

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Кафедра «Промышленное, гражданское строительство и городское хозяйство»

(наименование кафедры)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему «Производственное здание по изготовлению аккумуляторных батарей»

Студент

И.Е. Кулагина

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

В.Н. Шишканова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

Е.М. Третьякова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

И.К. Родионов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.В. Крамаренко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

В.Д. Жданкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

В.Н. Шишканова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

М.И. Галочкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Нормоконтроль

И.Ю. Амирджанова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой ПГСигХ

к.т.н., доцент, Д.С. Тошин

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

(личная подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа на тему «Производственное здание по изготовлению аккумуляторных батарей» в г. Жигулевске, Самарской области.

Выпускная квалификационная работа включает графическую часть и пояснительную записку.

В разделах пояснительной записке собраны: объемно-планировочные, архитектурные, конструктивные решения, теплотехнический расчет, описание схемы планировочной организации земельного участка, технико-экономические показатели, расчет металлической рамы, сметная документация на строительство здания, разделы организация и технология строительства, экологичность и безопасность объекта.

В графической части представлены чертежи, в которых предоставлены представления об архитектурных, расчётно-конструктивных решениях здания, технология и организация строительства объекта. На архитектурных чертежах с 1 по 5 листах представлены объемно-планировочные и конструктивные решения здания. Конструирование металлической рамы представлено на листе 6. Технологическая карта демонстрирует технологию монтажа колонн на листе 7. На листе 8 показан календарный план, движение людских ресурсов, машин и поступление материала на строительную площадку. На 9 листе показан строительный генеральный план на возведение здания.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ.....	7
1.1 Общие положения	7
1.2 Схема планировочной организации земельного участка.....	8
1.3 Объемно-планировочное решение	8
1.4 Конструктивное решение здания и его элементов	9
1.5 Расчет теплопередачи ограждающих конструкций.....	12
1.6 Инженерные коммуникации здания.....	15
2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	16
2.1 Характеристика рамы	16
2.2 Сбор нагрузок	17
2.3 Определение узловых нагрузок	17
2.4 Результаты расчета металлической рамы.....	18
2.5 Расчет металлической колонны.....	19
3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	24
3.1 Область применения	24
3.2 Технология и организация выполнения работ	25
3.2.1 Состав подготовительных работ.....	25
3.2.2 Подсчет объема работ, расхода материалов и изделий.....	25
3.3 Выбор монтажных кранов.....	27
3.4 Методы и последовательность производства монтажных работ	29
3.5 Организация рабочего места	30
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	31
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах	32
3.5 Охрана труда, промышленная, пожарная и экологическая безопасность	33
3.5.1 Охрана труда.....	33
3.5.2 Требования пожарной безопасности.....	34
3.5.3 Экологическая безопасность.....	34

3.6 Техничко-экономические показатели	35
3.6.1 Затраты труда и машинного времени.....	35
3.6.2 График производства работ	36
3.6.3 Основные технико-экономические показатели	37
4. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	38
4.1 Описание объекта.....	38
4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ	38
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях и материалах	39
4.4 Затраты труда и машинного времени.....	41
4.5 Ведущие машины и механизмы.....	44
4.5.1 Определение зон влияния крана	46
4.6 Календарный план производства работ	46
4.7.2 Проектирование складов	49
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	50
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	52
4.8 Проектирование строительного генерального плана	54
4.9 Техничко-экономические показатели	55
5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА	57
5.1 Сметная стоимость строительства	57
5.2 Проектная стоимость работ.....	58
5.3 Техничко-экономические показатели	58
6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ.....	61
6.1 Описание объекта.....	61
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	61
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	62
6.4 Пожарная безопасность технического объекта.....	62
6.4.1 Анализ опасных факторов пожара	62
6.4.2 Средства обеспечения пожаробезопасности	63
6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара	64
6.5 Экологическая безопасность объекта	65

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	69
ПРИЛОЖЕНИЕ А	73
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	74
ПРИЛОЖЕНИЕ В	75
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	79
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	83

ВВЕДЕНИЕ

Задачей бакалаврской работы является разработка производственного здания в г. Жигулевск. Производственное здание есть часть промышленного предприятия по изготовлению аккумуляторных батарей.

К цеху обеспечен подъезд для автотранспорта и людей, также оборудованы парковочные места для автомобилей рабочих.

Основой для проектирования производственного здания является его программа, основанной на производстве продукции.

Пути усовершенствования работы производственного здания определяются общими тенденциями развития машиностроения.

В наше время научно-технического прогресса должно обеспечиваться развитием хозяйства страны, которое направленно на преобладание развития средств производства.

Данное промышленное предприятие с точки зрения экологичности считается безопасным для окружающей среды и здоровья людей, поэтому, расположено вблизи жилых районов.

1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Общие положения

Проектируемый объект «Производственное здание по изготовлению аккумуляторных батарей». Здание складского назначения. Склад категории В-1 отделен от других помещений противопожарной перегородкой 1 типа. В здании имеется одно помещение производственного назначения по изготовлению нестандартного оборудования, для нужд существующего производства. В здании размещены административные помещения, они расположены во встройке на антресоли.

Район строительства – Самарская область, г. Жигулевск.

Климатические условия взяты с СП 131.13330.2012:

Климатический район строительства – IIВ, дни со среднесуточной температурой воздуха меньше 8 градусов – 203 суток, средняя температура периода с температурой наружного воздуха меньше 8 градусов – минус 5,2 градуса, температура более холодной пятидневки – минус 30 градусов, минимальная влажность воздуха 84 процента. Среднее выпадение осадков за год 176 мм, вторая зона влажности, скорость ветра за январь – 5,4 м/с. Направление ветра ЮВ.

Инженерно – геологические требования исследуемой площадки считают благоприятными. Геологический разрез исследуемого участка на глубину 15.0м от поверхности земли сложен делювиальными накоплениями. С поверхности они повсеместно прикрыты насыпным грунтом.

Насыпной грунт - суглинок с пятнами чернозема. Давность отсыпки насыпного грунта более 10лет. Грунт самоуплотнился.

По условиям строительной площадки глубина промерзания грунтов 1,6 метра и подземные воды встречены во всех скважинах ,в насыпных грунтах, на глубине 2,4-3,6м от поверхности земли.

Питание водоносного горизонта происходит исключительно за счет инфильтрации поверхностных вод, особенно талых, а также за счет утечек из водонесущих сетей.

1.2 Схема планировочной организации земельного участка

Данный объект находится в месте со спокойным рельефом, где отсутствуют грунтовые воды.

Территория оборудована дорогами для транспорта, медицинский и пожарных служб, для пешеходов предусмотрены тротуары. Территория оборудована открытыми парковочными местами. Все проезды запроектированы из бетонного покрытия.

Для перемещения людей, автомобилей, обслуживающего персонала, пожарных машин, строительных машин оборудованы асфальтированные автодороги, тротуары, пешеходные зоны.

С целью формирования мягкого микроклимата на местности объекта устраивают высадку деревьев, кустарников, цветников и газонов. Для соблюдения чистоты устанавливают по всей территории малые архитектурные формы и переносное оборудование, которое представлено в проекте урнами, контейнерами для сбора мусора.

1.3 Объемно-планировочное решение

Принятые объемно-пространственные и архитектурно-художественные решения объекта капитального строительства обоснованы назначением здания, количеством хранимых грузов, высоты стеллажей, удобством логистических операций в соответствии с заданием заказчика.

Здание одноэтажное каркасное трехпролетное. Высота здания переменная от 6,4 до 9,15 м. Размер в плане 36,0 x 108,0 м с шагом колонн 6 м, высота 6 м. Каркас металлический, балки металлические пролетом 12 м.

Разработано одноэтажное промышленное здание, которое имеет три пролета.

В пролете А пролёт: $L_A = 12$ м, высота помещения до низа стропильных конструкций $H_A = 5,8$ м. Длина цеха $D_A = 108$ м. Располагается складское помещение готовой продукции.

В пролете В $L_B = 12$ м, высота помещения до низа стропильных конструкций $H_B = 7,0$ м. Длина цеха $D_B = 108$ м. Располагается помещение

производства нестандартного оборудования, складское помещение готовой продукции и складское помещение положительных свинцовых пластин.

В пролете С $L_C = 12$ м, высота помещения до низа стропильных конструкций $H_C = 6,690$ м. Длина цеха $D_B = 108$ м. Располагается складское помещение положительных, отрицательных и отбракованных свинцовых пластин, и склад запчастей.

1.4 Конструктивное решение здания и его элементов

Конструктивные решения объекта следующие:

1) Колонны – металлические двутавровые. Продольное направление привязки колон – 250мм, поперечное – 500мм.

Таблица 1.4.1 – Спецификация стальных колонн

Марка, поз.	Обозначение	Наименование, мм	Кол-во, шт	Масса, т	Примечание
К-1	C245	I35; l=5500	19	0,4	
К-2	C245	I35; l=6700	19	0,5	
К-3	C245	I35; l=7900	19	0,6	
К-4	C245	I35; l=6400	19	0,5	
КФ	Серия 1.427-2	КФ	14	0,4	

2) Фундамент – сборные монолитные фундаменты под колонны из бетона класса В20 с использованием арматуры класса А400. Стальные подкрановые балки.

Таблица 1.4.2 – Спецификация расположения фундаментов

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Масса, т	Примечание
ФМ-1	Серия 1.412-2/77	ФМ-1	38	1,5	
ФМ-2	Серия 1.412-2/77	ФМ-2	34	2,5	
ФМ-3	Серия 1.412-2/77	ФМ-3	2	2,3	
ФМ-4	Серия 1.412-2/77	ФМ-4	2	2,0	
ФМ-5	Серия 1.412-2/77	ФМ-5	4	2,0	

2) Стены наружные – стены промышленного здания металлические трехслойные «Сендвич-панели». Наружные стены запроектированы из сборных панелей длиной 6 м и толщиной 300мм. В качестве утеплителя принимается пенополистирол. Размеры панелей по ширине и длине 1,2 × 6. Оформление фасадов выполнено с использованием стеновых трехслойных панелей по ТУ5284-013-01395087-2001 в соответствии с согласованным эскизным проектом.

3) Элементы покрытия – покрытия металлические трехслойные «Сендвич-панели» 150мм, металлические балки и прогоны № 18, такая конструкция принята из-за легкости, надежности и быстроты возведения.

Таблица 1.4.3 – Спецификация к схеме расположения несущих конструкций покрытия

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Масса, т	Примечание
50Б2	СТО АСЧМ 20-93	50Б2	57	0,6	
ПР1	Серия 1.462.3-22	[18	342	0,15	
ПКБ-150	Серия 1.432.2-24	ПКБ-150	4032	0,035	

4) Внутренние перегородки – керамический кирпич. Выполнены в полкирпича.

5) Кровля – в поперечном разрезе имеет двухскатную кровлю с уклонами 10% и 14%. Имеется внутренний организованный водоотвод. Максимальная площадь сбора воды на 1 воронку – 300м².

6) Лестницы – сборные железобетонные марши с площадками, бетона класса В20 с арматурой класса А400.

7) Окна – во всех помещениях с постоянным пребыванием людей предусмотрены оконные проемы, заполненные окнами из ПВХ профиля. Блоки имеют номинальную ширину 3м и номинальную высоту 1,2м. Остекление простеночное.

Таблица 1.4.4 – Спецификация элементов заполнения проемов

Марка поз	Обозначения	Наименования	Кол-во, шт.	Примечание
Окна				
ОК-1	ГОСТ 111-90	ПГО 18-30	26	
ОК-2	ГОСТ 111-90	ПГО 12-30	2	
ОК-3	ГОСТ 111-90	ПГО 12-18	3	

8) Двери – распашные автомобильные ворота высотой 2,5м и шириной 3м. Ширина наружных дверей 0,9м.

Таблица 1.4.5 – Спецификация элементов заполнения проемов

Марка поз	Обозначения	Наименования	Кол-во, шт.	Примечание
Двери				
1	ГОСТ 14624-84	ДГ21-10; 1800 x2100	22	
Ворота				
В-1	ГОСТ 31174-2003	ВРГ31-31; 3100 x 3100	5	
В-2	ГОСТ 31174-2003	ВРГ30-30;3000 x 3000	1	

9) Полы – уплотненный грунт щебнем фибрового армирования по объему, профилированная полиэтиленовая мембрана, сталефибробетон кл. В35, толщина пола 200мм.

10) Внутренняя отделка – производится только кирпичных стен в составе: штукатурка толщиной 1,5 см, шпатлевка, окраска водоэмульсионной краской не марких тонов. Отделка помещений с мокрым процессом: стены керамическая плитка на всю высоту, потолок шпатлевка, водоэмульсионная краска. Отделка вспомогательных помещений: стены шпатлевка, водоэмульсионная краска. Потолок подвесной типа «Армстронг».

11) Вентиляция – приточно-вытяжная. Поступление воздуха происходит через открытые проемы дверей и окон. Вытяжка осуществляется механическим способом, с помощью вентилятора, который расположен на стенах.

Таблица 1.4.6 – Спецификация к схеме расположения подкрановых балок

Марка поз	Обозначения	Наименования	Кол-во, шт	Масса, т	Примечание
ПБ-1	СТО АСЧМ 20-93	25Б1	13	0,25	
ПБ-2	СТО АСЧМ 20-93	30Б1	14	0,32	

1.5 Расчет теплопередачи ограждающих конструкций

Согласно СП 50.13330.2012, п. 5. «Требования тепловой защиты здания будут выполнены при одновременном выполнении требований»:

Теплозащитная оболочка здания должна соответствовать условию, что создаваемое сопротивление теплопередаче ограждений должна быть меньше сопоставимой величины необходимого сопротивления теплопередаче ограждений:

$$R_0 > R_0^{mp} \quad (1.5.1)$$

Определим градусо-сутки отопительного периода (ГСОП) по формуле 1.5.2:

$$\begin{aligned} \text{ГСОП} &= (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \times z_{\text{от}}, \\ \text{ГСОП} &= (20 - (-5,2)) \times 203 = 5115,6 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут/год} \end{aligned} \quad (1.5.2)$$

Значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, $R_0^{\text{тр}}$, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, согласно СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

- для стенового ограждения $R_0^{mp} = 1,62 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ\text{C)/Вт}$;
- для кровельного покрытия $R_0^{mp} = 2,28 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ\text{C)/Вт}$;

Расчет характеристик ограждающих конструкций представлен в таблицах 1.5.1 и 1.5.2

Таблица 1.5.1 – Теплотехнический расчёт стенового ограждения

Название	Толщина слоя δ (м)	Плотность ρ (кг/м ³)	Коэффициент теплопроводности λ Вт/(м·°C)
Стеновая панель	$\delta_1 = 120\text{мм}$	$\rho_1 = 700$	$\lambda_1 = 0,14$
Утеплитель – минераловатные плиты	$\delta_2 = x$	$\rho_2 = 35$	$\lambda_2 = 0,041$

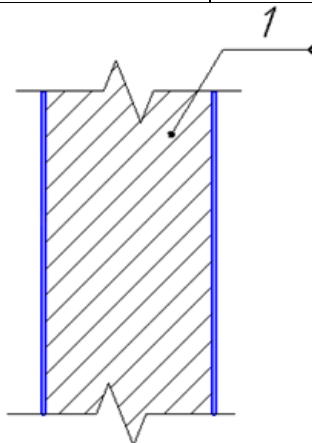


Рисунок 1.5.1 – Состав наружной стены;
1 – стеновая панель $\rho = 700$ кг/м³

Произведем расчет по формуле 1.5.3 приведённого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций:

$$R_0^{tp} = \frac{1}{\alpha_b} + \sum \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (1.5.3)$$

$$R_0^{tp} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,14} + \frac{x}{0,041} + \frac{1}{23},$$

$$1,012 = \frac{X}{0,041},$$

$$X = \delta_3 = 0,04 \text{ м}$$

Завод изготовитель производит утеплитель толщиной 40-200 мм. Для расчета возьмем утеплитель толщиной 50 мм.

Проверка:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,14} + \frac{0,05}{0,041} + \frac{1}{23} = 2,231 \text{ (м}^2 \times \text{°C)/Вт},$$

$$R_0 > R_0^{mp},$$

$$2,231 \text{ (м}^2 \times ^\circ\text{C)/Вт} > 1,012 \text{ (м}^2 \times ^\circ\text{C)/Вт}$$

Условие выполняется, следовательно, толщину плиты примем 50 мм.

Для покрытия используем трехслойную «Сендвич-панель».

В качестве теплоизоляционного материала применен минераловатный утеплитель.

Таблица 1.5.2 – Теплотехнический расчёт покрытия

Название	Толщина слоя δ (м)	Плотность ρ (кг/м ³)	Коэффициент теплопроводности λ Вт/(м·°C)
Кровельная панель	$\delta_1 = 190 \text{ мм}$	$\rho_1 = 700$	0,26
Утеплитель – минераловатные плиты	$\delta_2 = x$	$\rho_2 = 35$	0,041

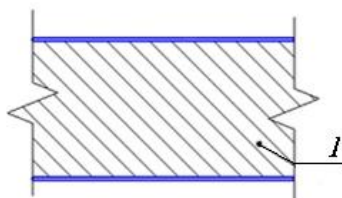


Рисунок 1.5.2 – Состав пирога кровли

$$R_0^{\text{тп}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,19}{0,26} + \frac{x}{0,041} + \frac{1}{23},$$

$$0,888 = \frac{X}{0,041},$$

$$X = \delta_3 = 0,36 \text{ м}$$

Завод изготовитель производит утеплитель толщиной 40-200 мм. Для расчета возьмем утеплитель толщиной 50 мм.

Проверка:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,19}{0,26} + \frac{0,05}{0,041} + \frac{1}{23} = 2,108 \text{ (м}^2 \times ^\circ\text{C)/Вт},$$

$$R_0 > R_0^{\text{тп}},$$

$$2,108 \text{ (м}^2 \times ^\circ\text{C)/Вт} > 0,888 \text{ (м}^2 \times ^\circ\text{C)/Вт}$$

Согласно теплотехническому расчету этих толщин панелей достаточно для складского здания, в данной климатической зоне.

1.6 Инженерные коммуникации здания

Система вентиляции производственного здания спроектирована естественная.

Свободный отвод дождевой воды, крыша двухскатная, поэтому специальные водоприемные воронки не требуются.

Чтобы предотвратить теплопотери, за отопительным прибором укладывают слой теплоизоляционного материала, который зависит от типа наружной стены, согласно СП 60.13330.2012.

Исходя из СП 30.13330.2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий» проектируют водопровод для хозяйственно-питьевых нужд, противопожарных, поливочных, а также канализацию.

Электроосвещение – габариты оконных проемов и помещений приняты с учетом требований действующей нормативной документации. Все помещения обеспечены нормативными значениями освещенности и инсоляции, не менее двух часов принято из СП 56.13330.2011 «Производственные здания».

Для предотвращения проникновения шума в здание предусматривают применение массивных конструкций наружных стен с поглощающими звук внутренними прослойками. Защита помещений от шума и вибраций снаружи обеспечивается трехслойными панелями с эффективным утеплителем (шумопоглотителем).

2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Характеристика рамы

Каркас металлический рамно-связевой колонны 25К2, балки 50Б2. Опираение колонн на фундамент шарнирное. Сопряжение балок и колонн жесткое. В продольном направлении температурные и ветровые нагрузки воспринимают вертикальные связи между колонн.

Вертикальные связи выполнены в виде крестовых и порталных. Передача усилий на связи осуществляется распорками, расположенными по верху колонн. Горизонтальные связи по покрытию расположены в торцах здания. Они обеспечивают общую устойчивость здания, а также обеспечивают общую устойчивость балок, удерживая их прогонами, соединенными с горизонтальными связями.

Прогоны выполнены из швеллера № 18 как двухпролетные неразрезные балки.

Металлическая рама с 3 пролетами по 12м; с шагом колонн $b=12$ м. Марка металла С245. Снеговая нагрузка IV района равна 200 кг/м^2 , ветровая нагрузка III района равна 38 кг/м^2 .

Все нагрузки на раму прикладываются в виде сосредоточенных грузов в местах опирания продольных ребер крупнопанельного настила.

На рисунке 2.1.1 представлены параметры металлической рамы. Рама трехпролетная, один пролет 12 м.

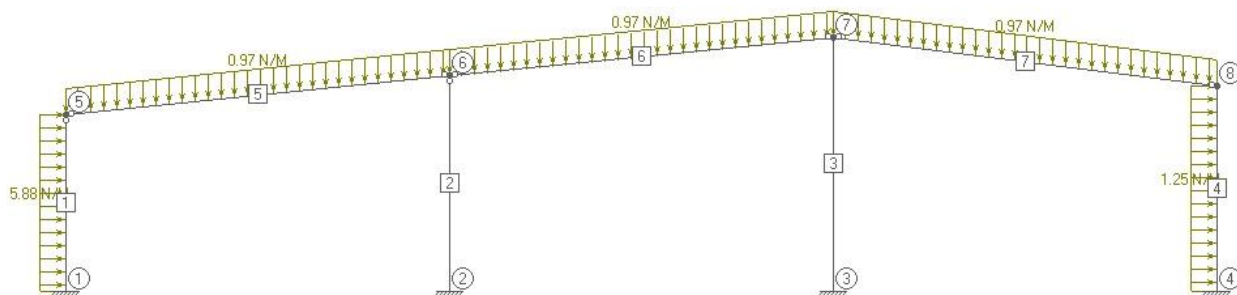


Рисунок 2.1.1 – Конструктивные параметры металлической рамы

2.2 Сбор нагрузок

Подсчет нормативных и расчетных нагрузок от покрытия на 1 м^2 приведен в таблице 2.1.1.

Собственный вес рамы задается с коэффициентом надежности по нагрузке 1,1; $5 \times 1,1 \text{ кН/м}^2$.

Временная снеговая нормативная нагрузка равна 2 кН/м^2 с коэффициентом надежности по нагрузке 1,3 расчетная нагрузка будет $2,6 \text{ кН/м}^2$.

Временная ветровая нормативная нагрузка равна $0,38 \text{ кН/м}^2$. Коэффициент надежности по нагрузке 1,3. Нагрузка будет $0,49 \text{ кН/м}^2$.

Таблица 2.1.1 – Нагрузки, которые действуют на балку от покрытия

Нагрузка	Нагрузки нормативные кН/м^3	Коэффициент надежности	Нагрузки расчетные кН/м^3
Конструкция кровли: Прогон $\delta=180 \text{ мм}$: $7,85 \times 0,18 = 1,4$	1,4	1,05	1,48
Кровельная панель $\delta=190 \text{ мм}$: $1,27 \times 0,19 = 0,24$	0,24	1,05	0,25
Итого постоянная	1,64		1,73

2.3 Определение узловых нагрузок

Требуется найти грузовую площадь для определения узловых нагрузок. Грузовой площадью в данном случае называется площадь, которая передает нагрузку на ферму от покрытия.

Определим грузовую площадь узла:

$$F_y^{cp} = a \times b = 6 \times 2 = 12 \text{ м}^2, \quad (2.2.1)$$

где a – максимальный шаг балок, м;

b – расстояние между прогонами, м.

Таблица 2.2.1 – Узловые нагрузки

Вид нагрузки	Расчет	Узловая нагрузка, т
Постоянная нагрузка от веса пирога кровли	$12 \text{ м}^2 \cdot 5,5 \text{ кН/м}^2$	66
Снеговая нагрузка	$12 \text{ м}^2 \cdot 2,6 \text{ кН/м}^2$	31,2
Ветровая нагрузка	$12 \text{ м}^2 \cdot 0,49 \text{ кН/м}^2$	5,88

2.4 Результаты расчета металлической рамы

Расчет рамы производился в программе ПОЛЮС. Деформация схемы и эпюры внутренних усилий N , M [т] представлены ниже на рисунках 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3 и 2.3.3.

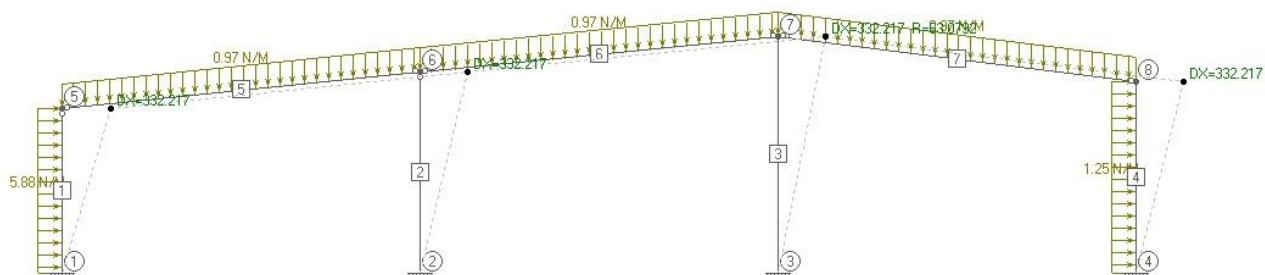


Рисунок 2.3.1 – Схема исходного и измененного состояния

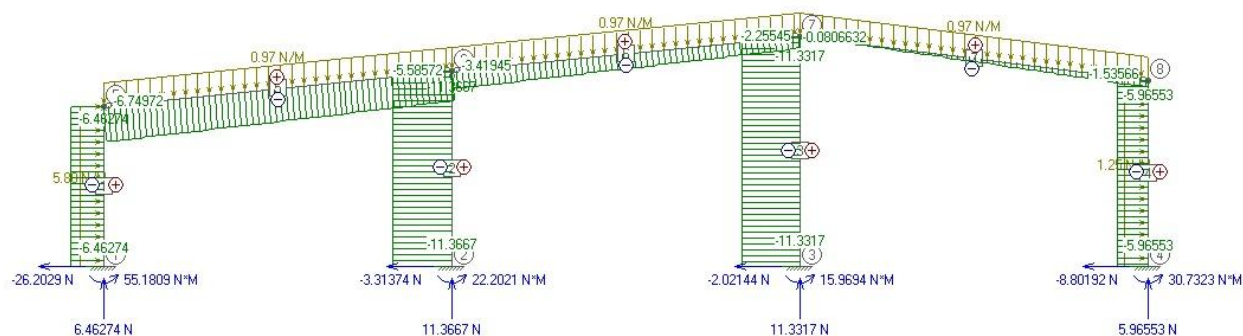


Рисунок 2.3.2 – Эпюра внутренних продольных сил N

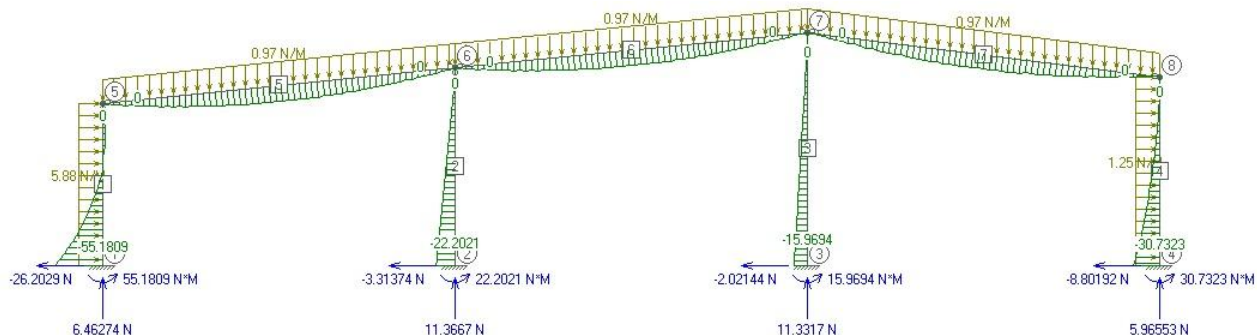


Рисунок 2.3.3 – Эпюра изгибающих моментов M

2.5 Расчет металлической колонны

Из расчетной рамы выделяем первую и вторую колонну. Колонны – металлические двутавровые. Задаем нагрузку, выполняем расчет и проверку сечения, согласно СП16.133302016 «Стальные конструкции».

Таблица 2.4.1 – Расчетные усилия в первой колонне рамы

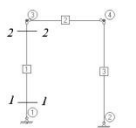
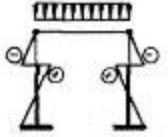
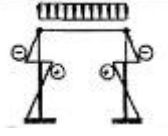
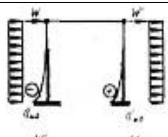
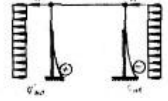
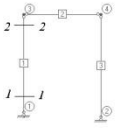
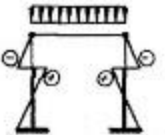
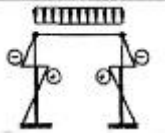
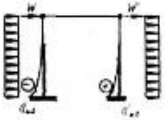
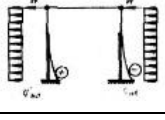
Вид загрузки		№ загрузки	СХЕМА	Коэффициент смещения	Надкрановая часть колонны			
					1-1		2-2	
					M	N	M	N
Собственный вес		1		1	0	0	66	- 397,9 8
Снеговая нагрузка		2		1	0	0	31,2	- 188,3 4
				0,9	0	0	28,08	- 169,5
Ветровая нагрузка	Ветер слева	3		1	-48,64	-0,73	0	0
				0,9	-43,78	-0,65	0	0
	Ветер справа	4		1	-30,73	0,55	0	0
				0,9	-27,66	0,495	0	0

Таблица 2.4.2 – Расчетные усилия во второй колонне рамы

Вид загрузки		№ загрузки	СХЕМА 	Коэффициент смещения	Надкрановая часть колонны			
					1-1		2-2	
					M	N	M	N
1		2	3	4	5	6	7	8
Собственный вес		1		1	0	0	66	- 795,9
Снеговая нагрузка		2		1	0	0	31,2	- 376,26
				0,9	0	0	28,08	- 338,63

Продолжение таблицы 2.4.2

1		2	3	4	5	6	7	8
Ветровая нагрузка	Ветер слева	3		1	-17,8	0,26	0	0
				0,9	-16,02	0,23	0	0
	Ветер справа	4		1	-4,4	0,07	0	0
				0,9	-3,96	0,063	0	0

Изгибающие моменты M и продольные силы N для колонн, представлены в таблице 2.4.3 и 2.4.4.

Таблица 2.4.3 – Таблица расчетных усилий M кНм, N кН в первой колонне рамы при различных комбинациях загрузжений

Расчетные усилия	Коэффициент сочетания	Надкрановая часть			
		Сечение I-I		Сечение II-II	
		M	N	M	N
+ $M_{\max}$, $N_{\text{соотв.}}$	1	4		1,2	
		-	0,55	+97,2	-
	0,9	-		1,2	
		-	-	+94,08	-
- $M_{\max}$, $N_{\text{соотв.}}$	1	3,4		1,2	
		-79,37	-	-	-586,32
	0,9	3,4		1,2	
		-71,44	-	-	-567,48

Таблица 2.4.4 – Таблица расчетных усилий M кНм, N кН во второй колонне рамы при различных комбинациях загрузжений

Расчетные усилия	Коэффициент сочетания	Надкрановая часть			
		Сечение I-I		Сечение II-II	
		M	N	M	N
1	2	3	4	5	6

Продолжение таблицы 2.4.4

1	2	3	4	5	6
+Mmax, Nсоотв.	1	3,4		1,2	
		-	+0,33	+97,2	-
	0,9	3,4		1,2	
		-	+0,293	+94,08	-
1	2	3	4	5	6
-Mmax, Nсоотв.	1	3,4		1,2	
		-22,2	-	-	-1172,16
	0,9			1,2	
		-19,98	-	-	-1134,53

Рассчитываем первую колонну в раме по формуле 2.5.1 и 2.5.2:

M=97,2 кНм; N=0,55 кН

$$l_x = H_k \times \mu_x, \quad (2.5.1)$$

где μ_x – поправочный коэффициент, учитывающий изменение нагрузки равен 1,0.

$$l_x = 5,5 \times 1 = 5,5 \text{ м},$$

$$l_y = H_k \times \mu_y, \quad (2.5.2)$$

где μ_y – поправочный коэффициент, учитывающий изменение нагрузки равен 2,0.

$$l_y = 5,5 \times 2 = 11 \text{ м}$$

Рассчитываем вторую колонну в раме по формуле 2.5.3 и 2.5.4:

M=97,2 кНм; N=0,33 кН

$$l_x = H_k \times \mu_x, \quad (2.5.3)$$

где μ_x – поправочный коэффициент, учитывающий изменение нагрузки равен 1,0.

$$l_x = 6,7 \times 1 = 6,7 \text{ м},$$

$$l_y = H_k \times \mu_y, \quad (2.5.4)$$

где μ_y – поправочный коэффициент, учитывающий изменение нагрузки равен 2,0.

$$l_y = 6,7 \times 2 = 13,4 \text{ м}$$

Принимаем в первом приближении двутавровую колонну 25К2

$A=92,18 \text{ см}^2$; $I_x=10832,61 \text{ см}^4$; $W_x=866,6 \text{ см}^3$; $W_y=291,9 \text{ см}^3$; $i_x=108,41 \text{ см}$; $i_y=62,92 \text{ см}$.

Расчет на устойчивость внецентренно-сжатых элементов следует производить по формуле 2.5.5 и 2.5.6 согласно СП16.13330.2016 «Стальные конструкции»:

$$\frac{N}{\varphi_e} \leq R_y \gamma_c, \quad (2.5.5)$$

$$\varphi_e = \lambda_x = \frac{l_x}{i_x} \sqrt{\frac{R_y}{E}}, \quad (2.5.6)$$

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{5500}{108,41} = 50,73 \leq 120$$

Условие выполняется.

$$e = \frac{M_{\max}}{N} = \frac{97,2}{0,55} = 176,7 \text{ см},$$

$$W_x = \frac{I_x}{h_k} = \frac{10832,61 \times 2}{5500} = 3,93,$$

$$m = \frac{eA}{W_x^c} = \frac{176,7 \times 92,18}{866,6} = 18,79,$$

$$mef = \eta m = 1,2 \times 18,79 = 22,55,$$

$$R_y = 250 \text{ МПа}; \varphi = 0,785,$$

$$\frac{0,55}{50,73} \leq 0,025 \times 1,1 \kappa H,$$

$$0,01 \leq 0,027 \kappa H$$

Проверка устойчивости выполняется, принимаем колонну 25К2.

Выполняем проверку для второй колонны по формуле 2.5.7 и 2.5.8 согласно СП16.13330.2016 «Стальные конструкции» по формуле:

$$\frac{N}{\varphi_e} \leq R_y \gamma_c, \quad (2.5.7)$$

$$\varphi_e = \lambda_x = \frac{l_x}{i_x} \sqrt{\frac{R_y}{E}}, \quad (2.5.8)$$

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{6700}{108,41} = 61,8 \leq 120$$

Условие выполняется.

$$e = \frac{M_{\max}}{N} = \frac{97,2}{0,33} = 294,5 \text{ см},$$

$$W_x = \frac{I_x}{h_k} = \frac{10832,61 \times 2}{6700} = 3,23,$$

$$m = \frac{eA}{W_x^c} = \frac{294,5 \times 92,18}{866,6} = 31,32,$$

$$mef = \eta m = 1,2 \times 31,32 = 37,58,$$

$$R_y = 250 \text{ МПа}; \varphi = 0,724,$$

$$\frac{0,33}{61,8} \leq 0,025 \times 1,1 \kappa H,$$

$$0,005 \leq 0,027 \kappa H$$

Проверка устойчивости выполняется, принимаем колонну 25К2.

3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Технологическая карта разработана на монтаж металлических колонн одноэтажного производственного здания

3.1 Область применения

3.1.1 Характеристика возводимого здания

Запроектировано одноэтажное промышленное здание. Здание 3х-пролетное (пролет 12м), шаг крайних колонн 6м, шаг средних колонн 6м. Металлический каркас здания. Высота здания от пола до нижнего пояса ферм 9,150м. Общий размер здания в осях 36×108 м.

3.1.2 Состав работ

В состав работ по надземной части здания входят монтаж колонн (одновременно устанавливают вертикальные связи);

3.1.3 Детальная проработка элементов

Детальная проработка выполнена на монтаж колонн.

3.1.4 Климатические и местные условия

Работы будут проводиться в г. Жигулевск. Минимальная среднесуточная температура воздуха в холодное время года минус 5,2 °С, максимальная среднесуточная температура воздуха в теплое время года плюс 25,9 °С, глубина промерзания грунта 1,6 м. Работы будут проводиться в помещении с температурой воздуха плюс 20 и относ. влажностью воздуха 84%.

3.1.5 Особенности производства монтажных работ

Работы по монтажу колонн планируется вести в летний период.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Состав подготовительных работ

До начала монтажа выполняются работы:

- установлены, испытаны и сданы в эксплуатацию монтажные механизмы;
- сданы фундаменты под каркас зданий с составлением исполнителем работ актов освидетельствования на скрытые работы;
- спланирована и подготовлена площадка для производства работ.

3.2.2 Подсчет объема работ, расхода материалов и изделий

Перечень сборных элементов определен с использованием рабочих чертежей. Основные приведены в табл. 3.2.1.

Таблица 3.2.1 – Перечень сборных элементов

Наименование сборных элементов	Марка элемента	Основные размеры элемента, мм	Масса одного элемента, т	Потребное количество, шт	Масса элементов на все здание, т
Колонны	К-1	5800×500×250	0,4	19	7,6
	К-2	7000×500×250	0,5	19	8,3
	К-3	8200×500×250	0,6	19	11,4
	К-4	6690×500×250	0,5	19	9,5
	КФ	2400×550×42	0,4	14	5,6
Вертикальные связи	СВ1	90×90×7	0,876	4	3,5
Распорки по верху колонн	Р-1	90×90×7	0,0035	68	0,24
Итого:					Σ=46,14

Таблица 3.2.2 – Виды и объемы работ

Наименование работ	Единица измерения	Общий объем
1	2	3
Монтаж крайних колонн на фундамент	шт/т	38/17,1
Монтаж средних колонн на фундамент	шт/т	38/19,7

Продолжение таблицы 3.2.2

1	2	3
Монтаж фахверковых колонн на фундамент	шт/т	14/5,6
Монтаж вертикальных связей	шт/т	4/3,5
Монтаж распорок по верху колонн	шт/т	68/0,24

Основные материалы, определяющиеся из нормы расхода, приведены в табл. 3.2.3.

Таблица 3.2.3 – Потребность строительных материалов

Наименование	Ед. изм.	Норма расхода на 1 м ³	Потребное количество
Монтаж колонн:			
- анкерные болты	т	0,012	0,88
- огнезащитная краска R-30	л	0,192	14,08
Монтаж вертикальных связей:			
-анкерные болты	т	0,012	0,027
- электроды МР-3Т Ø6	кг	1,3	4,55
- ацетилен	м ³	0,04	0,14
- грунтовка ЭП-0180	л	0,06	0,21
Монтаж распорок:			
- парные уголки	кг	4,25	16,49
- анкерные болты	т	0,012	0,05
- электроды МР-3Т	кг	1,64	6,36
-грунтовка по металлу ВЛ-20	л	0,3	1,16

Основной выбор монтажных приспособлений приведенных в табл. 3.2.4 приняты согласно ГОСТ 24259-80 «Оснастка монтажная для временного закрепления и выверки конструкций зданий. Классификация и общие технические требования».

Таблица 3.2.4 – Монтажные приспособления

Наименование	Назначение	Грузо-подъемность, т	Масса, кг	Высота приспособления, м
1	2	3	4	5
I группа - для монтажа конструктивных элементов				
Траверса (захват)	Для строповки колонн	10,3	34,9	3
II группа – для временного крепления				

Продолжение таблицы 3.2.4

1	2	3	4	5
Оттяжки	Для удержания монтируемого элемента	5	38,7	1
Подкосы	Предназначены для удержания элементов конструкций в заданном положении.	9	20	6
III группа - обеспечивающие				
Предохранительный канат	С целью защиты рабочих на высоте	0,1	3	10
Навесная люлька	Рабочая платформа для строительно-монтажных работ	0,5	120	3

3.3 Выбор монтажных кранов

Для промышленного одноэтажного здания необходим грузовой кран.

Для подбора крана определяются необходимые характеристики: грузоподъемность ($Q_{кр}^{mp}$), высота подъема ($H_{кр}^{тр}$) и вылет ($R_{кр}^{mp}$) крюка, длина стрелы ($L_{стр}^{mp}$). Кран определяем по максимальному тяжелому элементу и наиболее удаленному.

Исходя из масс (таблица 3.2.1) самым тяжелым элементом является ферма и грузозахватное устройство - стропы.

Требуемая грузоподъемность крана определяется по формуле 3.3.1:

$$Q_{кр}^{mp} = q_z + q_m, \quad (3.3.1)$$

$$Q_{кр}^{mp} = 0,6 + 0,35 = 0,95 \text{ т},$$

где: q_z – вес самого тяжелого элемента конструкций, т;

q_m – масса приспособлений для грузозахвата, т.

Высоту подъема крюка находим в зависимости от высоты монтируемого элемента над уровнем крана, габаритов монтируемого элемента и способа строповки, согласно формуле 3.3.2:

$$H_{кр}^{mp} = h_0 + h_z + h_{\gamma} + h_c, \quad (3.3.2)$$

$$H_{кр}^{mp} = 1 + 8,2 + 2 = 11,2 \text{ м}$$

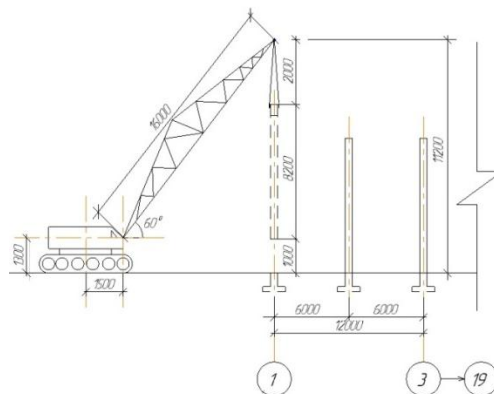


Рисунок 3.3.1 – Подбор крана для колонн

Требуемые величины следующие:

- Грузоподъемность крана $Q_{кр}^{mp} = 0,95 \text{ т}$;
- Высота подъема крюка $H_{кр}^{mp} = 11,2 \text{ м}$;
- Длина стрелы $L_{сн}^{mp} = 16 \text{ м}$;
- Вылет крюка $L_{\epsilon}^{mp} = 12 \text{ м}$.

Выбираем стреловой кран по паспортным характеристикам МКГ-25.01:

$$Q_{кр}^{mp} = 17 \text{ т}; H_{кр}^{mp} = 26,8 \text{ м}; L_{\epsilon}^{mp} = 13 \text{ м}; L_{сн}^{mp} = 16,8 \text{ м}.$$

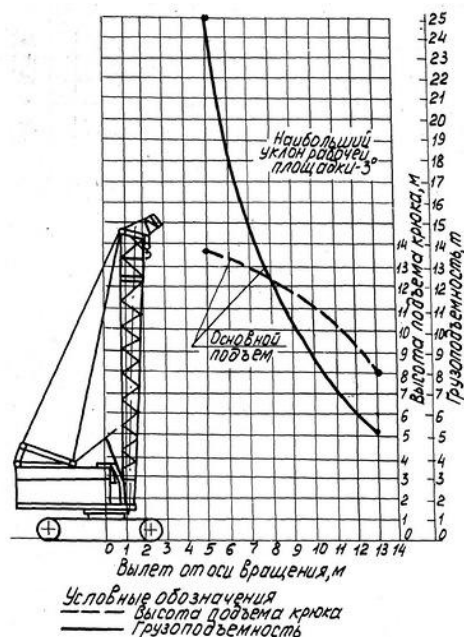


Рис. 3.3.2 – График грузоподъемности крана

3.4 Методы и последовательность производства монтажных работ

3.4.1 Алгоритм монтажа колонн:

1. Подготовка к монтажу

а) осмотр качества конструкции, очистка от наледи и грязи, проверка геометрических размеров, нанесение рисок на гранях, консолях, оголовке, обустройство колонн лестницами, расчалками и др.;

б) подготовка места к монтажу: очистка дна стакана фундамента под колонны, выравнивание дна металлическими подкладками, нанесение рисок, укладывают уравнивающий слой жесткого бетона.

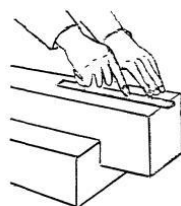


Рисунок 3.4.1 – Подготовка к монтажу колонн

2. Строповка

Захват. Строп должен выдерживать вес нашего элемента. Вся информация на строп в паспорте.

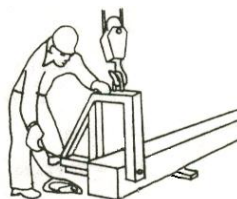


Рисунок 3.4.2 – Строповка колонны

3. Подъем и перемещение в 2 этапа

1) Подъем конструкции на 20-30 см над уровнем земли. Смотрим, не рвется ли строп, не вырываются ли петли;

2) Подъем и перемещение к месту монтажа плавные.

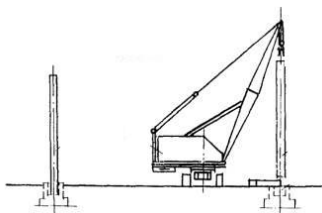


Рисунок 3.4.3 – Перемещение колонн

4. Наведение, ориентирование, установка. К месту установки, если есть риски, то ровняют.

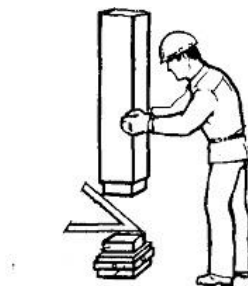


Рисунок 3.4.4 – Наведение колонны к месту установки

5. Выверка и временное закрепление

Для выверки и временного крепления колонн используют подкосы. Подкосы снабжают следящей системой выверки в проектное положение.

6. Постоянное закрепление

Колонну закрепляют анкерными болтами. Электросваркой соединяются металлические конструкции. Покрывают антикоррозионной защитой стыкуемые металлические элементы. Обрабатывают огнезащитной краской.

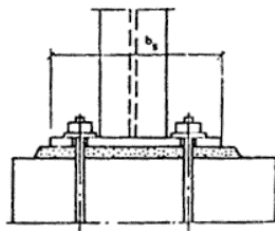


Рисунок 3.4.5 – Закрепление колонн

3.5 Организация рабочего места

Производительность труда, рентабельность производства работ, качество и безопасность выполнения тех или иных операций в большой степени зависят от правильной организации труда и культуры производства.

В бригаде, состоящей из 5 человек в составе машиниста крана 6 разряда и монтажников конструкций 5,4,3,2 разряда – устанавливают колонны, фахверковые колонны в проектное положение; электросварщика 5 разряда – монтируют вертикальные связи и распорки по верху колонн.

Изолировщик 5,3 разряда – покрывает элементы антикоррозионным и огнезащитным составам.

Сама схема организации рабочего места приведена в графической части (лист 7).

3.3 Требования к качеству и приемке работ

В соответствии с требованиями нормативного документа СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» осуществляется приемка работ. Основные положения следующие:

1. Входной контроль: конструкции и детали принимают на строительную площадку, они должны соответствовать размерам, внешнему виду и не должны иметь превышающих отклонений.

Если продукция бракованная, то отправляют обратно на предприятие-изготовитель.

2. Входным контролем проверяют соответствие показателей с качества покупаемых материалов, изделий конструкций и оборудования требованиям стандартов, которые указаны в документации подряда;

3. Производители работ и мастера с привлечением геодезистов и представителей строительной лаборатории выполняют операционный контроль качества.

4. Перед подъемом элементов проверяется марка, установку закладных деталей и нанесение рисок, повреждение грунтовки. Надежность грузозахватных устройств, наличие необходимых деталей и материалов.

5. Монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения.

Перед строповкой поднимают конструкцию на 20-30 см, а после происходит окончательный подъем элемента.

6. При монтаже отталкиваются от следующих норм:

- безопасность рабочих, при нахождении на строительной площадке;
- устойчивость конструкции;
- установка геодезического контроля, для точности возведения;
- прочность соединения элементов.

Допускаемые отклонения представленные в таблице В1 (Приложение В) приняты из СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

Приемка осуществляется начальником участка, инспектором технического надзора и авторского надзора. Текущий контроль могут вести начальник ПТО, инженер ПТО, главный инженер, представитель проектной организации и непосредственно сам заказчик.

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

В данном разделе приведены потребность в основных инструментах, приспособлениях, машинах, основанные на нормах монтажных работ (таблицы 3.4.1, 3.4.2) и потребность в материалах, полученная на основе таблицы 3.2.3.

Таблица 3.4.1 – Потребность в строительных машинах и оборудовании

Наименование	Марка ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
Гусеничный стреловой кран	МКГ-25.01	т	1	Разгрузка и монтаж конструктивных элементов
Автомобиль-самосвал	КАМАЗ-5511	т	1	Транспортировка строительных материалов, строительных отходов, грунта

Потребность в основных строительных машинах и транспортных средствах определена исходя из выбранных методов производства работ, физических объемов и эксплуатационной производительности машин.

Количество материалов и конструкций взяты на основе таблицы 3.2.3.

Таблица 3.4.2 – Потребность в материалах и конструкциях

Материал	Ед. изм.	Марка, ГОСТ, ТУ	Количество
1	2	3	4
Анкерные болты	т	26633-2012	0,957
Огнезащитная краска R-30	л	53295-2009	14,08
Ацетилен	м ³	5457-2001	0,14
Грунтовка ВЛ-20	л	53292-2009	1,37
Электроды МР-3Т Ø6	кг	41627-2004	10,91
Колонны	шт	23118-99	76
Колонны фахверковые	шт	25628-90	14

Продолжение таблицы 3.4.2

1	2	3	4
Вертикальные связи	шт	21201-2011	4
Распорки	шт	3449-129-00111120-98	68

3.5 Охрана труда, промышленная, пожарная и экологическая безопасность

3.5.1 Охрана труда

Положения по монтажу колонн, приведены в СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве».

- К монтажным работам допускают людей достигших совершеннолетнего возраста. Выполнено обучение по технике безопасности, пройдена стажировка, инструктаж и медицинская комиссия.

- Съёмные грузозахватные приспособления, стропы и тара, предназначенные для подачи конструкций грузоподъемными кранами, должны быть изготовлены и освидетельствованы согласно Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности.

- Расположение оборудования, конструкций и материалов, не указанных в технологической карте, в том числе присутствие людей, не участвующих при производстве монтажных работ, не допускается.

- Изготовление металлических изделий должны производиться на заводах-изготовителях и доставлены на строительную площадку в специально отведенное место.

- Колонну удерживают от раскачивания и вращения гибкими оттяжками, чтобы переместить на отведенное место.

- На площадке установлены специальные сигналы, для предотвращения опасности. Ими пользуются машинист крана и человек, который ответственный за подъем. Любой рабочий может подать сигнал «Стоп», если возникла опасность.

- К работам приступают при наличии проекта со всеми мероприятиями по обеспечению техники безопасности, а также производственной санитарии.

- Котлованы и траншеи, разрабатываемые на территории предприятия, должны быть ограждены. В темное время суток ограждения должны иметь световые сигналы.

3.5.2 Требования пожарной безопасности

Пожарная безопасность на основании ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями, введенными в действие приказами МВД России от 6 апреля 2016 г. № 817).

1. На территории цеха должен быть обеспечен проезд со всех сторон, устройство пожаротушения.

2. Курить разрешается в отведенных безопасных местах в радиусе более 50 м.

3. Вещества, которые легко воспламеняются, рекомендуется хранить в закрытых металлических контейнерах. Рабочие должны уметь владеть средствами пожаротушения.

4. Противопожарные средства должны быть в рабочем состоянии. Проходы и проезды к противопожарным средствам должны быть обозначены знаками и иметь всегда доступ к ним.

5. Опасные места должны иметь комплекты средств контроля и сигнал о ситуации и средства пожаротушения.

3.5.3 Экологическая безопасность

- Работы по устройству асфальтобетонного пола производятся на основании Федерального закона «Об охране окружающей среды».

- Мероприятия по охране окружающей среды осуществляются процессом, предотвращающие аварийные ситуации.

- Очищение или перерабатывание отходов, которые влияют на воду, почву и атмосферу.

- Рабочие-специалисты обязаны выполнять все требования по охране окружающей среды, сохранять природу и окружающую среду; бережно относиться к природе и природным богатствам.

- Обеспечивать понижение негативного воздействия на окружающую среду на основании норм, прибегая к комплексу мер, так же достигнутого на основе лучших технологий с учетом всех факторов.

- Размещение временных автомобильных дорог не должны допускать повреждения деревьев и кустарников.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Затраты труда и машинного времени

Расчет трудозатрат вычисляется по формуле 3.6.1:

$$T = \frac{V \times H_{\text{вр}}}{8}, \quad (3.6.1)$$

где $H_{\text{вр}}$ – норма времени на выполнение работы по ЕНиР, чел.-час

V – объем работ в соответствии п. 3.2.2

$$1) \frac{7,6 \times 2,2}{8} = 2,09 \text{ (чел-см)}$$

$$2) \frac{5,6 \times 2,2}{8} = 1,54 \text{ (чел-см)}$$

$$\frac{8,3 \times 2,2}{8} = 2,28 \text{ (чел-см)}$$

$$\frac{5,6 \times 0,55}{8} = 0,39 \text{ (маш-см)}$$

$$\frac{11,4 \times 2,2}{8} = 3,14 \text{ (чел-см)}$$

$$3) \frac{3,5 \times 2,2}{8} = 0,96 \text{ (чел-см)}$$

$$\frac{9,5 \times 2,2}{8} = 2,61 \text{ (чел-см)}$$

$$\frac{3,5 \times 0,55}{8} = 0,24 \text{ (маш-см)}$$

$$\frac{7,6 \times 0,55}{8} = 0,52 \text{ (маш-см)}$$

$$4) \frac{0,24 \times 2,2}{8} = 0,066 \text{ (чел-см)}$$

$$\frac{8,3 \times 0,55}{8} = 0,57 \text{ (маш-см)}$$

$$\frac{0,24 \times 0,55}{8} = 0,016 \text{ (маш-см)}$$

$$\frac{11,4 \times 0,55}{8} = 0,78 \text{ (маш-см)}$$

$$5) \frac{0,46 \times 3,6}{8} = 0,2 \text{ (чел-см)}$$

$$\frac{9,5 \times 0,55}{8} = 0,65 \text{ (маш-см)}$$

$$6) \frac{0,14 \times 2,1}{8} = 0,037 \text{ (чел-см)}$$

$$7) \frac{14,08 \times 2,1}{8} = 3,7 \text{ (чел-см)}$$

Калькуляция затрат труда и машинного времени приведена в таблице В3 (Приложение В)

3.6.2 График производства работ

График разрабатывается на монтаж наземной части промышленного здания.

Расчет продолжительности выполнения работ по формуле 3.6.2:

$$П = \frac{T_p}{n \times k}, \quad (3.6.2)$$

где П – продолжительность выполнения работ;

п – количество рабочих в звене, принято в соответствии с технологическим решением и с учетом рекомендуемого состава звена указанного в ЕНиР;

к – число смен, принята 1 смена, так как оптимально вести работы в естественном освещении.

$$1) \frac{10,12}{5 \times 1} = 2,02 \text{ (дн)}$$

$$2) \frac{1,54}{4 \times 1} = 0,39 \text{ (дн)}$$

$$3) \frac{0,96}{4 \times 1} = 0,24 \text{ (дн)}$$

$$4) \frac{0,066}{4 \times 1} = 0,017 \text{ (дн)}$$

$$5) \frac{0,2}{2 \times 1} = 0,1 \text{ (дн)}$$

$$6) \frac{0,037}{2 \times 1} = 0,018 \text{ (дн)}$$

$$7) \frac{3,7}{3 \times 1} = 1,2 \text{ (дн)}$$

Расчёты представлены в таблице В4 (Приложение В)

3.6.3 Основные технико-экономические показатели

Данные взяты из таблицы В4 (Приложение В) с учетом технологических решений.

Перечень показателей сумм затрат труда:

Рабочих – 16,62 чел.-см.; машин - 3,17 маш.-см.; протяженность работ – 9 дн.; рабочие работают в одну смену; выработка 1 рабочего по монтажу колонн – 3,66 м³/ чел-см; количество затрат труда на 1м³, т.е. число инверсионное выработке – 0,27 чел-см/т.

4. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

4.1 Описание объекта

Организационно-технологические работы разработаны на строительство производственного здания по изготовлению аккумуляторных батарей в части организации строительства.

Проектируемое здание склада в плане прямоугольной формы имеет размеры в осях «А-Г» - 36,0 метра, в осях «1-19» - 108,0 метра.

Здание проектируется одноэтажное каркасное трехпролетное с шагом колонн 6 м, высота 6 м, с пролетом 12 метров. Высота здания переменная от 6,7 до 9,15 метров. В проектируемом здании расположены: в первом пролете - складское помещение готовой продукции, во втором пролете - складское помещение готовой продукции, складское помещение положительных свинцовых пластин, помещение производства нестандартного оборудования, в третьем пролете - складское помещение положительных свинцовых пластин, отрицательных свинцовых пластин, отбракованных свинцовых пластин и склад запчастей.

Территория оборудована дорогами для транспорта, медицинских и пожарных служб, для пешеходов предусмотрены тротуары. Территория оборудована открытыми парковочными местами. Во всех сторон цеха дороги асфальтированы.

Для движения людей, автомобилей, строительной техники, обслуживания пожарных машин, делают асфальтированные дороги и пешеходные тротуары. Перед объектом расположена открытая стоянка для автомобилей.

С целью формирования мягкого микроклимата на местности объекта устраивают высадку деревьев, кустарников, цветников и газонов. Для соблюдения чистоты устанавливают по всей территории мусорные контейнеры.

4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ

Объемы работ вычисляются по строительным чертежам. Список объемов работ составленный на возведение здания сведен в таблицу Г1.

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях и материалах

В соответствии списка объемов работ таблица Г1 (Приложение Г) составляется таблица 4.3.1.

Таблица 4.3.1 – Ведомость потребностей в изделиях, конструкциях и материалах

Работы			Изделия, конструкции, материалы.			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
Раздел 1. Земляные работы						
Устройство монолитных фундаментов	м ³	219,43	ФМ1 n=38 ФМ2 n=34 ФМ3 n=2 ФМ4 n=2 ФМ5 n=4	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	1/1,5 1/2,5 1/2,3 1/2,0 1/2,0	38/57 34/85 2/4,6 2/4 4/8
Раздел 2. Надземная часть здания						
Монтаж стальных колонн	шт.	76	K1; C245 n=76*4,5=342	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{76}{45,6}$
Монтаж связей	т.	4,338	CB1; C255 n=9. CB2; C255 n=9.	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	1/0,8 1/0,875	9/3,47 9/3,8
Монтаж балок	т.	128,59	25Б1; n=13 30Б1; n=14	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	1/0,25 1/0,32	13/3,25 14/4,48
Монтаж плит перекрытия	т.	16,8	ПКБ-150 n=6	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	1/2,8	6/16,8
Монтаж кровельных балок	т.	267,9	50Б2 n=57	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	1/0,81	57/46,17
Монтаж кровельных прогонов	т.	171	[18 n=342	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	1/0,15	342/51,3
Монтаж кровельных Сэндвич-панелей	100 м ²	40,32	ПКБ-150; n=4032	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	1/0,035	1/95,76
Заполнение оконных проемов и витражей	м ²	87	Оконный блок ОК1 n=26 ОК2 n=2 ОК3 n=3	$\frac{\text{шт.}}{\text{шт.}} \frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	1/0,036 1/0,045 1/0,041	26/0,936 2/0,09 3/0,123

Продолжение таблицы 4.3.1

1	2	3	4	5	6	7
Заполнение дверных проемов	м ²	40	ДГ21-10 n=22	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	1/0,907	6/5,442
			B1 n=5	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	1/0,715	13/9,295
			B2 n=1	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	1/0,820	14/11,48
Устройство полимерного пола	10 0 м ²	40,32	Полимерный пол $\gamma=1300\text{кг/ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{40,32}{52,42}$
Устройство перегородок из кирпича	10 0м ³	79,52	Силикатный кирпич М100 $\gamma=1600\text{кг/ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{79,52}{143,14}$
Штукатурные работы	м ²	101,1 2	Цементно- песчаный раствор $\gamma=1600\text{кг/ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{101,12}{161,79}$
Покраска стен	10 0 м ²	6,05	Водоземлюсионная краска	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{605,41}{3,027}$

4.4 Затраты труда и машинного времени

Согласно документу ЕНиР Сборникам Е2; Е4; Е5; Е7; Е8; Е19 рассчитываем трудоемкость и машиноёмкость.

Производим расчет количество рабочего времени человека, затрачиваемого на производство по данной формуле 4.4.1, где трудоемкость находится как отношение произведения объема работ на норму времени, которую принимают из ЕНиР на рабочие время в смену:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{\text{вр}}}{8,0} \quad (4.4.1)$$

Итоги расчета затраты труда сводятся в таблицу 4.3.1

Таблица 4.3.1 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ЕниР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена рекомендуемый ЕниР или ГЭСН
			Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Раздел 1. Земляные работы								
Подготовительные работы	дн.	-	-	-	10	10	-	Монтажник 5р.-1 Монтажник 4р.-1 Монтажник 3р.-3
Срезка растительного слоя грунта и планировка площадки	1000 м ²	E2-1-5	-	0,66	6,87	-	0,57	Машинист 6р. – 1
Отрывка траншей	100 м ³	E2-1-13	-	1,2	24,57	-	3,68	Машинист 6р. – 1
Устройство монолитных фундаментов	м ³	E4-1-1	1,1	0,25	219,43	30,17	6,85	Монтажник 5р.-1 Монтажник 4р.-1 Монтажник 3р.-1 Машинист 6р.-1
Устройство подпольных каналов	100 м ²	E9-2-32	0,9	-	13,82	1,6	-	Монтажник 3р.-2 Монтажник 2р.-2
Обратная засыпка	100 м ³	E2-1-58	-	0,25	23,74	-	0,74	Машинист 6р. – 1
Раздел 2. Надземная часть здания								
Монтаж стальных колонн	шт.	E5-1-9	3,5	0,7	76	33,25	6,65	Монтажник 4р.-1 Монтажник 3р.-1 Монтажник 2р.-1 Машинист 6р. – 1
Монтаж связей	т	E5-1-6	3,0	1,0	4,338	1,63	0,54	Монтажник 5р.-1 Монтажник 4р.-1 Монтажник 3р.-1 Машинист 6р. – 1
Монтаж балок	т	E4-1-6	2,4	0,48	128,59	38,58	7,53	Монтажник 5р.-1 Монтажник 4р.-1 Монтажник 3р.-2 Машинист 6р. – 1
Монтаж плит перекрытия	т	E4-1-6	2,4	0,48	16,8	5,04	1,0	Монтажник 5р.-1 Монтажник 4р.-1 Монтажник 3р.-2 Машинист 6р. – 1
Монтаж лестничных площадок	шт	E5-1-10	2,2	0,55	1	0,275	0,07	Монтажник 4р.-1 Монтажник 3р.-2 Электросварщик 4р.-1 Машинист 6р.-1

Продолжение таблицы 4.3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Монтаж лестничных маршей	шт	E5-1-10	2,2	0,55	1	0,2 75	0,07	Монтажник 4р.-1 Монтажник 3р.-2 Электросварщик 4р.-1 Машинист 6р.-1
Монтаж кровельных балок	т	E4-1-6	2,4	0,48	267,9	80, 37	16,0 7	Монтажник 5р.-1 Монтажник 4р.-1 Монтажник 3р.-2 Машинист 6р. – 1
Монтаж кровельных прогонов	т	E4-1-6	2,4	0,48	171	51, 3	10,2 6	Монтажник 5р.-1 Монтажник 4р.-1 Монтажник 3р.-2 Машинист 6р. – 1
Монтаж кровельных Сэндвич-панелей	100 м ²	E4-1-8	0,6	0,15	40,32	3,0 2	0,76	Монтажник 5р.-1 Монтажник 4р.-1 Монтажник 3р.-1 Машинист 6р. – 1
Монтаж стеновых Сэндвич-панелей	100 м ²	E4-1-8	3	0,75	34,56	12, 96	3,24	Монтажник 5р.-1 Монтажник 4р.-1 Монтажник 3р.-1 Машинист 6р. – 1
Заполнение оконных проемов и витражей	м ²	E8-1-33	6,7	-	87	72, 86	-	Плотник 4р. – 1 Плотник 2р. – 1
Заполнение дверных проемов	м ²	E6-13	0,6 2	-	40	3,1	-	Плотник 4р. – 1 Плотник 2р. – 1
Устройство подготовки под полы 1 этажа	м ²	E19-41	6,7	-	23,76	19, 9	-	Бетонщик 2р. – 1
Устройство полимерного пола	100 м ²	E19-31	9,6	-	40,32	48, 38	-	Бетонщик 4р. – 1 Бетонщик 2р. – 1
Устройство стяжки пола 2 этажа	100 м ²	E19-43	23	-	1,44	4,1 4	-	Бетонщик 3р.-2 Бетонщик 2р. – 1
Устройство перегородок из кирпича	100 м ³	E3-12	0,5 3	-	79,52	5,2 7	-	Каменщик 4р. – 1 Каменщик 2р. – 1
Раздел 3. Монтажные работы								
Монтаж технологического оборудования	дн	-	-	-	5	5	-	Монтажник 4р.-1 Монтажник 3р.-1

Продолжение таблицы 4.3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пуск и наладка технологического оборудования	дн	-	-	-	3	3	-	Инженер 1 кат.-1 Инженер 3 кат.-1
Санитарно-технические работы	дн	-	-	-	5	5	-	Монтажник 4р.-1 Монтажник 2р.-1
Электромонтажные работы	дн	-	-	-	4	4	-	Электрик 4р. – 1 Электрик 3р. – 1
Раздел 4. Отделочные работы								
Оштукатуривание поверхностей	м ²	Е8-1-5	0,3	-	101,1 2	3,7 9	-	Штукатур 3р. – 1
Улучшенная окраска	100 м ²	Е8-1-15	3,6	-	6,05	2,7 2	-	Маляр 4р. – 1
Укладка плитки на стены	м ²	Е19-19	0,6 4	-	36,25	2,9	-	Облицовщик 4р.-1 Облицовщик 3р.-1
Устройство пола из плитки	м ²	Е19-19	0,6 4	-	147,1 2	11, 77	-	Облицовщик 4р.-1 Облицовщик 3р.-1
Устройство линолеумных полов	м ²	Е19-13	0,1 5	-	147,1 2	2,7 6	-	Облицовщик 4р.-1 Облицовщик 3р.-1
Раздел 5. Благоустройство территории								
Озеленение	дн	-	-	-	5	5	-	Рабочий 3р.-1 Рабочий 2р.-1
Устройство дорог и тротуаров	м ²	Е17-6	0,1 7	0,36	9,36	0,2	0,42	Асфальтобетонщик 5р.-1 Асфальтобетонщик 4р.-1 Асфальтобетонщик 3р.-3 Машинист 6р.-1
Работы по подготовке объекта к сдаче	дн	-	-	-	3	3	-	Разнорабочий – 5

4.5 Ведущие машины и механизмы

Снабжение строительства материалами, деталями, конструкциями намечено с предприятий производственной базы. Существующие базы, которые действуют в регионе строительства, могут полностью обеспечить строительство.

Доставка бетона, песка, щебня предусматривается автотранспортом с дальностью транспортирования 30 км.

Доставка металлоконструкций намечена автотранспортом с дальностью транспортирования 25 км.

Для возведения механосборочного цеха производим подбор крана.

Выбираем наиболее тяжелый элемент с максимальной удаленностью от крана, чтобы определить вылет стрелы и высоту подъема крюка.

В таблице 4.5.1 представлена ведомость грузозахватных приспособлений.
Таблица 4.5.1 – Грузозахватные приспособления

Элемент	Масса, т	Грузозахватное устройство	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}$, м
			Грузоподъемность, т	Масса, т	
Плита перекрытия	2,8 т	Траверса	5 т	0,130 т	2,0 м

Грузоподъемность элемента вычисляется как сумма массы элемента монтируемого и масса устройства, который захватывает груз по формуле 4.5.1:

$$Q_k = Q_{\text{э}} + Q_{\text{гр}}, \quad (4.5.1)$$

$$Q_k = (2,8 + 0,13) * 1,2 = 3,5 \text{ т}$$

Высота подъема крюка вычисляется как сумма высот до верха смонтированного элемента, монтируемого элемента, строповки и запаса безопасности монтажа по формуле 4.5.2:

$$H_k = h_o + h_3 + h_{\text{э}} + h_{\text{ст}}, \quad (4.5.2)$$

$$H_k = 2,9 + 1,5 + 3,0 + 2,0 = 9,4 \text{ м}$$

Стрела крана к горизонту образует угол в 49° .

Определяем длину стрелы по формуле 4.5.3:

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \quad (4.5.3)$$

$$L_c = \frac{9,4 + 1,5 - 1,5}{0,95} = 9,89 \text{ м}$$

Определяем вылет крюка по формуле 4.5.4:

$$L_{кр} = L_c \cdot \cos \alpha + d, \quad (4.5.4)$$

$$L_{кр} = 9,89 \cdot 0,31 + 1,5 = 4,57 \text{ м}$$

Поворот стрелы осуществляется под 40° .

4.5.1 Определение зон влияния крана

Зона обслуживания крана равна $R_{кр} = 16,8 \text{ м}$. Следовательно, вычисляем зону перемещения грузов и опасная зона работы крана.

$$R_{пер} = R_{кр} + 0,5 \times l_{max} = 16,8 + 0,5 \times 6 = 26,8 \text{ м},$$

$$R_{пер} = R_{кр} + 0,5 \times l_{max} + l_{без} = 16,8 + 0,5 \times 6 + 7 = 26,8$$

Кран МКГ-25.01 соответствует требуемым характеристикам. Грузоподъемные характеристики стрелового гусеничного крана МКГ-25.01 сведены в таблицу 4.5.2.

Таблица 4.5.2 – Технические характеристики стрелового самоходного крана

Элемент	Масса, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет крюка L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность	
		H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}
Плита перекрытия	2,8 т	16,8 м	16 м	13 м	15 м	16,8 м	17 т	0,7 т

4.6 Календарный план производства работ

В техническом документе, а именно календарном плане, ставятся сроки строительства и очередность процессов. Он содержит перечень строительных и монтажных работ, расположенных в технологической последовательности. Под основным планом выполнения последовательных работ разрабатывается графики движения рабочих, движения ведущих машин, поступление материалов, конструкций на строительную площадку.

Количество времени выполнения работы рассчитывается как отношение трудозатрат к произведению количества рабочих на смены:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k} \quad (4.6.1)$$

Рассчитаем следующие показатели:

Коэффициент поточности строительства определяется как отношение среднего количества рабочих на наибольшее количество работающих:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} = \frac{4}{6} = 0,66, \quad (4.6.2)$$

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \cdot k}, \quad (4.6.3)$$

$$R_{cp} = \frac{444,26}{145 \cdot 1} = 4 \text{ чел},$$

где среднее количество рабочих рассчитывается по формуле 4.6.3 как отношение суммарной трудоемкости всех работ на произведение общего строка строительства по графику на смены.

Результат удовлетворяет $0,5 < \alpha = 0,66 < 1$ данному условию.

Коэффициент последовательного, непрерывного строительства по времени рассчитываем по формуле 4.6.4:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} = \frac{30}{145} = 0,21 \quad (4.6.4)$$

В данном выражении числитель является периодом установившегося потока, а знаменатель общим количеством дней всего строительства.

4.7 Потребность в складах, зданиях временного назначения и сооружениях

4.7.1 Подбор зданий временного назначения

Количество и площадь зданий временного назначения зависит от количества рабочего персонала. В смену находятся на площадке шесть рабочих. Категории рабочих представлены в таблице 4.7.1.

Таблица 4.7.1 – Категории рабочих в смену

Единица измерения	Категория работающих			
	$N_{\text{раб}} = R_{\text{max}}$	$N_{\text{ИТР}}$	$N_{\text{Служащие}}$	$N_{\text{МОП}}$
N, чел	6	2	1	1

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{Служ}} + N_{\text{МОП}} = 6 + 2 + 1 + 1 = 10 \text{ чел}$$

Вычисляем расчетное количество рабочих как произведение общего числа рабочих на коэффициент:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \times N_{\text{общ}} = 1,05 \times 10 = 11 \text{ чел}$$

Расчет временных зданий сводим в таблицу 4.7.2.

Таблица 4.7.2 – Временные здания

Наименование	чел.	Норма площади	Расчетная площадь	Принимаемая площадь м^2	Размеры	Кол-во зданий	Характеристика
1. Прорабская	1	3	3	18	6,7х3х3	1	31315
2. Гардербоная	11	0,9	10	18	6,7х3х3	1	31315
3. Диспетчер-ская	3	7	21	21	7,5х3,1х3,4	1	5055-9
4. Проходная	-	-	-	6	2х3	3	-
5. Душевая	11	0,43	5	24	9х3х3	1	ГОССД - 6
6. Туалет	11	0,07	1	24	8,7х2,9х2,5	1	ТСП –2 – 8000000
7. Помещение для отдыха	11	1	11	16	6,5х2,5х2,8	1	4278-100
8. Кладовая объектная	-	-	-	25	5х5	1	-
9. Мастерская	-	-	-	20	5х4	1	-

4.7.2 Проектирование складов

Размещение складов на стройгенплане в соответствии с РД 11-06-2007 п.13 «Складирование материалов, конструкций и изделий», удовлетворяет требованиям:

- складирование отдельных конструкций производится на временных складах, которых устраиваются непосредственно перед монтажом данных конструкций;
- склады делятся на открытые и закрытые;
- размеры и виды зависят от конструкций и материалов.

Вычисляем запас материала на складе, как произведение отношения кол-ва материала, на продолжительность помноженного на запас на стройплощадке и на коэффициенты неравномерности: по формуле 4.7.1:

$$Q_{зан} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2 \quad (4.7.1)$$

Коэффициенты неравномерности поступления материалов на склад применяется 1.1, а использования материала во время строительства 1.3.

Определяется полезная площадь для склада определенного вида как частное запаса материала на норму складирования по формуле 4.7.2:

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q} \quad (4.7.2)$$

Общая площадь склада учитывается с коэффициентом использования по формуле 4.7.3:

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot k_{исп} \quad (4.7.3)$$

Итоги расчета потребности в складах сводятся в таблицу 4.7.3.

Таблица 4.7.3 – Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия, конструкции	Продол ж. потреб ления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада		
		общая т/ м³/шт	суточ ная	На скол ько дней	Кол-во Q _{зап}	Нормати в на 1 м²	Полез ная F _{пол} , м²	Общая F _{общ} , м²
Открытые склады								
Фундамент столбчатый стаканного типа	8	219,43	27,43	2	78,45	1,7	46,15	57,69
Металлическ ие колонны С245	9	76	8,4	1	12,01	0,5	24,02	30,02
Металлическ ие балки	8	128,59	16,07	3	68,94	0,5	137,8 8	172,35
Закрытые склады								
Оконные и дверные блоки	13	127	9,77	2	27,94	25	1,12	1,4
Штукатурка	4	101,12	25,28	2	72,3	2	36,15	45,18
Керамическая плитка	8	183,37	22,92	3	98,33	2	49,17	61,46
Краска водоэмульсио нная	3	6,05	2,01	1	2,87	1,2	2,39	2,99
Линолеум	2	147,12	73,56	4	420,76	1,3	323,6 6	404,58

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Требуется определить водопотребление, расход воды на производственные нужды как отношение произведения коэффициента расхода воды на удельный расход, объем работ, коэффициент неравномерности потребления вода в час и на количества времени в смену по формуле 4.7.4:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{k_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{п}} \cdot k_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} \quad (4.7.4)$$

Кирпичная кладка на цементном растворе на 1000 шт. без поливки требует наибольшее кол-во воды.

Устройство перегородок 1 м^2 :

$$q_n = 90-210 \text{ л.},$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 150 \cdot 1213 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,011 \text{ л/с}$$

От наибольшего количества работающих определяются расход воды на хозяйственно-бытовые нужды по формуле 4.7.5:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_q}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{g_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d} \quad (4.7.5)$$

Данное выражение равно сумме отношений, в которых имеются величины такие как: расход на бытовые нужды, наибольшее число рабочих в сутки, расход воды на 1 работающего, продолжительность пользования, число людей, которые пользуются в смену с максимальным количеством работающих.

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 11 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{35 \cdot 5}{60 \cdot 45} = 0,079 \text{ л/с}$$

Наименьший расход для пожаротушения $Q_{\text{пож}}$ рассчитывается исходя из единовременной работы на каждые струи гидрантов по 2 л/с. Расход на пожаротушение принимается 10 л/с, согласно площади территории.

Рассчитываем необходимый наибольший расход максимального потребления воды за сутки по формуле 4.7.6:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (4.7.6)$$

$$Q_{\text{тр}} = 0,011 + 0,079 + 10 = 10,09 \text{ л/с}$$

Так же определяем диаметр труб наружной сети (где v – скорость течения воды) по формуле 4.7.7:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{тр}}}{\pi \cdot v}} \text{ мм}, \quad (4.7.7)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 10,09}{3,14 \cdot 2}} = 80,16 \text{ мм}$$

Диаметр трубы выбрали 10 см согласно расчету и государственным стандартам.

Соответственно подбирается диаметр труб водоотведения для краткосрочного использования:

$$D_y^{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_y^{\text{вод}}, \quad (4.7.8)$$

$$D_y^{\text{кан}} = 1,4 \cdot 100 = 140 \text{ мм}$$

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Временное электроснабжение от источника питания до распределительного устройства предусматривается с устройством воздушной электролинии, выполненного проводом на деревянных опорах с подключением к потребителям через распределительное устройство.

В период максимального потребления электроэнергии определим электрическую мощность трансформатора. Силовые потребители приведены в таблице 4.7.4.

Таблица 4.7.4 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Наименование потребителей	Ед. изм	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Сварочный агрегат СТЭ-34Г	шт	43,5	2	87
Стреловой кран МКГ-25.01	шт	60	1	60
Итого				147

На таком условии производим расчет мощности силовых потребителей по формуле 4.7.9:

$$P_c = \frac{k_1 \cdot P_{c1}}{\cos \varphi_1} + \frac{k_2 \cdot P_{c2}}{\cos \varphi_2}, \quad (4.7.9)$$

где k_1, k_2 – коэффициенты одновременного использования;

P_{c1}, P_{c2} – принятая мощность электротрансформатора, технологического потребления, освещение внутри и снаружи, кВт.

$$\sum \frac{k_{ic} \cdot P_{ci}}{\cos \varphi_i} = \frac{0,35 \cdot 147}{0,4} + \frac{0,4 \cdot 8}{0,5} = 135,02 \text{ кВт}$$

Используемая мощность освещения снаружи и внутри сведена в таблицы 4.7.5 и 4.7.6.

Таблица 4.7.5 – Потребная мощность наружного освещения

Потребители энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Территория строительства	1000 м ²	0,4	2	25,7	10,28
Открытые склады	1000 м ²	0,9	10	0,26	0,104
Закрытые склады	1000 м ²	1,2	15	0,516	0,619
Внутрипостроечные дороги	1 км	2,5	2,2	0,338	0,845
Итого					Σ P _{он} =11,85

Таблица 4.7.6 – Потребная мощность внутреннего освещения

Потребители энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Прорабская	100 м ²	1,4	75	0,2	0,281
Гардеробная	100 м ²	1,4	75	0,2	0,281
Диспетчерская	100 м ²	0,7	50	0,23	0,161
Проходная	100 м ²	0,7	50	0,18	0,126
Душевая	100 м ²	0,7	50	0,27	0,189
Туалет	100 м ²	0,7	-	0,25	0,175
Помещение для отдыха	100 м ²	1,4	80	0,16	0,224
Мастерская	100 м ²	1,5	50	0,25	0,375
Кладовая	100 м ²	1	50	0,2	0,2
Итого					Σ P _{ов} =2,012

Рассчитываем потребляемую мощность:

$$P_p = 1,08 \cdot (135,02 + 0,8 \cdot 2,012 + 1 \cdot 11,85) = 160,35 \text{ кВт} \quad (4.7.10)$$

Необходимо сделать перевод величины мощности по формуле 4.7.11, из киловатт в киловольт-ампер, это нужно для того, чтобы получить из полезной мощности полную:

$$P_{уст} = P_{св.маш} \cdot \cos \varphi, \quad (4.7.11)$$

$$P_{уст} = 160,35 \cdot 0,8 = 128,28 \text{ кВт} \cdot \text{А}$$

Согласно полной мощности, подбирается электротрансформатор КТПМ-58-320 с мощностью 180, используемый для приема энергии 6 или 10кВ с дальнейшим преобразованием в энергию 0,4кВ имея размеры 3,05х1,55 м.

Рассчитываем необходимое число прожекторов освещения для территории строительства как отношение произведения освещенности, площади освещения и удельной мощности к мощности прожектора:

$$N = \frac{E \times S \times p_{уд}}{P_{л}}, \quad (4.7.12)$$

$$N = \frac{2 \times 28470 \times 0,3}{1000} = 17,08$$

С округлением в большую сторону подбираем минимальное количество прожекторов ПЗС-35, а именно восемнадцать штук, который имеет мощность 1000 Вт. Прожекторы устанавливаются по периметру строительной площадки.

Временное ограждение строительной площадки представляет собой забор по всему периметру стройплощадки с воротами и калитками для проезда автотранспорта и прохода людей. Высота забора 2 м. Материал забора – профнастил, закрепленный на опорные металлические столбы.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Стройгенплан – основной план, который регулирует организацию процесса на территории строительства и объемы временного строительства.

На строительном плане показаны: территория строительства, ее огораживание, краткосрочные сети и коммуникации, временные дороги, схема въезда/выезда автомобилей на/с территории строительной площадки, места

остановок самоходного крана, зоны перемещения, обслуживания и опасную. Расположение временных зданий и временного хранения элементов строительства, средства доставки, так же доступ в здания и сооружения, положение средств энергоснабжения и освещение территории строительства.

Необходимо определить зоны работы крана.

Существует 3 основные зоны работы крана на территории строительства следующие: зона равная вылету стрелы; зона перемещения груза при монтаже конструкций; опасная зона.

Зона обслуживания принимается наибольшим вылетом стрелы. Условное обозначение в графической части имеет сплошную линию.

Зона, которую не обозначают в графической части, это зона перемещения грузов, т.е. граница в процессе транспортирования подвешенной конструкции.

Самая важная зона работы крана это опасная зона. В этой зоне не исключено падение конструкций при их транспортировке со склада на место монтажа, учитывая вероятность разрушения. Условно обозначается штрих-пунктирной линией и по периметру с флажками.

4.9 Техничко-экономические показатели

Перечень ТЭП представлены ниже:

Общий объем здания	32957,28 м ³
Производственная трудоемкость работ	444,26 чел-дн
Усредняя трудоемкость работ	0,013 чел-дн/м ³
Трудоемкость машинного времени	68,25 маш-см
Площадь территории	28470 м ²
Площадь здания	3888 м ²
Площадь зданий временного назначения	172 м ²
Площадь складов:	
- открытые	260,06 м ²

- закрытые	515,61 м ²
Величина:	
- водопроводные трубы	405 м
- временных дорог	813 м
- электрическая сеть	630 м;
- высоковольтная линия	86 м
- канализации	209 м
Число рабочих:	
- наибольшее	6 чел.
- среднее	4 чел.
- наименьшее	3 чел.
Коэффициент равномерности потока:	
- число рабочих	0,66
- время	0,21
Продолжительность работ:	
- фактическая	145 дней.

5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

5.1 Сметная стоимость строительства

Объектом строительства является «Производственное здание по изготовлению аккумуляторных батарей», расположенный в районе строительства - г. Жигулевск, Самарская область.

Вычисления сметной документации был произведен по «Сборники Территориальные сметно-нормативные базы», на основе «МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (с Изменениями от 16.06.2014)» в ценах 1.04.2018 года.

Использованные сметные нормативны:

- ТЕР-2001;
- ГЭСН;
- УПСС;
- СБЦ - 2003.

Сметная стоимость рассчитана в текущем уровне цен на 1.04.2018 года, с применением индекса удорожания цен 2001 года, $K=9,15$.

При расчете также были учитаны:

- резерв средств на непредвиденные работы и затраты, в соответствии с МДС 8-35.2004, для промышленного здания составляет 3%;
- средства на здания и сооружения временного использования согласно ГСНр-81-05-01-2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений» п. 1.2 – 1,1%;
- налог НДС принимаем 18%.

Сводный сметный расчет ССР-01 представлен в таблице Д1.

Локальные сметы ЛС-1 и ЛС-2 составлены на общестроительные работы и благоустройство территории, полагаясь на ведомость объемов СМР, результаты представлены в таблицах Д2 и Д3.

Объектная смета № ОС-02-01 составлена на общестроительные работы, результаты представлены в таблице 5.1.2.

Объектная смета № ОС-02-02 составлена на внутренние инженерные системы и оборудование, результаты представлены в таблице 5.1.3.

Объектная смета № ОС-07-01 составлена на благоустройство и озеленение, результаты представлены в таблице 5.1.4.

5.2 Проектная стоимость работ

На разработку документации определяются в процентах к расчетной цене строительства в фактических расценках, в зависимости от цены строительства и категории сложности строящегося объекта, приняты в соответствии СБЦП 81-2001-03:

- укрупненный показатель стоимости строительства 1м^3 на основании УПСС 3.1-054 – 2657 руб.;
- категория сложности проектируемого объекта - 3
- строительный объем – 32 957,28 м^3 ;
- расчетная стоимость 1 м^3 – 87 566 749 руб.;
- проектная стоимость работ: $C_{\text{пр}} = 87\,566\,749 \times 4,15/100 = 3\,634,02$ тыс. руб.
- норматив (α) стоимости основных проектных работ по категории сложности строящегося объекта – 4,15%.

5.3 Техничко-экономические показатели

- а) Объем проектируемого здания – 32 957,28 м^3 ;
- б) Площадь проектируемого здания – 3 888 м^2 ;
- в) Сметная стоимость строительства – 117 993,55 тыс. руб., в т.ч. НДС – 17 999,02 тыс. руб.;
- г) Стоимость на 1м^3 строительства – 3 580 руб., в т.ч. НДС.

Таблица 5.1.1 – Объектная смета № ОС-02-01 Общестроительные работы

Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС руб/ м^3	Общая стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6
3.3-043	Подземная часть	1м^3	32957,28	369	12161236,3
3.3-043	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	1м^3	32957,28	1353	44591199,8

Продолжение таблицы 5.1.1

3.3-043	Стены наружные	1м ³	32957,28	290	9557611,2
3.3-043	Кровля	1м ³	32957,28	159	5240207,52
3.3-043	Заполнение проемов (с остеклением лоджий, балконов)	1м ³	32957,28	31	1021675,68
3.3-043	Полы	1м ³	32957,28	176	5800481,28
3.3-043	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1м ³	32957,28	54	1779693,12
3.3-043	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1м ³	32957,28	88	2900240,64
Итого по смете:					83052345,5

Таблица 5.1.2 – Объектная смета № ОС-02-02 Внутренние инженерные системы и оборудование

Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС руб/м ³	Общая стоимость, руб.
3.3-043	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1м ³	32957,28	32	1054632,96
3.3-043	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1м ³	32957,28	20	659145,6
3.3-043	Электроснабжение, электроосвещение	1м ³	32957,28	43	1417163,04
3.3-043	Слаботочные устройства	1м ³	32957,28	5	164786,4
3.3-043	Прочие	1м ³	32957,28	37	1219419,36
Итого по смете:					4515147,36

Таблица 5.1.3 – Объектная смета № ОС-07-01 Благоустройство и озеленение

Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6
3.1-01-003	Асфальтобетонное покрытие отмопок с щебеночно-песчаным основанием	1м ²	288	1126	324288

Продолжение таблицы 5.1.3

1	2	3	4	5	6
3.1-02-011	Покрытие тротуаров бетонными плитками с цементобетонным основанием	1м ²	510	2836	1446360
3.1-05-006	Площадка для парковки машин, освещенная, с асфальтобетонным покрытием, ограждением, модульным «охранным» пунктом	1м ²	1650	2676	4415400
ЛС-2	Благоустройство территории				21640
Итого по смете:					6207688

6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

6.1 Описание объекта

В данном разделе составляется характеристика объекта для возведения производственного здания по изготовлению аккумуляторных батарей, которая представлена в таблице 6.1.1 Здание располагается в Самарской области, г. Жигулевск.

Таблица 6.1.1 – Характеристика технологического процесса

Вид технологического процесса	Вид работ данной технологической операции	Работник, который выполняет операцию, технологический процесс	Используемые устройства, оборудования и приспособления	Конструкция и материалы
Монтаж колонн	Монтаж металлических колонн	Монтажник конструкций	Кран стреловой МКГ-25.01. Перемещение производят с помощью траверсы (захвата)	Металлическая колонна, анкерные болты, грунтовка ВЛ-20, электроды МР-3Т Ø6

Технологическая характеристика объекта была разработана на основании Письма Министерства экономического развития РФ №Д23-3621.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Идентификация опасностей проводится с целью выявления опасных и вредных факторов на каждом производственном участке на основании ГОСТ 12.0.003-2015, результаты вносятся в таблицу 6.2.1.

Таблица 6.2.1 – Анализ профессиональных рисков

Вид работы	Вредные и опасные производственные факторы	Источники
Монтаж металлических колонн	Повышенный уровень вибрации (более 35 Гц) и шума (более 55 дБ), запыленность воздуха рабочей зоны.	Кран стреловой, сварочный трансформатор, сварочный кабель

Процедура идентификации потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов устанавливается Методикой проведения специальной оценки условий труда (далее – Методика). И Методика, и Классификатор утверждены приказом Минтруда РФ от 24.01.2014 г. № 33н.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Требуется, проанализировав риски, применить определенные методы и средства защиты, способы снижения опасных и вредных производственных факторов при сварке арматуры при монтаже колонн. Методы и средства защиты представлены в таблице 6.3.1 в соответствии с ГОСТ 12.0.004-2015.

Таблица 6.3.1 – Снижение вредных и опасных факторов

Опасный и вредный производственный фактор	Защита для устранения опасных факторов	Защита рабочих
Повышенный уровень вибрации	Использование машин с низкой вибрационной активностью, делать перерывы 10-15 минут после 1 часа работы, продолжительность рабочего дня не должен превышать 2/3, рекомендуется проводить физиопрофилактические процедуры, взаимозаменяемость в бригаде.	Руковицы и перчатки, вкладыши и прокладки, сапоги с упрогодеформирующим материалом подошвы, костюмы из упрогодеформирующего материала.
Повышенный уровень шума	Использовать средства индивидуальной защиты, делать перерывы 10-15 минут после 1 часа работы, продолжительность рабочего дня не должен превышать 2/3, взаимозаменяемость в бригаде.	Беруши Norma, наушники защитные Sparta
Запыленность воздуха рабочей зоны	Применять индивидуальные средства защиты	Респиратор Sparta, маска

Средства защиты в зависимости от количества работников, для которых они предназначены, подразделяются на средства индивидуальной защиты и средства коллективной защиты. Такая классификация средств защиты работающих предусмотрена ГОСТ 12.4.011 «ССБТ. Средства защиты рабочих. Общие требования и классификация».

6.4 Пожарная безопасность технического объекта

6.4.1 Анализ опасных факторов пожара

По классу пожара подбирается средство пожаротушения основываясь на опасных факторах пожара применяются мероприятия обеспечения пожаробезопасности. Анализ факторов пожара и его выявление продемонстрированы в таблице 6.4.1.

Таблица 6.4.1 – Анализ факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Производственное здание по изготовлению аккумуляторных батарей	Кран стреловой	Класс В1	Воспламеняющиеся материалы и вещества, утечка топлива из топливного бака, повышенная температура, искра, огонь.	Вещества и материалы, попавшие в окружающую среду, воздействие огнетушащих веществ. Опасные факторы взрыва, пламя, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения, пониженная концентрация кислорода, снижение видимости в дыму

Идентификация объектов защиты производится по признакам, установленным Федеральным законом "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 22.07.2008 N 123-ФЗ.

6.4.2 Средства обеспечения пожаробезопасности

Пожарная безопасность на строительной площадке должна обеспечиваться системами предотвращения пожаров и пожарной защиты. Подбор средств обеспечения пожарной безопасности производится по СП 9.13130.2009 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации» и представлен в таблице 6.4.2

Таблица 6.4.2 – Средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение
1	2	3	4	5	6	7	8
Огнетушители, песок, противопожарные щиты, ведра, лопаты	Пожарные машины, трактор, бульдозер	Пожарный гидрант, пожарная сигнализация	Не предусмотрено на строительной площадке	Пожарный гидрант, пожарные рукава, щиты, огнетушитель	Средства защиты дыхательных путей, глаз, тела:	Лом, лопата, багор, ведро, ящик с песком	Пожарная сигнализация, телефон 01, сотовый тел. 112

Продолжение таблицы 6.4.2

1	2	3	4	5	6	7	8
					респираторы, защитные очки, костюмы, маски, пути эвакуации		

Процесс строительных и монтажных работ обязательно должен происходить в соответствии с правилами, которые описывают меры обеспечения пожарной безопасности при:

- хранении либо эксплуатации клеев, мастик, битумов, полимерных веществ и горючих материалов;
- сварочных и огневых работах;
- монтаже и эксплуатации оборудования, работающего от электросети;
- работах с установками отопления помещений.

6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, установленного Федеральным Законом Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

Мероприятиями являются ограничение или запрещение в пожароопасных местах применения открытого огня, курения, электро- или газосварочных работ. Мероприятия снижения опасных факторов сведены в таблицу 6.4.3.

Таблица 6.4.3 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Вид объекта	Наименование вида работ	Требования по обеспечению пожаробезопасности
Производственное здание по изготовлению аккумуляторных батарей	Монтаж металлических колонн	Объект обязан иметь систему обеспечения пожарной безопасности (Федеральный закон от 22.02.2008г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»): пожарная система, система пожарной защиты, мероприятий по пожаробезопасности. эвакуационные пути, Организация деятельности подразделений пожарной охраны. СП 3.13130.2009 «Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре»

Пожарная безопасность предусматривает обеспечение безопасности людей и сохранения материальных ценностей предприятия на всех стадиях его жизненного цикла при работе в нормальных условиях и в условиях чрезвычайных ситуациях.

Параметры путей эвакуации соответствуют требованиям N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

Технологические решения приняты с учетом норм пожарной безопасности:

- расстановка мебели и оборудования не препятствует эвакуации и подходу;
- в дверях эвакуационных выходов имеются предписывающие и указательные знаки безопасности;
- эвакуационные выходы, коридоры, тамбуры не загромождаются какими-либо предметами, оборудованием;
- двери коридоров, тамбуров имеют уплотнения в притворах и оборудованы устройствами самозакрывания, за исправным состоянием которых следит обслуживающий персонал;
- установки пожарной автоматики эксплуатируются в автоматическом режиме круглосуточно, здание оснащено планами эвакуации в случае возникновения пожара.

6.5 Экологическая безопасность объекта

Анализ экологических факторов, которые возникают в течение

исполнение технологических операций, сведены в таблицы 6.4 и 6.5. Техническое регулирование в сфере экологической безопасности осуществляется в целях обеспечения снижения уровня негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду согласно требованиям допустимого воздействия, достигаемых лучших существующих технологий, рационального использования природных ресурсов с учетом российских и мировых стандартов и норм. Анализ факторов экологии показаны в таблице 6.5.1.

Таблица 6.5.1 – Факторы экологии

Наименование	Структура объекта	Влияния объекта на атмосферу	Влияния объекта на гидросферу	Влияния объекта на литосферу
Производственное здание по изготовлению аккумуляторных батарей	Монтаж металлических колонн	Выбросы в окружающую среду выделяющихся вредных газов	Сброс загрязненных сточных вод	Отходы, жидкости, масла, эмульсии, нефтепродукт

Идентификация экологических аспектов деятельности строительной площадки включает не только определение степени воздействия на окружающую среду тех или иных видов деятельности, но и оценку значимости для площадки строительства выделенных экологических аспектов. Идентификация потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов на рабочих местах осуществляется экспертом организации, проводящей специальную оценку условий труда на основании Федерального закон "Об охране атмосферного воздуха" от 04.05.1999 N 96-ФЗ.

Разрабатываются наилучшие методы, для уменьшения воздействия на окружающую среду территории строительства, сведены в таблицу 6.5.2.

Таблица 6.5.2 – Методы по снижению вредного влияния на окружающую среду

Наименование объекта	Производственное здание по изготовлению аккумуляторных батарей
1	2
Методы по снижению вредного влияния на атмосферу	Удовлетворение требованиям работающих машин и механизмов, в надлежащем состоянии, осуществляя контроль, задачей является снижение количества вредоносных выбросов

Продолжение таблицы 6.5.2

1	2
Методы по снижению вредного влияния на гидросферу	Соблюдать требования и контролировать состояния сточных вод, следуя экологической безопасности очищать сточные воды. Предусматривать мероприятия по снижению выбросов
Методы по снижению вредного влияния на литосферу	На территории должен соблюдаться порядок. Исключать загрязнение почвы. Вывозить строительные отходы, масла, вещества, жидкости на специализированные предприятия по утилизации.

В федеральном законе от 10 января 2002 г. №7 – ФЗ предусматривается учет природных особенностей территорий и акваторий при установлении нормативов качества окружающей среды, допустимого воздействия и допустимой антропогенной нагрузке на окружающую среду.

В данном разделе была выполнена технологическая характеристика процесса, монтаж металлических колонн, так же представлены операции и механизмы, и материалы в таблице 6.1.1.

Раскрыли вредные и опасные производственные факторы такие, как: повышенный уровень вибрации, повышенный уровень шума, запыленность воздуха рабочей зоны.

Выработали меры снижения рисков для нарушения здоровья, средства индивидуальной защиты.

Предусмотрели меры пожаробезопасности области строительства.

Рассмотрены экологические факторы и созданы меры по обеспечению экологической безопасности на территории строительства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вследствие выполнения выпускной квалификационной работы был выполнен следующий перечень задач:

- Спроектирована архитектурно-планировочная часть здания, описаны объемно-планировочные решения, выполнен теплотехнический расчет;
- Произведен расчет металлической рамы в программном комплексе ПОЛЮС;
- Разработан технологический процесс на монтаж металлических колонн;
- Разработана организация строительства на возведение здания;
- Вычислена смета на строительство;
- Проанализированы вопросы экологии и безопасности строительства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть 1. Общие правила производства работ. - Введ. 1998-03-01. Система нормативных документов в строительстве. - М. : Госстрой России, 1998. - 25 с.
2. СП 18.13330.2011. Генеральные планы промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП 2-89-80* . - Введ. 2011.05.20. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». - М. : Минрегион, 2010. - 49 с.
3. ГОСТ 2.105 – 95 Единая система конструкторской документации. - Введ. 1996.06.30. - М. : Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации : Москва: Изд-во стандартов, 1996. - 9 с.
4. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. №123. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. Государственная дума. - М. : Совет Федерации, 2008. - 99 с.
5. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23.02.2003. - Введ. 2013-07-01. - М. : 2012.
6. СП 30.13330.2012. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*. - Введ. 2013.01.01. - М. : 2012.
7. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. - Введ. 2017.05.08. - М. : Стандартинформ, 2017.
8. СанПин 2.1.4.107-01. Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. - Введ. 2002.02.01. Контроль качества. - М :Министерство юстиции РФ, 2001. - 90 с.
9. СП 56.13330.2011. Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001 (с Изменением N 1). - Введ. 2011.05.20. АО "Кодекс" - М.: Минрегион России, 2011.

10. СП 60.13330.2016. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003*. - Введ. 2017.06.17. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». - М. : Минстрой РФ, 2016. - 104 с.
11. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Взамен СП 12.135.2002 : - Введ. 2003.03.25. ФГУ ЦОТС. - М. : Госстрой России, 2003. - 198 с.
12. СП 53-101-98. Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций. - Введ. 1999.01.01. Концерн «СтальКонструкция». - М :Госстрой России, 1999. - 33 с.
13. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация - Введ. 2017.03.01 - М. : Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации ; Москва: Изд-во стандартов, 2015. - 9 с.
14. ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности РФ. - Введ. 2003.06.30. Собрание законодательства Российской Федерации. - М. : МЧС России, 2003. - 138 с.
15. СП 9.13130.2009. Техника пожарная. Огнетушители. - Введ. 2009.05.01. Федеральное агентство по техническому регулированию. - М. : МЧС России, 2009. - 21 с.
16. ГОСТ 12.01.004-91. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. - Введ. 1992.07.01. Министерство внутр.дел СССР. - М. : Постановление Государственного комитета, 1983. - 25 с.
17. ГОСТ 11214-2003. Блоки оконные деревянные с листовым остеклением. Технические условия. - Введ. 2004.03.01. Госстрой России, ФГУП ЦПП, 2004. - 50с.
18. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. - Введ. 17.06.2017. - Москва : Минстрой России, 2016. - 37 с.
19. ГОСТ 6617-76. Битумы нефтяные строительные. - Введ. 1977.07.01. Технические условия. - М. : ИПК Издательство Стандартов, 76. - 8 с.

20. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП 2.23.81. - Введ. 2011.05.20. ЦНИИСК. - М. : Минрегион РФ, 2011. - 147 с.
21. СП 53-102-2004. Общие правила проектирования стальных конструкций. - Введ. 2005.01.01. ЦНИИСК. - М. : Управление технического нормирования, стандартизации и сертификации в строительстве, 2004. - 131 с.
22. Нормативные показатели расхода материалов. Сборник 9. Металлические конструкции. - Введ. 2001.03.01. «Туластройпроект». - М. : Минстрой России, 2011. - 23 с.
23. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменением N 1) - Введ. 2013.07.01. - М.: Госстрой, ФАУ "ФЦС", 2013.
24. СП 48.13330.2011. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12.01.2004. - Введ. 2011.05.20. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». - М. : Минрегион РФ, 2010. - 25 с.
25. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации: МДС 81-35.2004 / Госстрой России. Изд. офиц. - Москва : Госстрой России , 2004. - 72 с.
26. ЕНиР. Сборники Е1-Е35.- М: Стройиздат, 1988.
27. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Общие требования. Ч. 1. - Введ. 2001.09.01. М. : ФГУП ЦПП, 2001. - 48 с.
28. Территориальные единичные расценки на строительные работы в Самарской области : ТЭР-2001 : (ТЭР 81-02-26-2001). Изд. офиц. Самара : Администрация Самар. обл., 2002. - 33 с.
29. Дьячкова, О. Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс] : учеб. Пособие / О. Н. Дьячкова. Санкт-петербург : СПбГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 117 с.
30. Радионенко, В. П. Технологические процессы в строительстве : курс лекций / В. П. Радионенко. Воронеж : ВГА-СУ : ЭБС АСВ, 2014. - 251 с.

31. Плотникова, И. А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с.
32. Насонов, С.Б. Руководство по проектированию и расчету строительных конструкций / С.Б. Насонов. Вологда : Инфра-Инженерия, 2015. - 816 с.
33. Сборщиков, С.Б. Организация строительства. Учебное пособие / С.Б. Насонов. М : АВС, 2014. - 160 с.
34. Маслова, Н.В. Организация строительного производства : электрон. учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич. Тольятти : Издательство ТГУ, 2015. - 147 с.
35. ГОСТ 12.1.012-2004. ССТБ. Вибрационная безопасность. Общие требования. - Введ. 2008.07.01. - М.: Стандартиформ, 2010.
36. Сборщиков, С.Б. Организация строительства. Учебное пособие / С.Б. Насонов. - М : АВС, 2014. - 160 с.
37. Михайлов Л.А. Безопасность жизнедеятельности. Учеб. для вузов / Л.А. Михайлов. 2-е. изд. : граф УМО. Санкт-Петербург -: Питер, 2013. - 460с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 – Экспликация помещений

Обозначение помещений	Наименование	Площадь м ²
1	Складское помещение готовой продукции	1885
2	Складское помещение положительных свинцовых пластин	921
3	Складское помещение отбракованных свинцовых пластин	72
4	Складское помещение отрицательных свинцовых пластин	728
5	Склад запчастей	64
6	Помещение производства нестандартного оборудования	142
7	Помещение хранения комплектующих для стеллажей	17,6
8	Помещение хранения вспомогательного оборудования	13,8
9	Помещение КНС	13,7
10,11	Тамбур сан.узла	2,8
12,13,14,15	Сан.узел	1,6
16	Лестничная клетка	9,9
17	Холл	14,9
17\1	Комната уборочного инвентаря	5,9
18	Комната отдыха работников склада	17,8
19	Кабинет логистики склада	22,4
20	Коридор	11,0

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 – Отчет по конструкции

Моменты			
Стержни:			
1	$M(5) = 0$	$M(1) = -55,18$	
2	$M(6) = 0$	$M(2) = -22,2$	
3	$M(7) = 0$	$M(3) = -15,97$	
4	$M(8) = 0$	$M(4) = -30,73$	
5	$M(5) = 0$	$M(6) = 0$	
6	$M(6) = 0$	$M(7) = 0$	
7	$M(7) = 0$	$M(8) = 0$	
Продольные силы			
Стержни:			
1	$N(5) = -6,46$	$N(1) = -6,46$	
2	$N(6) = -11,37$	$N(2) = -11,36$	
3	$N(7) = -11,33$	$N(3) = -11,33$	
4	$N(8) = -5,96$	$N(4) = -5,97$	
5	$N(5) = -6,75$	$N(6) = -5,58$	
6	$N(6) = -3,42$	$N(7) = -2,25$	
7	$N(7) = -0,08$	$N(8) = -1,54$	
Перемещения			
Узел 5:	$dx = 332,22$	$dy = 0$	$da = 0$
Узел 6:	$dx = 332,22$	$dy = 0$	$da = 0$
Узел 7:	$dx = 332,22$	$dy = 0$	$da = 63,08$
Узел 8:	$dx = 332,22$	$dy = 0$	$da = 71,04$
Узел 1:	$dx = 0$	$dy = 0$	$da = 0$
Узел 2:	$dx = 0$	$dy = 0$	$da = 0$
Узел 3:	$dx = 0$	$dy = 0$	$da = 0$
Узел 4:	$dx = 0$	$dy = 0$	$da = 0$

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1 – Допускаемые отклонения при монтаже конструкций

Конструктивные показатели	Допуски, мм	Средства контроля	Время контроля	Контролирующие лица	Документ для фиксации контроля
Монтаж колонн					
Отклонение осей колонн от вертикали в верхнем сечении при высоте колонны от 4,5 до 15 м	±15	Визуально, с помощью нивелира	До начала монтажа	Прораб, начальник участка, начальник ПТО, главный инженер, авторский надзор, технический надзор	Измерительный, геодезическая исполнительная схема, общий журнал производства работ
Отклонение отметок опорных площадок колонн под подкрановые балки	±10	Визуально, с помощью нивелира	До начала монтажа	Прораб, начальник участка, начальник ПТО, главный инженер, авторский надзор, технический надзор	Общий журнал производства работ, журнал сварочных работ
Отклонение отметок стальных кронштейнов, столиков, консолей, привариваемых после установки колонн на высоте 10 м	±5	Визуально, с помощью нивелира	До начала монтажа	Прораб, начальник участка, начальник ПТО, главный инженер, авторский надзор, технический надзор	Общий журнал производства работ, журнал сварочных работ, журнал антикоррозионной обработки

Таблица В.2 – Потребность в инструментах и приспособлениях

Название	Ед. изм.	Марка, ГОСТ	Кол-во, шт
1	2	3	4
Склад-контейнер для инструмента	шт	БН1,0, 21807-76*	1

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4
Страховочное приспособление для монтажников	шт	Safe-tek	5
Каска строительная	шт	12.4.087-84	5
Маска для сварщика	шт	ЗУБР, 39300-12	2
Теодолит Т-15 или Т-30 в комплекте со штативом ШР-40	комп	2Т30П, 10529-96	1
Нивелир НТ для выверки горизонта в комплекте со штативом ШТ-120	комп	VEGA L30	1
Лазерный дальномер (рулетка)	шт	FIT «Хард»	1
Уровень угломер электронный	шт	Fickfrs Oy Ab, 131300	2
Отвес строительный	шт	7948-80	1
Шнур разметочный в корпусе	шт	«Stanley»	1
Мел для разметки осей	шт	У10	2
Кувалда	шт	Matrix	1
Стальные щетки и скребки	шт	Stayer Профи, 08293	2
Электросварочный аппарат	шт	СТЭ-34Г, 2402-82	1

Таблица В.3 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование процессов	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ, т	Норма времени		Затраты труда на объем работ	
				Рабочих чел-час	машин. маш-час	рабочих чел-см	машин. маш-см
1	2	3	4	5	6	7	8
Установка металлических колонн	Е4-1-4	т	7,6 8,3 11,4 9,5	2,2	0,55	2,09 2,28 3,14 2,61	0,52 0,57 0,78 0,65
Установка фахверковых колонн	Е4-1-4	т	5,6	2,2	0,55	1,54	0,39
Установка вертикальных связей	Е4-1-4	т	3,5	2,2	0,55	0,96	0,24
Установка распорок по верху колонн	Е4-1-4	т	0,24	2,2	0,55	0,066	0,016
Сварочные работы	Е22-1-1	п.м.	0,46	3,6	-	0,2	-

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8
Антикоррозионные работы	Е27-39	м ²	0,14	2,1	-	0,037	-
Обработка огнезащитной краской	Е27-39	м ²	14,08	2,1	-	3,7	-

Таблица В.4 – График производства работ

Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Трудоемкость на ед. изм., маш.-см	Состав бригады (звена)		Число смен	Продолжительность работ, дн
				профессия	кол-во		
1	2	3	4	5	6	7	8
Установка металлических колонн	т	7,6 8,3 11,4 9,5	10,12	Монтажник 5 р.-1 Монтажник 4 р.-1 Монтажник 3 р.-1 Монтажник 2 р.-1 Машинист крана 6 р.-1	5	1	3
Установка фахверковых колонн	т	5,6	1,54	Монтажник 5 р.-1 Монтажник 4 р.-1 Машинист крана 6 р.-1 Электросварщик 5 р.-1	4	1	1
Установка вертикальных связей	т	3,5	0,96	Монтажник 5 р.-1 Монтажник 4 р.-1 Машинист крана 6 р.-1 Электросварщик 5 р.-1	4	1	1
Установка распорок по верху колонн	т	0,24	0,066	Монтажник 5 р.-1 Монтажник 4 р.-1 Машинист крана 6 р.-1 Электросварщик 5 р.-1	4	1	1
Сварочные работы	п.м.	0,46	0,2	Электросварщик 5р.-1 Электросварщик 4р.-1	2	1	1

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8
Антикоррозионные работы	м ²	0,14	0,037	Изолировщик 5р.-1 Изолировщик 3р.-1	2	1	1
Обработка огнезащитной краской	м ²	14,08	3,7	Изолировщик 5р.-1 Изолировщик 3р.-2	3	1	2

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица Г.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ (СМР)

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание
1	2	3	4
1. Земляные работы			
Подготовительные работы	дн	10	10 дн.
Срезка растительного слоя грунта и планировка площадки	1000 м ²	6,87	$S_{\text{ср.}} = S_{\text{застр.}} = 6868,95 \text{ м}^2$
Отрывка траншей	100 м ³	24,57	$h_{\text{тр}} = 0,1 + 0,3 + 2 \times 0,81 = 2,02$ $A_{\text{тр}}^{\text{H}} = 2,1 + 0,2 = 2,3$ $A_{\text{тр}}^{\text{B}} = 2,3 + 2 \times 0,5 \times 2,02 = 4,32$ $l_{\text{тр}} = 106,5 \times 2 + 34,3 \times 2 = 281,6$ $V_{\text{тр}} = h_{\text{тр}} \times A_{\text{H}}^{\text{тр}} + m h_{\text{тр}}^2 \times l_{\text{тр}} =$ $= 2,02 \times 2,3 + 1 \times 2,02^2 \times 281,6$ $= 2457,35$
Устройство монолитных фундаментов	м ³	219,43	$V_{\text{мон.фунд.}} = (2,4 \times 0,4 \times 2,4 + 1,6 \times 0,6 \times 0,6) \times 76 = 219,43 \text{ м}^3$
Устройство подпольных каналов	100 м ²	13,82	
Обратная засыпка	100 м ³	23,74	$V_{\text{констр}} = (2,1 \times 0,3 + 2,1 \times 0,4) \times 281,6 + 2,3 \times 0,1 \times 281,6 = 478,72 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр зас}} = (V_{\text{тр}} - V_{\text{констр}}) \cdot k_p = (2457,35 - 478,72) \cdot 1,2 = 2374,36 \text{ м}^3$
2. Надземная часть			
Монтаж стальных колонн	шт	76	K:19*4=76шт.
Монтаж связей	т	4,338	CB1;CB2:0,241*18=14,338т
Монтаж балок	т	128,59	25Б1;30Б1: 27*4,7=128,59т
Монтаж плит перекрытия	т	16,8	ПКБ-150: 6*2,8=16,8т
Монтаж лестничных площадок	шт	1	
Монтаж лестничных маршей	шт	1	
Монтаж кровельных балок	т	267,9	50Б2: 57*4,7=267,9т

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Монтаж кровельных прогонов	т	171	$\varnothing 18: 342 \cdot 0,5 = 171 \text{ т}$
Монтаж кровельных Сэндвич-панелей	100 м^2	40,32	ПКБ-150: 4032
Монтаж стеновых Сэндвич-панелей	100 м^2	34,56	СПБ120: 3456
Заполнение оконных проемов и витражей	м^2	87	$S_{\text{ок.}} = 87 \text{ м}^2$
Заполнение дверных проемов	м^2	40	$S_{\text{дв.}} = 40 \text{ м}^2$
Устройство подготовки под полы 1 этажа	м^2	23,76	$S_{\text{подг.}} = S_{\text{пол.}} = 2376 \text{ м}^2$
Устройство полимерного пола	100 м^2	40,32	$S_{\text{полимер.пол.}} = S_{\text{пол.}} = 4032 \text{ м}^2$
Устройство стяжки пола 2 этажа	100 м^2	1,44	$S_{\text{ст.пол.}} = S_{\text{пол.}} = 144 \text{ м}^2$
Устройство перегородок из кирпича	100 м^3	79,52	$S_{\text{перег.}} = \sum L_{\text{перег.}} \cdot H_{\text{перег.}} \cdot B_{\text{перег.}} = 7952 \text{ м}^2$
Монтаж технологического оборудования.	дн	5	5 дней
Пуск и наладка технологического оборудования.	дн	3	3 дней
Санитарно-технические работы	дн	5	5 дня
Электромонтажные работы	дн	4	4 дней
Оштукатуривание поверхностей	м^2	101,12	$S_{\text{штук.}} = S_{\text{вн.стен.}} = 101,12 \text{ м}^2$
Улучшенная окраска	100 м^2	6,05	$S_{\text{покр.}} = S_{\text{вн.стен.}} = 605,41 \text{ м}^2$
Укладка плитки на стены	м^2	36,25	$S_{\text{плит.}} = S_{\text{вн.стен.}} = 36,25 \text{ м}^2$
Устройство пола из плитки	м^2	147,12	$S_{\text{плит.}} = S_{\text{пола}} = 147,12 \text{ м}^2$
Устройство линолеумных полов	м^2	147,12	$S_{\text{лин.пола}} = S_{\text{пола}} = 147,12 \text{ м}^2$
5. Благоустройство территории			
Озеленение	дн	5	$V_{\text{благоустр.}} = V_{\text{об.раб.}} \cdot 0,01$ $= 441 \cdot 0,005 = 4,41 \approx 5$
Устройство дорог и тротуаров	100 м^2	9,36	

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Работы по подготовке объекта к сдаче	дн	3	$V_{\text{подг.сд.}} = 441 * 0,005 = 2,2 \approx 3$

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

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

Составлен в ценах на 01.04.2018.

Номера сметных расчетов (смет)	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость тыс. руб				Общая сметная стоимость, тыс. руб
		Строительн ых работ	Монтажн ых работ	Оборудован ия, мебели и инвентаря	Проч их затрат	
1	2	3	4	5	6	7
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства:	83052,35				83052,35
ОС-02-02	Общестроитель ные работы Внутренние системы и оборудование	2933,19	1581,95			4515,15
	Итого по главе 2:	85985,54	1581,95			87567,5
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройств о территории Благоустройств о и озеленение	6207,69				6207,69
	ИТОГО по главам 1-7:	92193,23	1581,95			93775,19
ГСН 81- 05-01- 2001, таб. п. 4.1.1	Глава 8. Временные здания и сооружения Временные здания и сооружения 1,1%	1014,13	17,4			1031,53
	Итого по главам 1-8:	93207,36	1599,35			94806,72

Продолжение таблицы Д.1

Приказ федераль ного агентства по строител ьству и ЖКХ №36 от 15.02.200 5 г.	Глава 10. Содержание службы заказчика- застройщика Средства на технический надзор 1,2%				1137, 68	1137,68
Расчет (п.5.2)	Глава 12. Проектно- изыскательские работы Авторский надзор Смета на проектные работы				3634, 02	95944,4
	Итого по главам 1-12:	93207,36	1599,35		4771, 7	97082,08
МДС 81- 35.2004 п.4.96	Непредвиденн ые расходы: Резерв средств на непредвиденны е работы и затраты 3%	2796,22	47,98		143,1 5	2912,46
	Всего:	96003,58	1647,33		4914, 85	99994,54
	Налоги: НДС 18%	17280,64	296,52		884,6 7	17999,02
	Итого по сводному сметному расчету:	113284,22	1943,85		5799, 52	117993,55

Таблица Д.2 – Локальная смета на общие работы

(наименование стройки)			
УТВЕРЖДАЮ			
Заказчи			
Подрядчик	к		
Кулагина И.Е.	ТГУ		
-			
ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-1			
Строительство объекта			
(наименование работ и затрат)			
Производственное здание по изготовлению аккумуляторных батарей			
(наименование объекта)			
Ведомость объемов			
Основание: работ			
Пересчет в			
цены		39076426.88	
Составлена в ценах 2001 г.	01.04.2018	Сметная стоимость	руб.

Продолжение таблицы Д.2

№ п.п.				Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч,	
	Шифр и номер позиции нормати ва	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	всего	эксплуа -тация машин	всего	оплата труда	эксплуа -тация машин	<u>рабочих</u> машинистов	
				оплата труда	в т.ч. оплата труда			в т.ч. оплата труда	на единиц у	всег о
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Раздел 1. Земляные работы								
1	01-01- 009-14	Разработка грунта в траншеях	6,87	<u>3856,94</u>	<u>3856,94</u>	26497		<u>26497</u>		
		экскаватором обратная лопата с			462,18			3175	30,09	207
		ковшом вместимостью 0, 5(0,5-0,								

Продолжение таблицы Д.2

		63)м3, в отвал группа грунтов								
		2,								
		1000 м3 грунта								
2	01-01-046-4	При перемещении на каждые	2,457	<u>627,66</u>	<u>627,66</u>	1542		<u>1542</u>		
		последующие 10 м добавлять к			84,48			208	5,5	14
		расценке 01-01-046-1,								
		1000 м3 грунта								
3	06-01-001-3	Устройство бетонных фундаментов	2,19	<u>58296,8</u> <u>2</u>	<u>3001,8</u>	127670	9769	<u>6574</u>	<u>402,22</u>	<u>881</u>
		общего назначения под колонны		4460,62	377,24			826	24,56	54
		объемом до 5 м3,								
		100м3 бетона бутобет.,ж/б в деле								
4	01-01-093-12	Устройство каналов, дамб	13,82	<u>6351,42</u>	<u>6187,46</u>	87777	2266	<u>85511</u>	<u>16,17</u>	<u>223</u>

Продолжение таблицы Д.2

		обвалования одноковшовыми		163,96	540,06			7464	35,16	486
		экскаваторами с ковшом								
		вместимостью 0, 65(0,5-0, 8)м3 в								
		грунтах группы 2,								
		1000 м3 грунта								
5	01-01- 087-2	Засыпка траншей и котлованов с	2,374	<u>1192,02</u>	<u>1192,02</u>	2830		<u>2830</u>		
		перемещением грунта до 5 м			22,53			53	1,1	3
		бульдозерами мощностью								
		303(410)кВт(л.с.), 2 группа								
		грунта,								
		1000 м3 грунта								
		Прямые затраты по разделу				246316	12035	<u>122954</u>		<u>1104</u>

Продолжение таблицы Д.2

		"Раздел 1. Земляные работы" с						11726		764
		учетом коэффициентов								
		Итоги по разделу "Раздел 1.								
		Земляные работы"								
		Стоимость строительных работ				280080				
		в том числе								
		прямые затраты				246316	12035	122954		1104
								11726		764
		накладные расходы				21409				
	МДС	Бетонные и железобетонные				9546				
	81-33.2004	монолитные конструкции в								
	прил.3	строительстве промышленном								
		106.%x0.85=90.1% от ФОТ=10595								

Продолжение таблицы Д.2

	МДС	Земляные работы, выполняемые				11863				
	81- 33.2004	механизированным способом								
	прил.3	$106.\% \times 0.85 = 90.1\%$ от ФОТ=13166								
		сметная прибыль				12355				
	МДС	Бетонные и железобетонные				5509				
	81- 25.2001	монолитные конструкции в								
	п.2.1	строительстве промышленном								
		$65.\% \times 0.8 = 52.\%$ от ФОТ=10595								
	МДС	Земляные работы, выполняемые				6846				
	81- 25.2001	механизированным способом								
	п.2.1	$65.\% \times 0.8 = 52.\%$ от ФОТ=13166								

Продолжение таблицы Д.2

		Итого по разделу "Раздел 1.				280080				
		Земляные работы"								
		Раздел 2. Надземная часть								
6	09-03- 002-2	Монтаж колонн одноэтажных и	220	<u>312,27</u>	<u>173,49</u>	68699	16916	<u>38168</u>	<u>6,44</u>	<u>1417</u>
		многоэтажных зданий и крановых		76,89	21,61			4754	1,4	308
		эстакад высотой до 25 м цельного								
		сечения массой до 3, 0 т,								
		1 т								
7	09-03- 013-1	Монтаж вертикальных связей в	4,338	<u>1278,9</u>	<u>330,42</u>	5548	2768	<u>1433</u>	<u>56,11</u>	<u>243</u>
		виде ферм для пролетов до 24 м		637,97	40,82			177	2,64	11
		при высоте здания до 25 м,								
		1 т								

Продолжение таблицы Д.2

8	09-03-003-2	Монтаж одиночных подкрановых	128,59	<u>649,89</u>	<u>356,97</u>	83569	18577	<u>45903</u>	<u>12,1</u>	<u>1556</u>
		балок на отметке до 25 м массой		144,47	41,37			5320	2,69	346
		до 2, 0 т,								
		1 т								
9	07-01-006-6	Укладка плит перекрытий площадью	16,8	<u>22026,9</u>	<u>4888,75</u>	370052	44754	<u>82131</u>	<u>223,11</u>	<u>3748</u>
		более 5 м2 при наибольшей массе		2663,93	681,21			11444	44,35	745
		монтажных элементов до 5 т,								
		100 шт.сборн.конструкций								
10	06-01-111-1	Устройство лестничных маршей в	1	<u>77646,7</u>	<u>7618,64</u>	77647	27045	<u>7619</u>	<u>2412,6</u>	<u>2413</u>
		опалубке типа Дока		27045,2	923,44			923	60,12	60
		прямолинейных,								
		100 м3 железобетона в деле								

Продолжение таблицы Д.2

11	C204-2	Горячекатаная арматурная	15,7	<u>4306,61</u>		67614				
	код:204 0002	сталь:гладкая класса А-I								
		диаметром, мм:8,								
		т								
12	06-01- 119-1	Устройство монолитных лестничных	1	<u>315728,</u> <u>5</u>	<u>32416</u>	315729	34198	<u>32416</u>	<u>3050,65</u>	<u>3051</u>
		площадок в мелкощитовой опалубке		34197,7 9	3624,34			3624	235,96	236
		(типа Модостр),								
		100 м3 железобетона в деле								
13	09-03- 003-8	Монтаж блоков подкрановых балок,	26,79	<u>881,94</u>	<u>596,76</u>	23627	5547	<u>15987</u>	<u>17,14</u>	<u>459</u>
		укрупняемых на монтаже, на		207,05	75,01			2010	4,28	115

Продолжение таблицы Д.2

		отметке до 25 м пролетом до 12 м								
		массой до 3, 0 т,								
		1 т								
14	C201- 779	Прочие индивидуальные сварные	26,79	<u>9485,42</u>		254114				
	код:201 0779	конструкции, масса сборочной								
		единицы:от 0.1 до 0.5 т,								
		т								
15	09-03- 015-1	Монтаж прогонов при шаге ферм до	171	<u>550,38</u>	<u>253,05</u>	94115	30700	<u>43272</u>	<u>15,79</u>	<u>2700</u>
		12 м при высоте здания до 25 м,		179,53	30,59			5231	1,75	299
		1 т								
16	07-01- 006-10	Установка стеновых панелей	0,3456	<u>38452,8</u> 2	<u>14820,92</u>	13289	2399	<u>5122</u>	<u>555</u>	<u>192</u>

Продолжение таблицы Д.2

		площадью более 8 м2 при		6943,05	1764,71			610	114,89	40
		наибольшей массе монтажных								
		элементов до 5 т,								
		100 шт. сборн. конструкций								
17	12-01- 002-08	Устройство кровель плоских из	0,4032	<u>16183,0</u> <u>6</u>	<u>47,86</u>	6525	100	<u>19</u>	<u>20,29</u>	<u>8</u>
		наплавливаемых материалов в три		247,94	6,6			3	0,43	
		слоя,								
		100 м2								
18	09-04- 010-2	Монтаж витражей, витрин с	1,8	<u>5997,66</u>	<u>490,5</u>	10796	9487	<u>883</u>	<u>421,3</u>	<u>758</u>
		одинарным остеклением в		5270,46	4,76			9	0,31	1
		одноэтажных зданиях,								
		1 т								

Продолжение таблицы Д.2

19	10-01-040-2	Заполнение наружных и внутренних	0,4	<u>13837,3</u> <u>3</u>	<u>288,1</u>	5535	1697	<u>115</u>	<u>334</u>	<u>134</u>
		дверных проемов		4241,8	65,59			26	4,27	2
		отдельными								
		элементами в								
		деревянных рубленых								
		стенах площадью								
		проема до 3 м2,								
		100 м2 проемов								
20	11-01-002-04	Устройство	23,76	<u>168,99</u>	<u>42,89</u>	4015	630	<u>1019</u>	<u>2,5</u>	<u>59</u>
		подстилающих слоев		26,5	8,45			201	0,55	13
		щебеночных,								
		1 м3								
21	11-01-011-01	Устройство стяжек	1,44	<u>1440,7</u>	<u>79,81</u>	2075	587	<u>115</u>	<u>39,51</u>	<u>57</u>
		цементных		407,35	19,51			28	1,27	2
		толщиной 20 мм,								
		100 м2								
22	11-01-014-02	Устройство полов	0,4032	<u>8376,14</u>	<u>271,74</u>	3377	169	<u>109</u>	<u>33,5</u>	<u>14</u>
		бетонных		419,09						
		толщиной 150 мм,								
		100 м2								

Продолжение таблицы Д.2

23	08-02-002-1	Кладка перегородок из	79,52	<u>6265,79</u>	<u>270,49</u>	498256	129036	<u>21510</u>	<u>146,32</u>	<u>1163</u> <u>5</u>
		керамического кирпича		1622,69	34,71			2760	2,26	180
		армированных толщиной в 1/4								
		кирпича при высоте этажа до 4 м,								
		100м2 перегородок(за выч.проемов)								
		Прямые затраты по разделу				1904582	324610	<u>295821</u>		<u>2844</u> <u>4</u>
		"Раздел 2. Надземная часть" с						37120		2358
		учетом коэффициентов								
		Итоги по разделу "Раздел 2.								
		Надземная часть"								

Продолжение таблицы Д.2

		Стоимость строительных работ				2418602				
		в том числе								
		прямые затраты				1904582	324610	<u>295821</u>		<u>2844</u> <u>4</u>
								37120		2358
		накладные расходы				325919				
	МДС	Конструкции из кирпича и блоков				118748				
	81- 33.2004	106.%x0.85=90.1% от ФОТ=131796								
	прил.3									
	МДС	Строительные металлические				91448				
	81- 33.2004	конструкции 106.%x0.85=90.1% от								
	прил.3	ФОТ=101496								
	МДС	Деревянные конструкции				1552				

Продолжение таблицы Д.2

	81- 33.2004	106.%x0.85=90.1% от ФОТ=1723								
	прил.3									
	МДС	Полы 106.%x0.85=90.1% от				1455				
	81- 33.2004	ФОТ=1615								
	прил.3									
	МДС	Кровли 106.%x0.85=90.1% от				93				
	81- 33.2004	ФОТ=103								
	прил.3									
	МДС	Бетонные и железобетонные				59277				
	81- 33.2004	монолитные конструкции в								
	прил.3	строительстве								
		жилищно- гражданском								

Продолжение таблицы Д.2

		106.%x0.85=90.1% от ФОТ=65790								
	МДС	Бетонные и железобетонные				53346				
	81- 33.2004	сборные конструкции в								
	прил.3	строительстве промышленном								
		106.%x0.85=90.1% от ФОТ=59207								
		сметная прибыль				188101				
	МДС	Конструкции из кирпича и блоков				68534				
	81- 25.2001	65.%x0.8=52.% от ФОТ=131796								
	п.2.1									
	МДС	Строительные металлические				52778				
	81- 25.2001	конструкции 65.%x0.8=52.% от								
	п.2.1	ФОТ=101496								

Продолжение таблицы Д.2

	МДС	Деревянные конструкции				896				
	81-25.2001	65.%x0.8=52.% от ФОТ=1723								
	п.2.1									
	МДС	Полы 65.%x0.8=52.% от ФОТ=1615				840				
	81-25.2001									
	п.2.1									
	МДС	Кровли 65.%x0.8=52.% от ФОТ=103				54				
	81-25.2001									
	п.2.1									
	МДС	Бетонные и железобетонные				34211				
	81-25.2001	монолитные конструкции в								
	п.2.1	строительстве								

Продолжение таблицы Д.2

		жилищно- гражданском								
		65.%x0.8=52.% от ФОТ=65790								
	МДС	Бетонные и железобетонные				30788				
	81- 25.2001	сборные конструкции в								
	п.2.1	строительстве промышленном								
		65.%x0.8=52.% от ФОТ=59207								
		Итого по разделу "Раздел 2.				2418602				
		Надземная часть "								
		Раздел 3. Отделочные работы								
24	15-02- 015-1	Штукатурка поверхностей	1,0112	<u>1346,68</u>	<u>86,24</u>	1362	783	<u>88</u>	<u>65,66</u>	<u>66</u>

Продолжение таблицы Д.2

		известковым раствором простая по		774,79	76,64			77	4,99	5
		камню и бетону стен,								
		100 м2								
25	15-04- 026-8	Высококачественная окраска	6,05	<u>1971,83</u>	<u>6,3</u>	11930	4396	<u>38</u>	<u>58,08</u>	<u>351</u>
		масляными составами по сборным		726,58	1,53			9	0,1	1
		конструкциям, подготовленным								
		под окраску стен,								
		100 м2								
26	15-01- 016-2	Наружная облицовка по бетонной	36,25	<u>16614,7</u> <u>3</u>	<u>37,42</u>	602284	136348	<u>1356</u>	<u>307,8</u>	<u>1115</u> <u>8</u>
		поверхности керамическими		3761,32	20,28			735	1,32	48
		отдельными плитками на цементном								
		растворе стен,								
		100 м2								

Продолжение таблицы Д.2

27	15-01-035-7	Устройство полов из полированных	1,4712	<u>32527,3</u> 7	<u>8768,3</u>	47854	32603	<u>12900</u>	<u>1670</u>	<u>2457</u>
		плит различной формы		22160,9	4054,73			5965	263,98	388
		мраморно-гранитных, число плит								
		в 1 м2 более 10,								
		100 м2								
		Прямые затраты по разделу				663430	174130	<u>14382</u>		<u>1403</u> 2
		"Раздел 3. Отделочные работы"						6786		442
		с учетом коэффициентов								
		Итоги по разделу "Раздел 3. Отделочные работы"								
		Стоимость строительных работ				920511				
		в том числе								

Продолжение таблицы Д.2

		прямые затраты				663430	174130	<u>14382</u>		<u>1403</u>
								6786		<u>2</u>
		накладные расходы				163005				
	МДС	Отделочные работы				163005				
	81- 33.2004	106.%x0.85=90.1% от ФОТ=180916								
	прил.3		прил.3							
		сметная прибыль				94076				
	МДС	Отделочные работы 65.%x0.8=52.%				94076				
	81- 25.2001	от ФОТ=180916								
	п.2.1									
		Итого по разделу "Раздел 3.				920511				
		Отделочные работы"								
		Итоги по смете								
		строительные работы				3619193				
		монтажные работы								
		оборудование								

Продолжение таблицы Д.2

		Итого по смете				3619193				
	01.04.20 18	СМР 9.15				3311561 6				
		Налоги								
	НДС	18.%				5960810, 9				
		Итого				3907642 7				
		Всего по смете				3907642 7				

Составил : Кулагина
И.Е.

Проверил :
Шишканова В.Н.

Таблица Д.3 – Локальная смета на озеленение территории

(наименование стройки)	
Подрядчик Кулагина И.Е.	УТВЕРЖДАЮ Заказчи к ТГУ
-	

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-2

Благоустройство территории
(наименование работ и затрат)

Производственное здание по изготовлению аккумуляторных батарей
(наименование объекта)

Основание : Ведомость объемов работ

Пересчет в
цены

Составлена в ценах 2001 г.

01.04.2018

Сметная стоимость

25535.2 руб.

№ п.п .	Шифр и номер позиции норматив а	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во единиц	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч, <u>рабочих</u> машинистов
				всего	эксплуа- тация машин	всего	оплата труда	эксплуа- тация машин	

Продолжение таблицы Д.3

				оплата труда	в т.ч. оплата труда			в т.ч. оплата труда	на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	47-01-009-1	Посадка деревьев и кустарников с	2,1	<u>177,04</u>	<u>38,54</u>	372	117	<u>82</u>	<u>4,47</u>	<u>9</u>
		комом земли		55,92	4,61			10	0,3	1
		размером:0,2х0, 15								
		м и 0, 25х0, 2 м,								
		10 деревьев								
2	C414-2	Деревья лиственные,	21	<u>86,31</u>		1813				
	код:414	крупномерные(с								
	0002	комом земли 1,								
		2х1, 2 м), высота 3, 5-4								
		м:Береза								
		бородавчатая,								
		шт.								
		Итого прямые				2185	117	<u>82</u>		<u>9</u>
		затраты по смете						<u>10</u>		<u>1</u>
		Итоги по смете								
		Стоимость				2365				
		строительных работ								
		в том числе								
		прямые затраты				2185	117	<u>82</u>		<u>9</u>
								<u>10</u>		<u>1</u>
		накладные расходы				114				
	МДС	Озеленение.Защитные				114				
	81-33.2004	лесонасаждения								
	прил.3	106. %х0.85=90.1%								
		от ФОТ=127								
		сметная прибыль				66				

Продолжение таблицы Д.3

	МДС	Озеленение.Защитные				66				
	81-25.2001	лесонасаждения								
	п.2.1	65. %x0.8=52. % от ФОТ=127								
		Итого по смете				2365				
	01.04.2018	СМР 9.15				21640				
		Налоги								
	НДС	18. %				3895,2				
		Итого				25535,2				
		Всего по смете				25535,2				

Составил : Кулагина
И.Е.

Проверил :
Шишканова В.Н.