственный фонд данных), перечня видов включаемой в него информации, порядка и условий ее представления, а также порядка обмена такой информацией. А также создание и эксплуатация государственного фонда данных.

Установление порядка подготовки и распространения ежегодного государственного доклада о состоянии и об охране окружающей среды и установление федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих государственное управление в области охраны окружающей среды.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проектируемое здание – Медицинский оздоровительный комплекс.

В проекте детально разработаны объемно - планировочные и конструктивные решения. Рассчитаны конструкции ограждения здания.

Произведен расчет стропильной железобетонной фермы.

В технологической части проекта разработана технологическая карта на возведение кирпичных стен и внутренних перегородок.

Разработана последовательность ведения работ, организация строительного производства, технологические карты на ведение монтажных работ и мероприятия для безопасного труда на стройплощадке.

Построен календарный график выполнения основных строительных работ, посчитана стоимость реализации технического объекта.

В экономической части проекта разработаны сметы на общестроительные работы.

В работе представлены требования по безопасности и экологичности строительных процессов.

Выпускная квалификационная работа выполнена с учетом всех нормативных положений и документации, определяющей требования и порядок проведения строительно-монтажных работ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Архитектурно-строительное проектирование. Обеспечение доступной среды жизнедеятельности для инвалидов и других маломобильных групп населения [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 487 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30227.html>. - Электронно-библиотечная система "IPRbooks".
2. Архитектурно-строительное проектирование. Общие требования [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 501 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30276.html>. - Электронно-библиотечная система "IPRbooks".
3. Гончаров А. А. Основы технологии возведения зданий : учебник для вузов / А. А. Гончаров. - Москва: Академия, 2014. – 266 с.
4. ГОСТ 11214-2003. Блоки оконные деревянные с листовым остеклением. Технические условия. Введ. 2004-03-01. – Госстрой России, ФГУП ЦПП, 2004. – 50с.
5. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Введ. 2017-03-01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва: Изд-во стандартов, 2015.- 9 с.
6. ГОСТ 12.01.004-91. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Введ. 1992-07-01. – Министерство внутр.дел СССР. М.: Постановление Государственного комитета, 1983. – 25 с.
7. Дружинина О. Э. Возведение зданий и сооружений с применением монолитного бетона и железобетона [Электронный ресурс] : технологии устойчивого развития: учеб. пособие / О. Э. Дружинина, Н. Е. Муштаева. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2018. - 128 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/bookread2.php?book=929962>. - Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM".

8. Дьячкова О. Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. Н. Дьячкова. - Санкт-Петербург : СПбГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 117 с.

9. Ищенко И. И. Каменные работы: учебник / И. И. Ищенко. - Москва: Лань, 2012. – 236 с.

10. Казаков Ю. Н. Технология возведения зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. Н. Казаков, А. М. Мороз, В. П. Захаров. - Изд. 3-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 256 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/104861/>. - Электронно-библиотечная система "Лань".

11. Кирнев А. Д. Строительные краны и грузоподъемные механизмы : справочник / А. Д. Кирнев, Г. В. Несветаев. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2014. – 666с.

12. Краснощеков Ю. В. Основы проектирования конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. В. Краснощеков, М. Ю. Заполева. – Москва : Инфра-Инженерия, 2018. - 296 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=989284>. - Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM".

13. Кровля. Современные материалы и технология: учебник для вузов / В. И. Теличенко [и др.]. - Москва: Изд-во АСВ, 2012. – 815 с.

14. Питулько А.Ф. Технология отделочных работ : учебное пособие / А.Ф. Питулько. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 137 с.

15. ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности РФ. Введ. 2003.06.30. Собрание законодательства Российской Федерации. – М.: МЧС России, 2003. 138 с.

16. Проектирование установки монтажных кранов на строительной площадке: учебно-методическое пособие / С. В. Калошина [и др.]. -

Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан: учебное пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва Вологда: Инфра-Инженерия, 2017. – 171 с.

17. СанПин 2.1.4.107-01. Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Введ. 2002-02-01. Контроль качества. – М: Министерство юстиции РФ, 2001. – 90 с.

18. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. – Введ. 2014-09-01. – М.: Минрегион России, 2014. – 46 с.

19. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Взамен СП 12.135.2002: Введ. 2003-03-25. ФГУ ЦОТС. – М.: Госстрой России, 2003. – 198 с.

20. СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» – Введ. 2013-01-01. – М.: Минрегион России, 2013.(Актуализированная редакция СНиП 23.01-99*),–113 с.

21. СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции» – Введ. 2013-01-01. – М.: Минрегион России, 2013.(Актуализированная редакция СНиП II.22-81*),–122 с.

22. СП 16.13330.2011 Стальные конструкции. – Введ. 2011-05-20. – М.: Минрегион России, 2011. (Актуализированная редакция СНиП II-23-81*). – 166 с.

23. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. – Введ. 2011-20-05. – М.: Минрегион России, 2011.(Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*),–96 с.

24. СП 30.13330.2016. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*. Введ. 2013-01-01. М.: 2012.

25. СП 48.13330.2011. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12.01.2004. Введ. 2011-05-20. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минрегион РФ, 2010. – 25 с.

26. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23.02.2003. Введ. 2013-07-01. – М.: 2012.
27. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. Введ. 2017-05-08. – М.: Стандартинформ, 2017.
28. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001, - Введ. 2014-05- 15. М.: Стандартинформ, 2017, 58 с.
29. СП 60.13330.2016. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003*. Введ. 2017-06-17. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минстрой РФ, 2016. – 104 с.
30. СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции» – Введ. 2013-01-01. – М.: Минрегион России, 2013.(Актуализированная редакция СНиП 52.01-2003).–152 с.
31. СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» – Введ. 2012-25-12. – М.: Минрегион России, 2012.(Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87*).–280 с.
32. СП 71.13330.2012. Изоляционные и отделочные покрытия. – М : ФГУП ЦПП, 2012. – 37с.
33. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Введ. 17-06-2017. – Москва: Минстрой России, 2016. – 37 с.
34. СП 9.13130.2009. Техника пожарная. Огнетушители. Введ. 2009-05-01. – Федеральное агентство по техническому регулированию. – М.: МЧС России, 2009.- 21 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 - Экспликация помещений

Номер по плану	Наименование	Площадь, м ²	Категория производства по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности
1 этаж			
1	2	3	4
1	Тамбур	11,1	
2	Вестибюль, зал игровых автоматов	116,4	
3	Зимний сад	89,4	
4	Кафе	23,7	
5	Вспомогательное помещение буфета	21,3	
6	Насосно-фильтровальная	114,	
7	Коридор	53,1	
8	Гардероб	18,7	
9	Тренажёрная	99,1	
10	Тренерская	12,9	
11	Инвентарная тренажёрной	12	
12	Зал тяжёлой атлетики	151,6	
13	Бильярдная	102,5	
14	Настольный теннис	101,4	
15	Инвентарная настольного тенниса	10,8	
16	Лестничная клетка	13,7	
17	Раздевалка	27,7	
18	Санузел	20,1	
19	Душевая	25,2	
20	Шлюз-предбанник	22,6	
21	Массажная	16,9	
22	Баня сухого пара	10,7	
23	Русская баня	10,7	

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
24	Комната отдыха, фитобар	22,8	
25	Пункт управления	7	
26	Комната для обслуживающего персонала	6,1	
27	Гардеробная для спортзалов	84,2	
28	Терапевтическое отделение	21,4	
29	Инвентарная для игровых автоматов	21,4	
30	Электроцитовая	20,9	
31	Кабинет директора	18,5	
32	Кабинет врача	18,1	
33	Приёмная	17,9	
34	Комната для сотрудников	17,4	
35	Лаборатория	33,1	
36	ВУ	72,8	
37	Тренерская	58,1	
38	Тепловой пункт	90,2	
2 этаж			
1	Второй свет зимнего сада	132,1	
2	Вестибюль	98,7	
3	Лестничная клетка	24,4	
4	Кабинет диетолога	36,4	
5	Инвентарная зала фехтования	11,5	
6	Зал фехтования	59,0	
7	Спортивный зал	500	
8	Инвентарная спортивного зала	18,5	
9	Мужская раздевалка бассейна	35,0	
10	Мужские душевые	16,8	
11	Тренерская	8,5	

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
12	Раздевалка спортивного зала	31,2	
13	Душевые спортивного зала	11,0	
14	Санузел	6,1	
15	Женские душевые	16,8	
16	Женская раздевалка бассейна	35,0	
17	Помещение бассейна	403,1	
18	Раздевалка для зала фитнеса	22	
19	Душевые зала фитнеса	13,1	
20	Лестничная клетка	13,7	
21	Зал фитнеса	167,2	
22	Коридор	215	

Таблица А.2 - Спецификация фундаментных блоков и плит

Марка Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса (ед.кг)	Примеч.
1	2	3	4	5	6
Плиты фундаментные					
ФЛ-1	1.112-5 вып. 4	ФЛ 12.24 - 2	35	1760	
ФЛ-2		ФЛ 12.12 - 2	3	870	
ФЛ-3		ФЛ 12.8 - 2	2	570	
ФЛ-4		ФЛ 14.24 - 2	48	2110	
ФЛ-5		ФЛ 14.12 - 2	11	1040	
ФЛ-6		ФЛ 14.8 - 2	11	690	
ФЛ-7		ФЛ 16.24 - 2	14	2470	
ФЛ-8		ФЛ 16.12 - 2	8	1220	
ФЛ-9		ФЛ 16.8 - 2	8	800	

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6
Блоки бетонные					
ФБС-1	ГОСТ 13579-94	ФБС 24.6.6 - т	106	1960	
ФБС-2		ФБС 12.6.6 – т	4	690	
ФБС-3		ФБС 9.6.6 – т	160	700	
ФБС-4		ФБС 24.4.6 – т	83	1300	
ФБС-5		ФБС 12.4.6 – т	20	640	
ФБС-6		ФБС 9.4.6 – т	84	470	

Таблица А.3 - Спецификация к схеме расположения колонн, ригелей и балок

Марка Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса (ед.кг)	При меч.
Колонны					
К-1	Шифр 87-1914н	1 КБД 4.42 - 2,1	8	2040	
К-2		2 КБД 4.33 – 2,1	14	3000	
К-3	16/2806-1-КЖ2.И-01	2 КБД 4.33 – 2,1а	2	3000	
К-4	1.020-1/83 вып. 2-1	1 К 3.33	27	930	
Ригели					
Р-1	1.020 - 1/83 вып. 3-1	РДП 4.56 – 90	42	2550	
Р-2		РОП 4.56 – 60	1	2350	
Р-3		РДП 4.26 – 60	8	1110	
Р-4		РЛП 4.26 – 45	1	840	
Балки					
Ф-1	1.462.1 – 3/80 вып. 1	2 ФС12 – 5 АШ Вта	5	5000	
Ф-2		3 ФС 18 – 5 АШ Вта	5	12100	

Таблица А.4 - Спецификация к схеме расположения плит перекрытия

Марка Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса (ед.кг)	При меч.
П-1	ГОСТ 27215-87	ПР 56.30 – 3 АIII Вт	56	2650	
П-2	1.041.1 – 2	ПК 56.12 – 8 АIV	67	2000	
П-3		ПК 56.15 – 12 АIV-1	16	2300	
П-4		ПК 56.15 – 12 АIV-2	22	2600	
П-5		ПК 56.15 – 12 АIV	86	2000	
П-6	1.465.1 – 7/84	ПК 26.15 – 8 АIV	1	1500	
П-7		ПК 26.12 – 8 АIV	3	870	
П-8		ПК 50.15 – 8 АIV	14	1750	
П-9		ПК 26.12 – 8 АIV-1	16	900	

Таблица А.5 - Спецификация заполнения дверных и оконных проемов

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во		Масса (ед.кг)
			1эт	2эт	
Двери					
1	ГОСТ 6629-88	ДКО 24-19	2	-	
2		ДКО 24-15	1	1	
3		ДГ 21-9	2		
4		ДО 24-15	4	10	
5		ДО 21-9 Л	3	-	
6		ДО 21-10	2	-	
7		ДГ 21-9 ЛП	4	1	
8		ДГ 21-9	18	9	
9		ДГ 21-7 П	5	1	
10		ДГ 21-7 ЛП	4	-	
11		ДГ 21-9 Л	14	7	
12		ДГ 21-10	1	1	
13		ДГ 21-9 П	1	1	
14		ДО 21-9	2	-	

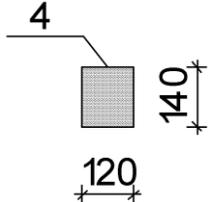
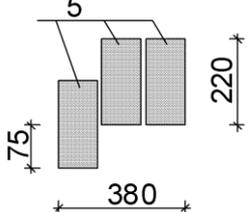
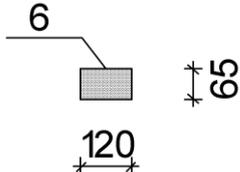
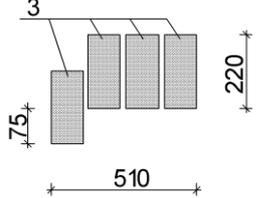
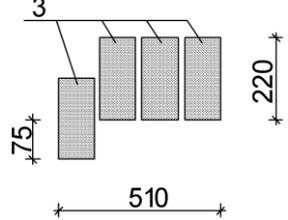
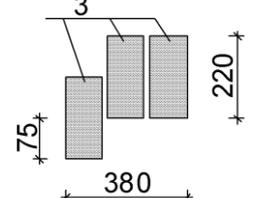
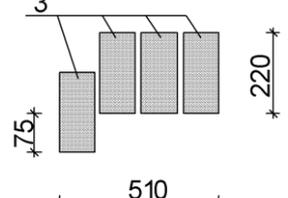
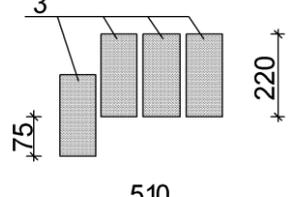
Продолжение таблицы А5

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во		Марка поз.
			1эт	2эт	
15		ДУ 21-10 П	2	-	
16		ДУ 21-10 ЛП	1	-	
17		ДУ 21-10 ЛП	1	-	
18		ДГ 21-15 П	1	-	
Окна					
О-1	ГОСТ 16289-96	ОС 21-24Г	16		18
О-2		ОС 21-15Г	4		2
О-3		ОС 21-12Г	13		13
О-4	Индивидуального изготовления	ОС 32-12	-		9

Таблица А.6 - Ведомость перемычек

Марка позиции	Схема сечения
1	2
ПР1	
ПР2	
ПР3	
ПР4	

Продолжение таблицы А.6

1	2
ПР5	
ПР6	
ПР7	
ПР8	
ПР9	
ПР10	
ПР11	
ПР12	

Продолжение таблицы А.6

1	2
ПР13	
ПР14	
ПР15	

Таблица А.7 - Спецификация перемычек

Марка	Обозначение	Наименование	Количество		Всего	Масса (ед.кг)
			1 эт	2 эт		
1	ГОСТ 948-91	3 ПБ 25-8	85	135	220	162
2		3 ПБ 16-37	20	10	30	102
3		3 ПБ 13-37	76	68	144	85
4		2 ПБ 22-3	5	-	5	92
5		3 ПБ 18-37	3	6	9	119
6		1 ПБ 13-1	50	18	68	25
7		3 ПБ 21-8	5	-	5	137
8		3 ПП 18-71-п	-	6	6	378

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 – Усилия в элементах фермы от единичной нагрузки

Элемент	Обозначение стержня по расчетной схеме	Усилия, кН, в элементах при загрузении силами F=1 всего пролета
Верхний пояс		
В1	2-а	-7,43
В2	3-б	-7,44
В3	4-в	-8,14
Нижний пояс		
Н1	1-а	6,56
Н2	1-г	8,11
Раскосы		
Р1	а-б	0,62
Р2	в-г	-1,36
Стойки		
С1	б-в	0,61

Таблица Б.2 - Усилия в элементах фермы

элемент	От постоянной нагрузки		От кратковременного действия полной снеговой нагрузки		От длит. (снеговой) нагрузки		От постоянной и полной снеговой нагрузок		От пост. и длительной (снег. нагрузок)	
	Нормативной	Расчетной	Нормативной	Расчетной	Нормативной	Расчетной	Нормативной	Расчетной	Нормативной	Расчетной
В1	-374,8	-497,36	-21,32	-30,46	-6,4	-8,9	-396,2	-527,8	-381,2	-506,3
В2	-374,8	-497,36	-21,32	-30,46	-6,4	-8,9	-396,2	-527,8	-381,2	-506,3
В3	-410,7	-544,9	-23,36	-33,37	-7,0	-9,77	-434,1	-578,3	-417,7	-554,7
Н1	330,95	439,2	18,83	26,9	5,64	7,9	349,8	466,0	336,6	447,0
Н2	409,2	542,9	23,3	33,25	7,0	9,73	432,4	576,13	416,2	522,6
Р1	31,3	41,5	1,8	2,54	0,53	0,74	33,1	44,1	31,8	42,2
Р2	-68,6	-91,1	-3,9	-5,6	-1,17	-1,63	-72,5	-96,6	-69,8	-92,7
С1	31,3	41,5	1,8	2,54	0,53	0,74	33,1	44,1	31,8	42,2

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1 – Потребность в сборных железобетонных элементах

Наименование элементов	Единица измерения	Количество
Перемышка брусковая	шт	72
3 ПБ 25-8		10
3 ПБ 16-37		32
3 ПБ 13-37		13
3 ПБ 18-37		10
1 ПБ 13-1		2
3 ПБ 21-8		24
3 ПП 18-71-п		2
		3

Таблица В.2 – Перечень грузозахватных приспособлений

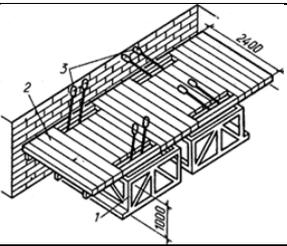
Наименование	Назначение	Эскиз	Грузо-подъемность, т	Масса, кг	Расч. высота, м
I группа					
Строп 2-х ветвевой 2СК -3,2	Подъем, перемещение, установка		3,2	89,9	4,0
Полотенце монтажное ПМ-1-8	Подъем, перемещение, установка		8	22	2,5
II группа					
Пакетные подмости	выполнение работ на высоте		-	0,53	-

Таблица В.3 – Контроль качества и приемка выполненных работ

Контролируемые процессы	Предмет контроля	Контроль (метод, объём)	Время контроля	Документация	Контролирующие лица
Подготовительные работы	Проверить наличие документа о качестве, акта освидетельствования работ, выполненных ранее, разметку, определяющую итоговое положение плит на опорах, их геометрические параметры, внешний вид; очистить опорные поверхности;	Визуально, измерительными приборами, каждый элемент	Перед началом работ	Паспорта (сертификаты), общий журнал работ, акт приемки ранее выполненных работ	Геодезист, начальник участка, главный инженер, мастер, прораб, работники службы качества, представители технадзора
Кладка несущих стен и перегородок	Контролировать отклонения: поверхности стен и углов от вертикали, ширины оконных и дверных проемов, отдельных рядов кладки от горизонтали, толщины швов	Измерительный	В процессе	Общий журнал работ	Производитель работ, мастер, прораб, геодезист, начальник участка
Приёмка выполненных работ	Проверить: Смещение от планового положения разбивочных осей, Отклонение высотных отметок низа оконных и дверных проемов, правильность установки перемычек	Измерительный, каждый элемент, визуальный	После монтажа	Паспорта (сертификаты), общий журнал работ, акт освидетельствования (приемки) ранее выполненных работ	Работник службы качества, прораб, начальник участка, главный инженер, директор, представители технадзора

Таблица В.4 – Предельные отклонения элементов и конструкций

Параметр	Предельное отклонение, мм
Отклонения поверхности стен и углов от вертикали	10
Отклонение по ширине оконных и дверных проемов	15
Отклонение отдельных рядов кладки от горизонтали	15
Отклонение по ширине простенков	15
Смещение от планового положения разбивочных осей	10
Отклонение высотных отметок низа опорных поверхностей перемычек	10
Отклонение от симметричности (половина разности глубины опирания концов перемычек)	6

Таблица В5 – Потребность в машинах, механизмах, оборудовании

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
Кран стреловой	КС 5363А	шт.	1	Монтаж перемычек и перемещение материалов
Строп двухветвевой	2СК -3,2	шт.	1	Перемещение конструкций и материалов

Таблица В.6 – Необходимые приспособления и инструменты

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
Ящик для раствора	ЯР-1	шт.	1	Хранение раствора
Лом монтажный	ЛМ-24 ГОСТ 1405-83	шт.	2	Укладка камней в проектное положение
Растворная лопата	ЛР ГОСТ 19596-87	шт.	2	Подача раствора
Уровень строительный	УС1-300 ГОСТ 9416-83	шт.	1	Измерительный инструмент
Кельма	КБ ГОСТ 9533-81	шт.	2	Выравнивание раствора
Рулетка металлическая РС	ГОСТ 7502-80*	шт	4	Измерительный инструмент
Отвес ОТ-200	ГОСТ7948-80	шт	4	Измерительный инструмент

Таблица В.7 – Потребность в материалах, полуфабрикатах, конструкциях

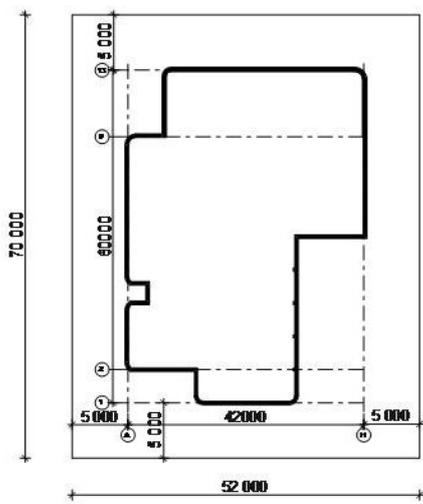
Наименование материала, полуфабриката, конструкций	Марка, ГОСТ	Ед. изм.	Потребное количество
Кирпич керамический	ГОСТ 530-2012	шт	100072
Перемычки брусковые	ГОСТ 948-2016	шт	168
Раствор	М 150	м3	153,8
Арматура d=6 А400	ГОСТ 5781-82*	кг	67,2
Электроды	ГОСТ 9467-75 Э42	кг	32,4
Антикоррозионное покрытие	Престиж	кг	16

Таблица В.8 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

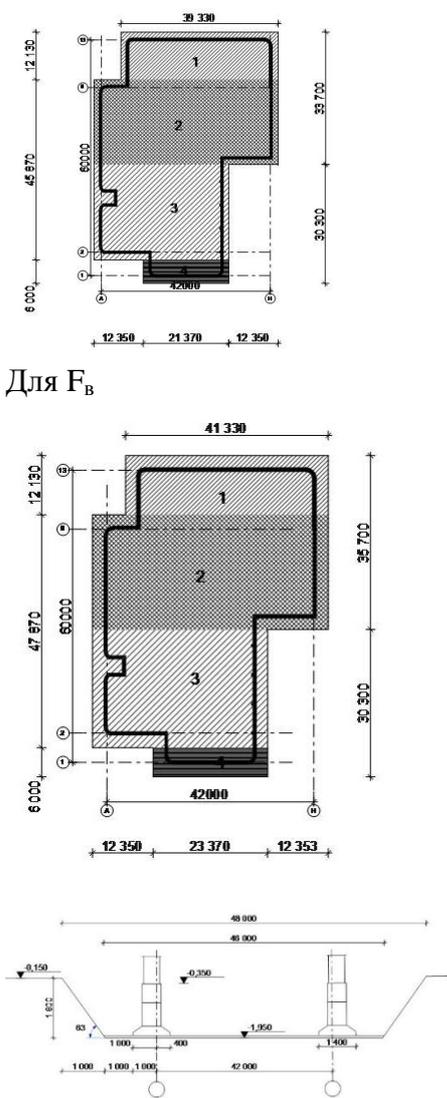
Наименование работ	Обоснование ЕНиР, ГЭСН	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени		Трудозатраты на весь объем	
				Чел-час	Маш-час	Чел-дн	Машсмен
Кладка несущих стен толщиной 510мм	Е 3-3	м ³	221	2,9	-	80,11	-
Кладка перегородок толщиной 120мм	Е 3-3	м ³	291,8	0,66	-	24,1	-
Установка перемычек	Е 3-16	проем	56	0,83	0,28	5,8	1,96
Установка и разборка подмостей для стен	Е3-20	10м ³	22,1	1,14	0,38	3,15	1,05

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

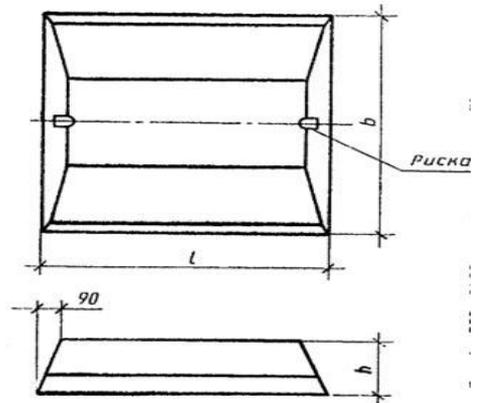
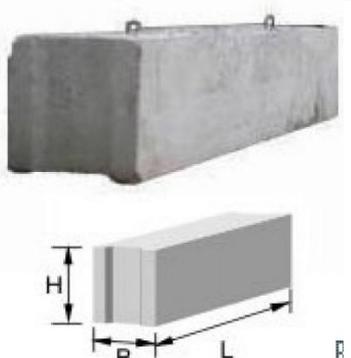
Таблица Г.1 – Ведомость объемов работ СМР

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
Земляные работы			
Срезка растительного слоя с перемещением грунта до 10 м	1000 м ²	5,697	$S_{расч} = av = (60 + 10) \cdot (42 + 10) = 3640 м^2$ 
Планировка площади бульдозером	1000 м ²	5,697	$S = S_{расч} = 3640 м^2$
Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами	100 м ³	45,534	$1:m=1:0,6, \alpha=63^\circ$ $a=H \cdot 0,60=1,8 \cdot 0,6=1,0 м$ $F_H = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 = 39,33 \cdot 12,13 + 21,57 \cdot 46,07 + 24,3 \cdot 33,72 + 6,0 \cdot 21,37 = 2418,42 м^2$ $F_B = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 = 41,33 \cdot 12,13 + 23,57 \cdot 48,07 + 24,3 \cdot 35,72 + 6,0 \cdot 23,37 = 2642,55 м^2$ $V_{ком} = \frac{h_K}{3} (F_H + F_B + \sqrt{F_H \cdot F_B})$ $V_{ком} = \frac{1,8}{3} (2418,42 + 2642,55 + \sqrt{2418,42 \cdot 2642,55}) = 4553,4 м^3$ $V_{конст} = V_{мон} + V_{фунд} \cdot n = 81 + 0,576 \cdot 43 + 1,15 \cdot 97 + 0,324 \cdot 268 + 0,86 \cdot 189 = 467,45 м^3$ $V_{изб} = V_K \cdot k_p - V_{обр\ заc} = 4553,4 \cdot 1,2 - 4903,14 = 560,94 м^3$ <p>Для F_H</p>

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
			 <p>Для F_B</p>
Доработка грунта вручную	m^3	120,92	$F_H \cdot 0,05 = 2418,42 \cdot 0,05 = 120,92 m^3$
Уплотнение грунта самоходными катками	$100 m^3$	2,42	$F_{упл} = F_H \cdot 0,1 = 2418,42 \cdot 0,1 = 241,842 m^3$
Обратная засыпка грунта	$100 m^3$	49,03	$V_{обр зас} = (V_k - V_{конст}) \cdot k_p = (4553,4 - 467,45) \cdot 1,2 = 4903,14 m^3$
Основание и фундаменты			
Устройство основания из щебня, толщиной 10 см.	m^3	364	$V_{подгот} = h_{подгот} \cdot F_H = 0,1 \cdot 2418,42 = 241,8 m^3$

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Установка арматурных сеток и каркасов под монолитные столбчатые фундаменты	1 сет	22	
Установка деревометаллической опалубки, до 2м ² под монолитные столбчатые фундаменты	1 м ² пов/ф-та	316,8м ²	$S_{опалуб} = S_{1опалуб} \cdot n = (2,4 \cdot 4 \cdot 0,3 + 1,8 \cdot 4 \cdot 0,3 + 0,9 \cdot 4 \cdot 1,2) \cdot 22 = 316,8м^2$
Заливка монолитных столбчатых ж/б фундаментов (В15)	1 м ³	81м ³	$V_{фунд} = h_{фунд} \cdot l_{фунд} \cdot b_{фунд} \cdot n = 2,4 \cdot 2,4 \cdot 0,3 \cdot 22 = 81м^3$
Разборка деревометаллической опалубки, до 2м ²	1 м ² пов/ф-та	316,8 м ²	
Установка фундаментных плит	на 1 эл-нт	140	 <p>см. спец фундаментов п.2.4.1. ФЛ 16.12 – 2</p>
Установка фундаментных блоков	на 1 эл-нт	457	 <p>см. спец. Фундаментов п.2.4.1. ФБС 9.6.6 – Г</p>
Устройство вертикальной битумной гидроизоляции	100 м ²	3,894	$S_{изол} = e_{изол} \cdot l_{изол} = 216,3 \cdot 1,8 = 389,4м^2$
Устройство горизонтальной гидроизоляции	100 м ²	1,29	$S_{изол} = e_{изол} \cdot l_{изол} = 0,6 \cdot 216,3 = 129 м^2$

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Надземная часть			
Установка колонн в стаканы фундаментов массой до 1т	шт	51	1 К 3.33, 1 КБД 4.42 - 2,1, 2 КБД 4.33 – 2,1
Установка ригелей массой до 1т	шт	52	РДП 4.26 – 60, РДП 4.56 – 90
Установка ферм покрытий	шт	10	2 БДР 12 – 5 3 БДР 18 – 5
Укладка плит перекрытий и покрытий	шт	187	ПР 56.30 -56 шт ПК 56.12 -67 шт; ПК 56.15 -16 шт ПК 56.15 -22 шт; ПК 56.15 -86 шт ПК 26.15 -1 шт; ПК 26.12 -3 шт ПК 50.15 -14 шт; ПК 26.12 -1 -16 шт
Заливка швов плит покрытий и перекрытий	100м шва	28,33	28,33
Установка лестничных маршей массой до 1т	шт	7	1ЛМ30.11.15-4
Монтаж лестничных площадок	шт	8	2ЛП22.15-4К
Кладка наружных стен из кирпича	м ³	622,98	$S_{стен} = S_{стен} \cdot h_{стен} - S_{проем} ; \delta_{стен} = (76,06 \cdot 15,85 - 2,1 \cdot 2,4 \cdot 34 - 2,1 \cdot 1,5 \cdot 6 - 2,1 \cdot 1,2 \cdot 13 - 2,4 \cdot 1,9 \cdot 2)0,64 = 622,98 м^3$
Устройство перегородок	м ³	875,4	$V_{перег} = (h_{перег} \cdot l_{перег} - S_{проем}) \cdot \delta_{перег} = (534 \cdot 4,55 \cdot 2 - 3760)0,12 = 875,4 м^3$
Укладка перемычек	шт	487	3 ПБ 25-8 220 шт 3 ПБ 16-37 30 шт 3 ПБ 13-37 144 шт 2 ПБ 22-3 5 шт 3 ПБ 18-37 9шт 1 ПБ 13-1 68 шт 3 ПБ 21-8 5 шт 3 ПП 18-71-п 6 шт Количество проемов - 174
Изоляция наружных стен минераловатными плитами	м ²	2580	$S_{стен} = S_{стен} \cdot h_{стен} - S_{проем} = (76,06 \cdot 15,85 - 2,1 \cdot 2,4 \cdot 34 - 2,1 \cdot 1,5 \cdot 6 - 2,1 \cdot 1,2 \cdot 13 - 2,4 \cdot 1,9 \cdot 2) = 2580 м^3$

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Кровля			
27 Устройство обмазочной пароизоляции покрытие в 2 слоя из битумной мастики	100 m^2	20,16	$S_{\text{пароиз}} = S_{\text{пок}} = 2016m^2$
28 Устройство утепления из минераловатных плит $\gamma=150 \text{ кг/м}^3$	100 m^2	20,16	$S_{\text{теплоиз}} = S_{\text{пок}} = 2016 m^2$
29 Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 20 мм	100 m^2	20,16	$S_{\text{теплоиз}} = S_{\text{пок}} = 2016 m^2$
30 Устройство гидроизоляции из унифлекса толщиной 8 мм	100 m^2	20,16	$S_{\text{теплоиз}} = S_{\text{пок}} = 2016 m^2$
Окна и двери			
Установка оконных блоков	100 m^2	223,02	ОС 21-24Г – 34 шт ОС 21-15Г – 6 шт ОС 21-12Г – 26 шт $S_{\text{окон}} = l_{\text{окон}} b_{\text{окон}} = 2,1 \cdot 2,4 \cdot 34 + 2,1 \cdot 1,5 \cdot 6 + 2,1 \cdot 1,2 \cdot 26 = 223,02m^2$
Установка дверных блоков в наружных и внутренних дверных проемах	100 m^2	94	ДКО 24-19 2 шт 1910×2370 ДКО 24-15 2 шт 1910×2370 ДГ 21-9 2 шт 910×2070 ДО 24-15 14 шт 1510×2370 ДО 21-9 Л 3 шт 910×2070 ДО 21-10 2 шт 1010×2070 ДГ 21-9 ЛП 5 шт 910×2070 ДГ 21-9 27 шт 910×2070 ДГ 21-7 П 6 шт 710×2070 ДГ 21-7 ЛП 4 шт 710×2070 ДГ 21-9 Л 21 шт 910×2070 ДГ 21-10 2 шт 1010×2070 ДГ 21-9 П 2 шт 910×2070 ДО 21-9 2 шт 910×2070 ДУ 21-10 П 2 шт 1010×2070 ДУ 21-10 ЛП 1 шт 1010×2070 ДУ 21-10 ЛП 1 шт 1010×2070 ДГ 21-15 П 1 шт 1910×2370 $S_{\text{двер}} = l_{\text{двер}} b_{\text{двер}} = 37,6m^2$

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Полы			
Устройство бетонной подготовки пола первого этажа	100 м ²	20,16	$S = S_{пок} = 2016 м^2$
Устройство цементных полов	100 м ²	3,876	2016x2
Устройство полов из керамических плиток	100 м ²	8,664	Помещения № 4,16,18-23,33,35-38, 2 эт : 10,13-15,17,20 $S_{пола} = 23,7 + 13,7 + 20,1 + 25,2 + 22,6 + 16,9 + 10,7 + 10,7 + 17,9 + 33,1 + 72,8 + 58,1 + 90,2 + 16,8 + 11 + 6,1 + 403,1 + 13,7 = 866,4 м^2$
Настилка паркетных полов из щитов	100 м ²	9,621	Помещения № 2,13,14,24,26,31,32, 2 эт: 2,4,6,21,22 $S_{пола} = 116,4 + 102,5 + 101,4 + 22,8 + 6,1 + 18,5 + 18,1 + 98,7 + 36,4 + 59 + 167,2 + 215 = 962,1 м^2$
Устройство покрытия из линолеума	100 м ²	10,07	№ помещений 8-11,15,17,25,27,28,29,34, 2эт: 5,7-9,11,12,16,18,19 $S_{пола} = 18,7 + 99,1 + 12,9 + 12 + 10,8 + 27,7 + 7 + 84,2 + 21,4 + 21,4 + 17,4 + 11,5 + 500 + 18,5 + 35 + 8,5 + 31,2 + 35 + 22 + 13,1 = 1007,4 м^2$
Установка пластиковых плинтусов	100 м ²	2,9	290м
Отделочные работы			
Оштукатуривание поверхности стен	100 м ²	51,5	$S = 2580 + 875,4 \cdot 2 = 5151 м^2$
Подготовка поверхностей под окрашивание	100 м ²	51,5	$S = 2580 + 875,4 \cdot 2 = 5151 м^2$
Облицовка внутренних поверхностей плиткой	100 м ²	528	$S = (150 + 75,4) \cdot 2 = 528 м^2$
Окрашивание внутренних поверхностей масляными составами	100 м ²	98,8	$S = 4940 \cdot 2 = 9880 м^2$
Окрашивание и декоративная отделка фасадов	100 м ²	26,52	$S = 2946,7 \cdot 0,9 = 2652 м^2$

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

Работы			Строительные конструкции, изделия, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Наименование материалов и изделий	Ед. изм.	Норма расхода на единицу объема работ	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
Устройство основания из щебня, толщиной 10см.	т	364	Щебень	т	$\frac{1}{1,1}$	$\frac{364}{400,4}$
Установка арматурных сеток и каркасов	т	22	Горячекатаная арматурная сталь А-400 Ø20	т	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{22}{171,6}$
Установка деревометаллической опалубки, до 2м ²	м ²	316,8	Щиты опалубки деревометаллические	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{316,8}{12,67}$
Заливка монолитных столбчатых ж/б фундаментов (В15)	м ³	145,8	Бетон В 15	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{145,8}{349,9}$
Разборка деревометаллической опалубки, до 2м ²	м ²	316,8	Битум строительный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{316,8}{12,67}$
Установка фундаментных плит (до 1,5т)	шт	43	ФЛ 16.12 – 2	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,22}$	$\frac{43}{52,46}$
Установка фундаментных плит (до 2,5т)	шт	97	ФЛ 16.24 – 2	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,47}$	$\frac{97}{239,59}$
Установка фундаментных блоков (до 1)	шт	268	ФБС 9.6.6 – т	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,7}$	$\frac{268}{187,6}$
Установка фундаментных блоков (до 2,5т)	шт	189	ФБС 24.6.6 - т	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,9}$	$\frac{189}{359,1}$

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство вертикальной битумной гидроизоляции	100м ²	3,894	Битумная мастика	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{389,4}{545}$
Устройство горизонтальной гидроизоляции	100м ²	1,29	Битумная мастика	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{129}{180}$
Установка колонн в стаканы фундаментов массой до 1т	шт	27	1 К 3.33	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,93}$	$\frac{27}{25,11}$
Установка колонн в стаканы фундаментов массой до 2т	шт	8	1 КБД 4.42 - 2,1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{8}{16}$
Установка колонн в стаканы фундаментов массой до 3т	шт	16	2 КБД 4.33 – 2,1	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{16}{48}$
Установка ригелей массой до 1т	шт	9	РДП 4.26 – 60	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{1,11}$	$\frac{9}{9,99}$
Установка ригелей массой до 3т	шт	43	РДП 4.56 – 90	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,55}$	$\frac{43}{109,65}$
Установка ферм покрытий массой до 12т	шт	5	2 БДР 12 – 5	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{11,4}$	$\frac{5}{57}$
Установка ферм покрытий массой до 9т	шт	5	3 БДР 18 – 5	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{8,2}$	$\frac{5}{41}$
Укладка плит перекрытий	шт	187	Панели многопустотные железобетонные Серия 1.141 – 1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,9}$	$\frac{187}{542,3}$
Заливка швов плит покрытий и перекрытий	м ²	28,33	Цементно-песчаный раствор	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{28,33}{45,328}$
Установка лестничных маршей массой до 1т	шт	7	Серия 1251.1-4 2ЛФМ	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,69}$	$\frac{7}{18,83}$

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж лестничных площадок	шт	8	Серия 1.020-1/83 ЛПП 14-13в	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,77}$	$\frac{8}{6,16}$
Кладка стен из кирпича	$м^3$	622,98	Кирпич керамический К 150/15/ГОСТ 530-95	$\frac{м^3}{м}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{622,98}{1108,76}$
Устройство перегородок	$м^3$	875,4	Кирпич керамический К 150/15/ГОСТ 530-95	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{875,4}{1400,6}$
Укладка перемычек	шт	487	3 ПБ 25-8 - 220шт 3 ПБ 16-37 - 30шт 3 ПБ 13-37 - 144шт 2 ПБ 22-3 - 5шт 3 ПБ 18-37 - 9шт 1 ПБ 13-1 - 68шт 3 ПБ 21-8 - 5шт 3 ПП 18-71-п 6шт	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,014}$	$\frac{487}{6,818}$
Изоляция стен минераловатным и плитами	шт	2580	Серия 1.020-1/83 ЛПП 14-13в	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,77}$	$\frac{24}{18,48}$
Устройство обмазочной пароизоляции покрытие в 2 слоя из битумной мастики	$100м^2$	20,16	Битумная мастика	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{2016}{2822,4}$
Устройство утепления из минераловатных плит $\gamma=150$ кг/ $м^3$	$м^2$	2016	Теплоизоляционные полимерные маты "РУФ БАТТС"	$\frac{м^2}{м}$	$\frac{1}{0,125}$	$\frac{3558}{444,75}$
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 20 мм	$м^3$	2016	Цементно-песчаный раствор	$\frac{м^3}{м}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{2016}{3225}$
Устройство гидроизоляции из унифлекса толщиной 8 мм	$м^2$	20,16	Унифлекс	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2016}{4032}$
Установка оконных блоков	шт	74	ОС 21-24Г ОС 21-15Г ОС 21-12Г ОС 32-12	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,014}$	$\frac{74}{1,036}$

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Установка дверных блоков в наружных и внутренних дверных проемах	шт	94	ДКО 24-19 ДКО 24-15 ДГ 21-9 ДО 24-15 ДО 21-9 ДО 21-10 ДГ 21-9 ЛП ДГ 21-7 П ДГ 21-7 ЛП	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{94}{1,41}$
Устройство цементных полов	100 м ²	3,876	Ц/п раствор плотностью 1800 кг/ м ³	100 м ² /т	$\frac{1}{0,018}$	$\frac{3,876}{0,07}$
Устройство полов из керамических плиток	м ²	866,4	Керамическая плитка 250х250мм	м ² /т	$\frac{1}{0,0147}$	$\frac{866,4}{12,7}$
Настилка паркетных полов из щитов	м ²	962,1	Паркетные щиты толщиной 12 мм	м ² /т	$\frac{1}{0,0072}$	$\frac{962,1}{6,9}$
Устройство покрытия из линолеума	м ²	1007	Линолеум	м ² /т	1	1007
Установка пластиковых плинтусов	м	290	Пластиковые плинтуса толщиной 10 мм	м/т	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{290}{0,725}$
Оштукатуривание поверхности	100м ²	51,5	Ц/п раствор готовый	м ² /т	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{5150}{185,4}$
Штукатурная отделка проёмов	100м ²	44,4	Ц/п раствор готовый отделочный	м ² /т	$\frac{1}{0,036}$	$\frac{4440}{159,84}$
Облицовка внутренних поверхностей плиткой	м ²	528	Плитка керамическая 250х250	м ² /т	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{528}{7,92}$
Окрашивание внутренних поверхностей масляными составами	м ²	98,8	Масляная краска	100м ² /т	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{98,8}{1,976}$
Окрашивание и декоративная отделка фасадов	м ²	26,52	Масляная краска	100м ² /т	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{26,5}{0,53}$

Таблица Г.3 – Ведомость грузозахватных приспособлений

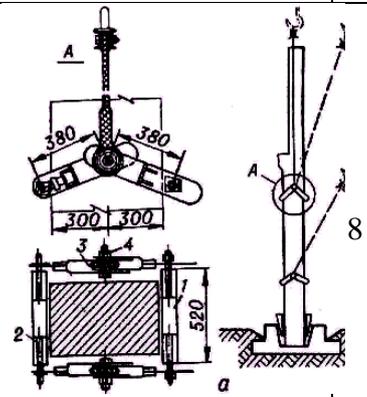
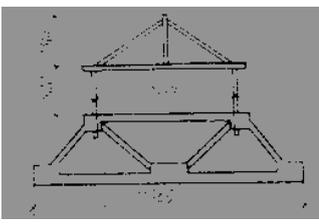
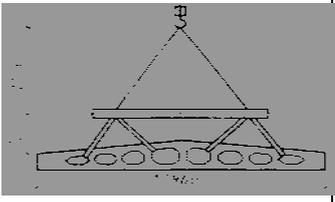
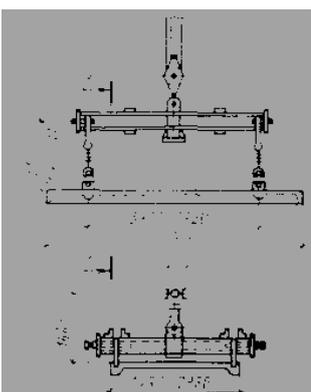
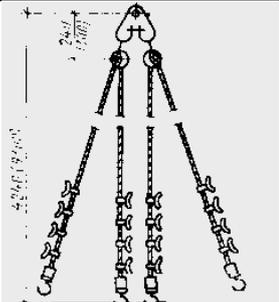
Наименование	Назначение	Эскиз	Грузопод, т	Масса, т	Расчётная высота
Фрикционный захват	Установка колонн массой до 8т			0,08	5
Траверса, КБ 7016-17	Установка балок пролётом 12м		15	0,48	2,8
Траверса, ПК 1950-53	Установка балок пролётом 18м		16	0,99	3,5
Траверса, ПИ 2006-78	Укладка плит покрытия размерами 1,5×6 и 3×6 м		4	0,4	0,3
Строп 4-ветвевой, ПИ 21059М-28	Выгрузка и раскладка различных конструкций		3	0,09	4,2

Таблица Г.4 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ	Ед. изм	Обоснован ие § ЕНиР , ГЭС Н	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональн ый, квалификационн ый составё звена
			чел- час	маш- час	объем работ	чел-дн	маш- см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Земляные работы								
Срезка растительного слоя	1000 м ²	Е 2-1-5	0,6	0,6	5,697	0,42	0,42	Машинист бр-1
Планировка площадей бульдозером ДЗ-42Г	1000 м ²	Е2-1-36	0,35	0,35	5,697	0,24	0,24	Машинист бр-1
Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами	100м ³	Е2-1-11	2,3	2,3	45,534	12,77	12,77	Машинист бр-2
Доработка грунта вручную	м ³	Е2-1-47	0,85	-	120,92	12,53	-	Землекоп 3р-1
Уплотнение основания	100 м ³	Е2-1-31	1,1	1,1	2,42	0,32	0,32	Машинист бр-1
Обратная засыпка котлована	100 м ³	Е2-1-34	0,66	0,66	49,03	3,9	3,9	Машинист бр-1
II. Основания и фундаменты								
Устройство основания из щебня, толщиной 10 см.	100 м ²	Е19-37	4,7	-	36,4	20,86	-	Бетонщик 3р-1 чел
Устройство и разборка опалубки для монолитного фундамента	м ²	Е4-1-34	0,4 0,1	-	316,8	15,45 3,86	-	Плотник 4р- 1чел Плотник 2р- 1чел
Устройство каркаса сеткой	сетка	Е4-1-44	0,42	-	22	1,3	-	Арматур 3р- 1чел Арматур 2р- 1чел

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бетонирование фундамента	м ³	Е4-1-49	0,23		81	2,27	-	Бетонщик 4р-1чел Бетонщик 2р-1чел
Монтаж фундаментных плит	шт	Е4-1-1	0,63	0,21	140	10,76	3,6	Монтажник 5р-1чел Монтажник 4р-1чел Монтажник 3р-2чел Монтажник 2р-1чел Машинист 6р-1чел
Монтаж сборных фундаментных блоков	шт	Е4-1-1	0,45	0,15	457	25,1	8,36	Монтажник 5р-1чел Монтажник 4р-1чел Монтажник 3р-2чел Монтажник 2р-1чел Машинист 6р-1чел
Устройство горизонтальной гидроизоляции	100 м ²	Е3-2	7	-	1,29	1,1	-	Каменщик 3р-1чел
Устройство вертикальной гидроизоляции	100 м ²	Е3-2	7	-	3,9	3,33	-	Каменщик 3р-1чел
III. Надземная часть								
Устройство бетонной подготовки пола 1-го этажа	м ³	Е4-1-49	0,23	-	403,2	11,31	-	Бетонщик 4р-1чел Бетонщик 2р-1чел
Установка колонн	шт	Е4-1-4	2,4	0,24	51	14,93	1,5	Монтажник 4р-1чел Монтажник 3р-2чел Монтажник 2р-1чел Машинист 6р-1чел

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Установка ригелей	шт	Е4-1-6	1,9	0,38	52	12,05	2,4	Монтажник 4р-1чел Монтажник 3р-2чел Монтажник 2р-1чел Машинист бр-1чел
Установка ферм	шт	Е4-1-6	9,5	1,9	10	11,6	2,3	Монтажник 4р-1чел Монтажник 3р-2чел Монтажник 2р-1чел Машинист бр-1чел
Монтаж плит перекрытия	шт	Е4-1-7	0,7 2	0,18	187	16,42	4,1	Монтажник 4р-1чел Монтажник 3р-2чел Монтажник 2р-1чел Машинист бр-1чел
Заливка швов плит перекрытия	100 м	Е4-1-26	4	-	28,33	13,82		Монтажник 4р-1чел Монтажник 3р-1чел
Монтаж лестниц и площадок	шт	Е4-1-10	1,1	0,28	15	2,01	0,5	Монтажник 4р-1чел Монтажник 3р-2чел Монтажник 2р-1чел Машинист бр-1чел
Устройство стен из керамического кирпича толщиной 380 мм	м ³	Е3-3	2,4	-	622,98	182,33	-	Каменщик 4р-1чел Каменщик 3р-2чел

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство кирпичных перегородок из керамического кирпича толщиной 120мм	м ²	Е3-12	0,5 1	-	7295	453,7	-	Каменщик 4р-1чел
Укладка перемычек массой до 0,3т	прое м	Е3-17	0,5	0,15	174	10,6	3,2	Каменщик 4р-1чел Крановщик 6р-1чел
Утепление наружных стен мин плитой толщиной 80 мм	100 м ²	Е 8-33	4,8	-	25,8	15,1	-	Стекольщик 4р-1чел
IV. Кровля								
Устройство пароизоляции	100 м ²	Е 7-13	6,7	-	35,58	29,1	-	изолировщик 3р-1, 2р-1
Устройство теплоизоляции одного слоя кровли	100 м ²	Е 7-14	9,4	-	35,58	40,8	-	изолировщик 4р-1, 3р-1
Устройство ц/п слоя	100 м ²	Е 7-15	21	-	35,58	91,12	-	изолировщик 4р-1, 3р-1
Устройство гидроизоляции	100 м ²	Е 7-13	6,7	-	35,58	29,1	-	изолировщик 4р-1, 3р-1
V. Полы								
Устройство стяжек цементных толщиной 20 мм	100 м ²	Е 19-44	12,5	-	3,876	5,90	-	Бетонщик 3р-1, 2р-1
Устройство покрытий на цементном растворе из плиток керамических	м ²	Е 19-19	1	866,4	395,2	105,66	-	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
Устройство паркетных полов	100 м ²	Е 19-2	16,5	-	9,62	19,36	-	Плотник 4р-1, 3р-1
Устройство покрытий из линолеума	м ²	Е19-19	0,19	-	36,69	0,85	-	Облицовщик-синт мат 4р-1, 3р-1
Устройство пластиковых плинтусов	100 м	Е19-47	8,7	-	1,5	1,6	-	Облицовщик- 4р-1, 3р-1

Продолжение таблицы Г.4

VI. Окна и двери								
Установка оконных блоков	100 м ²	Е 6-13	25	12,5	2,23	6,8	3,4	Плотник 4р-1, 2р-1 Машинист крана 5р-1
Установка дверных блоков ГОСТ 24698-81, 6629-88	100 м ²	Е 6-13	12,4	6,2	37,6	58,85	28,43	Плотник 4р-1, 2р-1 Машинист крана 5р-1
VII Отделочные работы								
Подготовка поверхностей под штукатурку	100 м ²	Е 8-1-1	16	-	51,5	100,5	-	Штукатур 3р-1
Оштукатуривание поверхностей	100 м ²	Е 8-1-2	4	-	51,5	25,12	-	Штукатур 4р-1, 3р-1
Оштукатуривание откосов проемов	100 м ²	Е 8-1-3	1,7	-	44,4	9,2	-	Штукатур 4р-1, 3р-1
Облицовка стен плиткой	100 м ²	Е 8-1-35	1,9	-	528	122,34	-	Плиточник 4р-1 Плиточник 3р-1
Улучшенная окраска стен	100 м ²	Е 8-1-15	3,2	-	98,8	38,55	-	Маляр 4р-1
Окрашивание и декоративная отделка фасадов	100 м ²	Е8-1-18	4,9	-	26,55	14,9	-	Маляр 4р-1
						Σ1456,53	Σ75,59	
Подготовит. работы	%	-			5 %	72,82		-
Сантех. работы	%	-			10%	145,65		-
Электромонтажные работы	%	-			5%	72,8		-
Неучтенные работы	%	-			10%	145,65		-
						Σ1893,45		

Таблица Г.5 - Ведомость потребности в складах

Наименование материалов и изделий	Продолжительность потребности, дн	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Способ хранения
		Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во, Qзап	Норматив на 1 м2	Полезная площадь, м2	Общая площадь, м2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Колонны	3	31,6 8м3	7,93	3	31,68	2м3	15,84	17,42	Штабель 3-4 ряда
Ригели, фермы, перемычки	6	102,33 м3	17,05	2	34,1	2 м3	17,05	18,8	Штабель 3-4 ряда
Плиты перекрытия и покрытия, лестничные марши и площадки	8	296,2 м3	37,02	2	74,05	2м3	37,1	40,73	Штабель
Фундаментные плиты и блоки	5	417,6 м3	83,52	2	167,04	2м3	84,2	91,87	Штабель
щебень	6	333,6 м3	55,6	2	111,2	1,5м3	74,2	81,6	Навалом
Кирпич керамический	40	599352 шт	14984 шт	2	29968	400 шт	74,9	82,4	Штабель в 2 яруса
Битум	11	10,05 т	0,9	2	2,1	2,2т	0,95	1,15	Навалом
Σ								333,97	
Закрытые									
Унифлекс	15	21 рулон	1,4	2	2,8	15 рул.	0,2	0,26	Штабель
Мин вата	13	4596 м2	353,5	1	353,5	4 м2	88,4	92,8	Штабель
Окна, двери	16	1360 м2	85	2	170	20м2	8,5	9,35	Штабель в вертикальном положении

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Щиты паркета	5	962,1м ²	192,42	2	384,84	29м ²	13,3	14,6	Штабел ь в вертика льном положе нии
линолеум	1	68 рул	68	1	68	15рул	4,5	5	штабель
Краска	10	2,5 т	0,25	2	0,5	0,6т	0,83	0,92	На стеллаж ах
Плитка керамическая для стен	16	528	33	2	67,8	4м ²	16,95	18,65	В пачки
								141,6	

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Таблица Д.1 – Сводный сметный расчет стоимости строительства ССР-01

СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ССР-01

на строительство здания медицинского оздоровительного спортивного комплекса

(наименование стройки)

Составлен в
ценах 2019

тыс.
руб.

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость				Общая сметна я стоимо сть
			строитель ных работ	монтажн ых работ	обору дован ия, мебел и и инвен таря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
Глава 2. Основные объекты строительства:							
Медицинский оздоровительный спортивный комплекс							
1	Об.смета ОС-01-02	Общестроительные работы	62678,064				62678, 064
	Об.смета ОС-02-02	Внутренние инженерные системы и оборудование	18284,700	15620,620			33905, 320
		Итого по главе 2:	80962,764	15620,620			96583, 384
Глава 7. Благоустройство и озеленение							
2	Об.смета ОС-07-01	Благоустройство и озеленение	4638,300				4638,3 00
		Итого по главе 7:	4638,300				4638,3 00
		Итого по главам 1-7:	85601,064	15620,620			101221 ,684

Глава 8. Временные здания и сооружения

3	ГСН 81-05-01-2001 прил.1,п.	Временные здания и сооружения 1,1 %	941,612	171,827		1113,4 39
		Итого по главам 1-8:	86542,676	15792,447		102335 ,123
4		Глава 12. Проектно-изыскательские работы:				
	Расчет	Проектные работы			3041,140	3041,1 40
		Итого по главе 12:			3041,140	3041,1 40
		Итого по главам 1-12:	86542,676	15792,447	3041,140	105376 ,263
		Непредвиденные расходы:				
5	МДС 81-35.2004	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 3%	1730,854	315,849	60,823	2107,5 25
		Итого:	88273,530	16108,296	3101,963	107483 ,788
		Налоги:				
		НДС 20%	17654,706	3221,659	620,393	21496, 758
		Итого:	105928,23			128980
		Всего по сводному сметному расчету:	6	19329,955	3722,356	,546

Таблица Д.2 – Объектный сметный расчет № ОС–02–01

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-01

(объектная смета)

на строительство Здание медицинского оздоровительного спортивного комплекса . Общестроительные работы

(наименование стройки)

Сметная стоимость 75 213,7 т.руб

Средства на оплату труда _____

Расчетный измеритель единичной стоимости 1м2

Составлен(а) в ценах по состоянию на 2019

S= 1956 м2

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				ВСЕГО	Средства на оплату труда, тыс. руб.	Показатели единичной стоимости, руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	УПСС2.6-001.	Подземная часть	6474,360				6474,360		3310
2	УПСС2.6-001.	каркас	15816,216				15816,216		8086
3	УПСС2.6-001.	стены наружные	7268,496				7268,496		3716
4	УПСС2.6-001.	стены внутренние, перегородки	4968,240				4968,240		2540
5	УПСС2.6-001.	кровля	2135,952				2135,952		1092
6	УПСС2.6-001.	заполнение проемов	3843,540				3843,540		1965
7	УПСС2.6-001.	полы	6544,776				6544,776		3346
8	УПСС2.6-001.	внутренняя отделка	7591,236				7591,236		3881
9	УПСС2.6-001.	Прочие	8035,248				8035,248		4108
		Итого затраты по смете:	62678,064				62678,064		
		НДС 20%	12535,613				15863,350		
		Всего по смете:	75213,677				75213,677		

Таблица Д.3 – Объектный сметный расчет № ОС-02-02

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-02

(объектная смета)

на строительство Здание медицинского оздоровительного спортивного комплекса . Внутренние инженерные системы и оборудование

(наименование стройки)

Сметная стоимость 40 686,4 т.руб

Средства на оплату труда _____

Расчетный измеритель единичной стоимости 1м2Составлен(а) в ценах по состоянию на 2019

S= 1956 м2

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				ВСЕГО	Средства на оплату труда, тыс. руб.	Показатели единичной стоимости, руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	УПСС 2.6.-001.	Отопление, вентиляция,	12829,404				12829,404		6559

		кондиционирование				
2	УПСС 2.6.-001.	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	5455,284		5455,284	2789
3	УПСС 2.6.-001.	Электроснабжение, электроосвещение		8692,464	8692,464	4444
4	УПСС 2.6.-001.	Слаботочные устройства		1631,304	1631,304	834
5	УПСС 2.6.-001.	Прочие		5296,848	5296,848	2708
		Итого затраты по смете:	18284,688	15620,616	33905,304	
		НДС 20%	3656,938	3124,123	6781,061	
		Всего по смете:	21941,626	18744,739	40686,365	

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-07-01

(объектная смета)
Здание медицинского оздоровительного спортивного комплекса.
на строительство Благоустройство и озеленение
(наименование стройки)

Сметная стоимость 5566 тыс. руб.

Средства на оплату труда _____

Расчетный измеритель единичной стоимости 1м2

Составлен(а) в ценах по состоянию на 2019

N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	единица измерения	количество	показатели единичной стоимости по УПВР, руб.	Сметная стоимость т.р.
1	2	3	4	5	6	7
1	УПВР 3.1.-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов и площадок	м2	2430,2	1284,00	3120,40
2	УПВР 3.2.-01-001	Озеленение участка с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников	100м2	17,47	86886,00	1517,90
		Итого затраты по смете:				4638,30
		НДС 20%				927,70
		Всего затраты по смете:				5566,00