

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 г. Воркута. Трехэтажное общежитие на 150 мест

Студент

В.А. Вьясков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

А.В. Крамаренко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

И.Н. Одариц

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

И.К. Родионов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.В. Крамаренко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

В.Д. Жданкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

В.Н. Шишканова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

П.А. Корчагин

(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 данной выпускной квалификационной работе рассматривается проектирование «Трехэтажного общежития на 150 мест г. Воркута» для поселков ОАО «ГАЗПРОМ».

Нефтяная, газовая промышленности, а также угольная промышленность одни из самых прогрессирующих отраслей топливной промышленности, особенно в северных районах России. Следовательно, для дальнейшего развития данных отраслей необходимо улучшать условия труда рабочих, в первую очередь необходимо обеспечить рабочим комфортную среду обитания посредством строительства жилых комплексов.

В данной работе разрабатываются архитектурно-планировочные решения здания, подсчитываются объемы строительно-монтажных работ, подсчитывается сметная стоимость строительства, составляется технологическая карта на монтаж конструкции, производится расчет конструкции здания, а так же рассматриваются вопросы по обеспечению безопасности в процессе СМР.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1 Архитектурно-строительный раздел.....	6
1.1 Генеральный план	6
1.2 Объёмно-планировочное решение	6
1.3 Конструктивное решение	7
1.3.1 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций	8
1.4 Архитектурно-художественное решение	11
1.5 Инженерные сети	11
2 Расчетно-конструктивный раздел	13
2.1 Расчет и конструирование железобетонной колонны.....	13
2.1.1 Сбор нагрузок на колонну.....	13
2.1.2 Расчет колонны	14
3 Технология строительства.....	20
3.1 Область применения технологической карты.....	20
3.2 Технология и организация выполнения работ	20
3.2.1 Требование законченности работ.....	20
3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов	21
и изделий.....	21
3.2.3 Монтажные и грузозахватные приспособления	23
3.2.4 Методы и последовательность производства монтажных работ.....	23
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	24
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	24
3.4.1 Безопасность труда при выполнении монтажных работ	24
3.4.2 Пожарная безопасность.....	26
3.4.3 Экологическая безопасность	27
3.6 Техничко-экономические показатели	28
3.6.1 График производства работ	28
3.6.2 Техничко-экономические показатели.....	29
4 Организация строительства.....	31
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	31

4.2	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах.....	34
4.3	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	34
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	39
4.5	Расчет и подбор временных зданий.....	39
4.6	Расчет площадей складов.....	40
4.7	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения.....	40
4.8	Проектирование строительного генерального плана.....	41
5	Экономика строительства.....	43
6	Техника безопасности объекта строительства.....	44
6.1	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	44
	Заключение.....	46
	Список используемых источников.....	47
	ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	61
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	62
	ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	63
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	65
	ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	66
	ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	67
	ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.....	69
	ПРИЛОЖЕНИЕ И.....	71
	ПРИЛОЖЕНИЕ К.....	72
	ПРИЛОЖЕНИЕ Л.....	74
	ПРИЛОЖЕНИЕ М.....	75
	ПРИЛОЖЕНИЕ Н.....	78
	ПРИЛОЖЕНИЕ П.....	79
	ПРИЛОЖЕНИЕ Р.....	80

Введение

В настоящее время нефтяная, газовая, угольная промышленности одни из самых прогрессирующих отраслей топливной промышленности, особенно в северных районах России. Следовательно, для дальнейшего развития данных отраслей необходимо улучшать условия труда рабочих, а именно обеспечить комфортную среду обитания посредством строительства жилых комплексов.

В связи с этим было решено построить «Трехэтажное общежитие на 150 мест» в г. Воркута для поселков ОАО «ГАЗПРОМ».

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Генеральный план

Площадка под строительство расположена в Республике Коми г. Воркута. Назначение земельного участка – территория жилого комплекса.

На территории, отведенной под застройку, размещены:

- проектируемое общежитие на 150 мест;
- административно-спортивный комплекс;
- оздоровительный блок;
- общежитие на 102 места;
- спортивный зал.

Перед началом строительных работ для засыпки пазух при обратной засыпки используется одна часть грунта, а остальную необходимо вывезти за пределы строительства.

Рельеф участка среднегорный, крупнобугристый.

1.2 Объёмно-планировочное решение

Общежитие на 150 мест запроектировано трехэтажным прямоугольным в плане с размерами 63х15 м, предназначено для применения в районах Севера с вечномерзлыми грунтами в основании.

Первый этаж включает в себя жилые ячейки на 1-го, 2-х, 4-х человек, которые состоят из жилой комнаты, передней, санитарного узла и кухни ниши. На этаже расположен просторный холл, комната обслуживающего персонала, администрация с постом охраны, бельевая, бытовая комната, комната технического персонала, кладовая мебели, инвентарная, входные тамбуры и электрощитовая.

На втором этаже находятся жилые ячейки на 1-го, 2-х, 4-х человек, холл, бытовая комната, комната технического персонала.

В потолке лестниц имеется люк для выхода на чердак.

Этажи связаны между собой двумя двухмаршевыми лестницами.

За условную отметку 0.000 принят уровень чистого пола 1-го этажа.

Классификация здания:

- класс ответственность – II;
- по огнестойкости – II степень;
- по конструктивной пожарной опасности – к классу С1;
- по функциональной пожарной опасности – к классу Ф 1.2.

1.3 Конструктивное решение

Фундаменты – свайные из стальных труб по ГОСТ 8732-78*.

Этажная часть решена с несущими каркасными конструкциями системы СМВД-1М, включающими неразрезные сборно-монолитные перекрытия, опертые на торцы одноэтажных колонн первого этажа и на опорные столики несущих панелей наружных стен. Сборные элементы объединяются на монтаже при помощи болтовых соединений с последующим устройством сварных прихваток, замоноличиванием пазов, узлов и стыков.

Стены наружные – решены с применением двух типоразмеров несущих панелей вертикальной разрезки. Одноэтажные панели 2640 мм для нижнего этажа и двухэтажные панели высотой 6220 мм для 1-го и 2-го этажей запроектированы шириной 2980 мм с вертикальными несущими ребрами. Стеновые панели запроектированы трехслойными с гибкими связями, с наружным и внутренним слоями толщиной 30 и 45 мм из мелкозернистого бетона и средним слоем из пенополистирольных плит.

По внутренним осям здания установлены по сетке 3х3 м колонны сечением 300х300 мм, длиной 2840 мм для первого этажа и длиной 2980 мм для второго этажа. Колонны изготавливаются из мелкозернистого бетона.

Колонны первого и второго этажей (за исключением колонн по оси 11) на нижнем торце снабжены выступом-фиксатором из швеллера 12. Это позволяет устанавливать их непосредственно на плиты междуэтажного перекрытия в отверстия нижней закладной детали.

Междуэтажное перекрытие собирается из плоских сборных плит толщиной 160 и 310 мм размерами в плане 2980х2980 мм. Они снабжены откры-

тыми пазами, предназначенными для последующего заполнения арматурой и монолитным бетоном.

Чердачное перекрытие собирается из плит размерами в плане 2980x2980 мм. Они также снабжены открытыми пазами для последующего заполнения пенополистирольными плитами.

Перегородки поэлементной сборки из гипсокартонных листов на металлическом каркасе с изоляцией из минераловатных плит.

В здании предусмотрено устройство скатной вальмовой крыши со стальными стропилами, стойками и прогонами. Конструкция крыши комплексная, с двойной обрешеткой, слоем гидроизоляции и покрытием из листовой металлической черепицы.

Для заделки оконных проемов используются блоки с двумя однокамерными стеклопакетами в отдельных деревянных переплетах.

Спецификация заполнения дверных проемов приведена в приложении А.1. Спецификация заполнения оконных проемов приведена в приложении Б.1. Ведомость отделки помещений приведена в приложении В.1.

1.3.1 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций

Исходные данные:

Район строительства – г.о. Воркута;

Зимняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, $t_{ext} = -41$ °С;

Температура внутреннего воздуха $t_{int} = 20$ °С;

Относительная влажность внутреннего воздуха $\phi_{int} = 55$ %;

Количество дней со среднесуточной температурой наружного воздуха < 8 °С, $z_{ht} = 306$ сут;

Средняя температура периода, в котором температура наружного воздуха < 8 °С, $t_{ht} = 9,1$ °С;

Влажностный режим помещений – нормальный;

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций $\alpha_{int} = 8,7$ Вт/(м²·°С);

«Теплотехнический расчет наружных стен»

Таблица 1.1 – Характеристики материалов наружных стен

№ п/п	Материал	Толщина слоя δ , мм	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м ^о С)
1	2	3	4	5
1	Мелкозернистый бетон	30	2300	1,51
2	Пенополистирольная плита	x	35	0,032
3	Мелкозернистый бетон	45	2300	1,51

Градусно-сутки отопительного периода определяется, согласно СП 50.13330.2012 по следующей формуле:

$$GCOI = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht}, \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут} \quad (1.1)$$

где, $t_{int} = 18^\circ\text{C}$ – расчетная температура внутреннего воздуха;

$t_{ht} = -11,5^\circ\text{C}$ – средняя температура отопительного периода;

$Z_{ht} = 285$ сут. – продолжительность отопительного периода.

$$GCOI = (20 - (-9,1)) \cdot 306 = 8905, \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$$

Затем определяется нормируемое значение сопротивления теплопередачи:

$$R_0^{mp} = a \cdot GCOI + b, \text{ } \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт} \quad (1.2)$$

$$R_0^{mp} = 0,00035 \cdot 8905 + 1,4 = 4,52, \text{ } \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$$

где a, b – коэффициенты, принимаемые по СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

Определяем толщину утеплителя, при этом должно выполняться условие $R_0^{норм} \geq R_0^{тр}$. Принимаем $R_0^{тр} = R_0^{норм}$.

$$R_0^{норм} = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_n} = R_0^{mp} \quad (1.3)$$

$$\delta_2 = \left(R_0^{mp} - \frac{1}{\alpha_{int}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_n} \right) \cdot \lambda_2 = \left(4,52 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,030}{1,51} - \frac{0,045}{1,51} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,032 = 0,138 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_2 = 140$ мм.

Таким образом, фактическое сопротивление теплопередаче наружной стены:

$$R_0^{\phi} = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_n} =$$

$$\frac{1}{8,7} + \frac{0,030}{1,51} + \frac{0,14}{0,032} + \frac{0,045}{1,51} + \frac{1}{23} = 4,58 \text{ м}^2 \cdot \text{C} / \text{Вт} \quad (1.4)$$

$$R_0^{\phi} = 4,58 \text{ м}^2 \cdot \text{C} / \text{Вт} > R_{\text{req}} = 4,52 \text{ м}^2 \cdot \text{C} / \text{Вт} - \text{условие выполняется.}$$

Теплотехнический расчет чердачного перекрытия

Таблица 1.2 – Характеристики материалов покрытия

№ п/п	Материал	Толщина слоя δ , мм	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м ² ·C)
1	Плита цементно-стружечная	12	1400	0,27
2	Песок	18	1800	0,35
3	Минераловатная плита «Пеноплекс»	x	30	0,05
4	Железобетонная плита	160	2500	1,7

Определяем нормируемое значение сопротивления теплопередаче:

$$R_0^{mp} = 0,00035 \cdot 8905 + 1,3 = 4,42 \text{ м}^2 \cdot \text{C} / \text{Вт} \quad (1.5)$$

Определяем толщину утеплителя, при этом должно выполняться условие $R_0^{\text{норм}} \geq R_0^{\text{тр}}$. Принимаем $R_0^{\text{тр}} = R_0^{\text{норм}}$.

По формуле (1.3) выражаем и находим δ_2 :

$$\delta_2 = \left(R_0^{mp} - \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{1}{\alpha_n} \right) \cdot \lambda_2 = \left(4,42 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,012}{0,27} - \frac{0,018}{0,35} - \frac{0,16}{1,7} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,05 = 0,204 \text{ м} = 204 \text{ мм} \quad (1.6)$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_3 = 250$ мм.

Таким образом, фактическое сопротивление теплопередаче покрытия:

$$R_0^\phi = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_n} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,012}{0,27} + \frac{0,018}{0,35} + \frac{0,25}{0,05} + \frac{0,16}{1,7} + \frac{1}{23} = 5,35 \text{ м}^2 \text{С} / \text{Вт} \quad (1.7)$$

$$R_0^\phi = 5,35 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт} > R_{\text{req}} = 4,42 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт} - \text{условие выполняется}^1.$$

1.4 Архитектурно-художественное решение

Архитектурно-художественные решения достигаются за счет применения серийных панелей, окрашенных органосиликатной краской, симметрично расположенных оконных проемов, а также за счет органично высоко расположенных металлических конструкций крылец с деревянными поручнями ограждений.

1.5 Инженерные сети

Потребителями электроэнергии являются электродвигатели автоматизированного теплового пункта и тепловых завес, электроприводы задвижек, канализационная насосная станция бытовых сточных вод, телекоммуникационный шкаф связи и щитки освещения.

Напряжение сетей рабочего, аварийного и эвакуационного освещения 220В, ремонтного освещения 36В. Прокладка силовых и осветительных групп выполняется по стенам и потолку в мини каналах, в холлах и коридорах – за подвесным потолком на кабельных конструкциях, к выключателям и розеткам – в стеновых панелях – в гофрированных трубах.

Управление рабочим освещением осуществляется с помощью выключателей, установленных у входных дверей. Управление аварийным освещением предусмотрено со щитка аварийного освещения. В помещениях без постоянного дежурного персонала, также предусмотрены выключатели аварийного освещения у входных дверей.

Хозяйственно-питьевой водопровод В1 предусмотрен для на внутреннее пожаротушение. В здании общежития запроектированы два ввода В1 в связи с количеством пожарных кранов равным 14 шт.

¹СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 2013 – 07 – 01. – М.: Минрегион России, 2013. – 139 с

На каждом вводе предусмотрены водомерные узлы. При пожаре по сигналу от кнопок у пожарных кранов открываются электрозадвижки, расположенные на обводных линиях водомерных узлов и вода поступает по ним на внутреннее пожаротушение.

Ввод запроектирован с эстакады из стальных труб с внутренним силикатно-эмалевым покрытием в изоляции из минераловатных матов с электроподогревом, внутри здания из стальных труб по ГОСТ 10704-91. Горячее водоснабжение Т3, Т4 предназначено для подвода горячей воды к санитарным приборам и циркуляции воды в системе.

Ввод в здание запроектирован с эстакады из стальных труб с внутренним силикатно-эмалевым покрытием в теплоизоляции из матов минераловатных с электрообогревом, внутри здания – из полипропиленовых труб. На вводах Т3, Т4 предусматривается установка водомерных узлов.

В верхних точках стояков горячего водоснабжения устанавливаются воздушники (кран для выпуска воздуха). Трубы горячего водоснабжения изолируются трубками теплоизоляционными толщиной 13 мм.

Бытовая канализация К1 предназначена для отвода стоков от санитарно-технических приборов. Сеть внутри здания запроектирована из полиэтиленовых канализационных труб, выпуски – из стальных труб в теплоизоляции из матов минераловатных с электрообогревом.

Для соединения полиэтиленовых труб со стальное предусмотрено раструбное соединение.

Для предотвращения распространения пламени по этажам на канализационных стояках перед перекрытием 1-го и 2-го этажей устанавливаются противопожарные муфты. Канализация К1 запроектирована на опорах-стойках переменной высоты.

Трубопроводы на чердаке и над крышей прокладываются в теплоизоляции из рулонов толщиной 64 мм с покровным слоем из стали оцинкованной. Трубопроводы и все металлические конструкции внутри здания покрываются краской БТ-177 в два слоя по грунту ГФ-021.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Расчет и конструирование железобетонной колонны

2.1.1 Сбор нагрузок на колонну

В данном разделе рассчитывается сборная железобетонная колонная К 2-1.

Колонна имеет сечение 300×300, высота колонны К2-1 – 2840 мм, выполнена из мелкозернистого бетона кл. В20 на отм. +3,000. На колонну опираются плиты покрытия 2-го этажа толщиной 160 мм. Колонны на нижнем торце снабжены выступом-фиксатором из швеллера 12, что позволяет устанавливать их на плиты междуэтажного перекрытия до их замоноличивания и закреплять путем затяжки шпилек, пропущенных в отверстия нижней закладной детали. Коэффициент по ответственности здания $\gamma_n = 2,0$. Грузовая площадь для колонн К 2-1 - 9,0 м². Сбор нагрузок предоставлен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок на грузовую площадь

№ п/п	Нагрузка	Нормативная нагрузка, кН	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, кН
1	2	3	4	5
Постоянные нагрузки:				
1	Собственный вес колонны	6,39	1,1	13,772
2	Плита перекрытия 3,0х3,0х0,16 $\rho=2500$ кг/м ³	71,6	1,2	84,72
3	Линолеум $\delta=5$ мм, $\rho=1500$ кг/м ³	1,32	1,3	1,716
4	Цементно-стружечная плита $\delta=20$ мм, $\rho=1250$ кг/м ³	4,41	1,3	5,733
5	Древесностружечная плита $\delta=12$ мм, $\rho=700$ кг/м ³	1,48	1,3	1,924
6	Песок $\delta=38$ мм, $\rho=1700$ кг/м ³	11,41	1,3	14,83
7	Металлическая колонна К-1 - проф.труба 100х4, длина 915 мм	0,51	1,05	0,54
8	Балка Б6 - Двутавр 18Б1, длина 8350 мм	2,53	1,05	2,66
9	Связь С5 – уголок 75х6, длина 2900 мм	0,818	1,05	0,86
10	Прогон Пр-1 – проф.труба 80х4 длина 2860 мм	0,534	1,05	0,561

2.1.2 Расчет колонны

Расчёт колонны осуществляется на основании принятого нормативного документа – СП 52-101-2003.

В силу того, что на рассчитываемый объект действует исключительно постоянная нагрузка, то данные изгибающего момента от полной (M) и длительной (M_1) нагрузки будут идентичные. Вместе с тем, расчёт соотношения продольной силы от полной нагрузки (N) будет равен значениям продольной силы от длительной нагрузки (N_1).

В соответствии с нормативно-правовым документом (СП 52-101-2003 п. 5.17) официальными стандартами диаметра арматура для железобетонной колонны должно составлять не менее 16 см.

Исходные данные для колонны:

$b = 30$ см, $h = 30$ см, $l = 284$ см, $h_0 = 25$ см, $a = 5,0$ см, $N = N_1 = 154$, $M = M_1 = 4,12$ кНм = $0,412 \cdot 10^5$ кг·см, 32 кН = $15,432$ кг, класс арматуры А400, бетон класса В20, $R_b = 117,0 \cdot 0,9 = 105,3$ кг/см² – расчетное сопротивление бетона сжатию, коэффициент условия работы $\gamma_b = 0,9$,

Прочность прямоугольных сечений внецентренно-сжатых элементов рассчитывают на основании следующего условия:

$$Ne \leq R_b b x \cdot (h_0 - 0,5x) + R_{sc} A_s' (h_0 - a') \quad (2.1)$$

Значение эксцентриситета находится по следующей формуле:

$$e_0 = \frac{M}{N} = \frac{0,412 \cdot 10^5}{15,432 \cdot 10^3} = 2,7 \text{ см} \quad (2.2)$$

Максимальное из значений $\frac{l}{600} = \frac{284}{600} = 0,5 \text{ см}$, $\frac{h}{30} = \frac{30}{30} = 1,0 \text{ см}$ есть случайный эксцентриситет. В силу этого, необходимо взять наибольшее значение 1,0 см.

В связи с тем, что e_0 больше e_a , то использование e_a нецелесообразно. В цифровом значении это выражено следующим образом $2,7 \text{ см} > 1,0 \text{ см}$.

Затем, необходимо изыскать относительное значение эксцентриситета продольной силы из соотношения: $0,15 \leq \delta_e \leq 0,5$, по следующей формуле:

$$\delta_e = \frac{e_0}{h} = \frac{2,7}{30,0} = 0,089 \quad (2.3)$$

Поскольку, относительное значение эксцентриситета продольной силы $\delta_e = 0,089 < 0,15$, то искомое значение необходимо принять равным 0,15.

Последующие действия основываются на расчёте наиболее растянутой от центра, а затем сжатой арматуры от действия полной, постоянной, длительной нагрузки. Данное положение основывается на соискании значений по формуле:

$$M_1 = M_{II} = M + N\left(\frac{h}{2} - a\right) = 0,412 \cdot 10^5 + 15,432 \cdot 10^3 \left(\frac{30}{2} - 3,0\right) = 1,96 \cdot 10^5 \text{ кГ} \cdot \text{см} \quad (2.4)$$

Далее находим значение площади арматуры. Чтобы провести исчисления, для начала необходимо рассчитать относительную величину продольной силы. Данное действие осуществляется по следующей формуле:

$$\alpha_n = \frac{N}{R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{15,432}{105,3 \cdot 30 \cdot 25} = 0,0002 \quad (2.5)$$

Потом находим α_m следующим образом:

$$\alpha_m = \frac{M + N(h_0 - a')/2}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{0,412 \cdot 10^5 + 15,432 \cdot (25 - 5)/2}{105,3 \cdot 30 \cdot 25^2} = 0,021 \quad (2.6)$$

$$\delta = \frac{a'}{h_0} = \frac{5}{25} = 0,2 \quad (2.7)$$

Затем необходимо провести расчет относительной высоты сжатой зоны, граничащей с вышеуказанным значением:

$$\xi_R = \frac{0,8}{1 + \frac{\varepsilon_{s,el}}{\varepsilon_{b,ult}}} = \frac{0,8}{1 + \frac{0,0018}{0,0035}} = 0,531 \quad (2.8)$$

Данное значение необходимо найти по следующей формуле:

$$\varepsilon_{s,el} = \frac{R_s}{E_s} = \frac{3620}{2,04 \cdot 10^6} = 0,0018$$

$\varepsilon_{b,ult} = 0,0035$ – относительная деформация сжатого бетона, при напряжениях R_b . Что вычисляется по соотношению:

$$\alpha_n = 0,0002 < \xi_R = 0,531$$

Таким образом, площадь арматуры A_s вычисляется, на основании вышеприведённых расчётов, по следующей формуле:

$$A_s = A'_s = \frac{R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} \cdot \frac{\alpha_m \cdot \alpha_n \cdot (1 - \alpha_n / 2)}{1 - \delta'}, \text{ см} \quad (2.9)$$

Подставим значения, которые были вычислены и даны в исходных данных и получаем следующее исчисление:

$$A_s = A'_s = \frac{105,3 \cdot 30 \cdot 25}{3620} \cdot \frac{0,021 \cdot 0,0002 \cdot (1 - 0,0002 / 2)}{1 - 0,2} = 0,001 \text{ см} \quad (2.10)$$

В силу того, что по произведённым расчётам искомое значение (A_s) получилось меньшим в сравнении с принятыми конструктивными решениями, то целесообразно взять арматуру нормативным размером – 16 мм, площадь которой будет составлять 8,04 квадратных сантиметра. Данное положение обосновывается нормативным документом, а именно СП.

Последующие действия при расчёте основываются на уже полученных и выбранных в соответствии с нормативно-правовым источником данным. Поэтому, следующим действием является изыскание коэффициента учета воздействия продолжительной нагрузки:

Затем считаем влияние загрузения – φ_l , с условием при $\varphi_l \leq 2$:

$$\varphi_l = 1 + \frac{M_{II}}{M_I} = 1 + \frac{1,96 \cdot 10^5}{1,96 \cdot 10^5} = 2,0 \quad (2.11)$$

При этом, следует иметь ввиду, что по условиям, предусмотренным общими правилами строительства, полученное значение должно соответствовать неравенству, $\varphi_l \leq 2$. Наше значение не противоречит указанному правилу, следовательно, полученные расчеты принимаем за правильные.

Далее необходимо рассчитать коэффициенты k_b и k_s по следующей формуле:

$$k_b = \frac{0,15}{\varphi_l(0,3 + \delta_e)} = \frac{0,15}{2,0 \cdot (0,3 + 0,15)} = 0,167 \quad (2.12)$$

$$k_s = 0,7$$

Данные значения необходимы для исчисления площадей бетона. Данное положение вычислим по следующей формуле, подставив известные значения:

$$I = \frac{bh^3}{12} = \frac{30 \cdot 30^3}{12} = 67500 \text{ см}^4 \quad (2.13)$$

$$I_s = A_s \left(\frac{h}{2} - a\right)^2 + A'_s \left(\frac{h}{2} - a'\right)^2 = 8,04 \cdot \left(\frac{30}{2} - 5,0\right)^2 + 8,04 \cdot \left(\frac{30}{2} - 5,0\right)^2 = 1608,0 \text{ см}^4 \quad (2.14)$$

Далее, необходимо вычислить D – это значение жёсткости железобетонного элемента:

$$D = k_b E_b I + k_s E_s I_s = 0,167 \cdot 280000 \cdot 67500 + 0,7 \cdot 2,04 \cdot 10^6 \cdot 1608,0 = 5,446 \cdot 10^9 \quad (2.15)$$

где E_b , E_s – модули упругости бетона и арматуры.

Затем, произведём исчисление l_0 – длина элемента, по следующей формуле, подставив известные значения:

$$l_0 = \mu \cdot l = 1,0 \cdot 284 = 284 \text{ см} \quad (2.16)$$

Из полученных данных, подставив их в формулу ниже, найдём значения N_{cr} – критическая сила.

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 D}{l_0^2} = \frac{3,14^2 \cdot 5,446 \cdot 10^9}{284^2} = 665,8 \cdot 10^3 \text{ кГ} \quad (2.17)$$

$$N_{cr} = 665,8 \cdot 10^3 \text{ кГ} \geq N = 15,432 \cdot 10^3 \text{ кГ}$$

Логично, на основании полученных данных, вычислить воздействие продольного изгиба на его несущую способность. Этот коэффициент рассчитывается по следующей формуле:

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{15,432 \cdot 10^3}{665,8 \cdot 10^3}} = 1,024 \quad (2.18)$$

Далее необходимо рассчитать дистанцию в самом малом значении сжатия арматуры. Данное положение вычисляется по формуле:

$$e = e_0 \eta + \frac{h_0 - a'}{2} = 2,7 \cdot 1,024 + \frac{25 - 5,0}{2} = 12,7 \text{ см} \quad (2.19)$$

Затем находим высоту сжатой зоны:

$$x = \frac{N + R_s A_s - R_{sc} A_s'}{R_b b} = \frac{15,4 \cdot 10^3 + 3620 \cdot 8,04 - 3620 \cdot 8,04}{105,3 \cdot 30} = 4,9 \text{ см} \quad (2.20)$$

Для правильного получения результата, по общим правилам расчёта, полученный результат необходимо сравнивать с полученным результатом следующего значения:

$$\xi = \frac{x}{h_0} = \frac{4,9}{25} = 0,195 \quad (2.21)$$

где, ξ – значение граничной относительной высоты сжатой зоны. Подставим полученное значение в следующее неравенство, для проведения следующего анализа.

$$\xi = 0,195 < \xi_R = 0,531 \quad (2.22)$$

Таким образом, по проведённым расчётам были найдены все искомые значения. Их правильность необходимо проверить согласно первой формуле данного раздела – 2.1. Это необходимо для обоснования условия, производимых расчётов: обоснование класса и вида арматуры, а также прочность колонны. Данное положение подставим в формулы и произведём анализ:

$$\begin{aligned} Ne &= 15,432 \cdot 10^3 \cdot 12,7 = 1,97 \cdot 10^5 \text{ кг} \cdot \text{см} \leq \\ R_b b x \cdot (h_0 - 0,5x) + R_{sc} A_s' \cdot (h_0 - a') &= \\ = 105,3 \cdot 30 \cdot 4,9 \cdot (25 - 0,5 \cdot 4,9) + 3620 & \\ \cdot 8,04 \cdot (25 - 5,0) &= 9,30 \cdot 10^5 \text{ кг} \cdot \text{см} \end{aligned} \quad (2.23)$$

Таким образом, условия, которые доказывались проведённым исследованием обоснованно исполняются. Кардинальных изменений в конструктив-

ных решениях не целесообразны. Соответственно, в последующем необходимо использовать арматуру диаметром 16, класса А400. Также, обоснована и обеспечена прочность колонны К2-1.

Расчётный раздел пояснительной записки обосновывается чертежами, на основании которых был произведён расчёт и обоснованность принятых конструктивных решений. Следует отметить, что все условия данного региона при осуществлении работ по металлоконструкциям были соблюдены, что укажем и докажем в последующих разделах – технология и организация строительства.

3 Технология строительства

3.1 Область применения технологической карты

Технологическая карта разработана на монтаж сборных плит перекрытия.

1. Название объекта: «г. Воркута. Трехэтажное общежитие на 150 мест»;
2. Характеристика основных конструктивных элементов:
Сборные железобетонные плиты перекрытия второго этажа размером 2980x2980, толщина 160 мм, на отм. +2,760;
3. Климатический район строительства: 1Г;
4. Зона влажностного режима: нормальная.

Плиты запроектированы как элементы неразрезного (после замоноличивания) безбалочного перекрытия с жестко-податливом опиранием на оголовки колонн и опорные столики панелей.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требование законченности работ

При осуществлении строительства существует ряд подготовительных мероприятий, которые должны отражаться в проектировании. Таким образом, непосредственно перед началом монтажных работ необходимо осуществить в соответствии с проектом и установленным стандартам определённые мероприятия по организации и подготовки таких работ. Проект в данном случае предусматривает соответствующий распорядительный и планировочный документ – строительный генеральный план (стройгенплан).

Вместе с тем, по общему правилу, к организационно-подготовительным работам необходимо относить следующие действия:

- Проверка на соответствии стандартов законченных монтажных работ на предыдущих этажах. Данная проверка должна проводиться по всем установленным требованиям – СП 70.13330.2012;
- Установление монтажного горизонта;

- Проверка установленных специальных знаков (предупреждающие или запрещающие);
- Проверка наличия, качества транспортных карт заезда конструкций;
- Обеспечение рабочего процесса;
- Проверка разбивки соответствующих рисков на перекрытии;
- Обеспечение транспортировки и качества имущества, необходимого для осуществления монтажных работ – инструмент и так далее;

3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий

После проведение всех подготовительных и организационных мероприятий, по общим правилам строительных работ, следует следующий этап расчёта – определение объёмов монтажных работ, расхода материалов и изделий. Данный этап начинается с разработки ведомости в потребностях элементов монтажных работ, спецификация которых была определена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Ведомость потребности в элементах

№ п/п	Конструктивный элемент	Марка	Размеры, мм		Масса одного элемента, т	Кол-во, шт	Общая масса, т
			длина х ширина	высота			
1	ПСМ 6-30.30	ПЗ	2980х2980	160	2,95	40	118
2	ПСМ 6-30.30-1	П4-1	2980х2980	160	2,95	1	2,95
3	ПСМ 6-30.30-2	П4-2	2980х2980	160	2,95	5	14,75
4	ПСМ 6-30.30-3	П4-3	2980х2980	160	2,95	1	2,95
5	ПСМ 6-30.30-4	П4-4	2980х2980	160	2,95	5	14,75
6	ПСМ 6-30.30-5	П4-5	2980х2980	160	2,95	1	2,95
7	ПСМ 6-30.30-6	П4-6	2980х2980	160	2,95	2	5,9
8	ПСМ 6-30.30-7	П4-7	2980х2980	160	2,95	2	5,9
9	ПСМ 6-30.30-8	П4-8	2980х2980	160	2,95	1	2,95
10	ПСМ 6-30.30-9	П4-9	2980х2980	160	2,95	1	2,95
11	ПСМ 6-30.30-10	П4-10	2980х2980	160	2,95	1	2,95
12	ПСМ 6-30.30-12	П4-12	2980х2980	160	2,95	1	2,95
13	ПСМ 6-30.30-13	П4-13	2980х2980	160	2,95	3	8,85
14	ПСМ 6-30.30-14	П4-14	2980х2980	160	2,95	4	11,8
15	ПСМ 6-30.30-15	П4-15	2980х2980	160	2,95	2	5,9
16	ПСМ 6-30.30-16	П4-16	2980х2980	160	2,95	3	8,85
17	ПСМ 6-30.30-17	П4-17	2980х2980	160	2,95	3	8,85

18	ПСМ 6-30.30-18	П4-18	2980x2980	160	2,95	1	2,95
----	----------------	-------	-----------	-----	------	---	------

Продолжение таблицы 3.1

№ п/п	Конструктивный элемент	Марка	Размеры, мм	Масса одного элемента, т	Кол-во, шт	Общая масса, т	
19	ПСМ 6-30.30-19	П4-19	2980x2980	160	2,95	3	8,85
20	ПСМ 6-30.30-20	П4-20	2980x2980	160	2,95	3	8,85
21	ПСМ 6-30.30-21	П4-21	2980x2980	160	2,95	1	2,95
22	ПСМ 6-30.30-22	П4-22	2980x2980	160	2,95	1	2,95
23	ПСМ 6-30.30-23	П4-23	2980x2980	160	2,95	1	2,95
24	ПСМ 6-30.30-24	П4-24	2980x2980	160	2,95	1	2,95
25	ПСМ 6-30.30-25	П2-10	2980x2980	160	2,95	1	2,95
26	ПСМ 6-30.30-26	П2-12	2980x2980	160	2,95	1	2,95
27	ПСМ 6-30.30-27	П2-15	2980x2980	160	2,95	1	2,95
28	ПСМ 6-30.30-28	П2-16	2980x2980	160	2,95	1	2,95
29	ПСМ 6-30.30Д	ПЗД	2980x2980	160	2,95	5	14,75
30	ПСМ 6-30.30Д-1	П4Д-1	2980x2980	160	2,95	1	2,95
31	ПСМ 6-30.30Д-2	П4Д-2	2980x2980	160	2,95	1	2,95
32	ПСМ 6-30.30Д-3	П4Д-11	2980x2980	160	2,95	1	2,95
33	ПСМ 6-30.30Д-4	П4Д-16	2980x2980	160	2,95	1	2,95
34	ПСМ 6-30.30Д5	П4Д-24	2980x2980	160	2,95	1	2,95
35	ЛП-4	П3-2	2980x1580	160	1,65	1	1,65
36	ЛП-4	П2-3	2980x1580	160	1,65	1	1,65
Итого						103	301,25

«Определение потребности в материалах произведено по данным сборника ГЭСН-07 и сводится в таблицу 3.2.

Таблица 3.2 – Потребность в материалах

№ п/п	Материалы	Един.измер.	Норма расхода на един измер.	Общий расход
	<i>Укладка плит перекрытия площадью: более 5 м², при наибольшей массе монтажных элементов до 5 т</i>	<i>100 шт</i>		
1	Проволока горячекатаная в лотках диаметром 6,3-6,5 мм	т	0,041	0,0422
2	Рубероид подкладочный с пылевидной посыпкой РПП-300Б	м ²	98	100,94
3	Смазка солидол жировой марки «Ж»	т	0,009	0,0093
4	Электроды диаметром 6 мм Э42	т	0,03	0,031
5	Доски обрезные хвойных пород длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 32-40 мм IV сорта	м ³	0,848	0,873

Продолжение таблицы 3.2

№ п/п	Материалы	Един.измер.	Норма расхода на один измер.	Общий расход
6	Конструктивные элементы вспомогательного назначения с преобладанием профильного проката собираемые из двух и более деталей, с отверстиями и без отверстий, соединяемые на сварке	т	0,26	0,27
7	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса АІ диаметром 14 мм	т	0,02	0,021
8	Бетон	м ³	21	21,63

Таким образом, удовлетворены потребности в материалах для проведения последующих работ»².

3.2.3 Монтажные и грузозахватные приспособления

Монтажные приспособления и грузозахватные устройства принимаются, исходя из технических решений, и представлены в приложении Г.

3.2.4 Методы и последовательность производства монтажных работ

Данный раздел предусматривает порядок и механизм осуществления монтажных работ по металлоконструкциям.

Изначально производится раскладка элементов в зоне работы специализированной гусеничной техники, предназначенной для поднятия грузов – СКГ-401. Обоснование выбора данного гусеничного крана обусловлен в разделе 4.

Прежде чем закрепить плиту (это осуществляется посредством стропованкой четырехветвевым стропом) её необходимо очистить от внешних загрязнителей – грязь, снег, лёд и так далее. Также, осуществляется подготовка места разгрузки плиты. Укладка панели осуществляется на заранее растворенную постель. Техника производства растворной постели осуществляется следующим образом. Изначально поверхность, перегородки и стены очищают от загрязнений. Затем заливается ровным слоем раствор по всему контуру опорных поверхностей. Приёмка и последующий монтаж панелей осуществ-

² Приказ Минстроя России от 29.12.2016 N 1028/пр "Об утверждении Методики применения сметных норм" // "Вестник ценообразования и сметного нормирования", вып. 1, январь, 2017 (Приказ),

ляется монтажниками по очередности. Первая панель укладывается с стремянки, затем на неё встают монтажники и производят последующие работы.

Непосредственно к месту укладки данные панели краном подаются в горизонтальном положении, в ином случае для изменения положения панели используются специализированные грузозахватные инструменты.

Далее монтажники, заранее находясь на уже уложенной панели, принимают следующую, ориентируя кран к месту разгрузки. На натянутых стропах монтажники корректируют положение панели для достижения ровной её укладки. Пообщим правилами строительства, для ровной укладки панели рекомендуется загибать установочные крюки.

После монтажа плит перекрытия, пазы между плитами замоноличивают. При замоноличивании используют тяжелый бетон естественного твердения класса В20, арматурные изделия из стержней класса АIII и обыкновенной арматурной проволоки класса Вр-I.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

На основании СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» указываются требования которые находятся в приложение Д.

«Таблица 3.4 – Допускаемые отклонения при монтаже конструкции»

№ п/п	Отклонения	Допускаемое отклонение
1	Разность отметок лицевых поверхностей двух смежных непереднапряженных плит перекрытия в шве при длине плит, м	до 4 м – 8 мм свыше 4 до 8 м – 10 мм свыше 8 до 16 м – 12 мм
2	Отклонения от симметричности (половина разности глубины опирания концов элемента) при установке плит в направлении перекрываемого пролета при длине элемента, м	до 4 м – 5 мм свыше 4 до 8 м – 6 мм свыше 8 до 16 м – 8 мм свыше 16 до 25 м – 10 мм» ³

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.4.1 Безопасность труда при выполнении монтажных работ

В соответствии с применяемыми нормативными документами, а именно, Конституция РФ, Трудовой кодекс РФ, на котором основан СП 12-135-2003, сгруппировали основные положения по безопасности труда. Кроме то-

³Данные приведены на основе "СП 70.13330.2012. Свод правил. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87" (утв. Приказом Госстроя от 25.12.2012 N 109/ГС) (ред. от 26.12.2017) // М.: Госстрой, ФАУ "ФСЦ", 2012.

го, именно в СП имеется раздел, непосредственно устанавливающий типовые требования по безопасности осуществления монтажных работ:

1. «К монтажным работам допускаются лица, достигшие совершеннолетнего возраста, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки для работы монтажниками и не имеющие противопоказаний по полу по выполняемой работе, 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.

2. Монтажники обязаны соблюдать требования безопасности труда для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- передвигающиеся конструкции; обрушение незакрепленных элементов конструкций
- зданий и сооружений; падение вышерасположенных материалов, инструмента.

Для защиты от механических воздействий монтажники обязаны использовать предоставляемые работодателями бесплатно костюмы хлопчатобумажные, рукавицы с наладонниками из винилискожи-Т прерывистой, полусапоги кожаные на нескользящей подошве, а также костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода года.

При нахождении на территории стройплощадки монтажники должны носить защитные каски. Кроме того, при работе на высоте монтажники

должны использовать предохранительные пояса, а при разбивке бетонных конструкций отбойными молотками — защитные очки.

3. Находясь на территории строительной (производственной) площадки, в производственных и бытовых помещениях, участках работ и рабочих местах, монтажники обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, принятые в данной организации.

Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на указанные места запрещается

4. В процессе повседневной деятельности монтажники должны:

- применять в процессе работы средства малой механизации по назначению, в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;

- поддерживать порядок на рабочих местах, очищать их от мусора, снега, наледи, не допускать нарушений правил складирования материалов и конструкций;

- быть внимательными во время работы и не допускать нарушений требований безопасности труда.

4. Монтажники обязаны немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении своего здоровья, в том числе о появлении острого профессионального заболевания (отравления)»⁴.

3.4.2 Пожарная безопасность

Все работники, занятые на работах должны пройти обучение по ПТМ (пожарно-техническому минимуму), пройти инструктажи по пожарной безопасности. Первичный инструктаж на рабочем месте и целевой инструктаж перед началом работ должен проводить непосредственный руководитель работ (мастер, начальник участка и т.д.) Вводный инструктаж по пожарной безопасности должен проводить инженер СПб, инструктор по ПБ.

⁴ СП 12-135-2003. «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда» (утв. Постановлением Госстроя РФ от 08.01.2003 N 2) // "Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти", N 23, 09.06.2003 (прил. к N 23 от 09.06.2003 БНА)

ИТР организации, ответственные за проведение работ, должны пройти обучение в специализированной организации по программе пожарно-технического минимума. Это требование к подрядной организации должно быть включено в особые условия договора подряда.

Производитель работ должен проверить выполнение мер пожарной безопасности в пределах места выполнения работ. Комплектация мест проведения работ в соответствии со стандартными правилами, установленных нормативно-правовыми актами. Также необходимо ими руководствоваться при размещении и обустройстве временных (вагонов).

Необходимо установить на месте производства работ противопожарный режим от 25.04.2012 № 390).

3.4.3 Экологическая безопасность

Мероприятия по охране окружающей среды производятся согласно Федеральному закону от 10 января 2002 г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

«Размещение, проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация, консервация и ликвидация зданий, строений, сооружений и иных объектов, оказывающих прямое или косвенное негативное воздействие на окружающую среду, осуществляются в соответствии с требованиями в области охраны окружающей среды. При этом должны предусматриваться мероприятия по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, обеспечению экологической безопасности.

Нарушение требований в области охраны окружающей среды влечет за собой приостановление по решению суда размещения, проектирования, строительства, реконструкции, ввода в эксплуатацию, эксплуатации, консервации и ликвидации зданий, строений, сооружений и иных объектов.

Прекращение в полном объеме размещения, проектирования, строительства, реконструкции, ввода в эксплуатацию, эксплуатации, консервации и ликвидации зданий, строений, сооружений и иных объектов при нарушении

нии требований в области охраны окружающей среды осуществляется на основании решения суда и (или) арбитражного суда»⁵.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 График производства работ

График производства работ – это определенный план по рабочему процессу, к которому придерживаются рабочие. Он составляется для определения сроков и последовательности работ. Разработанный в данном проекте график применим для монтажа плит перекрытия 2-го этажа.

Данный график основывается на калькуляции затрат труда, который приведен в графической части проекта. В данном случае, график производства работ – это не выдуманный план по осуществлению рабочего процесса, а четко рассчитанный и структурированный план, который основывается на первичных расчетах по распределению обязанностей, имущества, инструментов, транспорта и так далее.

Для составления данного графика также необходимо произвести некоторые расчеты. Так, одним из них является – вычисление значения времени на выполнение конкретных работ. Вместе с тем, определяется количественный состав звена рабочих. «Эти искомые значения исчисляются по формуле:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad \text{П} \text{ — плановое время (3.2)}$$

где T_p – трудозатраты, приняты из калькуляции затрат труда;

n – количество рабочих в звене;

k – сменность»⁶.

Указанные значения уже были выявлены в календарном плане.

Затем, необходимо вычитать некоторые поправки, необходимые для составления календарного плана – коэффициент неравномерности движения рабочих, что рассчитывается «по формуле:

⁵ Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 29.07.2018) "Об охране окружающей среды" // "Собрание законодательства РФ", 14.01.2002, N 2, ст. 133.

⁶ Бадьин, Г.М. Справочник строителя / Г.М. Бадьин, В.В. Стебаков. [Текст] // М. : АСВ, 2003. – с. 69

$$K_{\text{нер.дв.раб.}} = \frac{R_{\text{max}}}{R_{\text{cp}}} = \frac{8}{5} = 2 \quad (3.3)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте. Данное же значение исчисляется согласно формуле:

$$R_{\text{cp}} = \frac{\sum T_p}{\Pi} = \frac{14,62}{3} = 5 \text{ чел} \quad (3.4)$$

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

Π – продолжительность работ по графику»⁷.

Состав звена согласно рекомендациям ЕНиР принимаем: монтажники 4р-1, 3р-2, 2р-1, эл. сварщик 4р-1, машинист крана бр-1.

Общая продолжительность работ составляет 3 дня.

3.6.2 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели устанавливает сам заказчик. В силу особенностей строительного договора к ним могут относиться следующие элементы:

1. Общее количество затрат на рабочих (оплата труда). Из проведенной калькуляции, было выявлено значение данного показателя – 14,62 чел. / см.
2. Общее количество затрат на вспомогательные элементы (машины) составляет, также из калькуляции – 75,5 маш/см.
3. Время проведения работ согласно графику производства работ – 3 дня.
4. Допустимое количество рабочих на строительной площадке – 8 человекам, согласно расчету по п. 6.2;
5. Коэффициент неравномерности движения рабочих – 2 из расчета п.6.2.

⁷ Бадьин, Г.М. Справочник строителя / Г.М. Бадьин, В.В. Стебаков. [Текст] // М.: АСВ, 2003. – с. 71

6. Также к технико-экономическим показателям выработка рабочих в день, которая исчисляется по следующей формуле:

$$B = \frac{\sum V}{\sum T}, \text{ чел-дн} \quad (3.5)$$

где $\sum V$ – суммарный объем работ, т;

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

Подставив известные значения, получим следующий результат:

$$B = \frac{301,25}{14,62} = 20,6 \text{ т / чел-дн} \quad (3.6)$$

Таким образом, были установлены и рассчитаны основные показатели по советующим разделам, необходимые для составления технологической карты и календарного графика. Вместе с тем, технологическая часть проекта закончена, теперь необходимо перейти к организации строительства, которая основывается на вышеуказанных показателях и установок.

4 Организация строительства

4.1 Определение объемов строительного-монтажных работ

Организация строительства – это часть проекта, которая предусматривает порядок и сущность производства работ на возведение наземной части строительства. На основании предыдущих разделов, формируется данный. Результаты расчетов представлены ниже.

Таблица 4.1 – Ведомость объемов строительного-монтажных работ

№ п/п	Наименование работ	Ед.изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
1	Монтаж железобетонных колонн сечением 300х300	1 м3 ГЭСН 07-01-011-17	93,776	Марка: высота 2380 мм: К1 – 61 шт., К1-2 – 10 шт., К-3 – 8 шт.; высота 2850 мм: К2-1 – 56 шт., К2-2 – 9 шт., К2-3 – 8 шт., К2 – 4 шт.; высота 2840 мм: К2-1 – 64 шт., К2-2 – 12 шт., К2 – 4 шт
2	Монтаж стеновых панелей	1 шт ГЭСН 07-01-006-11	104	СП1 – 17 шт, СП1-1 – 2 шт, СП1с – 7 шт, СП2 – 11 шт, СП2с – 7 шт, СП3 – 3 шт, СП3-1 – 2 шт, СП3-2 – 2 шт, СП4 – 1 шт, СПЦ1 – 19 шт, СПЦ1с – 9 шт, СПЦ1-1 – 2 шт, СПЦ1-2 – 2 шт, СПЦ2 – 9 шт, СПЦ2с – 1 шт, СПЦ2-1с – 2 шт, СПЦ3 – 2 шт, СПЦ3с – 1 шт, СПЦ4 – 3 шт, СПЦ4с – 1 шт, СПЦ5 – 1 шт
3	Устройство безбалочного перекрытия на отм.-3,190; -0,400; 2,760; 5,760 м	1 м3 ГЭСН 06-01-041-03	897	Бетон кл.В15 М200
4	Монтаж сборных плит перекрытия	1 м3 ГЭСН 07-01-006-06	607,86	П2 – 105 шт, П3 – 152 шт, П4 – 62 шт
5	Установка лестничных площадок	1 шт ГЭСН 07-01-047-02	8	ПЗ-2 – 4 шт, П2-3 – 4 шт
6	Установка лестничных маршей	1 шт ГЭСН 07-01-047-03	8	ЛМ-1 – 6 шт, ЛМ-2 – 2 шт
7	Монтаж связей и распорок	1 т конструкции ГЭСН 09-03-014-01	2,4	Прогоны Пр1 – Пр17: гн. профиль 80х4 ГОСТ 8639-82 длинами 2875 мм, 1885 мм, 2820 мм, 1800 мм, 780 мм; уголок 100х63х8 ГОСТ 8510-86 длинами 150 мм, 290 мм

Продолжение таблицы 4.1

№ п/п	Наименование работ	Ед.изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
8	Монтаж металлоконструкций кровли	1 т конструкции ГЭСН 09-04-006-0	33,788	Балки – П18 Б1 – Б6-42 шт, Б7-4 шт, Б8-4шт, Б9-4 шт, Б10-1 шт – швеллер 10, колонны К1-40 шт, К2-16 шт, К2-1 – 8 шт, К2-2 – 12 шт, К2-3 – 2 шт, К2-4 – 2 шт
9	Огрунтовка металлических конструкций кровли	100 м2 поверхности ГЭСН 13-03-002-04	10,14	Грунт ГФ-021
10	Окраска металлических конструкций кровли	100 м2 поверхности ГЭСН 13-03-004-26	10,14	Эмаль ПФ-115
11	Устройство оконных блоков	1 м2 ГЭСН 10-01-027-03	200	ОК1 650х1500 - 36 шт, ОК2 1500х1500 - 68 шт, ОК3 800х1500 - 2 шт, ОК4 900х1200 - 11 шт
12	Устройство дверных блоков	1 м2 ГЭСН 10-01-039-01	603	ДН1 2100х1300 – 9 шт, ДН2 2100х1000 – 3 шт, ДС1 1800х900 – 4 шт, Д-1 2100х1300 – 10 шт, Д-2' 2100х1000 – 1 шт, Д-3 2100х900 – 60 шт, Д-3' 2100х900л – 64 шт, Д-4 2100х700 – 75 шт, Д-4' 2100х700л – 74 шт, Д-7 1300х2100 – 1 шт, Д-5 800х2100 – 6 шт, Д-5' 800х2100 – 2 шт, Д-6 800х2100 – 3 шт, Д-6' 800х2100 – 7 шт
13	Устройство обрешетки кровли	100 м2 ГЭСНр 58-12-01	12	Обрешетка доска 32х100 мм
14	Устройство пароизоляции кровли	100 м2 ГЭСН 12-01-015-03	12	
15	Устройство кровли из металлочерепицы по готовым прогонам	100 м2 ГЭСН 12-01-023-03	12	
16	Окраска фасада силикатная	100 м2 ГЭСН 15-04-013-02	14,062	
17	Окраска фасада перхлорвиниловыми составами	100 м2 ГЭСН 15-04-012-01	4,25	
18	Устройство покрытий из линолеума	100 м2 ГЭСН 11-01-036-01	7,222	Линолеум толщина 5 мм ГОСТ 18108-2016 мм
19	Устройство покрытий из щитов паркетных	100 м2 ГЭСН 11-01-035-01	7,372	Паркетные щиты толщина 30 мм ГОСТ 862.4-87

Продолжение таблицы 4.1

№ п/п	Наименование работ	Ед.изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5
20	Устройство покрытий из керамогранитных плит	100 м2 ГЭСН 11-01-027-06	3,539	Керамогранитная плитка толщина 13 мм ГОСТ 6787-2001
21	Устройство покрытий из плит бетонных, мозаичных	100 м2 ГЭСН 11-01-027-01	8,449	Бетон кл.В20 толщина 30 мм
22	Устройство пароизоляции из полиэтиленовой пленки (чердак)	100 м2 ГЭСН 11-01-050-01	9,45	Полиэтиленовая пленка ГОСТ 10354-82* $\gamma=40$ кг/м3
23	Устройство утеплителя из пенополистирольных плит толщина 250 мм (чердак)	100 м2 ГЭСН 12-01-013-01	9,45	
25	Устройство подстилающих слоев песчаных (чердак)	1 м3 ГЭСН 11-01-002-01	17	
26	Устройство стяжек из плит ЦСП (чердак)	100 м2 ГЭСН 11-01-011-01	9,45	
27	Устройство гидроизоляции оклеечной (чердак)	100 м2 ГЭСН 11-01-004-01	9,45	ИзопластП ХПП-4,0
28	Облицовка стен гипсовыми листами	100 м2 ГЭСН 15-02-024-0	79,762	
29	Оклейка стен обоями	100 м2 ГЭСН 15-06-001-05	40,343	
30	Окраска стен вододисперсионными составами	100 м2 ГЭСН 15-04-005-05	27,274	
31	Окраска стен масляной краской	100 м2 ГЭСН 15-04-025-10	12,145	
32	Облицовка стен плиткой	100 м2 ГЭСН 15-01-019-05	4,04	
33	Устройство подвесных потолков Армстронг	100 м2 ГЭСН 15-01-047-15	3,166	
34	Окраска потолков вододисперсионной краской	100 м2 ГЭСН 15-04-005-06	2,454	
35	Окраска потолков водно-дисперсионными акриловыми красками	100 м2 ГЭСН 15-04-007-04	20,976	



4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Данная часть проекта предусматривает потребности во всех необходимых элементах строительства, что приведём в приложение Е.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

Определение необходимых машин осуществляется на основании специфики строительства и производства конкретных работ. Также при выявлении соответствующих особенностей избирается техника, которая соответствует своими техническими показателями предоставленными требованиями. Таким образом, данную специфику выявим в таблице ниже.

Таблица 4.3.1 – Ведомость грузозахватных приспособлений

№ п/п	Монтируемые элементы	Масса элемента, т	Грузозахватное устройство, его марка	Эскиз	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}$, м
					Грузоподъемность, т	Масса, т	
БЛОК А							
1	Самый тяжелый элемент - стеновая панель СП-3	4,55	Двухветвевой строп 2СК-6,3		6,3	0,037	2
	Самый удаленный элемент – прогон Пр-16н	0,033	Двухветвевой строп 2СК-0,63		0,63	0,002	1,1

«Высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{cm} \quad (4.1)$$

где h_0 – превышение опоры монтируемого элемента,

h_3 – высота запаса, требующаяся из условий безопасности и удобства монтажа;

$h_э$ – высота монтируемого элемента;

h_{cm} – высота строповки.

Высота подъема крюка для стеновой панели:

$$H_{\kappa} = h_0 + h_3 + h_3 + h_{cm} = 6,05 + 1,0 + 6,0 + 2,0 = 15,05 \text{ м} \quad (4.2)$$

Высота подъема крюка для стеновой панели:

$$H_{\kappa} = h_0 + h_3 + h_3 + h_{cm} = 6,34 + 1,0 + 0,080 + 1,1 = 8,52 \text{ м} \quad (4.3)$$

Оптимальный угол наклона стрелы кранов к горизонту:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \cdot (h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2S} \quad (4.4)$$

где h_n – длина грузового полиспаста крана;

b_1 – высота сборного элемента;

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы или от края элемента до оси стрелы.

Для стеновой панели:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \cdot (h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2S} = \frac{2 \cdot (2 + 5)}{3 + 2 \cdot 1,5} = 2,33 \quad (4.5)$$

$$\alpha = 66^{\circ} 8'$$

Для прогона:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \cdot (h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2S} = \frac{2 \cdot (1,1 + 5)}{3,105 + 2 \cdot 1,5} = 1,99 \quad (4.6)$$

$$\alpha = 63^{\circ} 3'$$

Стрела без гуська:

- длина стрелы

$$L_c = \frac{H + h_n - h_c}{\sin \alpha} \quad (4.7)$$

где h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана

Длина стрелы для панели:

$$L_c = \frac{H + h_n - h_c}{\sin \alpha} = \frac{15,05 + 5 - 1,5}{0,919} = 20,2 \text{ м} \quad (4.8)$$

Длина стрелы для прогона:

$$L_c = \frac{H + h_n - h_c}{\sin \alpha} = \frac{8,52 + 5 - 1,5}{0,893} = 13,5 \text{ м} \quad (4.9)$$

- вылет крюка

$$L_{\kappa} = L_c \cdot \cos \alpha + d \quad (4.10)$$

где d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы

Вылет крюка для панели:

$$L_{\kappa} = L_c \cdot \cos \alpha + d = 20,2 \cdot 0,393 + 1,5 = 9,44 \text{ м} \quad (4.11)$$

Вылет крюка для прогона:

$$L_{\kappa} = L_c \cdot \cos \alpha + d = 13,5 \cdot 0,449 + 1,5 = 7,6 \text{ м} \quad (4.12)$$

Угол поворота стрелы в горизонтальной плоскости:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{D}{L_{\kappa}} \quad (4.13)$$

где D – горизонтальная проекция отрезка от оси пролета здания до центра тяжести установленного элемента.

Угол поворота для панели:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{D}{L_{\kappa}} = \frac{6}{9,44} = 0,64 \quad (4.14)$$

$$\varphi = 32^{\circ} 6'$$

Угол поворота для прогона:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{D}{L_{\kappa}} = \frac{15}{7,6} = 1,97 \quad (4.11)$$

$$\varphi = 63^{\circ} 1'$$

- проекция на горизонтальную плоскость длины стрелы крана в повернутом положении:

$$L'_{c.\varphi} = \frac{L_{\kappa}}{\cos \varphi} - d \quad (4.12)$$

Для панели:

$$L'_{c.\varphi} = \frac{L_{\kappa}}{\cos \varphi} - d = \frac{9,44}{0,842} - 1,5 = 9,71 \text{ м} \quad (4.13)$$

Для прогона:

$$L'_{c.\varphi} = \frac{L_{\kappa}}{\cos \varphi} - d = \frac{7,6}{0,452} - 1,5 = 15,3 \text{ м} \quad (4.14)$$

- угол наклона стрелы крана в повернутом положении:

$$\operatorname{tg} \alpha_{\varphi} = \frac{H_{\kappa} - h_c + h_n}{L'_{c.\varphi}} \quad (4.15)$$

Для панели:

$$\operatorname{tg} \alpha_{\varphi} = \frac{H_{\kappa} - h_c + h_n}{L'_{c.\varphi}} = \frac{18,5}{9,71} = 1,91 \quad (4.16)$$

$$\alpha_{\varphi} = 62^{\circ} 4'$$

Для прогона:

$$\operatorname{tg} \alpha_{\varphi} = \frac{H_{\kappa} - h_c + h_n}{L'_{c.\varphi}} = \frac{12,02}{15,3} = 0,785 \quad (4.17)$$

$$\alpha_{\varphi} = 38^{\circ} 1'$$

- наименьшая длина стрелы крана при монтаже крайнего элемента:

$$L_{c.\varphi} = \frac{L'_{c.\varphi}}{\cos \alpha_{\varphi}} \quad (4.18)$$

Для панели:

$$L_{c.\varphi} = \frac{L'_{c.\varphi}}{\cos \alpha_{\varphi}} = \frac{9,71}{0,463} = 20,97 \text{ м} \quad (4.19)$$

Для прогона:

$$L_{c.\varphi} = \frac{L'_{c.\varphi}}{\cos \alpha_{\varphi}} = \frac{15,3}{0,786} = 19,5 \text{ м} \quad (4.20)$$

- вылет крюка в повернутом положении крана:

$$L_{к.ф} = L'_{с.ф} + d \quad (4.21)$$

Для панели:

$$L_{к.ф} = L'_{с.ф} + d = 9,71 + 1,5 = 11,21 \text{ м} \quad (4.22)$$

Для прогона:

$$L_{к.ф} = L'_{с.ф} + d = 15,3 + 1,5 = 16,8 \text{ м} \quad (4.23)$$

Грузоподъемность для самого тяжелого элемента:

$$Q_k = Q_э + Q_{эр} = 4,55 + 0,037 = 4,587 \text{ т} \quad (4.24)$$

где $Q_э$ – масса монтируемого элемента, т;

$Q_{эр}$ – масса грузозахватного устройства, т.

С учетом запаса 20%:

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot Q_k = 1,2 \cdot 4,587 = 5,51 \text{ т} \quad (4.25)$$

Должно соблюдаться условие:

$$Q_{крана} \geq Q_{расч} \quad (4.26)$$

где $Q_{крана}$ – грузоподъемность выбранного крана по справочным данным⁸;

$$10,5 \text{ т} \geq 5,51 \text{ т} \quad (4.27)$$

«По найденным значениям выбираем кран СКГ-401. Технические характеристики крана сведены в таблицу 4.3.2.

Таблица 4.3.2 – Технические характеристики стрелового крана

Монтируемый элемент	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка H, м	Вылет стрелы L _к	Длина стрелы, L _с , м	Грузоподъемность крана Q _{крана} , т
---------------------	---------------------	---------------------------	-----------------------------	----------------------------------	---

⁸ Бадьин, Г.М. Справочник строителя / Г.М. Бадьин, В.В. Стебаков. [Текст] // М. : АСВ, 2003. – с. 101

Стеновая панель	4,55	H_{max}	H_{min}	L_{min}	L_{max}	27	Q_{max}	Q_{min}
		49	32	13,5	27		19	10,5

Далее производим выбор других строительных машин и механизмов, который сводится в таблицу 4.3.3.

Таблица 4.3.3 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

№	Машины, механизмы и оборудование	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт
1	2	3	4	5	6
1	Виброрейка	СО-47	0,6 кВт	Выравнивание бетонной поверхности	3
2	Сварочный аппарат	СТЕ-24	54,0 кВт	Сварка	3

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Трудоемкость и машиноемкость определяют на основе ведомости объемов работ, а также сборников ГЭСН и ЕНиР. Таблица трудоемкости работ представлена в приложении Ж»⁹.

4.5 Расчет и подбор временных зданий

Необходимость в возведении временных зданий заключается в обеспечении бесперебойной и удобной работы. Для расчета количества таких зданий необходимы следующие исходные значения:

$$N_{\text{раб}} = 18 \text{ человек}$$

$$\text{ИТР} : 0,11\% \cdot 18 = 2 \text{ человека}$$

$$\text{Служащих} : 0,032\% \cdot 18 = 2 \text{ человек}$$

$$\text{МОП} : 0,013\% \cdot 18 = 1 \text{ человек}$$

Для определения общего количества работников применяется следующая формула:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} = 18 + 2 + 1 + 1 = 22 \text{ человека} \quad (4.28)$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} = 1,05 \cdot 22 = 24 \text{ человека} \quad (4.29)$$

Ведомость временных зданий приведена в приложении И.

⁹ Хамзин, С.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для строит. спец. вузов / С.К. Хамзин, А.К. Карасев. – М. : ООО «БАСТЕТ», 2006. – с. 98

4.6 Расчет площадей складов

Установка складов необходимо для временного хранения строительных материалов. Особенность расчетов данной категории заключается в специфике соответствующих материалов, конструкций. Показатели приведены в приложении К.

4.7 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

В данном разделе производится расчет максимального расхода воды, который осуществляется в соответствии с «формулой:

$$Q_{np} = \frac{K_{ny} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}} = \frac{1,2 \cdot 500 \cdot 5 \cdot 2,2}{3600 \cdot 8} = 0,23 \text{ л / сек (4.30)}$$

где K_{ny} – неучтенный расход воды, согласно методическому пособию;
 q_n – удельный расход воды на единицу объема работ, л;
 n_n – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, м³;
 K_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды, согласно методическому пособию;
 t_{cm} – число часов в смену»¹⁰.

Помимо производственных нужд, имеются также хозяйственно-бытовые нужды, например, рабочим для душа и так далее. Максимальное значение данного показателя исчисляется по «формуле:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d} = \frac{25 \cdot 22 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8,0} + \frac{50 \cdot 18}{60 \cdot 45} = 0,363 \text{ л / сек (4.31)}$$

где q_y – удельный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды (на площадках с канализацией), л, согласно методическому пособию;
 n_p – максимальное число работающих (в смену);
 t_{cm} – число часов в смену;
 q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего, л;
 n_d – число людей, пользующихся душем, в наиболее нагруженную смену (80% всех работающих);

¹⁰ Государственные элементные нормы на строительные работы. ГЭСН – 2001.Сб.6 – 10; 12; 26. – Введ. 2008 – 17 – 11. – М. : Госстрой России, 2000

t_d – продолжительность пользования душем»¹¹.

Затем, вода также необходима для такой непредвиденной ситуации (она также может возникнуть в следствии нарушения правил безопасности осуществления строительных работ) как пожар. Максимальный расход воды на пожаротушения предусматривается согласно показателям площади строительной площадки (0,62 га). Следовательно, согласно государственным стандартам по обеспечению безопасности строительной площадки необходимое количество воды для пожаротушения измеряется в размерах $Q_{\text{пож}} = 10$ л/сек.

Общее количество расхода воды на конкретной строительной местности рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} = 0,23 + 0,363 + 10 = 10,6 \text{ л / сек} \quad (4.32)$$

«Также необходимым значением при установлении вышеуказанного является расчет диаметра труб временной водопроводной сети. Это необходимо для надлежащего обеспечения водой строительной площадки и исчисляется она по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 10,6}{3,14 \cdot 1,5}} = 94,9 \text{ мм} \quad (4.33)$$

где v – скорость движения воды по трубам, 1,5 м/сек»¹².

Принимаем диаметр:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 100 = 140 \text{ мм} \quad (4.34)$$

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Расположение на местности общежития расположена с северо-западной стороны на территории существующего комплекса общежитий в г. Воркута. Участок, отведенный под застройку, ограничен улицами Коммунистическая и 60 лет СССР.

Строительная площадка выделяется временным ограждением из сетчатых панелей или профлиста.

¹¹Государственные элементные нормы на строительные работы. ГЭСН – 2001.С6.6 – 10; 12; 26. – Введ. 2008 – 17 – 11. – М. : Госстрой России, 2000

¹²Государственные элементные нормы на строительные работы. ГЭСН – 2001.С6.6 – 10; 12; 26. – Введ. 2008 – 17 – 11. – М. : Госстрой России, 2000

Проектируемое здание общежития располагается на северную сторону.

В месте строительства отведены места для въезда и выезда транспорта, они обозначены воротами шириной по 6 м. Вокруг объекта строительства устроены временные дороги. Также перед выездом со строительной площадки организованы специальные посты для чистки колес автомашин от строительного загрязнения.

Временные сооружения установлены в виде передвижных контейнеров. Также вдоль ограждения, которое выделяет строительный объект, возведены временные административные и бытовые здания. Они находятся в достаточном расстоянии от опасных зон строительства. Данные сооружения установлены по всем правилам пожарной безопасности.

Также перед въездом на строительную площадку вывешена схема движения транспорта. Далее уже непосредственно на участке строительства установлен стенд с требованиями и мероприятиями.

5 Экономика строительства

Все расчеты произведены в соответствии с действующим законодательством РФ в области сметного дела. Все стандарты, коэффициенты и нормативы были соблюдены при анализе данного экономического раздела строительного проекта.

Расчеты производились в соответствии с установленными правилами, то есть все качественные характеристики объекта строительства были сформированы на основании «Перечня объектов по категориям сложности (Приложение 1 «Справочник базовых цен на проектные работы для строительства на территории Самарской области»). Также благодаря проведенным сметным расчетам определяется сложность проектируемого объекта. Таким образом, произведем основную калькуляцию сметы по анализируемому объекту строительства.

В соответствии с исходными данными, общая стоимость проектных работ будет составлять:

$$C_{np} = \frac{S_{общ} \cdot \alpha}{100\%} = \frac{72846742,0 \cdot 1,92}{100} = 1398,66 \text{ тыс.руб} \quad (5.1)$$

где α - норматив стоимости проектных работ (для III категории сложности).

Процентный коэффициент определяется в сметной документации при анализе общей стоимости строительных и монтажных работ в действующих ценах. Данное положение также обоснует базовую цену такой документации, что будет исчисляться по следующей формуле:

$$C_{np} = \frac{S_{общ} \cdot 0,1}{100\%} = \frac{72846742,0 \cdot 0,1}{100} = 72,846 \text{ тыс.руб} \quad (5.2)$$

Технико-экономические показатели

1. Строительный объем – 23 927 м³, в том числе:
2. Трудозатраты – 726 чел/дн, в том числе:
3. Общая стоимость – 72 846 742,0руб
4. Стоимость 1м³ – 3 044,5 руб.

6 Техника безопасности объекта строительства

6.1 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

При производстве работ необходимо строго соблюдать требования пожарной безопасности, направленные на предотвращение воздействия опасных факторов пожара, изложенные в следующих нормативных документах:

- Типовая инструкция о порядке ведения нефтяной промышленности.

ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. «Пожарная безопасность. Общие требования»;

ГОСТ 12.1.010-76. ССБТ. «Взрывобезопасность. Общие требования»;

Правила пожарной безопасности в лесах РФ. Постановление Правительства РФ от 30.06.2007 №417;

Правила противопожарного режима в РФ. Постановление Правительства РФ от 25.04.2012г. №390.

Все работники, занятые на работах должны пройти обучение по ПТМ (пожарно-техническому минимуму), пройти инструктажи по пожарной безопасности. Первичный инструктаж на рабочем месте и целевой инструктаж перед началом работ должен проводить непосредственный руководитель работ (мастер, начальник участка и т.д.) Вводный инструктаж по пожарной безопасности должен проводить инженер СПБ, инструктор по ПБ.

ИТР организации, ответственные за проведение работ, должны пройти обучение в специализированной организации по программе пожарно-технического минимума. Это требование к подрядной организации должно быть включено в особые условия договора подряда, в соответствии с п.7.1.7 РД-13.220.00-КТН-148-15.

Производитель работ должен проверить выполнение мер пожарной безопасности в пределах места выполнения работ. Руководители работ отвечают за выполнение условий согласно с п.7.1.17 РД-13.220.00-КТН-148-15.

Комплектация мест проведения работ в соответствии с п.7.1.18 РД-13.220.00-КТН-148-15.

Дороги и подъезды к источникам противопожарного водоснабжения должны обеспечивать проезд пожарной техники к ним в любое время суток, в любое время года.

При размещении и обустройстве временных (вагонов) руководствоваться требованиями раздела 6.5.9 РД-13.220.00-КТН-148-15.

Необходимо установить на месте производства работ противопожарный режим в соответствии с Правилами противопожарного режима в Российской Федерации (утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 25.04.2012 № 390) и РД-13.220.00-КТН-148-15.

Заключение

ВКР разработана в соответствии с полученным заданием на проектирование.

В архитектурно-планировочном разделе были рассмотрены объемно-планировочное и конструктивное решения здания, был произведен тепло-технический расчет наружных ограждающих конструкций.

В расчетно-конструктивном разделе была рассчитана сборная железобетонная колонна.

В разделе технология строительства была разработана технологическая карта на монтаж плит перекрытия 2-го этажа.

В разделе организация строительства были определены объемы строительно-монтажных работ, определена трудоемкость, разработаны календарный план и строительный генеральный план.

В разделе экономика строительства была подсчитана сметная стоимость возведения, рассчитаны сводный сметный расчет и объектные сметы.

В разделе техника безопасности объекта были определены основные положения по обеспечению человеческой безопасности при осуществлении работ.

Список используемых источников

1. Бадьин, Г.М. Справочник строителя / Г.М. Бадьин, В.В. Стебаков. – М. : АСВ, 2003. – 336 с.
2. Горина, Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» : учебно-методическое пособие / Л.Н. Горина, М.И. Фесина. – Тольятти : ТГУ, 2016. – 51 с.
3. Государственные элементные нормы на строительные работы. ГЭСН – 2001.Сб.6 – 10; 12; 26. – Введ. 2008 – 17 – 11. – М. : Госстрой России, 2000.
4. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборники Е 1; Е 5; Е 22; Е 27. – М. : Стройиздат, 1998.
5. ГОСТ Р 21.1101-2013. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Введ. 2014 – 01 – 01. – М.:Стандартинформ, 2014.
6. ГСН 81-05-01-2001. Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. – Введ. 2001 – 05 – 15. – М. : Госстрой России, 2001.
7. Кивилевич, Л.Б. Монтаж строительных конструкций надземной части промышленных зданий : учебно-методическое пособие по выполнению курсового и дипломного проекта / Л.Б. Кивилевич. – Тольятти : ТГУ, 2008. – 48 с.
8. Маслова Н.В. Выпускная квалификационная работа : учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавра 270800.62 «Строительство», профиль «Промышленного и гражданского строительства» / Н.В. Маслова. – Тольятти : ТГУ, 2013. – 55 с.
9. Маслова, Н.В. Организация и планирование строительства : учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова. – Тольятти : ТГУ, 2012. – 104 с.
10. МДС 81-25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. – Введ. 2001 – 03 – 01. – М. : Госстрой России, 2004.

11. МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. – Введ. 2004 – 01 – 12. – М. : Госстрой России, 2004.

12. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – Введ. 2004 – 03 – 09. – М. : Госстрой России, 2004.

13. Плотникова И. А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб.пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 187 с. – ISBN 978-5-4486-0142-2. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html>.

14. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда. – Введ. 2003 – 08 – 01. – М. : ФГУП ЦПП, 2003. – 40 с.

15. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Введ. 2011 – 05 – 20. – М. : Минрегион России, 2011. – 80 с.

16. СП 48.13330.2011. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12 – 01 – 2004. – Введ. 2011 – 05 – 20. – М. : Минрегион России, 2011. – 15 с.

17. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 2013 – 07 – 01. – М. : Минрегион России, 2013. – 139 с.

18. СП 52-101-2003. Свод правил по проектированию и строительству. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры(одобрен для применения Постановлением Госстроя России от 25.12.2003 N 215) // М.: ГУП «НИИЖБ», ФГУП ЦПП, 2004 – 52 с.

19. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003.–Введ. 2013 – 01 – 01. – М.: Минрегион России, 2011. –147 с.

20. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87.–Введ. 2013 – 01 – 01. – М.: Минрегион России, 2012. –183 с.

21. Хамзин, С.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование : учебное пособие для строит. спец. вузов / С.К. Хамзин, А.К. Карасев. – М. :ООО «БАСТЕТ», 2006. – 216 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 – Спецификация заполнения дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование проемов	Количество, шт	Примечание
1	Серия 1.136.5-19	Дверной блок ДН21-13ЩР2П	9	Марка ДН-1
2		Дверной блок ДН21-10АП	3	Марка ДН-2
3		Дверной блок ДС18-9ГТ	4	Марка ДС-1
4	Серия 1.136-10	Дверной блок ДО 21-13	10	Марка Д-1
5		Дверной блок ДГ 21-10л	1	Марка Д-2*
6		Дверной блок ДГ 21-9	60	Марка Д-3
7		Дверной блок ДГ 21-9л	64	Марка Д-3*
8		Дверной блок ДГ 21-7	75	Марка Д-4
9		Дверной блок ДГ 21-7л	74	Марка Д-4*
10	НПО пожарной безопасности «Пульс»	ДМП-02/30К-О (Е1 30)	1	1300x2100
11		ДПМ-01/30 (Е1 30)	6	800x2100
12		ДПМ-01/30л (Е1 30)	2	800x2100
13		ДПМ-01/30 (Е1 30)	3	800x2100
14		ДПМ-01/30л (Е1 30)	7	800x2100

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 – Спецификация заполнения оконных проемов

Позиция	Обозначение проемов	Наименование проемов	Количество на этаже, шт	Примечание
ОК 1	ООО «Монолит» Индивидуальный проект	Оконный блок ОРУ 6-15	36	
ОК 2		Оконный блок ОРУ 15-15	68	
ОК 3		Оконный блок ОРУ 8-15	2	
ОК 4		Оконный блок ОРУ 9-12	11	
СО-1		Слуховое окно чердака	8	

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1 – Ведомость отделки помещений (площадь, м²)

Номер помещения	Ведомость элементов интерьеров								Прим
	Потолок	Площадь	Стены, перегородки	Площадь	Низ стен или перегородок	Площадь	Колонна	Площадь	
101, 102, 104, 201, 202, 204 (жилая комн. и прихожая)	Клеевая побелка	1018,74	Оклейка обоями	4034,28	-	-	-	-	Отделка на всю высоту
101, 102, 104, 201, 202, 204 (сан.узел) 117, 118, 119, 115, 211	Окраска водоземulsionной краской	245,98	Окраска водоземulsionной краской	1495,91	Облицовка керамической плиткой	404,0	-	-	-
108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 121, 207, 208, 210, 212	Клеевая побелка	98,0	Окраска водоземulsionной краской	374,66	-	-	-	-	Отделка на всю высоту
001, 002, 009, 010, 004, 005, 006, 007, 011, 012, 013, 014, 015	Клеевая побелка	877,71	Окраска масляной краской	1214,54	-	-	Окраска масляной краской	-	Отделка на всю высоту
Лестничная клетка	Клеевая побелка	103,16	Окраска водоземulsionной краской	180,6	-	-	-	-	Отделка на всю высоту

Продолжение таблицы В.1

Номер помещения	Ведомость элементов интерьеров								Прим
	Потолок	Потолок	Потолок	Потолок	Потолок	Потолок	Потолок	Потолок	
103, 105, 106, 107, 116, 120, 122, 203, 205, 206, 213, 214	Подвесной реечный потолок типа «Албес»	316,59	Окраска водоэмульсионной краской	676,24			Окраска водоэмульсионной краской	-	Отделка на всю высоту

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица Г.4 – Монтажные приспособления и грузозахватные устройства

№ п/п	Монтируемый элемент	Монтажное приспособление	ГОСТ, № черт.и организации разработчика	Эскиз	Характеристики			
					грузоподъемность, т	масса приспособления, т	длина строповочного устройства, м	высота строповки, м
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Монтаж сборных плит перекрытия	Четырехветвевой строп 4СК1-4,0	ГОСТ 25573-82*		4,0	0,029	3	2,1
2	Обеспечение рабочего места на высоте	Леса передвижные	ТУ 5225-001-58352809-2008		-	0,362	-	-
3	Обеспечение рабочего места на высоте	Инвентарная лестница	ПК Главстальконструкция		-	0,11	-	-

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Таблица Д.1 – Контроль качества и приемки работ

Операции, подлежащие контролю	Состав контроля	Метод и способ контроля	Время контроля	Лица, привлекающиеся к контролю	Скрытые работы
Подготовительные работы	Правильность складирования плит	Визуально	До начала монтажа	Производитель работ	
	Наличие паспортов, геометрические размеры, качество поверхности конструкций	Визуально, с помощью рулетки, стального метра	До начала монтажа	Мастер	
	Соответствие отметок и площадок опирания проектным	С помощью нивелира, рулетки, стального метра	До начала монтажа	Геодезист	
	Правильность расположения закладных частей, монтажных петель	Визуально, с помощью рулетки, стального метра	До начала монтажа	Мастер	
Монтаж плит перекрытия	Инструментальная проверка монтажного горизонта каждого этажа	С помощью нивелира	В процессе монтажа	Геодезист	
Устройство постели из раствора	Соответствие марки раствора проекту, толщина слоя раствора	Визуально	В процессе монтажа	Лаборатория	
Замоноличивание стыков	Качество замоноличивания стыков	Визуально	После замоноличивания	Мастер	
Антикоррозийная защита анкеров	Качество антикоррозийного покрытия	Визуально	Закрепление стыков	Лаборатория	
Приемка выполненных работ	Фактическое расположение смонтированных плит	Измерительный	После монтажа	Геодезист, мастер	

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Таблица Е.1 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Монтаж железобетонных колонн сечением 300x300	1 м3	93,776	Марка: высота 2380 мм: К1 – 61 шт., К1-2 – 10 шт., К-3 – 8 шт.; высота 2850 мм: К2-1 – 56 шт., К2-2 – 9 шт., К2-3 – 8 шт., К2 – 4 шт.; высота 2840 мм: К2-1 – 64 шт., К2-2 – 12 шт., К2 – 4 шт	$\frac{м3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{93,776}{206,31}$
2	Монтаж стеновых панелей	1 шт	104	СП1 – 17 шт, СП1-1 – 2 шт, СП1с – 7 шт, СП2 – 11 шт, СП2с – 7 шт, СП3 – 3 шт, СП3-1 – 2 шт, СП3-2 – 2 шт, СП4 – 1 шт, СПЦ1 – 19 шт, СПЦ1с – 9 шт, СПЦ1-1 – 2 шт, СПЦ1-2 – 2 шт, СПЦ2 – 9 шт, СПЦ2с – 1 шт, СПЦ2-1с – 2 шт, СПЦ3 – 2 шт, СПЦ3с – 1 шт, СПЦ4 – 3 шт, СПЦ4с – 1 шт, СПЦ5 – 1 шт	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{3,13}$	$\frac{104}{325,52}$
3	Устройство безбалочного перекрытия на отм.-3,190; -0,400; 2,760; 5,760 м			Доски обрезные	м3		15,23
				Арматура	т		50,43
				Бетон кл.В15 М200	$\frac{м3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{897}{1973,4}$
4	Монтаж сборных плит перекрытия	1 м3	607,86	П2 – 105 шт, П3 – 152 шт, П4 – 62 шт	$\frac{м3}{т}$	$\frac{1}{2,05}$	$\frac{607,86}{1246,1}$

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6	7	8
5	Установка лестничных площадок	1 шт	8	ПЗ-2 – 4 шт, ПЗ-3 – 4 шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,65}$	$\frac{8}{13,2}$
6	Установка лестничных маршей	1 шт	8	ЛМ-1 – 6 шт, ЛМ-2 – 2 шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,565}$	$\frac{8}{12,52}$
7	Монтаж связей и распорок	1 т	2,4	Прогоны Пр1 – Пр17: гн. профиль 80х4 ГОСТ 8639-82 длинами 2875 мм, 1885 мм, 2820 мм, 1800 мм, 780 мм; уголок 100х63х8 ГОСТ 8510-86 длинами 150 мм, 290 мм	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,075}$	$\frac{32}{2,4}$
Кровля							
8	Монтаж металлоконструкций кровли	1 т	33,788	Балки – П18 Б1 – Б6-42 шт, Б7-4 шт, Б8-4шт, Б9-4 шт, Б10-1 шт – швеллер 10, колонны К1-40 шт, К2-16 шт, К2-1 – 8 шт, К2-2 – 12 шт, К2-3 – 2 шт, К2-4 – 2 шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,26}$	$\frac{131}{33,788}$
9	Огрунтовка металлических конструкций кровли	100 м2	10,14	Грунт ГФ-021	кг		202,8
10	Окраска металлических конструкций кровли	100 м2	10,14	Эмаль ПФ-115	кг		365,1
11	Устройство обрешетки кровли	100 м2	12	Обрешетка доска 32х100 мм	м3		31,68
12	Устройство пароизоляции кровли	100 м2	12	Рубероид кровельный РКП-350	кг		2040
13	Устройство кровли из металлочерепицы по готовым прогонам	100 м2	12	Металлочерепица «Монтеррей»	кг		5400

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Таблица Ж.1 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№ п/п	Наименование работ	Ед.изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Всего		Профессиональный квалифицированный состав звена рекомендованный ЕНиР
				чел-час	маш-час	Захватка I			чел.дн.	маш.см	
						V работ	чел.дн.	маш.см			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Монтаж железобетонных колонн сечением 300х300	1 м3	ГЭСН 07-01-011-17	4,4	0,41	93,776	50,3	4,69	50,3	4,69	Монтажник: 5р-1, 4р-1, 3р-2, 2р-1; маш.кр. 6р-1
2	Монтаж стеновых панелей	1 т	ГЭСН 07-01-006-11	2	0,5	325,52	79,4	19,85	79,4	19,85	Монтажник: 5р-1, 3р-1, 2р-1; маш.кр. 6р-1
3	Устройство безбалочного перекрытия на отм.-3,190; -0,400; 2,760; 5,760 м	1 м3	ГЭСН 06-01-041-03	0,72	0,18	897	78,76	19,7	78,76	19,7	Монтажник: 4р-1, 3р-2, 2р-1; маш.кр. 6р-1
4	Монтаж сборных плит перекрытия	1 м3	ГЭСН 07-01-006-06	0,84	0,21	607,86	62,3	15,6	62,3	15,6	Монтажник: 4р-1, 3р-2, 2р-1; эл.свар. 4р-1, маш.кр. 6р-1
5	Установка лестничных площадок	1 шт	ГЭСН 07-01-047-02	2,8	0,7	8	2,7	0,68	2,7	0,68	Монтажник: 4р-2, 3р-1, 2р-1; эл.свар. 4р-1, маш.кр. 6р-1

Продолжение таблицы Ж.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
6	Установка лестничных маршей	1 шт	ГЭСН 07-01-047-03	2,8	0,7	8	2,7	0,68	2,7	0,68	Монтажник: 4р-2, 3р-1, 2р-1; эл.свар. 4р-1, маш.кр. 6р-1	
7	Монтаж связей и распорок	1 т	ГЭСН 09-03-014-01	3,5	0,7	2,4	1,02	0,21	1,02	0,21	Монтажник: 5р-1, 4р-1, 3р-1; эл.свар. 4р-1, маш.кр. 6р-1	
8	Монтаж металлоконструкций кровли	1 т	ГЭСН 09-04-006-0	3,5	0,7	33,788	14,42	2,88	14,42	2,88	Монтажник: 5р-1, 4р-1, 3р-1; эл.свар. 4р-1, маш.кр. 6р-1	
9	Огрунтовка металлических конструкций кровли	100 м2	ГЭСН 13-03-002-04	5,31	-	10,14	6,56	-	6,56	-	Маляр: 3р-1, 4р-1	
10	Окраска металлических конструкций кровли	100 м2	ГЭСН 13-03-004-26	3,83	-	10,14	4,74	-	4,74	-	Маляр: 3р-1, 4р-1	
11	Устройство обрешетки кровли	100 м2	ГЭСНр 58-12-01	53,18	-	12	77,82	-	77,82	-	Кровельщик: 4р-1, 3р-1	
12	Устройство пароизоляции кровли	100 м2	ГЭСН 12-01-015-03	7,84	-	12	11,47	-	11,47	-	Изолировщик: 3р-1, 2р-1	
13	Устройство кровли из металлочерепицы по готовым прогонам	100 м2	ГЭСН 12-01-023-03	47,23	-	12	69,11	-	69,11	-	Кровельщик: 4р-1, 3р-1	
									Σ	461,3	64,29	
Затраты труда на неучтенные работы принимаем 10% от суммарной трудоемкости основных работ											525,59	
									Σ	578,15		

ПРИЛОЖЕНИЕ И

Таблица И.1 – Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь, $S_p, \text{м}^2$	Принимаемая площадь, $S_{\phi}, \text{м}^2$	Размеры А x В, м	Кол-во зданий	Характеристика
1. Служебные помещения							
Прорабская	4	3	12	18	6,7×3×3	1	Контейнер 31315
Гардеробная	18	0,9	16,2	24	9×3×3	1	Контейнер ГОСС-Г-14
Диспетчерская	1	7	7	24	8,7×2,9×2,5	1	Контейнер ПДП-3-80000
Проходная				6	2×3	2	Сборно-разборная
Красный уголок				24	9×3×3	1	Передвижной КОСС-КУ
2. Санитарно-бытовые помещения							
Душевая	77	0,43	7,74	24	9×3×3	1	Контейнер ГОССД-6
Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	18	1	18	16	6,5×2,6×2,8	2	Передвижной 4078-100-00.000.СБ
Туалет	22	0,07	1,54	24	8,7×2,9×2,5	1	Передвижной ТСП-2-8000000
Столовая	22	0,6	13,2	28	10×3,2×3	1	Передвижной СК-16
Медпункт	22	0,05	1,1	24	9×3×3	1	Контейнерный ГОСС МП

ПРИЛОЖЕНИЕ К

Таблица К.1 – Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		Общая	Суточная	На несколько дней	Кол-во $Q_{зап}$	Норматив на 1 м^2	Полезная $F_{пол}, \text{ м}^2$	Общая $F_{общ}, \text{ м}^2$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Сваи	9	136 т	$136:9=15,1$ т	1	$15,1 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,1, 3=21,6$ т	0,5 т	$21,6:0,5=43,2$	$43,2 \cdot 1,2=51,84$	Штабелями высотой до 1,5 м
Железобетонные колонны	5	93,78 м3	$93,78:5=18,756$ м3	1	$18,756 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3=26,8$ м3	0,5 м3	$26,8:0,5=53,6$	$53,6 \cdot 1,3=69,7$	Штабелями в 3-4 ряда высотой 1,9 м
Железобетонные панели	14	985,92 м3	$985,92:14=70,42$ м3	1	$70,42 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3=101$ м3	0,5 м3	$101:0,5=202$	$202 \cdot 1,25=252,5$	В вертикальном положении в ряд по высоте
Железобетонные плиты	7	607,86 м3	$607,86:7=86,84$ м3	1	$86,84 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3=124,2$ м3	1,0 м3	$124,2:1,0=124,2$	$124,2 \cdot 1,25=155,25$	Штабелями высотой 2,5 м
Железобетонные площадки и марши	1	8 шт	$8:1=8$ шт	1	$8 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3=11,44$ шт	2,0 м3	$11,44:2,0=5,7$	$5,7 \cdot 1,3=7,41$	Штабелями в 3-4 ряда высотой 1,9 м
Металлические конструкции	2	36,188 т	$36,188:2=18,1$ т	1	$18,1 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,1, 3=25,9$ т	0,5 т	$25,9:0,5=51,8$	$51,8 \cdot 1,2=62,2$	Штабелями высотой до 1,5 м
Металлочерепица	9	1200 м2	$1200:9=133,3$ м2	1	$133,3 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3=190,6$ м2	6 т	$190,6:6=31,8$	$31,8 \cdot 1,2=38,2$	В пачках высотой до 1,6 м
$\Sigma 637,1 \text{ м}^2$									

Продолжение таблицы К.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Закрытые									
Оконные блоки	7	200 м2	$200:7=28,16$ м2	1	$28,16 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3=40,3$ м2	25 м2	$40,3:25=1,6$	$1,6 \cdot 1,4=2,24$	Штабелями в вертикальном положении
Дверные блоки	10	603 м2	$603:10=60,3$ м2	1	$60,3 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3=86,3$ м2	25 м2	$86,3:25=3,5$	$3,5 \cdot 1,4=4,9$	Штабелями в вертикальном положении
									$\Sigma 7,14$ м ²
Навесы									
Пароизоляция	2	0,115 т	$0,115:2=0,06$ т	1	$0,06 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3=0,09$ т	0,8 т	$0,09:0,8=0,113$	$0,113 \cdot 1,35=0,2$	Штабелями высотой 1-1,5 м
									$\Sigma 0,2$ м ²

ПРИЛОЖЕНИЕ Л

Таблица Л.1 – Потребная мощность внутреннего освещения

№ п/п	Потребители электро-энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1	Прорабская	100 м ²	1,5	75	0,18	0,27
2	Гардеробная	100 м ²	1,5	50	0,24	0,36
3	Диспетчерская	100 м ²	1,5	75	0,24	0,36
4	Проходная	100 м ²	0,8	50	0,06	0,05
5	Красный уголок	100 м ²	1,0	75	0,24	0,24
6	Душевая	100 м ²	0,8	50	0,24	0,2
7	Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	100 м ²	0,8	75	0,16·2=0,32	0,26
8	Туалет	100 м ²	0,8	50	0,24	0,2
9	Столовая	100 м ²	1,0	75	0,28	0,28
10	Медпункт	100 м ²	1,5	75	0,24	0,36
11	Закрытый склад		0,8	50	0,0714	0,06

ΣР_{ов}

2,64

ПРИЛОЖЕНИЕ М

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

Заказчик							
<i>(наименование организации)</i>							
«УТВЕРЖДЕН» «_____» _____							
Сводный сметный расчет в сумме						120235,13 тыс. руб.	
В том числе возвратных сумм							
<i>(ссылка на документ об утверждении)</i>							
«_____» _____							
СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ССР-01							
Строительство							
Составлен в ценах на 01.12.2018 г.							
№ п.п.	Сметы	Виды затрат	Сметная стоимость				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
			СМР	Монтажных работ	Оборудования, мебели и инвентаря	Прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ОС-02-01 ОС-02-02	Глава 2. Основные объекты строительства.					
		Общестроительные работы	68802615	-	-	-	68802615
		Внутренние и инженерные сети	19221300	-	-	-	19221300
2	ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	4366521	-	-	-	4366521
Итого по главам 1-7			92390436	-	-	-	92390436

Продолжение таблицы М.1

1	2	3	4	5	6	7	8
3	ГСН 81-05-01-2001	Глава 8. Временные здания и сооружения. 1,8% от стоимости СМР. Средства на строительство и разработку титульных временных зданий и сооружений	1663027,85				1663027,85
		Итого по главам 1-8	94053463,85				94053463,85
4	ГСН 81-05-02-2007	Глава 9. Прочие работы и затраты. Дополнительные затраты при производстве СМР в зимнее время. Удорожание 3,0%	2821603,92				2821603,92
		Итого по главам 1-9	96875067,77				96875067,77
5	Приказ Федерального агентства по строительству и ЖКХ	Глава 10. Содержание службы заказчика-застройщика (технического надзора) строящегося объекта 1,2% (гл.1-9)	1162500,81				1162500,81
6	МДС 81-35.2004 п.4.9в	Глава 12. Авторский надзор 0,2% (гл.1-9)	193750,14				193750,14
		Итого по главам 1-12	98231318,72				98231318,72
	МДС 81-35-2004 п.4.9в	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2% (гл.1-12)	1964626,37				1964626,37
		Итого	100195945,09				100195945,09

Продолжение таблицы М.1

1	2	3	4	5	6	7	8
		НДС 20%	20039189,02				20039189,02
		Всего по смете	120235134,11				120235134,11

Руководитель
проектной организации _____
[подпись (фамилия, инициалы)]

Главный инженер
проекта _____
[подпись (фамилия, инициалы)]

Начальник проектного отдела _____
(наименование) [подпись (фамилия, инициалы)]

Заказчик _____
[подпись (фамилия, инициалы)]

ПРИЛОЖЕНИЕ Н

Таблица Н.1 – Объектная смета ОС-02-01

Общестроительные работы.						
№	Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1	1.3-001	Подземная часть	1 м ²	2835	2155	6109425
2	1.3-001	Стены наружные	1 м ²	2835	6530	18512550
3	1.3-001	Перекрытия, покрытие, лестницы	1 м ²	2835	3680	10432800
4	1.3-001	Стены внутренние, перегородки	1 м ²	2835	6230	17662050
5	1.3-001	Кровля	1 м ²	2835	294	833490
6	1.3-001	Заполнение проемов	1 м ²	2835	1704	4830840
7	1.3-001	Полы	1 м ²	2835	1626	4609710
8	1.3-001	Отделочные работы	1 м ²	2835	1259	3569265
9	1.3-001	Разные работы	1 м ²	2835	791	2242485
Итого по смете:						68802615

ПРИЛОЖЕНИЕ П

Таблица Р.1 – Объектная смета ОС-02-02

Внутренние инженерные системы и оборудование.						
№	Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	1.3-001	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 м ²	2835	1624	4604040
2	1.3-001	Сантехнические коммуникации, газоснабжение	1 м ²	2835	1530	4337550
3	1.3-001	Электромонтажные системы	1 м ²	2835	2420	6860700
4	1.3-001	Телекоммуникационные системы	1 м ²	2835	768	2177280
5	1.3-001	Прочие	1 м ²	2835	438	1241730
Итого по смете:						19221300

ПРИЛОЖЕНИЕ Р

Таблица Т.1 – Объектная смета ОС-07-01

Благоустройство						
№	Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1	УПВР 3.2-1-1	Озеленение участка с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников	1 м ²	1715	699	1198785
2	УПВР 3.1-1-1	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов	1 м ²	2576	1137	2928912
3	УПВР 3.1-1-2	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных тротуаров	1 м ²	214	1116	238824
Итого по смете:						4366521