

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ПГС
_____ В.В. Теряник
(подпись) (И.О. Фамилия)
« ___ » _____ 2016 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение бакалаврской работы

Студент Яковенцев Егор Алексеевич

1. Тема г.о. Тольятти. Производственный корпус по выпуску комплектующих для легковых автомобилей.

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы «__» _____ 20__ г.

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе рабочие чертежи к проектам, гидрогеологические условия строительной площадки проектируемого здания.

4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)

Архитектурно-планировочный раздел

Расчетно-конструктивный раздел

Раздел технологии строительства

Организация строительства

Раздел экономики строительства

Безопасность и экологичность объекта

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

Лист № 1 - Генеральный план.

Лист № 2 - Фасады здания

Лист № 3 - Планы этажей

Лист № 4 - Разрез здания

Лист № 5 - Расчет колонны

Лист № 6 - Технологическая карта на монтаж фундаментов

Лист № 7 - Схема стройгенплана на отделочные работы

Лист № 8 - Календарный план производства работ

6. Консультанты по разделам

Архитектурно-планировочный раздел	И.Н. Одарич
Расчетно-конструктивный раздел	И.Н. Одарич
Технология строительства	Л.Б. Кивилевич
Организация строительства	Н.В. Маслова
Экономика строительства	З.М. Каюмова
Безопасность и экологичность объекта	Т.П. Фадеева
Нормоконтроль	В.В. Петрова

7. Дата выдачи задания « _____ » _____ 20 ____ г.

Заказчик

Руководитель выпускной квалификационной
работы

Задание принял к исполнению

(подпись)

(подпись)

А.М. Чупайда

(И.О. Фамилия)

Е.А. Яковенцев

(И.О. Фамилия)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ПГС

_____ В.В. Теряник
(подпись) (И.О. Фамилия)
« ____ » _____ 2016 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы

Студента Стаханова Сергея Владимировича
по теме г.о. Тольятти. Школа на 350 мест.

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация, введение, выбор проектных решений	10 марта – 17 апреля	17 апреля	выполнено	
Архитектурно-планировочный раздел	18 апреля – 28 апреля	28 апреля	выполнено	
Расчетно-конструктивный раздел	29 апреля – 6 мая	6 мая	выполнено	
Технология строительства	7 мая – 12 мая	12 мая	выполнено	
Организация строительства	14 мая – 18 мая	18 мая	выполнено	
Экономика строительства	19 мая – 21 мая	21 мая	выполнено	
Безопасность и экологичность объекта	22 мая – 23 мая	23 мая	выполнено	
Нормоконтроль	24 мая	24 мая	выполнено	
Предварительная защита ВКР Допуск к защите	25 мая – 26 мая	26 мая	выполнено	
Экспертиза ВКР на основе системы «Антиплагиат»	27 мая – 10 июня	10 июня	выполнено	
Получение отзыва на ВКР	9 июня – 15 июня	15 июня	выполнено	
Защита ВКР	16-17 июня	17 июня	выполнено	

Руководитель выпускной квалификационной работы

Задание принял к исполнению

(подпись)

(подпись)

А.М. Чупайда

(И.О. Фамилия)

Е. А. Яковенцев

(И.О. Фамилия)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
(институт, факультет)
Промышленное и гражданское строительство
(кафедра)

ОТЗЫВ
руководителя о бакалаврской работе

Студента(ки) Яковенцева Егора Алексеевича
270800.62 (08.03.01) «Строительство»
(код и наименование направления подготовки, специальности)
Промышленное и гражданское строительство
(наименование профиля, специализации)

Тема г.о. Тольятти. Производственный корпус по выпуску комплектующих
для легковых автомобилей.

Руководитель
к.т.н. доцент кафедры ПГС
(ученая степень, звание, должность)

_____ (подпись)

А. М. Чупайда
(И.О. Фамилия)

« _____ » _____ 20 ____ г.

Аннотация

Тема данного проекта: «г.о. Тольятти. Производственный корпус по выпуску комплектующих для легковых автомобилей»

Объектом при написании работы стал производственный корпус расположенный по адресу: Самарская область, муниципальный район Ставропольский, сельское поселение Подстенки, территория Особой Экономической Зоны (ОЭЗ ППТ «Тольятти»), от г.о. Тольятти - 3км на запад. Проектом предлагается перепланировка и изменение конструктивных решения производственного корпуса.

В разделах проекта разработана документация согласно теме, в приложениях находится данные, которые не вошли в квалификационную работу.

Содержание

Введение	9
1. Архитектурно-планировочный раздел	10
1.1. Генплан	10
1.2. Архитектурно-планировочное решение здания	10
1.3. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	10
1.4. Конструктивное решение здания	12
2. Расчетно-конструктивный раздел	15
2.1 Конструктивная система каркаса	15
2.2 Расчет конструкций	15
3. Технология строительства	32
3.1. Область применения технологической карты	32
3.2. Организация и технология выполнения работ	32
3.3. Требования к качеству и приемке работ	35
3.4. Безопасность труда	36
3.5. Техничко-экономические показатели	39
4. Организация строительства	40
4.1. Определение объемов строительно-монтажных работ	40
4.2. Определение потребности в изделиях и материалах	40
4.3. Подбор машин и механизмов для производства работ	40
4.4. Определение трудоемкости, машиноемкости работ и разработка календарного плана производства работ	41
4.5. Расчет и подбор временных зданий	43
4.6. Проектирование строительного генерального плана	49
4.7. Техничко-экономические показатели ППР	49
5. Экономика строительства	50
5.1. Исходные данные	50

5.2. Определение сметной стоимости строительства	50
6. Безопасность и экологичность объекта	51
6.1. Обязанности работников по соблюдению требований	51
охраны труда	51
6.2. Обязанности работодателей по обеспечению	51
6.3. Организация строительной площадки, участков работ и рабочих мест	51
6.4. Требования безопасности к организации работ.....	52
6.5. Требования безопасности к порядку производства работ	53
6.6. Требования безопасности к организации	54
работ в зимних условиях	54
6.7. Пожарная безопасность	54
6.8. Экологическая безопасность.....	56
Заключение	57
Список используемой литературы	58
Приложения	61

Введение

Особая экономическая зона промышленно-производственного типа в г.о Тольятти. Была создана в соответствии с постановлением правительства Российской Федерации от 12 августа 2010 года №621. Располагается в северо-западной части Самарской области, в муниципальном районе Ставропольский на участке в 660 га, возле границы с городом Тольятти, в непосредственной близости от ОАО «АВТОВАЗ». С появлением ОЭЗ в г.о. Тольятти иностранные компании и организации начали застройку территории. Заказчиком строительства данного нового корпуса является: ООО «Атсумитек Тойота ЦусеРус» Япония. Адрес строительства: Самарская область, муниципальный район Ставропольский, сельское поселение Подстенки, территория Особой Экономической Зоны (ОЭЗ ППТ «Тольятти»), от г.о. Тольятти - 3км на запад.

1. Архитектурно-планировочный раздел

1.1. Генплан

Производственный корпус проектируется в г. Тольятти на участке со спокойным рельефом руководствуясь СНиПами 23-01-99* «Строительная климатология» и СП 50.13330.2012"СНиП 23-02-2003. «Тепловая защита зданий". Грунтовые воды отсутствуют. На генплан нанесены высотные отметки и горизонталы

Для транспортной связи, противопожарного обслуживания и пешеходного движения проектом предусмотрены автомобильные дороги, стоянки и Пешеходные дорожки. На пешеходных дорожках и автомобильных дорогах устраивается покрытие из асфальтобетонной мелкозернистой смеси. Помимо того на участках благоустройства предусмотрена установка скамейки и урны. Так же для создания комфортного микроклимата высаживаются деревья лиственных пород, кустарники, газоны, устраиваются цветники.

Технико-экономические показатели представлены в таблице 1.1 Приложения А.

1.2. Архитектурно-планировочное решение здания

Промышленное здание производственного корпуса располагается в осях 1-19/А-Ж размер составляет 126м/36м и двухэтажное здание расположенное в осях 19-22/Г-Ж с размерами 18м/18м. Высота здания составляет 9,5 метра. Пути эвакуации оборудованы двойным тамбуром. Экспликация помещения представлена в таблице 1.2 приложения А.

1.3. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.3.1. Теплотехнический расчет стены промышленного здания

Ограждающие конструкции корпуса запроектированы по СП 70.13330.2012

1. Стеновая панель из легкого бетона (керамзитобетон)

$$\rho_1 = 800 \text{ кг/м}^3;$$

$$\lambda_1 = 0,3 \text{ Вт/м}^\circ\text{С};$$

$$\delta_1 = 0,35 \text{ м}$$

2. Минераловатные плиты, производитель – компания

«ТехноНИКОЛЬ»

$$\rho_2 = 170 \text{ кг/м}^3;$$

$$\lambda_2 = 0,038 \text{ Вт/м}^\circ\text{С};$$

$$\delta_2 = \delta_x$$

3. Цементно-песчаный раствор

$$\rho_3 = 1800 \text{ кг/м}^3;$$

$$\lambda_3 = 0,76 \text{ Вт/м}^\circ\text{С};$$

$$\delta_3 = 0,02 \text{ м}^2.$$

Исходные данные:

Район строительства: г. Тольятти;

Зона влажности района строительства: Сухая;

Относительная влажность внутреннего воздуха: 55 %;

Расчетная температура внутреннего воздуха: $t_{\text{int}} = 16 \text{ }^\circ\text{С}$;

Влажностный режим помещения: нормальный;

Условия эксплуатации: А;

Коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху:

$$n = 1;$$

Нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции: $\Delta t^{\text{ext}} = 4,0 \text{ }^\circ\text{С}$;

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции: $\alpha_{\text{int}} = 8,7 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{С)}$;

Коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции: $\alpha_{\text{ext}} = 23 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{С)}$;

Расчетная зимняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92: $t_{\text{ext}} = -30 \text{ }^\circ\text{С}$;

Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 °С: $z_{ht} = 203$ сут.;

Средняя температура периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 °С: $t_{ht} = -5,2$ °С.

Определение требуемого сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot Z_{ht}, [^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}] \quad (1.1)$$

$$D_d = (16 + 5,2) \cdot 203 = 4303,6 \text{ (}^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут)}$$

Определяем приведенное требуемое сопротивление теплоотдачи ограждающих конструкций:

$$R_0^{TP} = a \cdot D_d + b, [M^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}] \quad (1.2)$$

$$R_0^{TP} = 0,0002 \cdot 4303,6 + 1 = 1,86 \text{ (}M^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт)}$$

Определяем нормируемое сопротивление теплоотдачи ограждающих конструкций:

$$R_{0,нп}^{mp} = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \dots + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_{ext}}, M^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$$

$$\delta_3 = (R_{0,нп}^{mp} - (\frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \dots + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_{ext}})) \cdot \lambda_3, M^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$$

$$\delta_3 = (3,03 - (\frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,76} + \frac{0,35}{0,38} + \frac{1}{23})) \cdot 0,038$$

$$\delta_3 = (3,03 - (0,115 + 0,013 + 0,921 + 0,043)) \cdot 0,038 = (3,03 - 1,092) \cdot 0,038 = 0,074 \approx 0,08 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя – 8 см.

$$R_{reg} = 3,2 \text{ (}M^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт)}, \text{ минеральная вата } 8 \text{ см.}$$

$$R_{reg} \geq R_0^{TP} \quad (1.3)$$

$$3,2 \geq 1,86 \text{ (}M^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт)}, \text{ условие выполняется.}$$

Следовательно минеральная вата толщиной 8 см.

1.4. Конструктивное решение здания

Конструктивная система здания представляет каркас железобетонный с рамно-связевой схемой. В рамно-связевую схему входят колонны и балки. Устойчивость рамы обеспечена продольными связями, они в себя включают: связи перекрытий и колонные связи. Крайние привязаны поперечно 500 мм и продольно 0 мм.

В проекте запроектировано сборные железобетонные стаканного типа фундаменты. Фасад и кровля выполнены из керамзитовых панелей. Цоколь облицован керамической плиткой.

1.4.1. Фундаменты и фундаментные балки

Фундаменты.

Привязка у фундаментов к осям аналогична с привязкой колонн. На фундаментные блоки необходимо наносить обмазочную или оклеенную гидроизоляцию в местах контакта блока с землей. В качестве фундаментов применяются отдельно стоящие блоки монолитные по серии 1.412-6.

Фундаментные балки.

Балками под наружные самонесущие стены является ленточный фундамент, изготовленный по серии 1.415.1. Который имеет сечение в виде трапеции, изготавливают из бетона класса В25-В30 с применением арматуры из горячекатаной стали периодического профиля.

Спецификация фундаментов в таблице 1.3 приложения А.

1.4.2. Колонны

Крайние и средние колонны имеют шаг 6м. Изготовлены по серии 1.423.3-88 высотой 9,4м из железобетона для возведения одноэтажного промышленного здания.

Спецификация колонн представлена в таблице 1.4 приложения А.

1.4.3. Балки покрытия

Запроектированные балки покрытия изготовлены из железобетона по серии 1.462.1-3/89.

Спецификация балок перекрытия приведены в таблице 1.5 приложения А.

1.4.4. Плиты покрытия

Плиты выполнены из железобетона по серии 1.465.1-7/84.

Спецификация плит покрытия представлена в таблице 1.6 приложения А.

1.4.6. Перемычки

В запроектированном здании используются брусковидные перемычки, изготовленные из железобетона по серии 1.038.1-1.

Спецификация перемычек приведена в таблице 1.7 приложения А.

Геометрические характеристики перемычек: ПР1 - 140X140X1940; ПР4 – 140x120x1290; ПР5 – 140x120x1030; ПР6 - 220X120X1290; ПР7 – 140X120X1810

1.4.7. Окна и двери

В проекте приняты окна в пластиковом переплете с двойным остеклением открывающиеся.

Спецификация окон и дверей приведена в таблице 1.8 приложения А.

1.4.8. Стены и перегородки

Наружные стены промышленного корпуса самонесущие, запроектированы из стандартных керамзитобетонных панелей длиной 6м.

Перегородки выполняются из кирпича.

1.4.9. Отделка здания

Стены промышленного корпуса изнутри окрашены лакокрасочными покрытиями светлых тонов.

Несущие конструкции промышленного корпуса также окрашиваются красками светлых тонов.

1.4.10. Вентиляция

Вентиляция в проектируемом здании приточно-вытяжная. Приток осуществляется через неплотности окон, открытые двери и окна. Вытяжка механическая, осуществляется с помощью осевых вентиляторов, расположенных на стенах.

1.4.11. Полы

В здании предусмотрены бетонные полы и полы по грунту.

2. Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Конструктивная система каркаса

В конструкции корпуса можно выделить две группы несущих систем:

- горизонтальные конструкции
- вертикальные конструкции

Первые обеспечивают геометрические размеры в плане, передают приложенные нагрузки на вторые а именно ветровую, снеговую нагрузку собственный вес, участвуют работают в конструкции как диафрагмы, препятствуют взаимному сдвигу неодинаково нагруженных вертикальных конструкций. В данном корпусе это балки и перекрытия.

Вертикальные конструкции выполняют главные несущие функции, в конечном счете, передает все нагрузки на фундаменты. В проектируемом производственном корпусе это колонны. Крепление колонн к фундаментам – жесткое.

Каркасные системы по способу обеспечения жесткости и геометрической неизменяемости делятся на рамные, связевые, рамно-связевые. В нашем случае принята связевая схема. Так же для устойчивости здания поперечном и продольном направлении обеспечивается системой вертикальных устоев в виде сборных железобетонных диафрагм жесткости, с примыкающими к ним связевыми колоннами, объединенных горизонтальными дисками перекрытий.

Принятый шаг колонн в продольном направлении 6м, в поперечном –6м.

2.2 Расчет конструкций

2.2.1 Расчет колонны

- Высота до низа стропильных конструкций: 8,4м;
- Грузоподъемность крана: 3,2 тн;
- Пролет здания: 36 м;
- Шаг колон: 6 м;
- Длина здания: 126м;
- Вид стропильных конструкций: ФП (ферма с параллельными поясами);

- Колонна:

класс бетона: В25;

класс арматуры: А-I;

- Регион строительства: г. Тольятти (II);

- Наименование грунтов и расчетное сопротивление R_0 : Суглинок; 0,3 МПа;

1. Статический расчет поперечной рамы.

1.1. Нагрузки, действующие на раму.

1.1.1. Постоянные нагрузки.

Подсчет нагрузок на 1 м^2 покрытия приведен в табл.2.1 Приложения Б.

Все нагрузки покрытия переходят на крайнюю колонну в виде сосредоточенной силы F_1 через закладные детали на расстоянии 175мм от координационной оси.

- Расчетная нагрузка от покрытия на крайнюю колонну:

$$F_1 = 0,5(glB_0 + G_{с.к.}\gamma_f)\gamma_n, \quad (1.1)$$

где g – расчетное значение 1 м^2 покрытия;

l – пролет;

B_0 – шаг колонн;

$G_{с.к.}$ – вес стропильной конструкции;

γ_f – коэффициент надежности по нагрузке;

γ_n – коэффициент надежности по ответственности здания;

$$F_1 = 0,5(4,15 \text{ кН/м}^2 \cdot 36 \text{ м} \cdot 6 \text{ м} + 186 \text{ кН} \cdot 1,1) \cdot 0,9 = 586 \text{ кН};$$

- Расчетная нагрузка от покрытия на среднюю колонну:

$$F_2 = 2F_1, \quad (1.2)$$

где F_1 – расчетная нагрузка на крайнюю колонну;

$$F_2 = 2 \cdot 586 \text{ кН} = 1172 \text{ кН};$$

- Расчетная нагрузка от веса стеновых панелей и остекления:

$$F_{ст} = (g_{н,ст}\Sigma h_{ст}\gamma_f + \Sigma h_{ост}g_{н,ост}\gamma_f)B_0\gamma_n, \quad (1.3)$$

где $g_{н,ст}$ – нормативное значение веса 1 м^2 стеновых панелей;

$\Sigma h_{ст}$ – суммарная высота стеновых панелей выше отметки консолей;

$g_{н,ост}$ – нормативное значение веса 1 м^2 остекления;

$\Sigma h_{\text{ост}}$ – суммарная высота остекления выше отметки консолей;

$$F_{\text{см}} = (2,20 \text{ кН/м}^2 \cdot 1,8 \text{ м} \cdot 1,2 + 2,4 \text{ м} \cdot 0,4 \text{ кН/м}^2 \cdot 1,1) \cdot 6 \text{ м} \cdot 0,9 = 62,73 \text{ кН};$$

- Расчетная нагрузка от веса парапетных панелей:

$$F_{\text{п.п.}} = g_{\text{п.п.}} \Sigma h_{\text{п.п.}} \gamma_f B_0 \gamma_n, \quad (1.4)$$

где $g_{\text{п.п.}}$ – нормативное значение веса 1 м² парапетных панелей;

$\Sigma h_{\text{ст}}$ – суммарная высота парапетных панелей;

$$F_{\text{п.п.}} = 2,20 \text{ кН/м}^2 \cdot 3,3 \text{ м} \cdot 1,2 \cdot 6 \text{ м} \cdot 0,9 = 94,09 \text{ кН};$$

- Подсчётная от веса нагрузка подкрановой балки и рельса:

$$F_{\text{п.б.}} = (G_{\text{п.б.}} \gamma_f + q_p \gamma_f B_0) \gamma_n, \quad (1.5)$$

где $G_{\text{п.б.}}$ – вес подкрановой балки;

q_p – вес 1 п.м. рельса;

$$F_{\text{п.б.}} = (107 \text{ кН} \cdot 1,1 + 0,527 \text{ кН/м} \cdot 1,1 \cdot 6 \text{ м}) \cdot 0,9 = 112,2 \text{ кН};$$

1.1.2. Снеговая нагрузка с покрытия.

Снеговая нагрузка с покрытия согласно СНиП [23-01-99*.]

Снеговой район для г.Тольятти : II

Полное расчетное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия определяем по формуле

$$S = S_g \mu \gamma_n, \quad (2.1)$$

где

S_g - расчетный вес снегового покрова на уровне поверхности земли,

$$S_g = 1,2 \text{ кН/м}^2$$

μ - коэффициент перехода от веса снегового земли к снеговой нагрузке на покрытие

γ_n - коэффициент надежности по назначению здания, $\gamma_n = 0,95$

Нормативное значение снеговой нагрузки

$$S_0 = S_g \cdot 0,7$$

$$S_0 = 1,2 \cdot 0,7 = 0,84 \text{ кН/м}^2$$

В соответствии с Приложением 3 СНиП полное расчетное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия:

- для равномерно распределенной снеговой нагрузки, $\mu = 1$

$$S = 1,2 \cdot 1 \cdot 0,95 = 1,14 \text{ кН/м}^2$$

1.1.3. Ветровая нагрузка. СП [70.13330.2012]

Нормативное значение средней составляющей веерной нагрузки w_m на высоте z над поверхностью земли следует определять по формуле:

$$w_m = w_0 k c, \quad (1.9)$$

где w_0 – нормативное значение ветрового давления (см. п. 6.4, табл. 5 [2]);

k – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте (см. п. 6.5., табл. 6 [2]);

c – аэродинамический коэффициент (см. п. 6.6 [2]);

Коэффициент k следует принимать для местности типа В.

Для удобства расчетов фактическую эпюру ветрового давления заменяют эквивалентной равномерной с постоянным коэффициентом $k_э$. Замену производят из условия равенства изгибающих моментов в заделке колонны от фактической эпюры ветрового давления и эквивалентной равномерно распределенной.

Значение коэффициента k на отметке верха парапетной панели $H_{п.п.} = 9,6 \text{ м}$ определится из условия:

$$k_{14,1} = k_{10} + \frac{k_{20} - k_{10}}{10} 4,1, \quad (1.10)$$

$$k_{14,1} = 0,65 + \frac{0,85 - 0,65}{10} 4,1 = 0,732;$$

Момент в заделке колонны определяется в зависимости от фактического усилия ветра. Для этого всю эпюру ветрового давления разделяем на

простые участки и определяем момент каждого участка относительно заделки:

$$M = A_1 y_1 + A_2 y_2 + A_3 y_3 + A_4 y_4, \quad (1.11)$$

где A_1, A_2, A_3, A_4 – площади отдельных участков эпюры ветрового давления;

y_1, y_2, y_3, y_4 – расстояния от заделки колонны до центров тяжести отдельных

участков эпюры ветрового давления;

$$M = w_0 \left[0,5 \frac{10^2}{2} + \frac{1}{2} (0,65 - 0,5) 5 \left(5 - \frac{1}{3} 5 \right) + (0,65 - 0,5) 4,1 \left(10 - \frac{4,1}{2} \right) \right] = 62,38 w_0;$$

Момент в заделке от эквивалентного давления ветра:

$$M_s = k_s w_0 \frac{14,1^2}{2}, \quad (1.12)$$

Приравняв моменты M и M_s , определяем значение эквивалентного коэффициента распределения ветрового давления:

$$k_s = \frac{2M}{14,1^2}, \quad (1.13)$$

$$k_s = \frac{2 \cdot 62,38 w_0}{14,1^2 w_0} = 0,628;$$

- Равномерное расчетное погонное ветровое давление на раму с наветренной стороны:

$$w_1 = k_s w_0 c_e B_0 \gamma \gamma_n, \quad (1.14)$$

$$w_1 = 0,628 \cdot 0,23 \text{ кН/м}^2 \cdot 0,8 \cdot 6 \text{ м} \cdot 1,4 \cdot 0,9 = 1,747 \text{ кН/м}$$

- Равномерное расчетное погонное ветровое давление на раму с подветренной стороны:

$$w_2 = w_1 (c_{e3} / c_e), \quad (1.15)$$

где c_e , c_{e3} – аэродинамические коэффициенты, определяемы по прил. 4, п.1 [2];

$$w_2 = 1,747 \text{ кН/м} (0,6/0,8) = 1,31 \text{ кН/м};$$

Ветровое давление и отсос выше отметки верха колонны передаются на раму в виде сосредоточенной силы W , прикладываемой в уровне верха колонны с любой стороны:

$$W = (H_{n.n.} - H)(w_1 + w_2), \quad (1.16)$$

$$W = (9,6 \text{ м} - 5,8 \text{ м})(1,747 + 1,31) = 10,088 \text{ кН};$$

1.2. Определение усилий в колоннах.

1.2.1. Расчетная схема рамы.

Расчетную схему рамы представляют геометрическими осями колонн и ригеля. Соединение ригеля с колонной в расчетной схеме принимают шарнирным, т.к. жесткость соединения намного меньше жесткостей соединяемых элементов. Соединение колонн с фундаментами - жесткое (рис. 1.3, а). Для удобства расчета оси колонн принимают прямыми, а в месте их излома вводят сосредоточенный момент, равный произведению вышележащей нагрузки на эксцентриситет, равный расстоянию между осями подкрановой и надкрановой частей колонны. Расчет рамы выполняют методом перемещений. Неизвестным является линейное смещение верха колонны Δ_1 .

Основную систему образуют введением в уровне верха стержня-связи, препятствующего этому перемещению (рис. 1.3.).

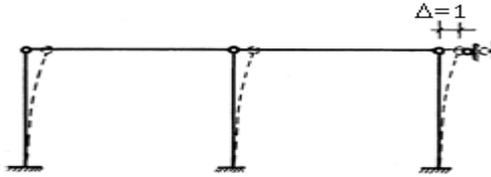


Рис. 1.3. Основная система:

1– стержень-связь

1.2.2. Определение реакций верха колонн от единичного смещения.

Основную систему подвергают единичному смещению $\Delta = 1$ (рис.1.3) и вычисляют реакции верхнего конца колонн R_{Δ} по формулам, приведенным в прил. 3[1].

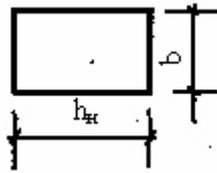


Рис. 1.4. Компоновка сечений колонн: сечения сплошной колонны

Вычисляем расчетные коэффициенты, с помощью которых определяются реакции верха колонн. Для колонн сплошного сечения:

$$I = \frac{bh_n^3}{12}; k_1 = 0; \quad (1.22)$$

где h_n – высота сечения подкрановой части колонны;

- Для крайних колонн:

$$I = \frac{50 \cdot 80^3}{12} = 2133333,33 \text{ c}^4; k_1 = 0;$$

Реакция верха колонн r_{11} от единичного смещения $\Delta = 1$ равна сумме ΣR_{Δ} :

$$r_{11} = R_{\Delta l} + R_{\Delta c} + R_{\Delta p}, \quad (1.23)$$

где R_{Δ} для каждой колонны определяется по формуле:

$$R_{\Delta} = \frac{3EI}{H^3}, \quad (1.24)$$

- Для крайних колонн:

$$R_{\Delta} = \frac{3 \cdot E_b \cdot 0,009}{5,8^3} = 0,00002E_b;$$

1.2.3. Усилия в колоннах от постоянной нагрузки.

Действует расчетная нагрузка от стеновых панелей $F_{ст}=62,73\text{кН}$ с эксцентриситетом $e_{ст}$ и расчетная нагрузка от подкрановой балки с рельсом $F_{п.б.}=112,2\text{кН}$ с эксцентриситетом $e_{кр}$:

$$e_{ст} = (\delta_{ст} + h_n)/2, \quad (1.31)$$

$$e_{ст} = (0,3 + 0,8)/2 = 0,55\text{м};$$

$$e_{кр} = \lambda + 0,25 - 0,5h_n, \quad (1.32)$$

$$e_{кр} = 0,75 + 0,25 - 0,5 \cdot 0,8 = 0,6\text{м};$$

В расчетной схеме все указанные силы $F_{\Sigma в}$, $F_{ст}$, $F_{п.б.}$ прикладываются центрально с суммарным моментом M_2 :

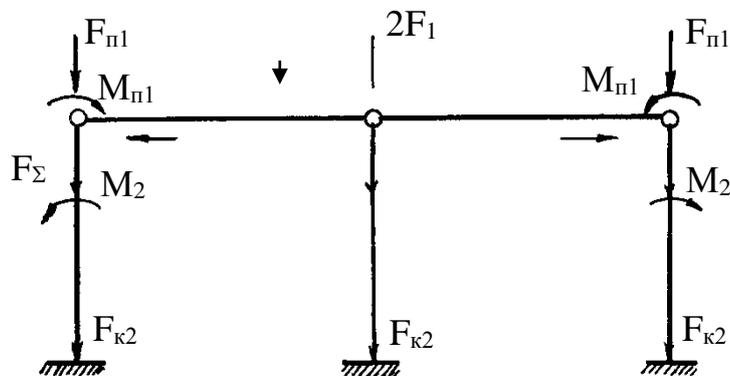


Рис. 1.6. Загружение рамы постоянной нагрузкой

$$M_2 = F_{\Sigma в}e + F_{ст}e_{ст} - F_{п.б.}e_{кр}, \quad (1.33)$$

$$M_2 = 711,28\text{кН} \cdot 0,1\text{м} + 62,73\text{кН} \cdot 0,55\text{м} - 112,2\text{кН} \cdot 0,6\text{м} = 38,308\text{кНм};$$

Реакция верха левой колонны от моментов $M_{п1}$ и M_2 равна:

$$R_l = \frac{3M_2 + 3M_{n1}}{2H}, \quad (1.34)$$

$$R_l = \frac{3 \cdot 38,308 - 3 \cdot 30,9}{2 \cdot 10,8} = -0,616 \text{ кН}$$

Упругая реакция верха каждой колонны будет равна реакции от нагрузки $R_{ел} = R_l$

Изгибающие моменты в сечениях крайней колонны равны (рис.1.7):

$$\begin{aligned} M_{1-1} &= -M_{n1}; \quad M_{2-2} = -M_{n1} - R_{ел} H; \\ M_{3-3} &= M_{2-2} + M_2; \quad M_{4-4} = -M_{n1} + M_2 - R_{ел} H; \end{aligned} \quad (1.35)$$

$$M_{1-1} = -30,9 \text{ кНм};$$

$$M_{2-2} = -30,9 + 0,616 \cdot 4,2 = -28,31 \text{ кНм};$$

$$M_{3-3} = -28,31 + 38,308 = 10 \text{ кНм};$$

$$M_{4-4} = -30,9 + 38,308 + 0,616 \cdot 10,8 = 14,06 \text{ кНм};$$

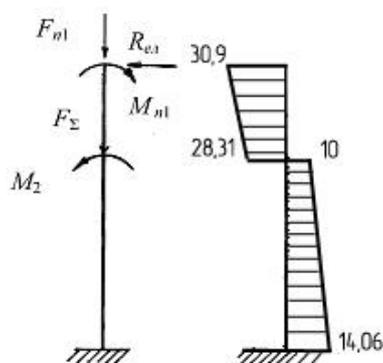


Рис. 1.7. Схема для определения усилий в крайней левой колонне от постоянных нагрузок

Продольная сила в сечениях левой колонны:

$$\begin{aligned} N_{1-1} &= F_{n1}; \quad N_{2-2} = F_{\Sigma B}; \\ N_{3-3} &= F_{\Sigma B} + F_{ст} - F_{п.б.}; \quad N_{4-4} = N_{3-3} + G_{кн}; \quad Q = R_{ел}; \end{aligned} \quad (1.35)$$

где $G_{кн}$ –собственный вес подкрановой части колонны;

$$G_{к.в.} = H_n b h_n 25 \gamma_f \gamma_n, \quad (1.36)$$

$$G_{к.в.} = 6,6 м \cdot 0,5 м \cdot 0,8 м \cdot 25 кН/м^3 \cdot 1,1 \cdot 0,9 = 65,34 кН;$$

$$N_{1-1} = 680,09 кН;$$

$$N_{2-2} = 711,28 кН;$$

$$N_{3-3} = 711,28 + 62,73 + 112,2 = 886,21 кН;$$

$$N_{4-4} = 886,21 + 65,34 = 951,55 кНм;$$

$$Q = 0,616 кН;$$

1.2.4. Усилия в колоннах от снеговой нагрузки.

Они определяются также, как и от постоянной нагрузки, так как усилие $F_{s1} = 311 кН$ передается через закладные детали стропильной конструкции и колонны.

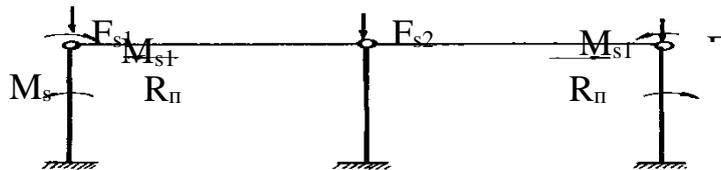


Рис. 1.8. Загрузка рамы снеговой нагрузкой

Момент в месте излома колонн:

$$M_s = F_{s1} \cdot e; \quad (1.37)$$

$$M_s = 311 кН \cdot 0,1 = 31,1 кНм;$$

Момент вверху колонн:

$$M_{s1} = F_{s1} \cdot e_0; \quad (1.38)$$

$$M_{s1} = 311 кН \cdot 0,125 = 38,875 кНм;$$

Реакция верха левой колонны от моментов M_{s1} и M_s равна:

$$R_l = \frac{3M_s(1-\alpha^2) + 3M_{s1}(1+k/\alpha)}{2H(1+k+k_1)}, \quad (1.39)$$

$$R_{л} = \frac{3 \cdot 31,1 \text{ кНм} (1 - 0,3889^2) - 3 \cdot 38,875 \text{ кНм} (1 + 0,0806 / 0,3889)}{2 \cdot 10,8 \text{ м} (1 + 0,0806 + 0)} = -2,64 \text{ кН}$$

Упругая реакция верха каждой колонны будет равна реакции от нагрузки $R_{ел} = R_{л}$.

Изгибающие моменты в сечениях крайней колонны равны (рис.1.9):

$$\begin{aligned} M_{1-1} &= -M_{s1}; M_{2-2} = -M_{s1} - R_{ел} H_B; \\ M_{3-3} &= M_{2-2} + M_s; M_{4-4} = -M_{s1} + M_s - R_{ел} H; \end{aligned} \quad (1.40)$$

$$M_{1-1} = -38,875 \text{ кНм};$$

$$M_{2-2} = -38,875 + 2,64 \cdot 4,2 = -27,787 \text{ кНм};$$

$$M_{3-3} = -27,787 + 31,1 = 3,313 \text{ кНм};$$

$$M_{4-4} = -38,875 + 31,1 + 2,64 \cdot 10,8 = 20,737 \text{ кНм};$$

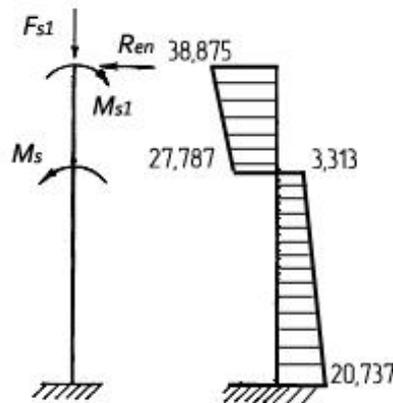


Рис. 1.9. Схема для определения усилий в крайней левой колонне от снеговой нагрузки

$$N = F_{s1}; Q = R_{ел}; \quad (1.41)$$

$$N = 31 \text{ кН};$$

$$Q = 2,64 \text{ кН};$$

1.2.5. Усилия в колоннах от ветровой нагрузки

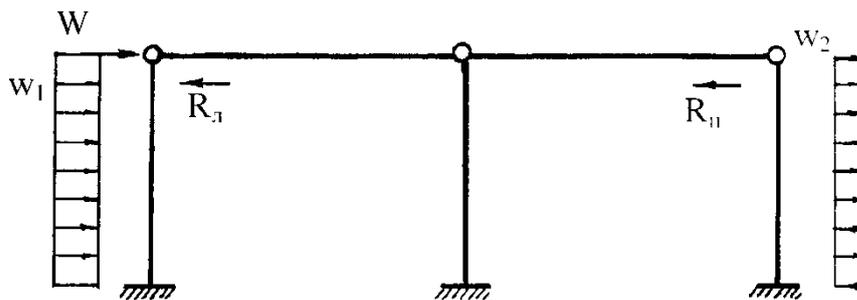


Рис.1.10. Загружение рамы ветровой нагрузкой

Реакция верха левой колонны:

$$R_{\text{л}} = -\frac{3w_1 H [1 + \alpha k + 1,33(1 + \alpha)k_1]}{8(1 + k + k_1)}, \quad (1.42)$$

$$R_{\text{л}} = -\frac{3 \cdot 1,747 \text{кН/м} \cdot 10,8 [1 + 0,3889 \cdot 0,0806]}{8(1 + 0,0806)} = -6,753 \text{кН};$$

Реакция верха правой колонны:

$$R_{\text{п}} = -\frac{3w_2 H [1 + \alpha k + 1,33(1 + \alpha)k_1]}{8(1 + k + k_1)}, \quad (1.43)$$

$$R_{\text{п}} = -\frac{3 \cdot 1,31 \text{кН/м} \cdot 10,8 [1 + 0,3889 \cdot 0,0806]}{8(1 + 0,0806)} = -5,064 \text{кН}$$

Реакция верха средней колонны равна нулю, т.к. ветровая нагрузка на среднюю колонну не действует.

Суммарная реакция верха колонн:

$$R_{\text{лф}} = -R_{\text{л}} - R_{\text{п}} - R_w, \quad (1.44)$$

где $R_w = -W$;

$$R_{\text{лф}} = -6,753 - 5,064 - 10,088 = -21,905 \text{кН};$$

Из канонического уравнения $\Delta_{\text{r11}} + R_{\text{лф}} = 0$ определяем Δ :

$$\Delta = -R_{\text{лф}} / r_{11}, \quad (1.45)$$

$$\Delta = 21,905 / 0,00006 E_b = 365083,33 / E_b;$$

Упругая реакция верха левой колонны:

$$R_{en} = -R_n + \Delta R_{\Delta n}, \quad (1.46)$$

$$R_{en} = -6,753 + (365083,33/E_b) \cdot 0,00002 E_b = 0,549 \text{ кН};$$

Упругая реакция верха правой колонны:

$$R_{en} = -R_n + \Delta R_{\Delta n}, \quad (1.46)$$

$$R_{en} = -5,064 + (365083,33/E_b) \cdot 0,00002 E_b = 2,238 \text{ кН};$$

Изгибающие моменты в сечениях левой и правой колонны определяются по формулам:

$$M = -\frac{w_1 x^2}{2} \pm R_{en} x,$$

Изгибающие моменты в сечениях левой колонны:

$$M_{1-1} = 0 \text{ кНм};$$

$$M_{2-2} = M_{3-3} = -\frac{1,747 \cdot 4,2^2}{2} - 0,549 \cdot 4,2 = -17,71 \text{ кНм};$$

$$M_{4-4} = -\frac{1,747 \cdot 10,8^2}{2} - 0,549 \cdot 10,8 = -107,81 \text{ кНм};$$

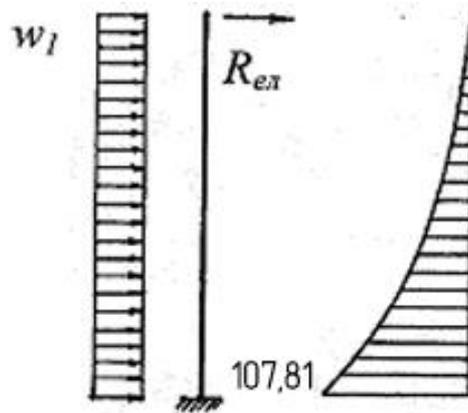


Рис. 1.11. Схема для определения изгибающих моментов в крайней левой колонне от ветровой нагрузки

Изгибающие моменты в сечениях правой колонны:

$$M_{1-1} = 0 \text{ кНм};$$

$$M_{2-2} = M_{3-3} = \frac{1,31 \cdot 4,2^2}{2} + 2,238 \cdot 4,2 = 20,95 \text{ кНм};$$

$$M_{4-4} = -\frac{1,31 \cdot 10,8^2}{2} + 2,238 \cdot 10,8 = 100,57 \text{ кНм},$$

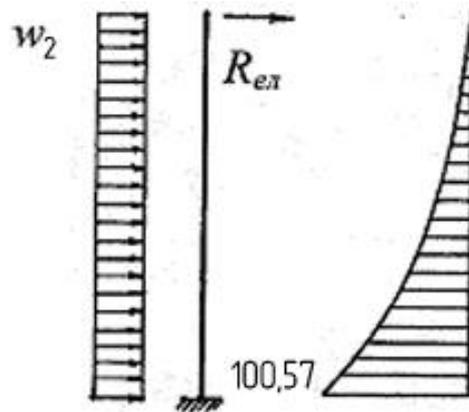


Рис. 1.12. Схема для определения изгибающих моментов в крайней правой колонне от ветровой нагрузки

Поперечная сила в сечениях левой и правой колонн определяется по формулам:

$$\begin{aligned} Q &= R_{el} + w_1 x, \\ Q &= R_{en} + w_2 x, \end{aligned} \quad (1.48)$$

Поперечная сила в сечениях левой колонны:

$$Q_{1-1} = 0,549 \text{ кН};$$

$$Q_{2-2} = Q_{3-3} = 0,549 + 1,747 \cdot 4,2 = 7,89 \text{ кН};$$

$$Q_{4-4} = 0,549 + 1,747 \cdot 10,8 = 19,42 \text{ кН};$$

Поперечная сила в сечениях правой колонны:

$$Q_{1-1} = 2,238 \text{ кН};$$

$$Q_{2-2} = Q_{3-3} = 2,238 + 1,31 \cdot 4,2 = 7,74 \text{ кН};$$

$$Q_{4-4} = 2,238 + 1,31 \cdot 10,8 = 16,386 \text{ кН};$$

Расчетные сочетания усилий приведены в таблице 2.2, 2.3 приложения Б.

2. Проектирование колонн.

2.1. Основные положения.

Колонны проектируем железобетонными сплошного сечения с размерами крайних колонн 600x400мм.

Отметка верха колонны - 8,4 м, полная длина колонны от обреза фундамента до низа стропильной конструкции $H = 8,4$ м.

Колона:

класс бетона: В25. Расчетное сопротивление при сжатии $R_b = 14,5$ МПа; при растяжении $R_{bt} = 1,05$ МПа; начальный модуль упругости бетона $E_b = 30000$ МПа; арматура продольная рабочая класса А400, расчетное сопротивление $R_s = 355$ МПа; модуль упругости $E_s = 200000$ МПа.

класс арматуры: А-І;

2.2. Расчет продольной арматуры.

2.2.1. Расчет колонны сплошного сечения.

Наиболее нагруженным сечением нижней части колонны является сечение 4-4 у консоли. Согласно таблице 1.3 в сечении действуют три комбинации расчетных усилий, значения которых приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 - Комбинации усилий в сечении 4-4

Усилия		1-я комбинация	2-я комбинация	3-я комбинация
M, кН·м	от вертикальных нагрузок	131,27	14,06	131,27
	от горизонтальных нагрузок	103,21	-97,03	0
	от постоянных и длительных	14,06	14,06	14,06
N, кН	от вертикальных нагрузок	1722,97	951,55	1722,97
	от горизонтальных нагрузок	0	0	0
	от постоянных и длительных	951,55	951,55	951,55
Q, кН	от вертикальных нагрузок	-33,44	0,616	-33,44
	от горизонтальных нагрузок	12,1	-17,48	0
	от постоянных и длительных	0,616	0,616	0,616

Расчет будем вести по 1-ой комбинации усилий, т.к. от нее колонна в сечении 4-4 наиболее загружена.

Рабочая высота сечения: $h_0 = 600 - 50 = 550$ мм (рис. 2.2.);

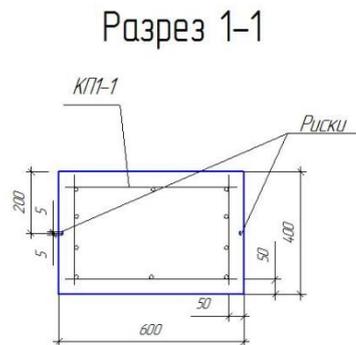


Рис. 2.2. Сечение подкрановой части колонны

Усилия от всех нагрузок равны:

$$M = 131,27 + 103,21 = 234,48 \text{ кН}\cdot\text{м};$$

$$N = 1722,97 + 0 = 1722,97 \text{ кН};$$

Эксцентриситет продольной силы относительно центра тяжести сечения:

$$e_0 = 234,48 / 1722,97 = 0,136 \text{ м} < e_a = h/30 = 0,22, \text{ следовательно:}$$

$$e_0 = M/N + e_a = 0,136 + 0,22 = 0,356;$$

$$M_I = 234,48 + 1722,97 \frac{0,755 - 0,045}{2} = 846,13 \text{ кН}\cdot\text{м};$$

$$M_{II} = 14,06 + 951,55 \frac{0,755 - 0,045}{2} = 351,86 \text{ кН}\cdot\text{м};$$

Определяем коэффициент φ_I :

$$\varphi_I = 1 + 351,86 / 846,13 = 1,416;$$

Так как $e_0/h = 356/800 = 0,445 > 0,15$, принимаем $\delta_e = e_0/h = 0,445$.

В первом приближении принимаем $\mu = 0,01$.

Тогда $\mu\alpha = \mu E_s / E_b = 0,01 \cdot 200000 / 30000 = 0,0666$.

Жесткость определяем по формуле (2.8):

$$D = 30000 \cdot 400 \cdot 600^3 \left[\frac{0,0125}{1,416(0,3 + 0,445)} + 0,175 \cdot 0,0666 \left(\frac{550 - 50}{600} \right)^2 \right] = 2,16 \cdot 10^{14} \text{ Н} \cdot \text{мм}^2;$$

Определяем значение коэффициента η_h :

$$N_{cr} = \frac{3,14^2 \cdot 2,16 \cdot 10^{14}}{8400^2} = 99776,69 \text{ кН};$$

$$\eta_h = \frac{1}{1 - 1722,97/99776,69} = 1,018;$$

Определяем значение коэффициента η_h :

$$N_{cr} = \frac{3,14^2 \cdot 2,16 \cdot 10^{14}}{8400^2} = 48890,6 \text{ кН};$$

$$\eta_h = \frac{1}{1 - 1722,97/48890,6} = 1,036;$$

Расчетный изгибающий момент с учетом коэффициентов η_v и η_h определяем по формуле (2.11):

$$M = 131,27 \cdot 1,018 + 103,21 \cdot 1,036 = 240,56 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

Необходимую площадь сечения продольной арматуры определяем согласно п. 2.2 [1]:

$$\alpha_n = \frac{1722970 \text{ Н}}{14,5 \text{ МПа} \cdot 400 \text{ мм} \cdot 550 \text{ мм}} = 0,315;$$

$$\alpha_{m1} = \frac{240,56 \cdot 10^6 \text{ Нмм} + 1722970 \text{ Н} (550 - 50) \text{ мм} / 2}{14,5 \text{ МПа} \cdot 400 \text{ мм} \cdot 550^2 \text{ мм}^2} = 0,206;$$

$$\delta = \frac{45}{755} = 0,06;$$

$\zeta_R = 0,577$; так как $\alpha_n < \zeta_R$, значения $A_s = A_s'$ определяем по формуле (2.15):

$$A_s = A_s' = \frac{14,5 \text{ МПа} \cdot 400 \text{ мм} \cdot 550 \text{ мм}}{270 \text{ МПа}} \cdot \frac{0,206 - 0,315(1 - 0,315/2)}{1 - 0,06} = -1280,82 \text{ мм}^2;$$

3. Технология строительства

3.1. Область применения технологической карты

3.1.1 Данная технологическая карта разрабатывается на комплекс работ по монтажу стеновых ограждений из керамзитобетона.

Тех. карта служит технологическим документом при строительномонтажных работах. Тех. карта показывает необходимые приспособления и технику для выполнения работ, так же затраты, количество рабочих.

3.2. Организация и технология выполнения работ

3.2.1. До монтажа панелей необходимо:

- были выполнены все монтажные и сопутствующие работа и подписан акт освидетельствования скрытых работ или ответственных конструкций
- осуществлен входной контроль керамзитобетонных изделий;
- произведена разбивка участка и установлено место монтажа;
- устроены временные дороги и устроены площадки для складирования материала;
- складирование изделий в монтажной зоне крана ;
- наличие всех необходимых приспособлений, исправность подъёмного механизма.

3.2.2 Работы следует выполнять в соответствии с нормативной документации, рабочей документации и тех. карте.

3.2.3. Хранение панелей на объектном складе производит вертикально в кассеты. Не допускается складирование железобетона без подложек. Для выгрузки и перемещения изделий применяется кран.

3.2.4. Панели стен монтируют между колоннами на всю высоту здания по очереди следующая панель следует за предыдущей. Монтаж выполняет четыре монтажника с применением крана. Поданную стеновую панель принимают монтажники, находящиеся у её торцов. Принятую панель

ориентируют по рискам геодезической разбивки и опускают на растворную постель.

3.2.5. Строповку панели следует осуществлять двухветвевым стропом за монтажные петли, после установки петли срезаются. Начинают монтировать панель с угла здания, панель устанавливается на место и с натянутыми стропами распирается подкосами. Затем крепят с помощью сварки закладных деталей и замоноличивания стыков.

3.2.7. Точность установки проверяют уровнем а по вертикали рейкой-отвесом по двум граням.

Состав и объемы монтажных работ

Спецификация потребности в сборных элементах в таблице 3.1 приложения В.

3.3.1. Выбор основных машин, оборудования, инвентаря и грузозахватных приспособлений.

В таблице 3.2. приложения В приведены данные о выборе грузозахватывающих приспособлениях выбранные для монтажа ограждения производственного корпуса.

3.2.2. Калькуляция затрат труда и машинного времени

Ниже приведена калькуляция затрат труда и машинного времени на выполнение работ, составленная по ЕНиРам представлена в таблице 3.3 приложения В.

3.2.3. График производства работ

Продолжительность работ высчитывается по формуле

$$П = \frac{T}{N \cdot n}, \text{ дн} \quad (3.1)$$

где П – продолжительность в днях (сменах);

T – трудоемкость данного вида работ, чел.-дн.;

N- количество рабочих в звене, чел;

n – количество смен.

$$П_1 = \frac{89,27}{4 \cdot 2} = 11,15 = 12(\text{дн})$$

$$\Pi_{\frac{1}{2}} = \frac{42,4}{2 \cdot 2} = 10,6 = 11(\text{дн})$$

$$\Pi_{\frac{1}{3}} = \frac{69,82}{2 \cdot 2} = 7,4 = 8(\text{дн})$$

$$\Pi_{\frac{1}{4}} = \frac{34,57}{2 \cdot 2} = 8,6 = 9(\text{дн})$$

$$\Pi_{\frac{1}{5}} = \frac{25,69}{2 \cdot 2} = 6,4 = 7(\text{дн})$$

$$R_{\text{н.ув.раб}} = \frac{R_{\text{max}}}{R_{\text{cp}}} = \frac{16}{10,2} = 1,57$$

3.2.4. Выбор и технико-экономическое обоснование монтажного крана

Выбор грузоподъемного механизма необходимо осуществлять по техническим характеристикам: грузоподъемность, вылет стрелы, высота подъема крюка.

Высоту подъема определяют основываясь из условия установки наиболее тяжелого и удаленного от крана элемента. Характеристики элемента указаны в спецификации.

– Высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{\text{ст}} + h_{\text{п}}, \text{ м} \quad (3.2)$$

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

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (не менее 2,3 м);

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{\text{ст}}$ – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м.

$$H_k = 9,6 + 0,15 + 2,0 + 3,0 + 0,5 + 1,2 = 16,5 \text{ (м)}$$

Вылет крюка крана:

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha},$$

$$L_c = 16,5 + 2 - 1,5 / 0,0192 = 22 \text{ (м)}$$

$$L_k = L_c \cdot \cos\alpha + d, \text{ м} \quad (3.3) \quad L_k = 22 \cdot 0,0125 + 1,5 = 23,6$$

(м)

В таблице 3.5 приложения В указывается элементы максимально влияют на величины технических параметров :

- Самый тяжелый элемент и самый удаленный от крана элемент;
- Элемент, монтируемый на самой высокой отметке здания.

Вывод: Подбираем кран КС-5473 грузоподъемностью 25 т - гидравлический с телескопической стрелой с приводом от дизеля шасси. Кран оборудован гидравлическими опорами, но может работать и без них с грузоподъемностью 8 т. Кран оснащен 25- и 5-тонными крюками механизмов основного и вспомогательного подъема.

3.2.6. Потребность в машинах и оборудовании

3.2.6.1. Механизация строительных работ должна быть комплексной и осуществляться комплектами оборудования.

3.2.6.2. перечень необходимого оборудования для выполнения монтажных работ приведен в таблице 3.6 приложения В.

3.3. Требования к качеству и приемке работ

3.3.1. Контроль качества работ выполняют в соответствии с требованиями нормативных документов: СНиПами, СП 70.13330.2012

3.3.2. Все материалы поступающие на объект проходят входной контроль качества, который осуществляет отдел ОТК либо прораб, начальник участка. Контролируют на соответствие рабочих чертежей серии. Так же все материалы должны иметь паспорт, подтверждающий качества и соответствие характеристик данного материала и сертификат соответствия, если этот материал подлежит обязательной сертификации, результаты контроля оформляются Актом и заносятся в Журнал учета входного контроля материалов и конструкций.

3.3.3. В процессе монтажа необходимо проводить операционный контроль качества работ. Это позволит оперативно выявить дефекты и их устранять. Контроль производится прорабом либо представителем заказчика по вопросам строительного контроля либо представителем подрядчика, при операционном контроле необходима таблица операционного контроля качества

3.3.4. По окончании монтажа производится приемочный контроль выполненных работ, при котором заказчику или строительному контролю(при его наличии) представляется исполнительная документация: журнал производства работ, акты освидетельствования скрытых работ или ответственных конструкций; исполнительные схемы, документы о качестве изделий, спец журналы (арматурных работ, сварных работ, гидроизоляционных работ, бетонных работ, ухода за бетоном и т.д). При приемке работ необходимо проверять качество монтажных работ выборочно по усмотрению заказчика или строительного контроля.

3.3.6. Результаты контроля, осуществляемого строительным контролем заказчика, авторским надзором, инспекционным контролем и замечания лиц, контролирующих производство и качество работ, должны быть занесены в общий журнал работ в раздел 5.

3.3.7. Качество производства работ обеспечивается выполнением требований к соблюдению необходимой технологической последовательности при выполнении взаимосвязанных работ.

Контроль качества монтажа ведут с начало строительства и ведут до ввода объекта в эксплуатацию.

Схема контроля качества монтажных работ приведен в таблице 3.7 приложения В.

3.4. Безопасность труда

3.4.1. При монтаже стеновых панелей следует руководствоваться нормативными документами: СП 12-135-2003. «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»; СП 12-135-2003. «Безопасность

труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство». ГОСТ 12.2.012-75 «Приспособления по обеспечению безопасного производства работ»; ГОСТ 12.1.004-85 «Пожарная безопасность»;

Техника безопасности

В процессе СМР необходимо соблюдать требования СНиП [12-04-2002].

Разрабатывают перечень мероприятий, обеспечивающих безопасность выполнения строительного-монтажных работ, обращая особое внимание на совмещение отдельных видов работ, технологичность конструктивных решений, современные прогрессивные способы монтажа и т. п.

Техника безопасности. Организация строительства и способы производства строительного-монтажных работ, предусматривают разработку решений по технике безопасности, которые включают: безопасное и безвредное выполнение работ на отдельных рабочих местах и на строительной площадке в целом; санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих на строительстве объекта; безопасное проведение работ в зимних условиях, а при необходимости в условиях жаркого и сухого климата.

Вопросы техники безопасности разделяют на две группы: технологические на объектах и общеплощадочные.

Технологические вопросы включают: разработку безопасных способов строительного-монтажных работ, при выполнении которых могут произойти несчастные случаи; выбор устройств для безопасной эксплуатации машин и механизмов; выбор приспособлений, предотвращающих поражение рабочих электрическим током; разработку мероприятий, обеспечивающих безопасность и безвредность труда при использовании токсичных взрывоопасных материалов.

Общеплощадочные вопросы включают: разработку мероприятий санитарно-гигиенического и бытового обслуживания рабочих на строительной площадке; выбор и расчет системы освещения строительной площадки, проходов и рабочих мест; расчет потребности в питьевой воде; устройство ограждений опасных зон; защиту нижерасположенных рабочих

мест; обеспечение безопасных условий труда при подземном ведении работ, особенно в зоне действующих коммуникаций; оптимальный выбор комплектов механизмов для транспортно-монтажных работ; безопасное расположение механизмов относительно строящихся объектов с учетом возможного появления «опасных зон»; выбор оптимальной технологии строительно-монтажных работ. На участке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

Способы строповки элементов конструкций и оборудования должны обеспечивать их подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

Запрещается подъем сборных железобетонных конструкций, не имеющих монтажных петель или меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.

Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи следует производить до их подъема.

Строповку конструкций и оборудования следует производить грузозахватными средствами.

Не допускается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема или перемещения.

Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу.

Для перехода монтажников с одной конструкции на другую следует применять инвентарные лестницы, переходные мостики и трапы, имеющие ограждение.

Установленные в проектное положение элементы конструкций или оборудования должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость.

Расстроповку элементов конструкций, установленных в проектное положение, следует производить после постоянного или временного

3.5. Техничко-экономические показатели

Суммарные затраты труда рабочих – 261,76 чел-дн.

Суммарные затраты труда машинного времени 22,32 маш-смен

Продолжительность работ – 28 дней.

Максимальное количество рабочих на объекте – 16 чел.

Среднее количество рабочих на объекте – 11 чел;

Коэффициент неравномерности – 1,45;

Выработка на монтажника в натуральных показателях – 1,8;

4. Организация строительства

В этом разделе разрабатывается ППР на возведение надземной части производственного корпуса..

4.1. Определение объемов строительно-монтажных работ

Необходимо выбрать работы выполняемые при возведение надземной части, ведомость приведена таблице 4.1 приложения Г. Все работы выполняются в одну захватку

4.2 Определение потребности в изделиях и материалах

Определение потребности в изделиях и материалах производится на основании СВОР, а также норм расходов материалов указанных в ГЭСН. Потребность материалов на возведение надземной части в таблице 4.2 приложения Г.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

При монтаже надземной части используют грузозахватные устройства. Выбор грузозахватных приспособлений производят для каждого элемента на основе его характеристик.

Данные по выбору грузозахватных устройств, технических средств для предварительного закрепления и выверки конструкций, монтажных приспособлений приводятся в таблице 4.3 приложения Г.

Подбор грузоподъемного механизма приведен в разделе 3. После подбора крана производится подбор других необходимых строительных машин и механизмов.

Все машины, механизмы и оборудования для возведения надземной части здания представлены в таблице 4.4 приложения Г.

4.4 Определение трудоемкости, машиноемкости работ и разработка календарного плана производства работ

Календарное планирование проводится для осуществления наиболее эффективной и наглядной модели организационной увязки работ во времени и пространстве на объекте и эффективном использовании выделенных ресурсов.

Календарный план состоит из 1. расчетной 2. графической.

В первой части приведены данные по принятой единице измерения, подсчитанным объемам работ, рассчитанным затратам труда для рабочих и машинистов, принятому составу звена, рассчитанной продолжительности выполнения отдельных процессов.

Во второй части отражаются принятые решения по выполнению процессов во времени, а так же взаимоувязка и совмещение их выполнения. Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ представлена в таблице 4.5.

Таблица 4.5 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм	Обоснование ЕНиР	Норма времени		Трудоемкость			Всего		Профессиональный квалификационный состав звена
				чел-час	маш-час	объем работ	чел-дн	маш-см	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11
1	Установка колонн	1шт	ЕНиР 4-1-4	9,00	1,80	80,00	87,80	17,56	87,80	17,56	Монтажник 6р-1, 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-1, машинист 6р-1
2	Монтаж связей	1т	ГЭСн 09-03-014-1	63,28	4,01	0,07	0,58	0,04	0,58	0,04	Монтажник 5р-1, машинист 6р-1
3	Монтаж балок покрытия	1 шт	ЕНиР 4-1-6	1,40	0,28	44,00	7,51	1,50	7,51	1,50	Монтажник 5р -1, 4р -1, 3р -2, 2р-1, машинист 6р -1
4	Устройство кирпичных перегородок	1м ²	ЕНиР 3-12	0,65		230,04	18,23		18,23	0,00	Монтажник 4р -1, 3р 1
5	Устройство перемычек	м ³	ЕНиР 3-16	0,83	0,28	0,67	0,07	0,02	0,07	0,02	Каменщик 6р -1, 5р -1
6	Укладка плит покрытия	1 шт	ЕНиР 4-1-7	0,56	0,14	412,00	28,14	7,03	28,14	7,03	Монтажник 4р -1, 3р -2, 2р-1, машинист 6р -1
7	Установка керамзитобетонных стеновых панелей	100 м ²	ЕНиР 4-1-8	4,00	1,00	183,00	89,27	22,32	89,27	22,32	Монтажник 5р-1, 4р -1, 3р -2, 2р-1, машинист 6р -1
9	Заливка швов плит покрытия	100 м	ЕНиР 4-1-26	4,00	6,40	33,84	16,51	26,41	16,51	26,41	Монтажник 4р -1, 3р -1
9	Герметизация и изоляция вертикальных и горизонтальных стыков	10 м	ЕНиР 4-1-27	2,99		191,50	69,83		69,83		Монтажник 4р -1, 3р -1
10	Заливка швов панелей стен	100 м	ЕНиР 4-1-26	12,00		23,63	34,58		34,58		Монтажник 4р -1, 3р -1 машинист 6р-1
11	Сварка	10 м	ЕНиР 22-1	3,60		315,60	138,56		138,56	0,00	Электросварщик 6р -1, 5р-1
								Итого:	491,08	74,88	

Затрату труда на подготовительные работы принимаем равными 10% от суммарной трудоемкости основных работ: 491,08

Затрату труда на санитарно-технические работы принимаем равными 7% от суммарной трудоемкости основных работ: 34,38

Затрату труда на неучтенные работы принимаем равными 16% от суммарной трудоемкости основных работ: 78,57

Затрату труда на электромонтажные работы принимаем равными 5% от суммарной трудоемкости основных работ: 24,55

4.5 Расчет и подбор временных зданий

4.5.1. Расчет и подбор временных зданий

Параметры времянки рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в смену и среднего числа работников в наиболее загруженную смену. Максимальное количество рабочих определяется по календарному графику.

Количество работающих для подбора временных зданий:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}}, \quad (4.1)$$

$N_{\text{раб}}, N_{\text{ИТР}}, N_{\text{МОП}}$ - подбираем в процентах, от численности работающих по виду строительства.

$$N_{\text{общ}} = 26 + 11 + 3,6 + 1,5 = 42,1 \text{ чел}$$

Определяем расчетное число работающих:

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05 \quad (4.2)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 42,1 = 44,2 \approx 45 \text{ чел.}$$

Ведомость временных зданий представлена в таблице 4.6 приложения Г.

4.5.2 Расчет площадей складов

Склады устраиваются на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий, конструкций.

Запас материала на складе:

$$Q_{зан} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot K_1 \cdot K_2, T \quad (4.3)$$

Где $Q_{общ}$ – общее количество материала данного вида,

T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материалов,

n – норма запаса материала данного вида в днях на площадке,

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад ($K_1 = 1,1$)

K_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода, $K_2 = 1,3$.

Полезная площадь для складирования определенного вида ресурса.

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{g}, M^2 \quad (4.4)$$

g – норма складирования.

Таблица 4.7- Расчет площадей складов

Материалы, изделия и конструкции	Продолж. потреб, дни	Потребность в ресурсах			Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		Ед. изм	общая	суточная	На сколько дней	Кол-во $Q_{зап}$	Норматив на $1M^2$	Полезная $F_{пол}, M^2$	Общая $F_{общ}, M^2$	
Открытые										
Деревянная опалубка	9	$1M^2$	1041,54	115,73	6	993	10-20 M^2	50	62	Штабель, 11x10 м
Арматурные сетки	6	1т	128,00	21,33	4	122	1-1,2 т	102	127	Навалом, 2x5м
Фундаментные балки	1	$1M^3$	41,00	41,00	1	59	0,2-0,3 M^3	195	244	Штабель, 10x9м
Колонны железобетонные	9	1т	419,80	46,64	4	267	0,3-0,5 т	534	667	Штабель, 30x30 м
Связи металлы	1	1т	0,07	0,07	1	1	0,3-0,5 т	2	3	Штабель,

ческие										1х3м
Балки покрытия	2	1т	228,80	114,40	1	164	0,7-1,0 т	164	204	Штабель, 5х6м
Кирпич	9	шт	92016	10224,00	6	87722	400 шт	219	274	Штабель в 2 яруса, 26х26 м
Плиты покрытия	7	1м ³	978,00	139,71	6	1199	1,0м ³	1199	1498	Штабель, 17х17 м
Керомзитобетонные панели	12	1т	768,60	64,05	4	366	0,3-0,5 т	733	916	Штабель, 15х15 м
										$\sum F = 3600 \text{ м}^2$
Закрытые										
Пластиковые оконные и дверные блоки, подоконные доски	15	1м ²	1193,54	79,57	12	955	20-25 м ²	38	48	в горизонтальных стопах, 3х3м
Краска масляная и водоэмульсионная	1	1т	0,42	0,42	1	0	0,6 т	1	1	на стеллажах, 2х2м
										$\sum F = 49 \text{ м}^2$

4.5.3. Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

На основе календарного графика устанавливается период строительства, когда строительные процессы требуют наибольшего водопотребления и для него рассчитывают максимальный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{np} = \frac{k_{ny} \cdot q_n \cdot \Pi_n \cdot k_q}{3600 \cdot t}, \quad (4.5)$$

где k_{ny} - неучтённый расход воды 1,2-1,3;

Π_n - объём работ, $\Pi_n = 172,1$ шт

k_q - коэффициент часовой неравномерности потребления воды при
производственных расходах на строительной площадке 1,3-1,5;

t - число часов в смену, $t = 8,2$ часа;

q_n - удельный расход по каждому процессу;

Определяем перечень производственных процессов, где необходима вода:

1) Поливка бетона в монолитных фундаментах (В7,5 и В15) – 250 л/м³;

$$Q_{np} = \frac{1,2 \cdot 210 \cdot 172,1 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8,2} = 1,5 \text{ л/с}$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей:

$$Q_{хоз} = \frac{q_x \cdot n_p \cdot k_q}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d} \quad (4.6)$$

где q_x - удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды;

наибольший расход на хозяйственные нужды: душевая на 6 человек. При продолжительности процедуры 5-7 минут, расход составит 50 литров.

n_p - число потребителей в наиболее загруженную смену, $n_p = 15$ человек ;

k_q - коэффициент часовой неравномерности потребления воды, санитарно-бытовые и гигиенические расходы на строительной площадке 1,5-3,0;

t - число часов в смену, $t = 8,2$ часа,

$$Q_{хоз} = \frac{50 \cdot 15 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8,2} + \frac{30 \cdot 43,2}{60 \cdot 45} = 0,61 \text{ л/с};$$

По таблице принимаем расход воды на пожаротушение $Q_{пож}$:

В соответствии с объёмом здания, расчётный расход воды составляет 10л/с.

Определяем требуемый расход воды:

$$Q_{mp} = Q_{np} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \quad (4.7)$$

$$Q_{mp} = 1,5 + 0,6 + 10 = 12,1 \text{ л/с};$$

Диаметр труб водонапорной наружной сети рассчитывается по Q_{mp} :

$$D = 2 \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{mp}}{3,14 \cdot v}}, \quad (4.8)$$

где v - скорость движения воды в трубе, 0,9-1,4 л/с;

$$D = 2 \sqrt{\frac{1000 \cdot 12,1}{3,14 \cdot 1,5}} = 101,3 \text{ мм} \approx 101 \text{ мм};$$

Принимаем трубу диаметром $D = 133 \text{ мм}$.

4.5.4. Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Требуемую электрическую мощность определяем в период пика потребления электроэнергии. Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения приведены в таблице 4ю8 приложения Г.

Таблица 4.9 – Расчётная ведомость потребной мощности наружного освещения

№ п/п	Наименование работ и потребителей электроэнергии	Ед. изм.	Уд.мощ., кВт	Норма освещения., лк	Действит. площадь	Потребная мощность, кВт
1	2	3	4	5	6	7
Наружное освещение						
1	Места производства механизированных работ	1000 м2	1,0	7	2,43	2,43
2	Монтаж строительных конструкций	1000 м2	3,0	10	2,43	7,29
3	Открытые склады	1000 м2	1,2	15	3,6	4,32
4	Прожекторы	шт	2,5	2	7	17,5

Итого						31,54
Внутреннее освещение						
5	Мастерские и цеха	100м ²	1,3	50	45	58,5
6	Контора прораба	100м ²	1,5	75	18	27
7	Гардеробные	100м ²	1,5	50	72	108
8	Помещение для приёма пищи	100м ²	1	75	80	80
9	Проезды	шт		2,0	2	4
10	Медпункт	100м ²	1,5	75	72	108
Итого						385,5
Итого, мощность наружного освещения, P _{н.о.}						31,54 кВт
Итого, мощность внутреннего освещения, P _{в.о.}						308,4кВт
Итого, мощность силовая P _с						291,4 кВт
Итого, мощность технологическая, P _т						-
Всего, потребляемая мощность, P _р						566,8кВт

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{P_c \cdot k_{1c}}{\cos \varphi} + \sum \frac{P_m \cdot k_{2c}}{\cos \varphi} + \sum P_{ov} \cdot k_{3c} + \sum P_{on} \cdot k_{4c} \right), \quad (4.9)$$

Силовых потребителей:

$$\sum \frac{P_c \cdot k_{1c}}{\cos \varphi} = \frac{87 \cdot 0,35}{0,4} + \frac{204 \cdot 0,3}{0,5} = 198,5 \text{ кВт};$$

Технологических потребителей:

$$\sum \frac{P_m \cdot k_{2c}}{\cos \varphi} = 0;$$

Для осветительных приборов внутреннего освещения:

$$\sum P_{ov} \cdot k_{3c} = 0,8 \cdot 385,5 = 308,4 \text{ кВт};$$

Для осветительных приборов наружного освещения:

$$\sum P_{on} \cdot k_{4c} = 1 \cdot 31,54 = 31,54 \text{ кВт};$$

Определяем количество прожекторов:

$$N = \frac{P_{y\partial} \cdot E \cdot S}{P_l}, \quad (4.10)$$

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 15820}{1500} = 7;$$

ПЗС-45 мощность лампы 1500 Вт высота установки 30м, расстояние между опорами не более $4 \cdot 30 = 120$ м и не менее 30 м.

Потребляемая мощность:

$$P_p = 0,8 \cdot (291,4 + 31,54 + 385,5) = 566,8 \text{ кВт};$$

По общей мощности подбираем трансформатор. Так как $P_p = 566,8 \text{ кВт}$, то подключаемся к существующему трансформатору СКТП-750-10/6/0,4/0,23 с мощностью 750кВт, длиной 2,73м и шириной 2,0м.

4.6. Проектирование строительного генерального плана

На стройгенплан наносятся: границы строительной площадки и виды ее ограждения, действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации, постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия, размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений, а также проходы в здания и сооружения, размещение источников и средств энергообеспечения и освещения строительной площадки, площадки и помещения складирования материалов и конструкций, расположение помещений для санитарно-бытового обслуживания строителей, питьевые установки и места отдыха, а также зоны выполнения работ повышенной опасности.

Расстояние между временными зданиями min 2 м.

Принята односторонняя полукольцевая схема движения транспорта. Ширина дорог составляет 3,5 м. Радиус закругления дорог 8 м.

При работе грузоподъемного крана на строительстве отдельного здания выделяют три самостоятельных зоны: 1 – зона обслуживания; 2 – зона перемещения груза; 3 – опасная зона для нахождения людей;

Опасная зона - это зона, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении. Обозначается штрих-пунктирной линией, размеченной флажками. Опасная зона составляет 6 метров от габаритов грузовой платформы.

4.7. Техничко-экономические показатели ППР

Приведены в приложении Д

5. Экономика строительства

5.1 Исходные данные

Исходные данные в пунктах 1.1, 1.2, 1.3 пояснительной записки

5.2 Определение сметной стоимости строительства

В данном разделе определяем сметную стоимость строительства производственного корпуса, расположенного по адресу: Самарская область, город Тольятти, ОЭЗ.

Сметный расчет составлена на основании сметно-нормативной базы (СНБ-2001) согласно МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» в ценах на 1 января 2013г.в укрупнённых показателях сметной стоимости (УПСС – IV. 2015)

Применены следующие нормативы:

- сборники укрупненных показателей стоимости строительства (01-02.2013).

Принятые начисления:

- затраты на удорожание работ в зимнее время, согласно ГСН 81-05-02.2007 прил. 1 табл. 4 «Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительного-монтажных работ в зимнее время» - $2.2 * 0.9 = 1.98\%$;

- затраты на временные здания и сооружения (ГСН 81-05-01-2001 Сборник сметных норм и затрат на строительство временных зданий и сооружений) п.4.2 Школы, детские сады, ясли, магазины, административные здания, кинотеатры, театры, картинные галереи и другие здания гражданского строительства – 1,8 %;

- резерв средств на непредвиденные расходы и затраты 2 %;

- Налог НДС - 18%;

Стоимость строительства составляет – 14 114,95 тыс. руб.;

Стоимость 1м^3 – 11,669 тыс. руб.

Сводный сметный расчет в приложении Е.

6. Безопасность и экологичность объекта

6.1. Обязанности работников по соблюдению требований охраны труда

Законодательством Российской Федерации определены обязанности работников по соблюдению требований охраны труда. Основы обязывают: соблюдать нормы, правила и инструкции по охране труда; правильно применять средства коллективной и индивидуальной защиты; немедленно сообщать своему непосредственному руководителю о любом несчастном случае.

6.2. Обязанности работодателей по обеспечению безопасных и здоровых условий труда

Основами законодательства Российской Федерации об охране труда возлагают ответственность за состояние условий и охраны труда на предприятии на работодателя. Работодатель обязан обеспечить:

безопасность при эксплуатации производственных зданий, а также эффективную эксплуатацию средств коллективной защиты;

выполнение требований законодательных и иных нормативных правовых актов по охране труда на каждом рабочем месте;

режим труда и отдыха работников, установленный законодательством;

выдачу специальной одежды, обуви и других средств индивидуальной защиты;

обучение, инструктаж работников и проверку знаний работниками норм, правил и инструкций по охране труда;

обязательное страхование работников.

6.3. Организация строительной площадки, участков работ и рабочих мест

6.1. Организация строительной площадки, участков работ и рабочих мест должна обеспечивать безопасность труда работающих на всех этапах выполнения работ.

6.2. Опасные зоны должны быть обозначены знаками безопасности и надписями установленной формы.

6.3. На границах зоны постоянно действующих опасных производственных факторов во избежание доступа посторонних лиц должны быть установлены сигнализация, знаки безопасности и зона ограждения.

6.4. Строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены.

6.4. Требования безопасности к организации работ

6.5. На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ, и нахождение посторонних лиц.

6.6. В процессе монтажа конструкций здания монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных средствах подмачивания.

6.7. Запрещается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема и перемещения.

6.8. Лестницы, необходимые для работы монтажников на высоте, следует устанавливать на монтируемых конструкциях до их подъема.

6.9. Для перехода монтажников с одной конструкции на другую следует применять переходные мостики, имеющие ограждения.

6.10. Запрещается переход монтажников по установленным конструкциям и их элементам (фермам, и т.п.), на которых невозможно обеспечить требуемую ширину прохода при установленных ограждениях, без применения специальных предохранительных приспособлений (натянутого вдоль фермы каната для закрепления карабина предохранительного пояса).

6.11. При выполнении монтажа ограждающих панелей необходимо применять предохранительный пояс совместно со страховочным приспособлением.

6.12. Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций до установки их в проектное положение.

6.13. Строповку конструкций и оборудования необходимо производить средствами, удовлетворяющими требованиям СНиП 12-03 и обеспечивающими возможность дистанционной расстроповки с рабочего горизонта в случаях, когда высота до замка грузозахватного средства превышает 2 м.

6.5. Требования безопасности к порядку производства работ

6.14. До начала выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена сигналами между лицом, руководящим монтажом и машинистом.

6.15. Строповку монтируемых элементов следует производить в местах, указанных в рабочих чертежах, и обеспечить их подъем и подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

6.16. Запрещается подъем элементов строительных конструкций, не имеющих монтажных петель, отверстий или маркировки и меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.

6.17. Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи и наледи необходимо производить до их подъема.

6.18. Установленные в проектное положение элементы конструкций должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость.

6.19. До окончания выверки и надежного закрепления установленных элементов не допускается опирание на них вышерасположенных конструкций.

6.20. Запрещается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололеде, грозе или тумане, исключающих видимость в пределах фронта работ.

6.6. Требования безопасности к организации

работ в зимних условиях

Для защиты работающих на открытом воздухе от неблагоприятных метеорологических условий в зимний период на строительной площадке должны быть предусмотрены помещения для обогрева рабочих общей площадью, определяемой из расчета $0,1\text{м}^2$ на одного человека в наиболее многочисленной смене, но не менее 8м^2 . Температура воздуха в этих помещениях должна быть не менее $+22^\circ\text{C}$. Производственные помещения должны быть утеплены. Продолжительность рабочего дня и перерыв в работе при отрицательной температуре устанавливают в соответствии с постановлениями местных Советов депутатов трудящихся.

Для обеспечения безопасных условий работы подъездные пути и пешеходные дорожки на территории строительной площадки следует постоянно очищать от снега и посыпать песком.

Места складирования строительных материалов и конструкций следует полностью очищать от снега и льда.

6.7. Пожарная безопасность

6.21. Пожарную безопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах следует обеспечить в соответствии с требованиями ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации».

6.22. Электробезопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования».

6.23. Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

6.24. Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте.

6.25. Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

6.26. На рабочих местах, где применяются или готовятся клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, не допускаются действия с использованием огня или вызывающие искрообразование. Эти рабочие места должны проветриваться. Электроустановки в таких помещениях (зонах) должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества.

6.27. В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м.

6.28. В пределах строительной площадки в пожароопасных пунктах необходимо размещать противопожарные посты, снабженные табельным противопожарным инвентарем (лопатами и ящиками с песком, баграми, ведрами, огнетушителями), а в стационарных помещениях следует к тому же предусматривать краны и брандспойты. Около поста должен висеть плакат с указанием телефонов, по которым следует звонить в случае возникновения пожара.

6.29. Каждый работник обязан срочно сообщить в соответствующие инстанции о возникновении очага пожара и до приезда пожарной команды сам активно включиться в тушение пожара подручными средствами.

6.30. Для тушения пожаров используют ручные пожарные насосы с подачей до 210 л/мин, засасывающие воду с глубины 5...7 м и создающие

напор до 40 м. С этой же целью применяют пожарные насосы серии МП с подачей 600...1200 л/мин при напоре 60...80 м и глубине всасывания до 6 м.

6.31. Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

6.8. Экологическая безопасность

6.32. Производственные территории, участки работ и рабочие места должны быть обеспечены необходимыми средствами коллективной или индивидуальной защиты работающих, первичными средствами пожаротушения, а также средствами связи, сигнализации и другими техническими средствами обеспечения безопасных условий труда в соответствии с требованиями действующих нормативных документов и условиями соглашений.

6.33. При появлении вредных газов производство работ в данном месте следует приостановить и продолжить их только после обеспечения рабочих мест вентиляцией (проветриванием) или применения работающими необходимых средств индивидуальной защиты.

6.34. Запрещается применение оборудования, машин и механизмов, являющихся источником выделения вредных веществ в атмосферный воздух, почву и водоемы и повышенных уровней шума и вибрации.

Заключение

Бакалаврская работа разработана в соответствии с назначением здания – производственным корпусом по выпуску комплектующих.

Произведен расчет с подбором сечений основных несущих конструкций.

В проекте решены вопросы технологии и организации строительства с разработкой технологической карты на монтаж панелей. Рассмотрены вопросы, обеспечивающие безопасность в процессе строительно-монтажных работ, безопасности и экологичности проекта, охраны окружающей среды. Произведен сводный сметный расчет.

При разработке дипломного проекта использованы актуализированные нормативные документы.

Список используемой литературы

1. Архитектура: учеб.для вузов / Т.Г. Маклакова [и др.]; под ред. Т.Г. Маклаковой; Гриф МО. – М.: АСВ, 2004. – 468 с.
2. Архитектура гражданских и промышленных зданий: в 5 т.: учеб.для вузов. Т.4. Общественные здания / под общ. Ред. В.М. Предтеченского. - Подольск: [б.и.], 2005. – 108 с.
3. Костюченко, В.В. Организация, планирование и управление в строительстве: учеб.пособие. / В.В. Костюченко, Д.О. Кудинов. – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 352 с.
4. Каюмова, З. М. Определение сметной стоимости зданий и сооружений. Нормативно-методическая основа для определения сметной стоимости в строительстве: метод. указания к курсовому и дипломному проектированию / З.М. Каюмова. – Тольятти, ТГУ, 2007. – 43 с.
5. Маслова, Н.В. Организация и планирование строительства: учебно-методическое пособие / Маслова Н.В. – Тольятти, ТГУ, 2012. – 100 с.
6. Металлические конструкции: учебник для студ. высш. учеб. заведений / [Ю.И. Кудишин, Е.И. Беленя, В.С. Игнатьева и др.] ; под редакцией Ю.И. Кудишина. - 11-е изд., стер. М. : Издательский центр «Академия», 2008. -688 с.
7. Теличенко, В.И. Технология возведения зданий и сооружений / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лapidус. – Изд. 4-е; Гриф МО.– М.: Высш. шк., 2008. – 446 с.
8. Хамзин, С.К. Технология строительного производства: курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие / С.К. Хамзин, А.К. Карасев – М.: Высш. шк., 2006. – 216 с.
9. ГОСТ 21.501-93. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей. – Введ. 1994-01-09. – М.: ГУП ЦПП, 2001. – 58 с. – (Система проектной документации для строительства).

10. ГОСТ 6629-88. Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий. – Введ. 1989-01-01. – М.: ГУП ЦПП, 2000. – 25 с.
11. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. – Введ. 2003-01-10. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 26 с.
12. ТСН 23-318-2000 РБ. Тепловая защита зданий. – Введ. 2000-03-10. – Уфа: Изд-во Министерство строительства и жилищной политики Республика Башкортостан, 2000. – 47 с.
13. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий. – Введ. 2004-06-01. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 140 с. – (Система нормативных документов в строительстве).
14. СП 16.13330.2011. Стальные конструкции / Госстройиздат. – М.: ГУП ЦПП, 2001
15. СП 20.13330-2011. Нагрузки и воздействия. – Введ. 2011-20-05. – М.: Минрегион России, 2011. (Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*). – 96 с.
16. СНиП 3.02.01– 87. Земляные сооружения, основания и фундаменты. – Введ. 1988-07-01. – М.: Госстрой, 2000. – 64 с. – (Система нормативных документов в строительстве).
17. СП 12-136-2002. Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ. – Введ. 2003-01-01. – М.: Госстрой России, 2003. – 12 с. – (Система нормативных документов в строительстве).
18. СНиП 31-06-2009. Общественные здания и сооружения. – Введ. 2010-01-01. – М.: Минрегион России, 2010. – 46 с.
19. СНиП 12-01-2004. Организация строительства. – Введ. 2011-20-05. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 24 с. – (Система нормативных документов в строительстве).
20. СП 48.13330.2011. Организация строительства. – Введ. 2011-20-05. – М.: Минрегион России, 2010. – 21 с.

21. СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – Введ. 2001-09-01. – М.: ФГУП ЦПП, 2001. – 48 с.

22. СНиП 21-01-97*. Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Введ. 1998-01-01. – М.: ГУП ЦПП, 1997. – 28 с. – (Система нормативных документов в строительстве).

23. СНиП 23-01-99*. Строительная климатология. – Введ. 1999-11-06. – М.: ФГУП ЦПП, 2005. – 74 с.

24. СП 52.13330.2011. Естественное и искусственное освещение. (Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*). – Введ. 2003-18-06. – М.: ФГУП ЦПП, 2011. – 74 с.

25. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений (с изменениями). – Введ. 1991-01-01. – М.: Госстрой ССР, 1987. – 555 с.

26. ГОСТ 8510-86. Уголки стальные горячекатаные неравнополочные. Сортамент

27. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – Введ. 2004-09-03. – М.: Госстрой России, 2004. – 67 с.

28. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборники Е 1-2Е-3; Е-4-1; Е-6; Е-7; Е-8; Е-11; Е-12; Е-17; Е-18; Е-19; Е-20-2; Е 22-1; Е 25; Е-35. – М.: Стройиздат, 1988.

Приложения

Приложение А

Таблица 1.1 – Техничко-экономические показатели

№ п/п	Наименование показателей	Единицы измерения	Количество единиц
1	2	3	4
1	Площадь застройки участка	м ²	5743,5
2	Площадь озеленения	м ²	5234,4
3	Кэф. застройки	-	0,23
4	Кэф. озеленения	-	0,53

Таблица 1.2 – Экспликация помещений

№ п/п	№ помещ.	Наименование помещения	Площадь, м ²
1	2	3	4
1 этаж			
1	1	Цех литья	3790
2	2	Помещение ОТК	38,2
3	2а	Тамбур	13
4	3	Помещение холодильной установка	25,8
5	4	Трансформаторная подстанция	138,8
6	5	Компрессорная	33,8
7	6,7	Сан. Узел	20,3
8	8	КУИ	20,5
9	9	Коридор	17,6
10	10	Тепловой узел	39,9
11	11	Коридор	6,2
12	12	Лестничная клетка	15,4
13	13	Венткамера	38,8
2 этаж			
14	14	Кабинет руководителя	39,9
15	15	Производственный кабинет	6,2
16	16	Лестничная клетка	14,5
17	17	Коридор	25,3
18	18	Бытовые помещения	15,4
19	19	Комната персонала	36,54

Таблица 1.3 – Спецификация к схеме расположения фундаментов и фундаментных балок

№ п/п	Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Масса, т	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
1	Фм-1.1а		Устраивается из монолитного бетона В30 F300 W6	12		
2	Фм-		Устраивается из	2		

	2.2б		монолитного бетона В30 F300 W6			
3	ФМ-3.1а		Устраивается из монолитного бетона В30 F300 W6	9		
4	ФМ-5.3а		Устраивается из монолитного бетона В30 F300 W6	13		
5	ФМ-5.4а		Устраивается из монолитного бетона В30 F300 W6	1		
6	ФМ-5.5а		Устраивается из монолитного бетона В30 F300 W6	3		
7	ФМ-5.6а		Устраивается из монолитного бетона В30 F300 W6	2		
8	ФМ-5.7а		Устраивается из монолитного бетона В30 F300 W6	1		
9	Фбб-1.1в		Фундаментная балка из монолитного бетона В30 F300 W6	26		
10	Фбб-1.2в		Фундаментная балка из монолитного бетона В30 F300 W6	13		
11	Фбб-1.3в		Фундаментная балка из монолитного бетона В30 F300 W6	2		

Таблица 1.4 – Спецификация к схеме расположения колонн

№ п/п	Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Масса, т	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
1	К1	Серия 1.424.1-5	Колонна железобетонная	48		
2	К2	Серия 1.424.1-5	Колонна железобетонная	20		
3	К3	ГОСТ 8240-97	Стойка фахверка	7		
4	СФ7	Серия 3.503.9-80	Стойка	5		

Таблица 1.5 - Спецификация к схеме расположения балок перекрытия

№ п/п	Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Масса, т	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
1	Б1	Серия 1.462.1-3/89	Решетчатая балка 2БДР18-3	44		длина 18,0м

Таблица 1.6 – Спецификация к схеме расположения плит перекрытия

№	Марка,	Обозначение	Наименование	Кол-во,	Масса,	Примечание
---	--------	-------------	--------------	---------	--------	------------

п/п	поз.			шт	т	
1	2	3	4	5	6	7
1	П1	Серия 1.465.1-7/84	2ПГ6-4	412		длина 6,0м

Таблица 1.7 – Спецификация перемычек

№ п/п	Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Масса, т	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
1	ПР1	Серия 1.038.1-1	2ПБ19-3п	3		
2	ПР4	Серия 1.038.1-1	2ПБ13-1п	4		
3	ПР5	Серия 1.038.1-1	2ПБ10-1п	6		
4	ПР6	Серия 1.038.1-1	3ПБ13-37п	5		
5	ПР7	Серия 1.038.1-1	3ПБ18-37п	3		

Таблица 1.8 – Спецификация к схеме расположения окон и дверей

№ п/п	Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Масса, т	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
Окна						
1	О-3	ГОСТ 30674-99	ОП В2 900х1000	1		
2	О-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1800х6000	56		
3	О-2	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1800х3000	8		
4	О-4	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1800х1200	1		
Двери и ворота						
5	1	Ворота	В1 (3600х3600 м)	2		
6	2	Ворота	В2 (4200х4200 м)	1		
7	3	Ворота	В3 (4200х4800 м)	1		
8	4	Ворота	В4 (3600х3600 м)	2		
9	5	Ворота	В5 (3600х3600 м)	2		
10	6		ДП21-20	1		
11	7		ДП21-15	1		
12	8	ГОСТ6629-88	ДГ21-10	1		
13	12	ГОСТ6629	ДГ21-8	1		
14	13	ГОСТ6629	ДГ21-8Л	1		
15	14	Ворота	В-7 (2400х2600 м)	1		
16	15	Ворота	В-8 (2160х2500 м)	2		
17	18	Ворота	В-9 (2400х2750 м)	1		
18	19		ДГ21-9	1		
19	21	ГОСТ24698-81	ДН21-10	1		
20	22		ДП21-10	2		

Приложение Б

Таблица 2.1- Нормативные и расчетные нагрузки на 1м² покрытия

№	Вид нагрузки	Нормативные нагрузки кН/м ²	Коэффициент надёжности по нагрузке	Расчетные нагрузки кН/м ²
	Постоянные			
1	Вес плит покрытия с заливкой швов	2,4	1,1	2,64
2	Вес балки покрытия	0,64	1,1	0,704
3	Конструкция покрытия:			
4	Гидроизоляция $\delta = 8\text{мм}$ $6 \times 0,008 = 0,048$	0,048	1,3	0,0624
5	Цементно-песчаная стяжка $\delta = 20\text{мм}$ $18 \times 0,02 = 0,36$	0,36	1,3	0,468
6	Теплоизоляция $\delta = 260\text{мм}$ $0,75 \times 0,26 = 0,195$	0,195	1,3	0,2535
7	Пароизоляция $\delta = 4\text{мм}$ $6 \times 0,004 = 0,024$	0,024	1,3	0,0312

Таблица 1.2

Комбинация нагрузок и расчетные усилия в сечениях
крайней колонны однопролетной рамы

Нагрузки	Эпюра изгибающих моментов	Ном ерзаг руже ний	Коэф фици ент сочет аний	Сечения								
				А-а		Б-б		В-в		Г-г		
				М	N	М	N	М	N	М	N	Q

Постоянные		1	1,0	-30,9	680,09	-28,31	711,28	10,0	886,21	14,06	951,55	0,616
		2	1,0	-38,875	311	-27,787	311	3,313	311	20,737	311	2,64
Снеговая		3	0,9	-34,99	279,9	-25,0	279,9	2,98	279,9	18,66	279,9	2,376
		4	1,0	0	0	-17,71	0	-17,71	0	-107,81	0	-19,42
Ветровая (ветер слева)		5	0,9	0	0	-15,94	0	-15,94	0	-97,03	0	17,48
		6	1,0	0	0	20,95	0	20,95	0	100,57	0	16,386
Ветровая (ветер справа)		7	0,9	0	0	18,86	0	18,86	0	90,51	0	14,75

Таблица 2.3

Таблица расчетных сочетаний усилий в сечениях колонны

Основное сочетание нагрузок с учетом крановых и ветровых	Эпюры изгибающих моментов в (М), соответствующие выбранным загруженным, приведены выше	Комбинация усилий	M_{max}	N	M_{max}	N	M_{max}	N	M_{max}	N	Q	
		Сочетания нагрузок	1		1+7		1+3+7		1+3+7			
		Усилия от вертикальных нагрузок	-30,9	680,09	124,71	711,28	12,98	1166,11	131,27	1722,97	-33,44	
		Усилия от горизонтальных нагрузок	0	0	23,62	0	18,66	0	103,21	0	12,1	
		Комбинация усилий	M_{min}	N	M_{min}	N	M_{min}	N	M_{min}	N	Q	
		Сочетания нагрузок	1+2		1+3+5		1+5		1+5			
		Усилия от вертикальных нагрузок	-69,78	991,09	-53,31	991,18	-131,89	1377,73	14,06	951,55	0,616	
		Усилия от горизонтальных нагрузок	0	0	-15,94	0	-20,7	0	-97,03	0	-17,48	
		Комбинация усилий	M	N_{max}	M	N_{max}	M	N_{max}	M	N_{max}	Q	
		Сочетания нагрузок	1+2		1+2		1+3		1+3			
Усилия от вертикальных нагрузок	-69,78	991,09	-56,1	1022,28	-128,91	1657,63	131,27	1722,97	-33,44			

		Усилия от горизонтальных нагрузок	0	0	0	0	0	0	0	0	0
--	--	-----------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Приложение В

Таблица 3.1

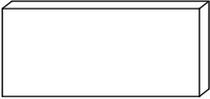
Наименование сборных элементов	Марка элемента	Эскиз элемента и его основные размеры, мм	Объемы одного элемента, м ³	Масса одного элемента, т	Потребное кол-во, шт		Объем элементов на все здание, м ³	Масса элементов на все здание, т
					На монтажный участок, ярус	На все здание		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Панель стеновая	ПС 60.18.2.5-л		2,7	4,2	183	183	494	768,8

Таблица 3.2- Монтажные приспособления устройства

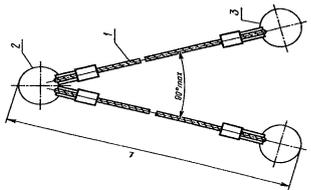
Наим. Монируемого элемента	Наимен. монтажного приспособления	ГОСТ, № черт.иорг.анализ. разработчика	Эскиз	Характеристики		
				Грузоподъемность, т	Масса приспособоб., т	Высота грузозахв. устройства $h_{ст}$, м
1	2	3	4	5	6	7
Панель керамзитобетонная	Строп двухветвевой	ГОСТ 25573-82* 2СК-5,0*/5000		5	0,005	5,0

Таблица 3.3 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

№ п/п	Наименование работ	Обоснование, шифр ЕНиР, ГЭСН	Един.изм.	Объем работ	Н _{вр} на единицу измерения		Затраты труда на весь объем	
					чел-час	маш-час	чел.-дн	маш.-смен
1	2	3	4	5	6	7	7	9
1	Установка панелей стен из керамзитобетона	ЕНиР 4-1-8	1 шт	183	2,0	0,5	89,27	22,32
2	Сварка	ЕНиР 22-1-1	10 м шв.	96,72	3,6		42,4	

3	Герметизация и изоляция вертикальных и горизонтальных стыков наружных панелей (Бутепрол)	ЕНиР 4-1-27	10 м шв	191,5	2,99	69,82
4	Заливка швов панелей стен	ЕНиР 4-1-26	100 м шв	23,628	12	34,57
5	Антикоррозийное покрытие сварных соединений	ЕНиР 4-1-22	10 стыков	19,6	1,1	25,69

Таблица 3.5- Технические характеристики автомобильного крана

Наименование монтируемого элемента	Монтажная масса Q, т	Высота подъема крюка H, м	Вылет стрелы L _к , м	Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность, тн
1	2	3	4	5	6
Самый тяжелый, наиболее удаленный и высокий элемент – панель керамзитобетонная	4,2	16,5	17,0	24,0	12

Таблица 3.6 – Ведомость основного необходимого оборудования, машин, механизмов и инструментов для производства монтажных работ.

№ п/п	Наименование машин, механизмов, станков, инструментов и материалов	Марка	Ед. изм.	Количество
1	2	3	4	5
1	Кран автомобильный, Q=12 т	КС-5473	шт	1
2	Рамные строительные леса	ЛРСП-30	шт	2
3	Подкос	ГОСТ 23407-78	шт	2
4	Нивелир	2Н-КЛ	шт	2
5	Теодолит	2Т-30П	шт	1
6	Рулетка измерительная металлическая	ГОСТ 7502-98	шт	1
7	Уровень строительный УС2-II	ГОСТ 9416-83	шт	2
8	Отвес стальной строительный	ГОСТ 7948-80	шт	2
9	Сварочный выпрямитель	ВД36	шт.	3
10	Кабель сварочный	КГ 1x25	м.	150
11	Переноски для электроинструмента	L-50м, U-220В	шт.	3
12	Норма комплект монтажный	ГОСТ 12.4.089-86	шт	4
13	Пояс монтажный	ГОСТ 12.4.089-86	шт	16
14	Каски строительные	ГОСТ 12.4.087-84	шт	32

Таблица 3.7 – Контроль качества монтажных работ

№ п/п	Наименование операций, подлежащих контролю	Предмет, состав и объем проводимого контроля, предельное отклонение	Способы контроля	Время проведения контроля	Кто контролирует
1	2	3	4	5	6
1	Монтаж панелей стен	Отклонение от вертикали продольных кромок панелей	теодолит, рулетка, нивелир	Во время монтажа	Прораб
		Разность отметок концов горизонтально установленных панелей при длине панели до 6 м - ± 5 мм; свыше 6 до 12 м - ± 10 мм		Во время монтажа	Прораб
2	Монтаж панелей стен	Разность отметок концов горизонтально установленных панелей при длине панели до 6 м - ± 5 мм; свыше 6 до 12 м - ± 10 мм		Во время монтажа	Прораб
3	Панели	Отклонение плоскости наружной поверхности стенового ограждения от вертикали - $0,002H$ (высота ограждения) Уступ между смежными гранями панелей из их плоскости - 3 мм Толщина шва между смежными панелями по длине - ± 5 мм			

Таблица 4.1- Ведомость объемов строительно-монтажных работ

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
1	Установка колонн	ЕНиР4-1-4 1шт	80	К1 серия 1.424.1-5-48шт К2 серия 1.424.1-5- 20шт К3 ГОСТ8240-97 – 7шт СФ7серия 3.503.9-80- 5шт
2	Монтаж балок покрытия (решетчатые балки)	ЕНиР 4-1-6 1 шт	44	2БДР18-3 длиной 18000 мм
3	Установка панелей стен из керамзитобетона	ЕНиР 4-1-8 1шт	183	
4	Устройство кирпичных перегородок	ЕНиР 3-12 1м ²	230,04	$F = P \cdot h - F_{дв} (33 \cdot 7,2 - 2,1 \cdot 1,2 \cdot 3) = 230,04 (м^2)$
5	Устройство перемычек	ЕНиР 3-16 м ³	0,667	2ПБ19-3п -3шт 2ПБ13-1п -4шт 2ПБ10-1п -6шт 3ПБ13-37п -5шт 3ПБ18-37п -3шт
6	Укладка плит перекрытия	ЕНиР 4-1-7 1 шт	412	П1: 2ПГ6-4
7	Заливка швов плит покрытия	ЕНиР 4-1-26 100 м	33,84	$L = (18 \cdot 36 + 114 \cdot 24) = 648 + 2736 = 3384 (м)$
8	Сварка	ЕНиР 22-1-1 10 м	315,6	
9	Герметизация вертикальных и горизонтальных стыков наружных панелей	ЕНиР 4-1-27 10м.шв.	191,5	
10	Заливка швов панелей стен	ЕНиР 4-1-26 100 м	23,63	

Таблица 4.2 – Ведомость потребности в изделиях и материалах

№	Работы			Изделия и материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Наименование изделия	Ед. изм.	Норма расхода на ед. объема	Потребность на весь объем
1	2	3	4	5	6	7	8

4	Установка колонн:	шт	48	Колонна железобетонная 1К84-1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{5,2}$	$\frac{48}{249,6}$
		шт	20	Колонна железобетонная 5К84-1		$\frac{1}{7,0}$	$\frac{20}{140}$
		шт	7	Стойка фахверка		$\frac{1}{2,6}$	$\frac{7}{18,2}$
		шт	5	Стойка		$\frac{1}{2,4}$	$\frac{5}{12,0}$
5	Установка балок покрытия	шт	44	2БДР18-3длинной 18000 мм	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{5,2}$	$\frac{44}{228,8}$
6	Установка керамзитобетонных панелей	шт	183	керамзитобетонная панель П1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{4,2}$	$\frac{183}{768,6}$
7	Устройство кирпичных перегородок 120 мм	м ²	230,04	Кирпич $\gamma=1600\text{кг/м}^3$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{27,6}{44,16}$
8	Устройство перемычек	шт	3	Перемычки: 2ПБ19-3п	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,083}$	$\frac{3}{0,249}$
			4	2ПБ13-1п		$\frac{1}{0,055}$	$\frac{4}{0,22}$
			6	2ПБ10-1п		$\frac{1}{0,043}$	$\frac{6}{0,258}$
			5	3ПБ13-37п		$\frac{1}{0,103}$	$\frac{5}{0,515}$
			3	3ПБ18-37п		$\frac{1}{0,120}$	$\frac{3}{0,36}$
9	Укладка плит покрытия	шт	412	Плиты покрытия: 2ПГ6-4	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{412}{618}$

Таблица 4.3 – Ведомость грузозахватных приспособлений

№ п/п	Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, h _{ст} , м
					Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	2	3	4	5	6	7	8

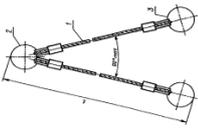
1	Самый тяжелый и удаленный элемент по панель керомзитобетонная	4,2	Строп двухветвевой 2СК-5,0*/5000 ГОСТ 25573-82*		5	0,005	5,0
2	Самый удаленный элемент по высоте (вертикали) - колонна	7,0	Строп 2СК-8,0 ГОСТ 25573-82*		10	0,039	5,9

Таблица 4.4 - Машины, механизмы и оборудования для производства работ

№ п/п	Наименование машин, механизмов	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
1	2	3	4	5	6
1	Автомобильный кран	КС-5473	Габаритные размеры – 12,0x2,5x2,5 Грузоподъемность – 12,0т, вылет стрели 17,0 м	Монтажные работы	1
2	Сварочный аппарат	МТ-1607	Номинальный сварочный ток 16кА, номинальная мощность 87кВА, напряжение питающей сети 220/ 380В, диаметры свариваемой арматуры 6-40мм, габариты 1,4x0,45x1,85м, масса 450 кг.	Сварка закладных деталей, арматурных каркасов монолитных фундаментов	1

Таблица 4.6 - Ведомость временных зданий

№ п/п	Наименование	Числ. персон.	Норма площ.	Расчёт. площ., Sp, м ²	Прин. площ., Sf, м ²	Размер АxВ, м	Количество зданий	Характ-ка
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Контора прораба	1	3,0 на чел.	3,0	18	6,7x3x3	1	контейнер
3	Гардеробная с сушилкой	45	0,9 на чел.	66,6	18	6,7x3x3	4	контейнер
4	Комната отдыха, приёма пищи и сушки одежды	45	1 на чел.	60	16	6,5x2,6x2,8	5	передвиж.

5	Туалет	45	0,07 на чел.	5,18	24	8,7x2,9x2,5	1	передвиж.
---	--------	----	--------------	------	----	-------------	---	-----------

6	Столовая	45	0,6 на чел.	44,4	24	8x2,9x2,5	3	передвиж.
7	Медпункт	45	0,05 на чел.	3,7	24	9x3x3	3	контейнер
8	Мастерская				20		1	
9	Кладовая объектная				25		1	

Таблица 4.8- Ведомость установочной мощности силовых потребителей

№ п/п	Механизм, инструмент	Ед. изм.	Установленная мощность кВт	Кол-во	Общая установленная мощность кВт
1	2	3	4	5	6
1	Сварочный аппарат	шт.	87	1	87
				Итого	87

Технико-экономическая оценка проекта производства работ

ведется по следующим показателям:

1. Объем здания: $V = 1209,6 \text{ м}^3$;
2. Сметная стоимость строительства: $C = 14\,114,95 \text{ тыс. руб.}$;
3. Сметная стоимость единицы объема работ: $C_{\text{ед.}} = 11,669 \text{ тыс. руб./м}^3$;
4. Общая трудоемкость работ: $T_p = 1909,97 \text{ чел-дн.}$;
5. Усредненная трудоемкость работ: $T_p^{\text{ед}} = 1,579 \text{ чел-дн/м}^3$;
6. Общая трудоемкость работы машин: $T_{\text{маш}} = 86,99 \text{ маш-см.}$;
7. Денежная выработка на 1 рабочего в день:

$$B = \frac{C}{T_p}, \quad (4.14)$$

$$B = \frac{14114950}{1909,97} = 7390,14 \text{ руб/чел- дн.}$$

8. Количество рабочих на объекте:
 - максимальное: $R_{\text{max}} = 24$;
 - среднее: $R_{\text{cp}} = 21$;
 - минимальное: $R_{\text{min}} = 4$;
9. Коэффициент равномерности потока:
 - по числу рабочих: $\alpha = 1,2$;
 - по времени: $\beta = 0,615$;
10. Продолжительность строительства, $T_{\text{общ}}$:
 - нормативная (директивная) $T_2 = 1000 \text{ дней}$;
 - фактическая (по календарному графику) $T_1 = 190 \text{ день}$;
11. Экономический эффект от сокращения продолжительности строительства:

$$\mathcal{E} = H \left(1 - \frac{T_1}{T_2} \right), \quad (4.15)$$

где $H = 0,087 \cdot C = 0,087 \cdot 14\,114,95 = 1228,0$ тыс. руб;

$$\mathcal{E} = 1228,0 \cdot \left(1 - \frac{190}{1000}\right) = 994,68 \text{ тыс.руб}$$

Сводный сметный расчет							
Сводный сметный расчет в сумме		626003,28 тыс. руб.					
СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ССР-1							
" г.о. Тольятти. Производственный корпус по выпуску комплектующих для легковых автомобилей"							
<i>(наименование стройки)</i>							
Составлен в ценах по состоянию на		01.01.2014					
						14114,95	тыс. руб.
N п/п	Номера сметных расчетов(смет)	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб				Общая сметная стоимость, тыс. руб
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
		Глава 1. Подготовка территории строительства					
1		Не учтены	0				0
		Итого по главе 1:	0				0
		Глава 2. Основные объекты строительства					
2	ОС-1	Общестроительные работы	2 998,59				2998,59
3	ОС-3	Внутренние инженерные сети	3 351,09				3351,09
		Итого по главе 2:	6349,68				6349,68
		Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения					
4		Не предусмотрены	0				0
		Итого по главе 3:	0				0
		Глава 4. Объекты энергетического хозяйства					

5		Подключение к существующей подстанции				
		Итого по главе 4:				
		Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи				
6		Не предусмотрены	0			0
		Итого по главе 5:	0			0
		Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения				
7	ОС-3	Устройство наружных инженерных сетей	2850,02			2850,02
		Итого по главе 6:	2850,02			2850,02
		Глава 7. Благоустройство и озеленение территории				
8	ОС-4	Благоустройство и озеленение	1350,88			1350,88
		Итого по главе 7:	1350,88			1350,88
		Итого по главам 1-7:	10550,58			10550,58
		Индексы:				
		Итого:				
		Глава 8. Временные здания и сооружения				
9	ГСН 81-05-01-2001 п 1.6.2	3,3%	348,17			348,17
		Итого по главе 8:	348,17			348,17
		Итого по главам 1-8:	10898,75			10898,75
		Глава 9. Прочие работы и затраты				
10	ГСН 81-05-02-2001 п 1.7 IV темп.зона, 3,5x0,9=3,15	3,15%	332,34			332,34
		Итого по главе 9:	332,34			332,34
		Итого по главам 1-9:	11231,09			11231,09

		Глава 10. Содержание дирекции (технического надзора) строящегося предприятия					
11	Приказ Фед.Агенства по строительству и ЖКХ №36 от 15 февраля 2005	1.2%				134,77	134,77
		Итого по главе 10:				134,77	134,77
		Итого по главам 1-10:	11231,09			134,77	11365,86
		Глава 11. Подготовка эксплуатационных кадров					
12		Не предусмотрена	0				0
		Итого по главе 11:	0				0
		Глава 12. Проектные и изыскательские работы, авторский надзор					
13	Расчет №1	Смета на проектные работы				247,56	247,56
		Итого по главе 12:				247,56	247,56
		Итого по главам 1-12:	11231,09			382,33	11613,42
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты					
14	МДС 81-35 2004 п.4	3%	336,93			11,47	348,40
		Итого:	11568,02			393,80	11961,82
		Индексы					
		Налоги					
15		НДС 18.%	2082,24			70,88	2153,13
		Итого:	13650,26			464,68	14114,95
		Всего по сводному сметному расчету:	13650,26			464,68	14114,95
		Возвратные суммы:					

"г.о. Тольятти. Производственный корпус по выпуску комплектующих для легковых автомобилей"

(наименование стройки)

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-1

(ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА)

на строительство (капитальный ремонт)		Общестроительные работы <i>(наименование объекта)</i>						
Сметная стоимость		2998,59 руб.						
Составлен(а) в ценах по состоянию на		01-01-2014 г.						
№	Код по УПСС	Наименование работ	Расчет единица	Кол-во	Показатель по УПСС, в руб	Общ стоим в тыс. руб		
1	УПСС 3.1-012	Подземная часть	1 м ³	1209,6	317	383,44		
2	УПСС 3.1-012	Каркас (колонны, перекрытия покрытие, лестницы)	1 м ³	1209,6	1056	1277,34		
3	УПСС 3.1-012	Стены	1 м ³	1209,6	325	393,12		
4	УПСС 3.1-012	Перекрытия покрытия, лестницы	1 м ³	1209,6	-			
5	УПСС 3.1-012	Стены внутренние, перегородки	1 м ³	1209,6	-			
6	УПСС 3.1-012	Кровля	1 м ³	1209,6	247	298,77		
7	УПСС 3.1-012	Заполнение проемов	1 м ³	1209,6	124	149,99		
8	УПСС 3.1-012	Полы	1 м ³	1209,6	113	136,68		
9	УПСС 3.1-012	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1 м ³	1209,6	149	180,23		
10	УПСС 3.1-012	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1 м ³	1209,6	148	179,02		
Итого						2998,59		

Объектная смета № ОС-2

" г.о. Тольятти. Производственный корпус по выпуску комплектующих для легковых автомобилей"

(наименование стройки)

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-2

(ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА)

на строительство		Внутренние инженерные системы и оборудование				
(капитальный ремонт)		<i>(наименование объекта)</i>				
Сметная стоимость		3351,09 тыс. руб.				
Составлен(а) в ценах по состоянию на		01.01.2014 г				
№	Код по УПСС	Наименование работ	Расчет единица	Кол-во	Показатель по УПСС, в руб	Общ стоим в тыс. руб
1	УПСС 2.7-003	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 м ³	1209,6	701	847,93
2	УПСС 2.7-003	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1 м ³	1209,6	323	390,70
3	УПСС 2.7-003	Электроснабжение, электроосвещение	1 м ³	1209,6	1005	1215,65
4	УПСС 2.7-003	Слаботочные устройства	1 м ³	1209,6	297	359,25
5	УПСС 2.7-003	Прочие	1 м ³	1209,6	445	538,27
	Итого					3351,09

" г.о. Тольятти. Производственный корпус по выпуску комплектующих для легковых автомобилей"

(наименование стройки)

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-3

(ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА)

на строительство (капитальный ремонт)		Наружные сети водоснабжения, канализации и теплоснабжения.				
		<i>(наименование объекта)</i>				
Сметная стоимость		2850,02 тыс. руб.				
Составлен(а) в ценах по состоянию на		01.01.2014 г				
№	Код по УПСС	Наименование работ	Расчет единица	Кол-во	Показатель по УПСС, в руб	Общ стоим в тыс. руб
1	НВК 6-09-002	Наружные сети водоснабжения из стальных труб с диаметром условного прохода $\varnothing 400$ при глубине заложения до 3 м	1 км	0,075	9503670	712,78
2	НТГ 1.2-005	Наружные сети теплоснабжения, бесканальная двухтрубная прокладка в битумополимерной изоляции $\varnothing 150$ мм	1 км	0,035	30340210	1061,91
3	НВК 9-06-008	Сети канализации из чугунных труб с диаметром условного прохода $\varnothing 400$ при глубине заложения до 4 м	1 км	0,089	11007380	979,66
4	НВК 14-01-003	Колодцы водопроводные круглые сборные железобетонные в сухих грунтах $d=1$ м при глубине заложения трубопровода до 4 м	1 колодец	1	33953	33,95
5	НВК 12-02-003	Колодцы канализационные круглые сборные железобетонные в сухих грунтах $d=1$ м при глубине заложения трубопровода до 4 м	1 колодец	2	30859	61,72
	Итого					2850,02

Объектная смета № ОС-4

" г.о. Тольятти. Производственный корпус по выпуску комплектующих для легковых автомобилей"

(наименование стройки)

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-4

(ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА)

на строительство		Благоустройство и озеленение				
(капитальный ремонт)		<i>(наименование объекта)</i>				
Сметная стоимость		1350,88 тыс. руб.				
Составлен(а) в ценах по состоянию на		01.01.2014 г				
№	Код по УПСС	Наименование работ	Расчет единица	Кол-во	Показатель по УПСС, в руб	Общ стоим в тыс. руб
1	УПВР 3.2-1-1	Подготовка участка под озеленение	100 м2	150	5129	769,35
2	УПВР 3.2-1-1	Озеленение участка с устройством газонов, посадкой деревьев и кустарников	100 м2	0,84	47302	39,73
3	УПВР 3.1-1-1	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов с щебеночно-песчаным основанием	1 м2	600	903	541,80
4	Итого					1350,88
	<u>Составил:</u>	Яковенцев Е.А.				
	<u>Проверил:</u>	Каюмова З.М.				