

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

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ  
Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

08.03.01 Строительство  
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Промышленное и гражданское строительство  
(направленность (профиль))

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**  
**(в форме проекта)**

на тему: Автосалон по продаже автомобилей DATSUN

---

|               |   |       |                  |
|---------------|---|-------|------------------|
| Студент       | <u>В.А. Полещук</u><br>(И.О. Фамилия)                   | _____ | (личная подпись) |
| Руководитель  | <u>к.э.н., доцент А.М. Чупайда</u><br>(И.О. Фамилия)    | _____ | (личная подпись) |
| Консультанты  | <u>к.п.н., доцент Е.М. Третьякова</u><br>(И.О. Фамилия) | _____ | (личная подпись) |
|               | <u>к.т.н., доцент Д.С. Тошин</u><br>(И.О. Фамилия)      | _____ | (личная подпись) |
|               | <u>к.т.н., доцент А.В. Крамаренко</u><br>(И.О. Фамилия) | _____ | (личная подпись) |
|               | <u>к.т.н., доцент Н.В. Маслова</u><br>(И.О. Фамилия)    | _____ | (личная подпись) |
|               | <u>к.т.н., доцент В.Н. Шишканова</u><br>(И.О. Фамилия)  | _____ | (личная подпись) |
|               | <u>Т.П. Фадеева</u><br>(И.О. Фамилия)                   | _____ | (личная подпись) |
| Нормоконтроль | <u>И.Ю.Амирджанова</u><br>(И.О. Фамилия)                | _____ | (личная подпись) |

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент, Н.В. Маслова \_\_\_\_\_  
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

Тольятти 2017

# МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ПГС

\_\_\_\_\_ Н.В. Маслова  
(подпись) (И.О. Фамилия)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

## ЗАДАНИЕ

### на выполнение бакалаврской работы

Студент Полещук Вячеслав Александрович

1. Тема Автосалон по продаже автомобилей DATSUN.
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы «25» мая 2017 г.
3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе рабочие чертежи к проекту, геологические условия площадки отведенной под проектируемое здание.
4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов): аннотация, введение, архитектурно-планировочный раздел, расчетно-конструктивный раздел, технология строительства, организация строительства, экономика строительства, безопасность и экологичность объекта, заключение.
5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала:  
Генеральный план, фасады, план первого этажа, план второго этажа, разрезы, план кровли, план фундаментов, графическая часть технологической карты, графическая часть расчетно-конструктивного раздела, строительный генеральный план, календарный план.
6. Консультанты по разделам:  
Архитектурно-планировочный раздел – к.п.н., доцент Третьякова Е.М.  
Расчетно-конструктивный – к.т.н., доцент Тошин Д.С.  
Технология строительства – к.т.н., доцент Крамаренко А.В.  
Организация строительства – к.т.н. доцент Маслова Н.В.  
Экономика строительства – к.т.н., доцент Шишканова В.Н.  
Безопасность и экологичность объекта – специалист ООО «АТС» Фадеева Т.П.

7. Дата выдачи задания «1» февраля 2017г.

Руководитель выпускной квалификационной работы

\_\_\_\_\_ (подпись)

А.М. Чупайда  
(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_ (подпись)

В.А. Полещук  
(И.О. Фамилия)

# МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ПГС

Н.В. Маслова

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

### выполнения бакалаврской работы

Студента Полецук Вячеслава Александровича

по теме Автосалон по продаже автомобилей DATSUN

| Наименование раздела работы                    | Плановый срок выполнения раздела | Фактический срок выполнения раздела | Отметка о выполнении | Подпись руководителя |
|--|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------|----------------------|
| Аннотация, введение, выбор проектных решений   | 20.10.2016                       | 20.10.2016                          | выполнено            |                      |
| Архитектурно-планировочный раздел              | 20.01.2017                       | 20.01.2017                          | выполнено            |                      |
| Расчетно-конструктивный раздел                 | 20.02.2017                       | 20.02.2017                          | выполнено            |                      |
| Технология строительства                       | 20.03.2017                       | 20.03.2017                          | выполнено            |                      |
| Организация строительства                      | 30.04.2017                       | 30.04.2017                          | выполнено            |                      |
| Экономика строительства                        | 20.05.2017                       | 20.05.2017                          | выполнено            |                      |
| Безопасность и экологичность объекта           | 10.05.2017                       | 10.05.2017                          | выполнено            |                      |
| Нормоконтроль                                  | 25.05.2017                       | 25.05.2017                          | выполнено            |                      |
| Экспертиза ВКР на основе системы «Антиплагиат» | 1.06.2017-10.06.2017             | 1.06.2017-10.06.2017                | выполнено            |                      |
| Предварительная защита ВКР<br>Допуск к защите  | 11.06.2017-13.06.2017            | 11.06.2017-13.06.2017               | выполнено            |                      |
| Получение отзыва на ВКР                        | 13.06.2017-15.06.2017            | 13.06.2017-15.06.2017               | выполнено            |                      |
| Защита ВКР                                     | 19.06.2017                       | 19.06.2017                          | выполнено            |                      |

Руководитель выпускной квалификационной работы

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

А.М. Чупайда

(И.О. Фамилия)

В.А. Полецук

(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа разработана студентом Архитектурно-строительного института Тольяттинского государственного университета Полещук Вячеславом Александровичем, специальность 08.03.01 ПГС-2017, на тему «Автосалон по продаже автомобилей DATSUN».

Выпускная квалификационная работа состоит из графической части и пояснительной записки.

В графической части представлены разработанные чертежи архитектурно-строительного, расчетно-конструктивного, технологического и организационного разделов выпускной работы.

В пояснительной записке описываются принятые решения и представлены все необходимые расчеты, сметная документация, технические и экономические показатели, а также раздел экологичности и безопасности строительного объекта.

## Содержание

|   |    |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ .....  | 7  |
| 1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ .....   | 8  |
| 1.1 Генеральный план.....   | 8  |
| 1.1.1 Техничко-экономические показатели по генплану.....                            | 8  |
| 1.2 Объемно-планировочное решение.....  | 8  |
| 1.3. Конструктивное решение. ....   | 9  |
| 1.4. Инженерное оборудование. ....  | 12 |
| 1.5 Теплотехнический расчёт .....   | 14 |
| 2 РАСЧЁТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ .....  | 20 |
| 2.1. Расчет металлической фермы.....  | 20 |
| 3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА .....  | 25 |
| 3.1 Область применения технологической карты .....                                  | 25 |
| 3.2 Организация и технология выполнения работ .....                                 | 25 |
| 3.3 Состав и объемы монтажных работ.....  | 27 |
| 3.4 Выбор грузозахватных устройств и монтажных приспособлений.....                  | 28 |
| 3.5 Определение затрат труда и машинного времени.....                               | 28 |
| 3.6 Разработка графика производства работ .....                                     | 29 |
| 3.7 Выбор монтажных кранов .....  | 30 |
| 3.8 Техника безопасности .....  | 32 |
| 3.9 Техничко-экономические показатели.....  | 35 |
| 4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА .....   | 36 |
| 4.1 Определение объемов СМР .....   | 36 |
| 4.2 Определение потребности в изделиях, строительных конструкциях и материалах..... | 38 |
| 4.3 Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....                             | 38 |
| 4.4 Календарный план производства работ .....                                       | 38 |
| 4.5 Расчёт временных зданий, складов и сооружений.....                              | 39 |
| 4.6 Расчет площади складов .....  | 41 |
| 4.7 Проектирование сетей водопотребления и водоотведения.....                       | 42 |
| 4.8 Проектирование сетей электроснабжения .....                                     | 44 |
| 4.9 Строительный генеральный план .....   | 46 |
| 4.10 Техничко-экономические показатели ППР.....                                     | 47 |
| 5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА.....  | 49 |
| 5.1 Определение сметной стоимости строительства.....                                | 49 |
| 6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА.....   | 53 |
| 6.1 Техпаспорт объекта .....  | 53 |
| 6.2 Выявление рисков .....  | 53 |
| 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков .....                        | 53 |

|  |    |
|--|----|
| 6.4 Обеспечение пожарной безопасности объекта.....       | 54 |
| 6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта ..... | 55 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....  | 57 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....                      | 58 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ .....   | 61 |

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время строительство автосалонов является весьма актуальным и востребованным мероприятием. Вызвано это потребительским спросом и существующими тенденциями на данном рынке. Современные автосалоны представляют собой специально запланированные помещения в здании, объединяющие различные и функционально важные области пространства для обслуживания, предпродажной подготовки и мойки автомобилей.

Важным условием, которое гарантирует успех проекта, является ряд преимуществ, при помощи которых автосалон получает возможность занять ведущие место на автомобильном рынке в данной области, в том числе из-за осуществления грамотно спланированной маркетинговой компании и использовании преимуществ конкурентоспособности с применением благоприятных внешних факторов:

- Отсутствие на данной местности автосалонов DATSUN. На данный момент на территории не существует специализированного автосалона DATSUN
- Рынок автосалонов, специализирующихся на автомобилях DATSUN в нашем регионе только начинает развиваться. Похожие автосалоны имеются во многих регионах страны и удачно функционируют.
- Высокий спрос автомобилей марки DATSUN потребителями на рынке с каждым годом увеличивается, что подтверждается проводящимися исследованиями по данному вопросу.

# 1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

## 1.1 Генеральный план

Проектируемый автосалон «DATSUN» размещен по адресу:

г. Тольятти, Автозаводский район, Южное шоссе. Генеральный план разработан в соответствии с направлением преобладающего юго-восточного ветра зимой, инсоляцией помещений и противопожарными требованиями.

Площадка, выбранная под застройку, ранее не использовалась. Общая площадь участка застройки 0,602 га. Рельеф местности застройки спокойный малопересеченный. Территория не нуждается в сносе существующих зданий.

Покрытие проездов и площадок запроектировано из асфальтобетонной смеси, а тротуаров и пешеходных дорожек – из декоративных бетонных плит. Озеленение осуществляется на свободных от застройки и покрытий участков посадкой ценных пород деревьев, посевом долголетних газонных трав и кустарников. При распределении посадочного материала соблюдены нормативные расстояния от зданий, от сооружений и подземных коммуникаций в соответствии со СНиП 2.07.01-89\*. Озеленение выполняется после прокладки всех инженерных сетей, завоза и распределения растительного слоя грунта толщиной не менее 20см.

### 1.1.1 Техничко-экономические показатели по генплану

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| - Площадь территории участка | 0,6020 га; |
| - Площадь застройки          | 0,147 га;  |
| - Устройство бордюра         | 580 п.м;   |
| - Площадь покрытий           | 0,256 га;  |
| - Площадь озеленения         | 0,197 га.  |

### 1.2 Объемно-планировочное решение.

Экспликация помещений представлена в приложении А. Здание общими размерами 56х28,8 м, имеет 1 надземный этаж, объединяющий производственную часть – станцию технического обслуживания и выставочно-



торговый зал. В выставочно-торговом зале два уровня, выставочный салон на отметке +0,000 и балкон на отметке +3,600 метра. За отметку 0,000 принята условная отметка уровня чистого пола, что соответствует абсолютной отметке 74,200 по генплану.

Площадь здания составляет 1473м<sup>2</sup>.

Размер здания: в осях «1-14» – 56,000 м. в осях «А-Н» – 28,500 м.

Здание многофункциональное.

Фасады решены в соответствии с требованиями эскизного проекта и АПЗ.

Технологическими решениями предусматривается:

- организация рабочих мест торговых и складских помещений;
- организация служебных, подсобных и санитарно-бытовых помещений с целью обеспечения технологического процесса и условий труда работников предприятия на уровне современных требований.

#### Экспозиционный зал.

Зал предназначен для ознакомления клиентов с выставленной продукцией и ее реализацией. В нем обеспечивается удобное расположение выставляемой продукции и свободный доступ для их осмотра. Место отдыха и ожидания для клиентов содержит информационные стенды и стойки, диваны, кресла, журнальные столики, телефон. Для расчета посетителей предусмотрена касса.

#### Офисные помещения.

Для кабинетов директора, приемной и комнаты переговоров предусмотрены типовые рабочие места сотрудников, которые оснащены соответствующей мебелью и компьютерами.

### **1.3. Конструктивное решение.**

Конструктивная схема здания каркасная, с навесными «сэндвич-панелями». Основными несущими элементами здания являются стальные колонны, стропильные фермы пролетом 22м и балки.

Устойчивость здания в поперечном направлении обеспечивается жестким заземлением колонн на фундаменте, устойчивость здания в продольном направлении обеспечивается вертикальными связями и конструкциями покрытия: установкой распорок по нижним поясам стропильных ферм, прогонами и диском покрытия из стального проф. настила.

Конструкция кровли – совмещенная по профнастилу с утеплением плитами ROCKWOOL и верхним изоляционным покрытием Вестопласт с крупнозернистой посыпкой. Выход на кровлю предусмотрен по вертикальной приставной лестнице из тамбура венткамеры, через люк в кровле.

Наружные стены выполнены из сэндвич-панелей системы «Термопанель» толщиной 150 мм, и применена витражная система фирмы «ГДЛ».

Внутренние кирпичные стены толщиной 250 мм и перегородки 120 мм выполнены из красного глиняного полнотелого кирпича марки К-100/1/35 на растворе М50, с подрезкой швов и отделкой поверхности согласно ведомости отделочных работ. Внутри здания запроектированы витражные перегородки и перегородки из гипсокартонных листов на металлическом каркасе. Здание разделено на два противопожарных отсека кирпичной стеной и противопожарной перегородкой I типа.

Фундаменты выполнены из монолитных балок, ростверков и свай.

Цоколь до отметки +0,200 облицовывается фасадной плиткой темно-серого цвета. Во избежание проявления просадочных процессов в проекте предусмотрен комплекс водозащитных мероприятий:

- вертикальная планировка с организованным отводом атмосферных вод
- качественное уплотнение обратной засыпки пазух;
- устройство отмостки шириной 1.0 м по наружному периметру здания.

Перегородки выполнены из красного глиняного полнотелого кирпича толщиной 120 и 250мм.

Окна - ПВХ переплеты с двойным стеклопакетом. Конструктивно с глухими и открывающимися створками.

Витражи выполнены из алюминиевых переплетов с однокамерными стеклопакетами.

Ворота – секционные подъемно-поворотные 3,0м x 3,0(н) и 4,2м x 3,0(н).

Тамбур центрального входа выполнен из алюминиевых профилей с вмонтированием стеклопакетов.

Внутренние деревянные двери применены по ГОСТ 6629-88.

Двери электрощитовой и венткамеры предусмотрены противопожарные 2-го типа.

Таблица 1.3.2 - Спецификация заполнения дверных проемов

| Поз | Обозначение      | Наименование  | Кол-во  |         | Всего  | Масса<br>ед. кг | Примеч |
|-----|------------------|---|---------|---------|--------|-----------------|--------|
|     |                  |   | 1<br>эт | 2<br>эт |        |                 |        |
| Д1  | «Торговая сеть»  | ДГ 21-9 деревянная, с замком                                | 1<br>2  | 5       | 1<br>7 |                 |        |
| Д2  | «Торговая сеть»  | ДГ 21-7 деревянная, с замком                                | 2       | 3       | 5      |                 |        |
| Д3  | «Торговая сеть»  | ДГ 21-15 двупольная, алюминиевая                            | 3       | -       | 3      |                 |        |
| Д4  | «Торговая сеть»  | ДГ 15-15 двупольная, алюминиевая                            | 1       | -       | 1      |                 |        |
| Д5  | Фирма «HORMAN N» | ALS40 3000x3000h, направляющая типа N, электрический привод | 2       | -       | 2      |                 |        |
| Д6  | Фирма «HORMAN N» | ALS40 4200x3000h, направляющая типа N, электрический привод | 1       | -       | 1      |                 |        |
| Д7  | «Торговая сеть»  | ДГ 10-10  | -       | 2       | 2      |                 |        |
| Д8  | «Торговая сеть»  | ДО 7-13 распашная, металлопластиковая с замком              | 1       | -       | 1      |                 |        |
| Д9  | «Торговая сеть»  | ДГ 21-8 деревянная, с замком                                | -       | 6       | 6      |                 |        |
| Д10 | «Торговая сеть»  | ДО 21-13 двупольная, деревянная                             | 2       | 2       | 4      |                 |        |
| Д11 | «Торговая сеть»  | ДН 24-12 наружная противопожарная EI 60                     | -       | 1       | 1      |                 |        |
| Д12 | «Торговая сеть»  | ДГ 15-15 деревянная, с замком                               | -       | 1       | 1      |                 |        |
| Д13 | «Торговая сеть»  | ДГ 10-7 деревянная, с замком                                | 3       | -       | 3      |                 |        |

Таблица 1.3.3 - Ведомость перемычек

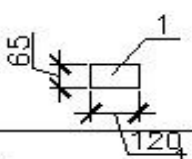
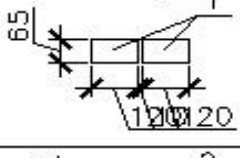
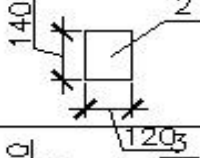
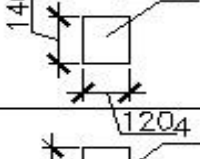
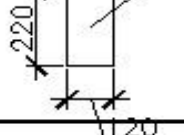
| Марка | Схема сечения   |
|-------|---|
| Пр1   |   |
| Пр2   |   |
| Пр3   |   |
| Пр4   |   |
| Пр5   |  |

Таблица 1.3.4 - Спецификация перемычек

| Позиц. | Обозначение          | Наименование | Кол-во | Масса<br>ед. кг | Примеч. |
|--------|----------------------|--------------|--------|-----------------|---------|
| 1      | с.1.038.1-1<br>вып.1 | 1ПБ13-1-п    | 34     | 25              |         |
| 2      | с.1.038.1-1<br>вып.1 | 2ПБ16-2-п    | 1      | 65              |         |
| 3      | с.1.038.1-1<br>вып.1 | 2ПБ19-3-п    | 5      | 81              |         |
| 4      | с.1.038.1-1<br>вып.1 | 3ПБ34-4-п    | 2      | 222             |         |

## 1.4. Инженерное оборудование.

### 1.4.1 Отопление

Система отопления запроектирована по условию обеспечения в помещениях расчетной температуры воздуха, учтены потери теплоты через ограждающие конструкции, потери на нагревание инфильтрующего наружного воздуха, расход теплоты на нагревание материалов, оборудования и т.д. Учитывалось

обеспечение равномерного нагревания воздуха в помещениях, гидравлическая и тепловая устойчивость системы, взрывопожарная безопасность и доступность для очистки и ремонта.

Система отопления запроектирована двухтрубная с верхней разводкой. Теплоносителем является вода с параметрами 70°-105°С при зимней расчетной температуре воздуха снаружи –25°С и скорости ветра 8,1 м/с. В качестве отопительных приборов применяются радиаторы.

#### **1.4.2 Водоснабжение**

Внутренний водопровод проектируется единым вводом с водомерным узлом. Магистральные сети прокладываются из стальных водогазопроводных оцинкованных легких труб и изолируются. Разводящие сети горячей воды монтируются из стальных оцинкованных водогазопроводных легких труб и изолируются аналогично трубопроводам холодного водоснабжения.

#### **1.4.3 Электроснабжение**

Проектом предусмотрена установка двух вводных устройств, устанавливаемых в электрощитовом помещении. В качестве вводных устройств приняты шкафы типа ШУЭ со встроенными электрическими счетчиками. Работы по выполнению сетей зануления производить согласно СНиП 3.05.06-85\*. Проектом предусматривается общее освещение. Управление освещением – местное с помощью однополюсных выключателей.

#### **1.4.4 Вентиляция**

В зданиях такого типа устраивают естественную вытяжную вентиляцию. Естественная вытяжная канальная вентиляция включает в себя вертикальные внутрстенные или приставные каналы с отверстиями, закрытыми решетками, сборных горизонтальных воздуховодов и вытяжной

шахты. Вытяжные системы устраивают из помещений кухонь, санузлов, выставочного зала, офисов, складов и других помещений, которые должны быть рассчитаны на удаление воздуха из соседних помещений без вентиляции.

Вентиляционные решетки монтируют на расстоянии 200-500 мм от потолка. Вертикальные вытяжные каналы выводятся выше крыши или в сборную вытяжную шахту.

## 1.5 Теплотехнический расчёт

### 1.5.1 Исходные данные

1. Место строительства – город Тольятти;
2. Температура внутреннего воздуха  $t_{int} = 21^{\circ}\text{C}$ ;
3. Температура холодной пятидневки  $t = -36^{\circ}\text{C}$ ;
4. Влажность внутреннего воздуха  $\varphi_{int} = 55 \%$ ;
5. Влажностный режим – нормальный;
6. Влажностная зона – сухая;
7. Условия эксплуатации – А;
8. Средняя температура наружного воздуха отопительного периода  $t_{ht} = -5,2^{\circ}\text{C}$ ;
9. Продолжительность отопительного периода (в сутках)  $z_{ht} = 203$  сут.;
10. а) коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций  $\alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ ;

б) коэффициент теплоотдачи наружных ограждающих конструкций  $\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ .

Район строительства по климатическим характеристикам относится к климатическому району II В.

## 1.5.2 Теплотехнический расчёт «Сэндвич-панели».

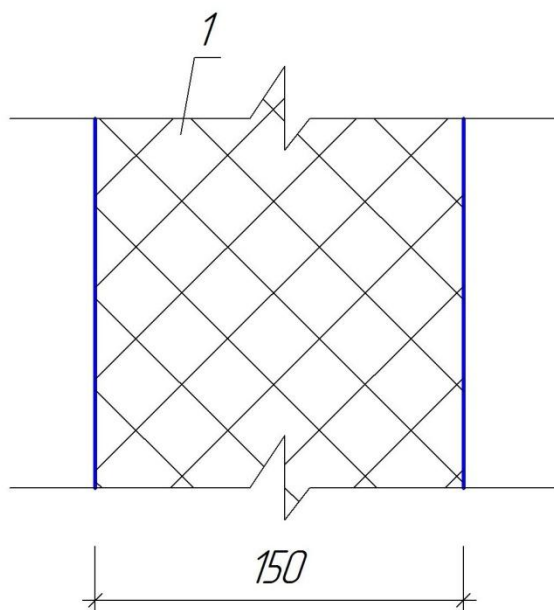


Рисунок 1.5.2 «Сэндвич-панель»

1 – Трехслойная «Сэндвич» панель

Таблица 1.5.2 – Характеристика материала

| Название  | Толщина слоя<br>$\delta$ , мм | Плотность<br>$\gamma$ , кг/м <sup>3</sup> | Коэфф-т<br>теплопроводности<br>$\lambda$ , Вт/(м·°C) |
|-----------|-------------------------------|---|--|
| «Сэндвич» | $\delta_1 = 150$              | $\gamma_1 = 45$                           | $\lambda_1 = 0,038$                                  |

1. Определение нормируемого сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций.

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht} = (21 + 5,2) \cdot 203 = 5319 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут};$$

$$R_{reg} = a \cdot D_d + b = 0,00035 \cdot 5319 + 1,4 = 3,26 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}.$$

2. Определяем толщину утеплителя.

а) приведенное сопротивление теплопередачи ограждающей конструкции

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{1}{\alpha_{ext}};$$

б) толщина утеплителя проверяется из условия

$$R_o \geq R_{reg}.$$

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,15}{0,038} + \frac{1}{23} = 4,10 \geq R_{reg} = 3,26;$$

**Вывод:** условие выполняется.

### 1.5.3 Теплотехнический расчёт покрытия «Тип 1».

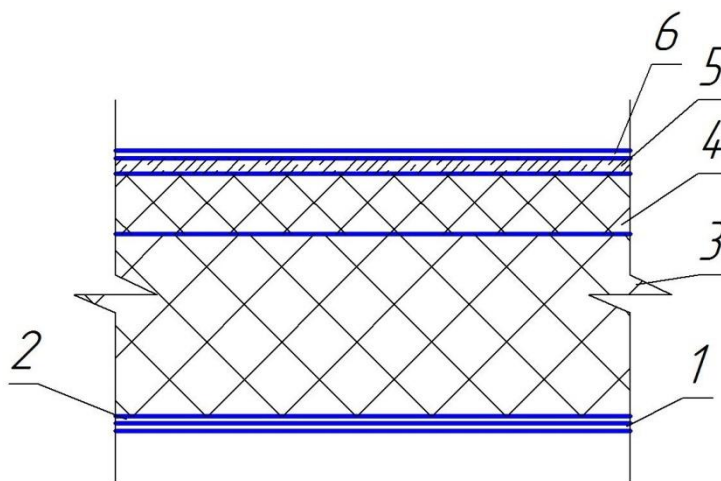


Рисунок 1.5.3 Покрытие «Тип 1»

1 – профилированный настил Н75-750-0,8

2 – пароизоляция

3 – утеплитель «РуфБаттс-Н»

4 – утеплитель «РуфБаттс-В»

5 – нижний слой «Вестопласт ЭПП»

6 – верхний слой «Вестопласт ЭКП»



Таблица 1.5.3 – Характеристика материалов

| Название                           | Толщина слоя $\delta$ , мм | Плотность $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup> | Коэфф-т теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м·°C) |
|------------------------------------|----------------------------|--|--|
| Профилированный настил Н75-750-0,8 | $\delta_1 = 0,8$           | $\gamma_1 = 7700$                      | $\lambda_1 = 88$                               |
| Пароизоляция                       | $\delta_2 = 0,5$           | $\gamma_2 = 600$                       | $\lambda_2 = 0,82$                             |
| Утеплитель «РуфБаттс-Н»            | $\delta_3 = 80$            | $\gamma_3 = 100$                       | $\lambda_3 = 0,024$                            |
| Утеплитель «РуфБаттс-В»            | $\delta_4 = 40$            | $\gamma_4 = 180$                       | $\lambda_4 = 0,028$                            |
| Нижний слой «Вестопласт ЭПП»       | $\delta_5 = 3$             | $\gamma_5 = 1100$                      | $\lambda_5 = 0,68$                             |
| Верхний слой «Вестопласт ЭКП»      | $\delta_6 = 4$             | $\gamma_6 = 1100$                      | $\lambda_6 = 0,62$                             |

1. Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций.

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht} = (21 + 5,2) \cdot 203 = 5319 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут};$$

$$R_{reg} = a \cdot D_d + b = 0,0005 \cdot 5319 + 2,2 = 4,86 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}.$$

2. Определяем толщину утеплителя.

а) приведенное сопротивление теплопередачи ограждающей конструкции

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{1}{\alpha_{ext}};$$

б) толщина утеплителя определяется из условия

$$R_o \geq R_{reg}.$$

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0008}{88} + \frac{0,0005}{0,82} + \frac{0,08}{0,024} + \frac{0,04}{0,028} + \frac{0,003}{0,68} + \frac{0,004}{0,62} + \frac{1}{23} = 4,93 \geq R_{reg} = 4,86;$$

**Вывод:** условие выполняется.

### 1.5.4 Теплотехнический расчёт покрытия «Тип 2».

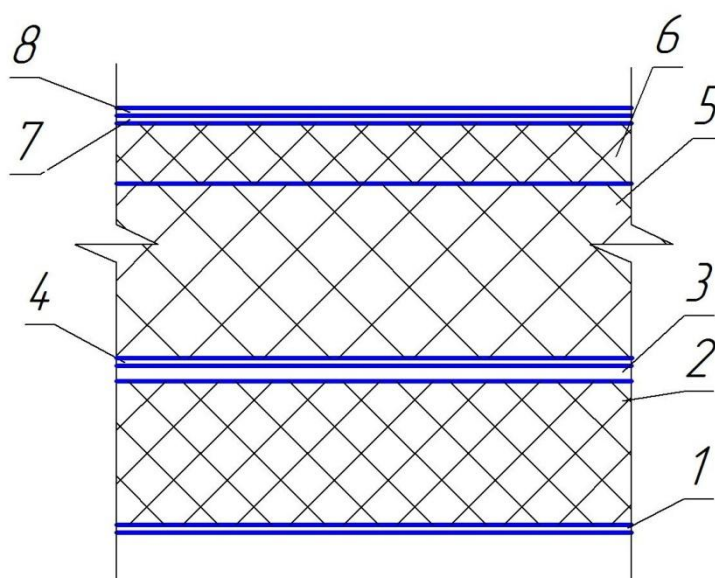


Рисунок 1.5.4 Покрытие «Тип 2»

1 – профилированный настил Н75-750-0,8

2 – керамзитовый гравий

3 – асбестоцементный лист

4 - пароизоляция

5 – утеплитель «РуфБаттс-Н»

6 – утеплитель «РуфБаттс-Н»

7 – нижний слой «Вестопласт ЭПП»

8 – верхний слой «Вестопласт ЭКП»

Таблица 1.5.4 – Характеристика материалов

| Название                           | Толщина слоя $\delta$ , мм | Плотность $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup> | Коэфф-т теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м·°С) |
|------------------------------------|----------------------------|--|--|
| Профилированный настил Н75-750-0,8 | $\delta_1 = 0,8$           | $\gamma_1 = 7700$                      | $\lambda_1 = 88$                               |
| Керамзитовый гравий                | $\delta_3 = 100$           | $\gamma_3 = 500$                       | $\lambda_3 = 0,052$                            |
| Асбестоцементный пресованный лист  | $\delta_6 = 10$            | $\gamma_6 = 1800$                      | $\lambda_6 = 0,88$                             |
| Пароизоляция                       | $\delta_2 = 0,5$           | $\gamma_2 = 600$                       | $\lambda_2 = 0,82$                             |
| Утеплитель                         | $\delta_4 = 100$           | $\gamma_4 = 100$                       | $\lambda_4 = 0,024$                            |

|                                  |                 |                   |                     |
|----------------------------------|-----------------|-------------------|---------------------|
| «РуфБаттс-Н»                     |                 |                   |                     |
| Утеплитель<br>«РуфБаттс-В»       | $\delta_5 = 40$ | $\gamma_5 = 180$  | $\lambda_5 = 0,028$ |
| Нижний слой<br>«Вестопласт ЭПП»  | $\delta_7 = 3$  | $\gamma_7 = 1100$ | $\lambda_7 = 0,68$  |
| Верхний слой<br>«Вестопласт ЭКП» | $\delta_8 = 4$  | $\gamma_8 = 1100$ | $\lambda_8 = 0,62$  |

1. Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций.

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht} = (21 + 5,2) \cdot 203 = 5319 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут};$$

$$R_{reg} = a \cdot D_d + b = 0,0005 \cdot 5319 + 2,2 = 4,86 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

2. Определяем толщину утеплителя.

а) приведенное сопротивление теплопередачи ограждающей конструкции

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_x}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{\delta_7}{\lambda_7} + \frac{\delta_8}{\lambda_8} + \frac{1}{\alpha_{ext}};$$

б) толщина утеплителя определяется из условия

$$R_o \geq R_{reg}.$$

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0008}{88} + \frac{0,0005}{0,82} + \frac{0,1}{0,052} + \frac{0,10}{0,024} + \frac{0,04}{0,028} + \frac{0,01}{0,88} + \frac{0,003}{0,68} + \frac{0,004}{0,62} + \frac{1}{23} = 7,69$$

$$R_o = 7,69 \geq R_{reg} = 4,86;$$

**Вывод:** условие выполняется.

## 2 РАСЧЁТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

### 2.1. Расчет металлической фермы

#### 2.1.1 Сбор нагрузок

##### 1. Постоянные

Таблица 2.1

| № п/п | Название нагрузок  | Нормат. Нагр. кН/м <sup>2</sup> | К-т надежности по нагрузке, | Расчетн. Нагруз. кН/м <sup>2</sup> |
|-------|--|---------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| 1     | Профнастил Н75-750-0.8   | 0,112                           | 1,3                         | 0.146                              |
| 2     | Кермзитовый гравий<br>$\delta = 240\text{мм}, \gamma = 500\text{кг/м}^3$       | 0,12                            | 1,3                         | 0.156                              |
| 3     | Лист асбестоцементный $\delta = 10\text{мм}$                                   | 0,14                            | 1,3                         | 0.182                              |
| 4     | Пароизоляция-1 слой ЭПП  | 0,08                            | 1,3                         | 0.104                              |
| 5     | Утеплитель РУФ БАТТС Н ,<br>$\delta = 100\text{мм}, \gamma = 110\text{кг/м}^3$ | 0.11                            | 1,3                         | 0.143                              |
| 6     | Утеплитель РУФ БАТТС В ,<br>$\delta = 40\text{мм}, \gamma = 160\text{кг/м}^3$  | 0.064                           | 1,3                         | 0.083                              |
| 7     | Гидроизоляционный ковер- 1 слой<br>Ветопласт ЭКП, 1 слой Ветопласт ЭПП         | 0,16                            | 1,3                         | 0.208                              |
|       | Итого  | <b>0.786</b>                    |                             | <b>1.022</b>                       |

Нормативная нагрузка на средний узел фермы:

$$P_n = q_n \cdot d_B \cdot B_o \cdot \gamma_n = 0,786 \cdot 2,51 \cdot 6 \cdot 0,95 = 11.24\text{кН}$$

Расчетная нагрузка на средний узел фермы:

$$P = q \cdot d_B \cdot B_o = 1.022 \cdot 2.51 \cdot 6 \cdot 0.95 = 14.62\text{кН}$$

Нормативная нагрузка на крайний узел фермы:

$$P_n = q_n \cdot d_B \cdot B_o \cdot \gamma_n = 0.786 \cdot 1.255 \cdot 6 \cdot 0.95 = 5.62\text{кН}$$

Расчетная нагрузка на крайний узел фермы:

$$P = q \cdot d_B \cdot B_o = 1.022 \cdot 1.255 \cdot 6 \cdot 0.95 = 7,3\text{кН}$$

##### 2. Временные Снеговая (кратковременные)

Таблица 2.2

| № п/п | нагрузка | Нормативн. Нагруз. кН/м <sup>2</sup> | К-т надежности по нагрузке, | Расчетн. Нагруз. кН/м <sup>2</sup> |
|-------|----------|--------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| 1     | Снег     | 1,68                                 | 1,4                         | 2,4                                |

Нормативная нагрузка на средний узел фермы:

$$P_n = q_n \cdot d_B \cdot B_o \cdot \gamma_n = 1.68 \cdot 2.51 \cdot 6 \cdot 0.95 = 24.04 \text{ кН}$$

Расчетная нагрузка на средний узел фермы:

$$P = q \cdot d_B \cdot B_o = 2.4 \cdot 2.51 \cdot 6 \cdot 0.95 = 34.34 \text{ кН}$$

Нормативная нагрузка на крайний узел фермы:

$$P_n = q_n \cdot d_B \cdot B_o \cdot \gamma_n = 1.68 \cdot 1.255 \cdot 6 \cdot 0.95 = 12 \text{ кН}$$

Расчетная нагрузка на крайний узел фермы:

$$P = q \cdot d_B \cdot B_o = 2.4 \cdot 1.255 \cdot 6 \cdot 0.95 = 17.16 \text{ кН}$$

## 2.1.2 Определение расчетных усилий в стержнях от отдельных загрузений

Статический расчет фермы был произведен в ПК Лира 9.6.

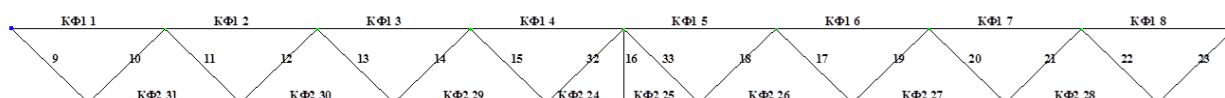


Рисунок 2.1.2 – Расчетная схема фермы

В ПК Лира для получения усилий в стержнях фермы, мы прикладывали сосредоточенные силы к верхнему поясу фермы. Результаты расчета сведены в таблицу.

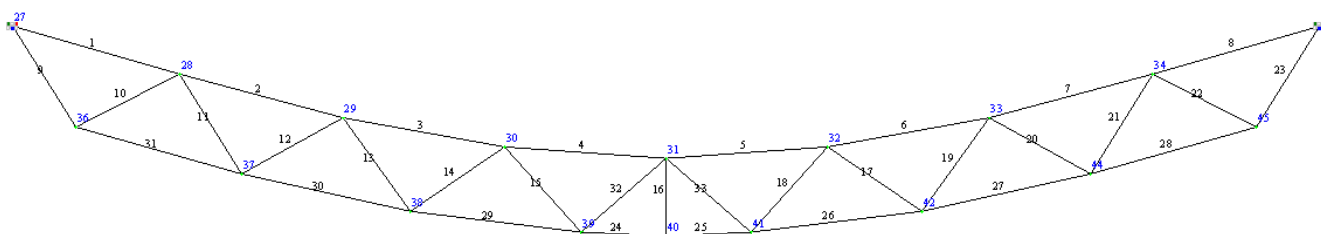


Рисунок 2.2 – Деформированная схема фермы

Таблица 2.3- Наиболее опасные расчетные сочетания усилий для стержней фермы

| Таблица РСУ (стержни) |        |         |           |           | Усилия   |          |           |         |          |
|-----------------------|--------|---------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|---------|----------|
| № эл.                 | № сеч. | Тип РСУ | Кр./сейс. | Сос-в РСУ | Критерии | N (кН)   | Mu (кН*м) | Qz (кН) | №№ загр. |
| 1                     | 1      | 1       | -         | длит      | 2        | 187,933  | -4,342    | 2,667   | 1 2      |
| 2                     | 1      | 1       | -         | длит      | 1        | 27,731   | 0,208     | 0,198   | 1 2      |
| 3                     | 1      | 1       | -         | длит      | 2        | -79,732  | 0,141     | 0,326   | 1 2      |
| 4                     | 1      | 1       | -         | длит      | 2        | -135,956 | 0,333     | 0,240   | 1 2      |
| 5                     | 1      | 1       | -         | длит      | 2        | -135,955 | 0,451     | 0,147   | 1 2      |
| 6                     | 1      | 1       | -         | длит      | 2        | -81,722  | 0,474     | 0,061   | 1 2      |
| 7                     | 1      | 1       | -         | длит      | 1        | 24,932   | 0,219     | 0,189   | 1 2      |
| 8                     | 1      | 1       | -         | длит      | 1        | 187,934  | 1,867     | -2,280  | 1 2      |
| 9                     | 2      | 1       | -         | длит      | 1        | 124,697  | 1,126     | 3,319   | 1 2      |

|    |   |   |   |      |   |          |        |        |     |
|----|---|---|---|------|---|----------|--------|--------|-----|
| 10 | 1 | 1 | - | длит | 2 | -124,571 | -0,560 | 0,871  | 1 2 |
| 11 | 1 | 1 | - | длит | 1 | 96,180   | 1,099  | -0,889 | 1 2 |
| 12 | 2 | 1 | - | длит | 2 | -93,000  | -0,475 | -0,790 | 1 2 |
| 13 | 1 | 1 | - | длит | 1 | 55,876   | 0,807  | -0,578 | 1 2 |
| 14 | 2 | 1 | - | длит | 2 | -53,933  | -0,226 | -0,685 | 1 2 |
| 15 | 1 | 1 | - | длит | 1 | 21,111   | 0,936  | -0,685 | 1 2 |
| 16 | 2 | 1 | - | длит | 2 | -1,820   | 0,000  | 0,000  | 1 2 |
| 17 | 2 | 1 | - | длит | 2 | -52,920  | -0,226 | -0,685 | 1 2 |
| 18 | 1 | 1 | - | длит | 1 | 21,105   | 0,936  | -0,685 | 1 2 |
| 19 | 1 | 1 | - | длит | 1 | 59,854   | 0,807  | -0,578 | 1 2 |
| 20 | 2 | 1 | - | длит | 2 | -92,000  | -0,475 | -0,790 | 1 2 |
| 21 | 1 | 1 | - | длит | 1 | 95,180   | 1,099  | -0,889 | 1 2 |
| 22 | 1 | 1 | - | длит | 2 | -127,570 | -0,560 | 0,871  | 1 2 |
| 23 | 2 | 1 | - | длит | 1 | 123,696  | 1,126  | 3,319  | 1 2 |
| 24 | 1 | 1 | - | длит | 1 | 422,649  | -0,073 | 1,060  | 1 2 |
| 25 | 1 | 1 | - | длит | 1 | 422,649  | 1,136  | -0,866 | 1 2 |
| 26 | 1 | 1 | - | длит | 1 | 396,002  | 0,332  | 0,194  | 1 2 |
| 27 | 1 | 1 | - | длит | 1 | 315,271  | 0,472  | -0,024 | 1 2 |
| 28 | 1 | 1 | - | длит | 1 | 179,915  | 0,064  | 0,304  | 1 2 |
| 29 | 1 | 1 | - | длит | 1 | 396,002  | 0,332  | 0,194  | 1 2 |
| 30 | 1 | 1 | - | длит | 1 | 315,271  | 0,472  | -0,024 | 1 2 |
| 31 | 1 | 1 | - | длит | 1 | 179,915  | 0,064  | 0,304  | 1 2 |
| 32 | 1 | 1 | - | длит | 2 | -16,623  | -0,017 | 0,543  | 1 2 |
| 33 | 2 | 1 | - | длит | 2 | -16,623  | -0,017 | -0,543 | 1 2 |

На основании данных результатов ПК Лира производим подбор сечений фермы, предварительно задав унификацию стержней фермы.

Таблица 2.4 – Подбор сечений для стержней фермы

| Эл-г  | Группа | Шаг                                       | Процент снижения несущей способности фермы, % |     |     |     |     |   |    |      |      |    | Длина эл-та |
|---|--------|---|---|-----|-----|-----|-----|---|----|------|------|----|-------------|
|   |        |   | норм  | УУ1 | УЗ1 | ГУ1 | ГЗ1 | У | УП | 1 ПС | 2 ПС | МУ |             |
| Сечение: Два угла 100 х 5; стык 1 см  |        |   |   |     |     |     |     |   |    |      |      |    |             |
| Профиль: 100 х 5; ГОСТ 19771-93   |        |   |   |     |     |     |     |   |    |      |      |    |             |
| Сталь: С245; ГОСТ 27772-88  |        |   |   |     |     |     |     |   |    |      |      |    |             |
| Сортамент: Уголки стальные равнополочные гнутые. (Таблица 1: Ru ≤ 460 МПа). Классы сталей |        |   |   |     |     |     |     |   |    |      |      |    |             |
|   | К-Ф1   | Подобрано: Два угла 60 х 4; стыковка 1 см |   |     |     |     |     |   |    |      |      |    |             |
| Профиль: 60 х 4   |        |   |   |     |     |     |     |   |    |      |      |    |             |
| Сталь: С245   |        |   |   |     |     |     |     |   |    |      |      |    |             |
| 1   | К-Ф1   | 1.506608                                  | 87  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0 | 0  | 87   | 0    | 0  | 20.08       |
| 1   | К-Ф1   | 1.506608                                  | 87  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0 | 0  | 87   | 0    | 0  | 20.08       |
| 2   | К-Ф1   | 1.506608                                  | 12  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0 | 0  | 12   | 0    | 0  | 20.08       |
| 2   | К-Ф1   | 1.506608                                  | 12  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0 | 0  | 12   | 0    | 0  | 20.08       |
| 3   | К-Ф1   | 0.753304                                  | 37  | 37  | 37  | 0   | 0   | 0 | 75 | 37   | 0    | 75 | 20.08       |
| 3   | К-Ф1   | 0.753304                                  | 37  | 37  | 37  | 0   | 0   | 0 | 75 | 37   | 0    | 75 | 20.08       |
| 4   | К-Ф1   | 0.753304                                  | 62  | 62  | 62  | 0   | 0   | 0 | 75 | 62   | 0    | 75 | 20.08       |
| 4   | К-Ф1   | 0.753304                                  | 62  | 62  | 62  | 0   | 0   | 0 | 75 | 62   | 0    | 75 | 20.08       |
| 5   | К-Ф1   | 0.753304                                  | 62  | 62  | 62  | 0   | 0   | 0 | 75 | 62   | 0    | 75 | 20.08       |
| 5   | К-Ф1   | 0.753304                                  | 62  | 62  | 62  | 0   | 0   | 0 | 75 | 62   | 0    | 75 | 20.08       |
| 6   | К-Ф1   | 0.753304                                  | 37  | 37  | 37  | 0   | 0   | 0 | 75 | 37   | 0    | 75 | 20.08       |
| 6   | К-Ф1   | 0.753304                                  | 37  | 37  | 37  | 0   | 0   | 0 | 75 | 37   | 0    | 75 | 20.08       |
| 7   | К-Ф1   | 1.506608                                  | 12  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0 | 0  | 12   | 0    | 0  | 20.08       |
| 7   | К-Ф1   | 1.506608                                  | 12  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0 | 0  | 12   | 0    | 0  | 20.08       |
| 8   | К-Ф1   | 1.506608                                  | 87  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0 | 0  | 87   | 0    | 0  | 20.08       |
| 8   | К-Ф1   | 1.506608                                  | 87  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0 | 0  | 87   | 0    | 0  | 20.08       |
|   | К-Ф2   | Подобрано: Два угла 80 х 6; стык 1 см     |   |     |     |     |     |   |    |      |      |    |             |

| Профиль: 80 х 6 |      |   |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |       |
|-----------------|------|---|----|----|----|---|---|---|----|----|---|----|-------|
| Сталь: С245     |      |   |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |       |
| 24              | К-Ф2 | 1.994393                                | 99 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0  | 99 | 0 | 0  | 17.57 |
| 24              | К-Ф2 | 1.994393                                | 99 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0  | 99 | 0 | 0  | 17.57 |
| 25              | К-Ф2 | 1.994393                                | 99 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0  | 99 | 0 | 0  | 17.57 |
| 25              | К-Ф2 | 1.994393                                | 99 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0  | 99 | 0 | 0  | 17.57 |
| 26              | К-Ф2 | 1.994393                                | 92 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0  | 92 | 0 | 0  | 17.57 |
| 26              | К-Ф2 | 1.994393                                | 92 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0  | 92 | 0 | 0  | 17.57 |
| 27              | К-Ф2 | 1.994393                                | 74 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0  | 74 | 0 | 0  | 17.57 |
| 27              | К-Ф2 | 1.994393                                | 74 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0  | 74 | 0 | 0  | 17.57 |
| 28              | К-Ф2 | 1.994393                                | 42 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0  | 42 | 0 | 0  | 17.57 |
| 28              | К-Ф2 | 1.994393                                | 42 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0  | 42 | 0 | 0  | 17.57 |
| 29              | К-Ф2 | 1.994393                                | 92 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0  | 92 | 0 | 0  | 17.57 |
| 29              | К-Ф2 | 1.994393                                | 92 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0  | 92 | 0 | 0  | 17.57 |
| 30              | К-Ф2 | 1.994393                                | 74 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0  | 74 | 0 | 0  | 17.57 |
| 30              | К-Ф2 | 1.994393                                | 74 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0  | 74 | 0 | 0  | 17.57 |
| 31              | К-Ф2 | 1.994393                                | 42 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0  | 42 | 0 | 0  | 17.57 |
| 31              | К-Ф2 | 1.994393                                | 42 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0  | 42 | 0 | 0  | 17.57 |
| 9               |      | Подобрано: Два угла 50 х 4; стык 1 см   |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |       |
|                 |      | Профиль: 50 х 4;                        |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |       |
|                 |      | Сталь: С245                             |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |       |
| 9               |      | 1.257765                                | 91 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0  | 91 | 0 | 0  | 1.74  |
| 9               |      | 1.257765                                | 91 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0  | 91 | 0 | 0  | 1.74  |
| 10              |      | Подобрано: Два угла 50 х 4; стык 1 см   |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |       |
|                 |      | Профиль: 50 х 4                         |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |       |
|                 |      | Сталь: С245                             |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |       |
| 10              |      | 0.621767                                | 72 | 72 | 72 | 0 | 0 | 0 | 63 | 72 | 0 | 63 | 1.74  |
| 10              |      | 0.621767                                | 72 | 72 | 72 | 0 | 0 | 0 | 63 | 72 | 0 | 63 | 1.74  |
| 11              |      | Подобрано: Два угла 36 х 3; стык 1 см   |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |       |
|                 |      | Профиль: 36 х 3                         |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |       |
|                 |      | Сталь: С245                             |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |       |
| 11              |      | 0.896214                                | 99 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0  | 99 | 0 | 0  | 1.74  |
| 11              |      | 0.896214                                | 99 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0  | 99 | 0 | 0  | 1.74  |
| 12              |      | Подобрано: Два угла 36 х 3; стык 1 см   |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |       |
|                 |      | Профиль: 36 х 3                         |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |       |
|                 |      | Сталь: С245                             |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |       |
| 12              |      | 0.448107                                | 96 | 96 | 96 | 0 | 0 | 0 | 71 | 96 | 0 | 71 | 1.74  |
| 12              |      | 0.448107                                | 96 | 96 | 96 | 0 | 0 | 0 | 71 | 96 | 0 | 71 | 1.74  |
| 13              |      | Подобрано: Два угла 40 х 2.5; стык 1 см |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |       |
|                 |      | Профиль: 40 х 2.5                       |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |       |
|                 |      | Сталь: С245                             |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |       |
| 13              |      | 1.00454                                 | 63 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0  | 63 | 0 | 0  | 1.74  |
| 13              |      | 1.00454                                 | 62 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0  | 62 | 0 | 0  | 1.74  |
| 14              |      | Подобрано: Два угла 40 х 2.5; стык 1 см |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |       |
|                 |      | Профиль: 40 х 2.5                       |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |       |
|                 |      | Сталь: С245                             |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |       |
| 14              |      | 0.50227                                 | 60 | 60 | 60 | 0 | 0 | 0 | 83 | 60 | 0 | 83 | 1.74  |
| 14              |      | 0.50227                                 | 61 | 61 | 61 | 0 | 0 | 0 | 83 | 61 | 0 | 83 | 1.74  |
| 15              |      | Подобрано: Два угла 40 х 2.5; стык 1 см |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |       |
|                 |      | Профиль: 40 х 2.5                       |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |       |
|                 |      | Сталь: С245                             |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |       |
| 15              |      | 1.00454                                 | 22 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0  | 22 | 0 | 0  | 1.74  |
| 15              |      | 1.00454                                 | 22 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0  | 22 | 0 | 0  | 1.74  |
| 16              |      | Подобрано: Два угла 40 х 2.5; стык 1 см |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |       |

|    |  |   |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |      |
|----|--|---|----|----|----|---|---|---|----|----|---|----|------|
|    |  | Профиль: 40 x 2.5                       |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |      |
|    |  | Сталь: C245                             |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |      |
| 16 |  | 0.50227                                 | 2  | 2  | 2  | 0 | 0 | 0 | 83 | 2  | 0 | 83 | 1.20 |
| 16 |  | 0.50227                                 | 2  | 2  | 2  | 0 | 0 | 0 | 83 | 2  | 0 | 83 | 1.20 |
| 17 |  | Подобрано: Два угла 40 x 2.5; стык 1 см |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |      |
|    |  | Профиль: 40 x 2.5                       |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |      |
|    |  | Сталь: C245                             |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |      |
| 17 |  | 0.50227                                 | 60 | 60 | 60 | 0 | 0 | 0 | 83 | 60 | 0 | 83 | 1.74 |
| 17 |  | 0.50227                                 | 61 | 61 | 61 | 0 | 0 | 0 | 83 | 61 | 0 | 83 | 1.74 |
| 18 |  | Подобрано: Два угла 40 x 2.5; стык 1 см |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |      |
|    |  | Профиль: 40 x 2.5                       |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |      |
|    |  | Сталь: C245                             |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |      |
| 18 |  | 1.00454                                 | 22 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0  | 22 | 0 | 0  | 1.74 |
| 18 |  | 1.00454                                 | 22 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0  | 22 | 0 | 0  | 1.74 |
| 19 |  | Подобрано: Два угла 40 x 2.5; стык 1 см |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |      |
|    |  | Профиль: 40 x 2.5                       |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |      |
|    |  | Сталь: C245                             |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |      |
| 19 |  | 1.00454                                 | 63 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0  | 63 | 0 | 0  | 1.74 |
| 19 |  | 1.00454                                 | 62 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0  | 62 | 0 | 0  | 1.74 |
| 20 |  | Подобрано: Два угла 36 x 3; стык 1 см   |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |      |
|    |  | Профиль: 36 x 3                         |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |      |
|    |  | Сталь: C245                             |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |      |
| 20 |  | 0.448107                                | 96 | 96 | 96 | 0 | 0 | 0 | 71 | 96 | 0 | 71 | 1.74 |
| 20 |  | 0.448107                                | 96 | 96 | 96 | 0 | 0 | 0 | 71 | 96 | 0 | 71 | 1.74 |
| 21 |  | Подобрано: Два угла 36 x 3; стык 1 см   |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |      |
|    |  | Профиль: 36 x 3                         |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |      |
|    |  | Сталь: C245                             |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |      |
| 21 |  | 0.896214                                | 99 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0  | 99 | 0 | 0  | 1.74 |
| 21 |  | 0.896214                                | 99 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0  | 99 | 0 | 0  | 1.74 |
| 22 |  | Подобрано: Два угла 50 x 4; стык 1 см   |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |      |
|    |  | Профиль: 50 x 4                         |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |      |
|    |  | Сталь: C245                             |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |      |
| 22 |  | 0.621767                                | 72 | 72 | 72 | 0 | 0 | 0 | 63 | 72 | 0 | 63 | 1.74 |
| 22 |  | 0.621767                                | 72 | 72 | 72 | 0 | 0 | 0 | 63 | 72 | 0 | 63 | 1.74 |
| 23 |  | Подобрано: Два угла 50 x 3; стык 1 см   |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |      |
|    |  | Профиль: 50 x 3                         |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |      |
|    |  | Сталь: C245                             |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |      |
| 23 |  | 1.257765                                | 91 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0  | 91 | 0 | 0  | 1.74 |
| 23 |  | 1.257765                                | 91 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0  | 91 | 0 | 0  | 1.74 |
| 32 |  | Подобрано: Два угла 40 x 2.5; стык 1 см |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |      |
|    |  | Профиль: 40 x 2.5                       |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |      |
|    |  | Сталь: C245                             |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |      |
| 32 |  | 0.50227                                 | 18 | 18 | 18 | 0 | 0 | 0 | 83 | 18 | 0 | 83 | 1.74 |
| 32 |  | 0.50227                                 | 18 | 18 | 18 | 0 | 0 | 0 | 83 | 18 | 0 | 83 | 1.74 |
| 33 |  | Подобрано: Два угла 40 x 2.5; стык 1 см |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |      |
|    |  | Профиль: 40 x 2.5                       |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |      |
|    |  | Сталь: C245                             |    |    |    |   |   |   |    |    |   |    |      |
| 33 |  | 0.50227                                 | 18 | 18 | 18 | 0 | 0 | 0 | 83 | 18 | 0 | 83 | 1.74 |
| 33 |  | 0.50227                                 | 18 | 18 | 18 | 0 | 0 | 0 | 83 | 18 | 0 | 83 | 1.74 |

После подбора сечений стержней , выполняем конструирование узлов фермы с помощью приложения ПК Scad Комета-2, и сразу же выносим из на чертежи фермы.



## **3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА**

### **3.1 Область применения технологической карты**

Техкарта выполнена на монтаж несущего каркаса здания автосалона «DATSUN».

### **3.2 Организация и технология выполнения работ**

Метод монтажа здания – комплексный. При данном методе выверка и монтаж всех конструкций производится в одном потоке в объеме одной или нескольких смежных ячеек здания, которые образуют жёсткую монтажную устойчивость.

Монтаж конструкций ведется автомобильным краном «ИВАНОВЕЦ» КС-35714К2-10.

Основные условия монтажа:

- 1) обеспеченность неизменности, прочности и устойчивости каждой смонтированной конструкции и части здания на всех стадиях монтажа;
- 2) поточность производства работ, возможность совмещения монтажных, строительных и специальных работ;
- 3) безопасность работ: выделение опасных зон, работа на различных захватках, необходимость своевременного закрепления конструкций, наличие средств подмащивания, индивидуальные средства защиты рабочих, ограждения и т.д.
- 4) монтаж надземной части здания начинается после принятых земляных работ и устройства фундамента

Монтаж производится в две смены при шестидневной рабочей неделе.

#### **3.2.1 Технология монтажа конструкций здания.**

Монтаж конструкций надземной части здания начинают после завершения всех работ нулевого цикла, включая прокладку подземных коммуникаций.

### **3.2.2 Монтаж ферм**

Монтаж ферм производится непосредственно с транспортных средств. При организации монтажа таким способом подготовленные в полном объеме к монтажу конструкции привозят на сборочную площадку с заводов в точно запланированное время и прямым с транспорта начинают осуществлять монтаж. При этом обязательным условием является строгое соблюдение комплектности и ритмичности доставок только нужных конструкций, монтаж которых запланирован на данный день и даже час и минуту. Данный метод прогрессивен, так как отпадает необходимость в организации складов, и в связи с этим создаются благоприятные условия для монтажных работ в стесненном пространстве строительной площадки; организация труда стремится к заводской технологии сборочного процесса и обеспечивается устойчивый поток строительства.

При строповке ферм применяют универсальную траверсу для монтажа балок и ферм. Перед стартом работ на них монтируют струбцины для крепления конструкций, навешивают расчалки и страховочный пакет. После установки и выверки первую ферма раскрепляется расчалками, а следующие крепятся специальными распорами.

### **3.2.3 Монтаж профнастила**

Профилированные листы монтируются так, чтобы их верхний край располагался на одном уровне с карнизом и немного выступал над ним. Первый лист прикрепляется к обрешетке одним шурупом. Лист закрепляется ровно посередине, для возможности его вращения влево и вправо. Шуруп следует закрутить в прогиб профиля, а последующие листы укладывают внахлест и монтируются шурупами по углам. Для монтажа следует использовать шурупы 4,8x2,8 мм. Шаг крепежа - 55см, но если используется вертикальное уплотнение, то шаг составляет 30см.

### 3.3 Состав и объемы монтажных работ

Объемы строительно-монтажных работ вычисляются при помощи планов и разрезов здания и сводятся в таблицу 3.3.1

Выбор конструкции стыкования элементов производят по технической литературе. Утвержденные для проекта типы стыков сводят в таблицу Б1.

Потребность в материалах для сварки и заделки стыков определяют по данным справочной литературы и сводят в таблицу 3.3.3

Таблица 3.3.1 – Потребность в сборных элементах

| Наимен. элементов | Марка эл-та | Размер эл-та            | Объем одного элемента, м <sup>3</sup> | Масса элемента, т | Потребное количество, шт | Объем элементов на все здание, м <sup>3</sup> | Масса элементов на здание, т |
|-------------------|-------------|-------------------------|---------------------------------------|-------------------|--------------------------|---|------------------------------|
| Колонны           | К-1         | H=7100; ø900            | -                                     | 1,89              | 3                        | -   | 5,67                         |
|                   | К-2         | H=5050; I 35            | -                                     | 0,33              | 8                        | -   | 2,64                         |
|                   | К-3         | H=7100; I 30            | -                                     | 0,26              | 16                       | -   | 4,16                         |
|                   | К-4         | H=5050; □100            | -                                     | 0,09              | 2                        | -   | 0,18                         |
|                   | К-5         | H=7100; ø820            | -                                     | 1,73              | 12                       | -   | 20,76                        |
| Фермы             | Ф-1         | 22000x1500x200          | -                                     | 0,82              | 4                        | -   | 3,28                         |
|                   | Ф-2         | 20000x1500x80           | -                                     | 0,61              | 2                        | -   | 1,22                         |
|                   | Ф-3         | 14000x1500x80           | -                                     | 0,43              | 2                        | -   | 0,86                         |
| Балки             | Б-1         | Двутавр I 18            | -                                     | 0,018             | 226,4 п.м.               | -   | 4,08                         |
| Профн-л           | ПН-1        | S = 1596 м <sup>2</sup> | -                                     | 11,2              | 1596                     | -   | 17,88                        |
| Связи             | СВ-1        | Двутавр I 14            | -                                     | 0,014             | 406,7 п.м.               | -   | 5,69                         |
| Итого:            |             |                         |                                       |                   |                          | -   | 66,42                        |

Таблица 3.3.3 – Потребности в материалах

| Наименование элемента | Ед. изм.       | Кол-во, шт. | Требуем. матер.   | Показатели на ед.     |                        | Всего                 |                     |
|-----------------------|----------------|-------------|-------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------|
|                       |                |             |                   | Длина сварных швов, м | Крепежные элементы, шт | Длина сварных швов, м | Крепежные эл-ты, шт |
| 1                     | 2              | 3           | 4                 | 5                     | 6                      | 7                     | 8                   |
| Колонна               | Стык           | 41          | анкер             | -                     | 4                      | -                     | 164                 |
| Балка                 | Балка          | 35          | болты, сварка     | 0,6                   | 4                      | 21                    | 140                 |
| Ферма                 | Ферма          | 4           | болты, сварка     | 1,5                   | 12                     | 6                     | 48                  |
| Профнастил            | м <sup>2</sup> | 1596        | Кровельн. саморез | -                     | 9                      | -                     | 14364               |
| Связи                 | Связь          | 32          | болты, сварка     | 0,6                   | 8                      | 19                    | 256                 |
| Итого:                |                |             |                   |                       |                        | 46                    | 14927               |

### 3.4 Выбор грузозахватных устройств и монтажных приспособлений.

Ведомость грузозахватных приспособлений представлено в таблице Б.2.

### 3.5 Определение затрат труда и машинного времени

Трудозатраты на выполнение работ определяются по ЕНиР. Нормы времени даны в чел-час. Трудоёмкость работ в чел-дн. Трудозатраты определяется по формуле:

$$T = \frac{V \cdot H_{BP}}{8}, \quad (3.5.1)$$

Таблица 3.5.1 Расчет трудозатрат рабочих и машинного времени

| №     | Название работ  | ЕНиР          | Единица изм.      | Объем | Нормы времени |         | Общие трудозатраты |         |          |          |
|-------|---|---------------|-------------------|-------|---------------|---------|--------------------|---------|----------|----------|
|       |   |               |                   |       | чел-час       | маш-час | чел-час            | маш-час | чел-день | маш-смен |
| 1     | Монтаж колонн на ростверк                                   | Е5-1-9        | шт                | 41    | 3,5           | 0,7     | 143,5              | 28,7    | 17,94    | 3,59     |
| 2     | 2   | 3             | 4                 | 5     | 6             | 7       | 8                  | 9       | 10       | 11       |
| 3     | Монтаж балок  | Е5-1-9        | шт                | 32    | 2,1           | 0,42    | 67,2               | 13,4    | 8,4      | 1,68     |
| 4     | Монтаж ферм   | Е5-1-9        | шт                | 8     | 2,1           | 0,42    | 16,8               | 3,36    | 2,1      | 0,42     |
| 5     | Антикорр. покрытие сварных соединений до 0,01м <sup>2</sup> | Е4-1-22       | 10 стык.          | 8,6   | 1,1           | -       | 9,46               | -       | 1,18     | -        |
| 6     | Электросварка конструкций                                   | Укрупн. нормы | шт                | 40    | 0,48          | -       | 19,2               | -       | 2,4      | -        |
| 7     | Установка профлиста   | Е5-1-20       | 100м <sup>2</sup> | 15,9  | 9,1           | -       | 145,3              | -       | 18,15    | -        |
| 8     | Установка связей  | Е5-1-9        | шт                | 32    | 2,1           | 0,42    | 67,2               | 13,4    | 8,4      | 1,68     |
| Всего |   |               |                   |       |               |         |                    |         | 58,57    | 7,37     |

### 3.6 Разработка графика производства работ

При разработке графика производства работ используют нормативные значения затрат по времени для работы машин (маш.-см.) и трудозатраты монтажников (чел-дн).

Состав звена определяют по ЕНиР. Продолжительность работ устанавливается делением трудоемкости представленной работы на кол-во рабочих в звене и количество смен:

$$П = \frac{T}{N \cdot n}, \text{ дн} \quad (3.6.1)$$

где  $T$  – трудоемкость, чел-дн;

$N$  - количество рабочих, чел;

$n$  – количество смен.

Неравномерность движения рабочих определяется соотношением:

$$к = \frac{R_{max}}{R_{cp}} \quad (3.6.2)$$

где  $к$  - коэфф. неравномерного движения рабочих (1,3 -1,8);

$R_{max}$  - максимальное количество рабочих;

$R_{cp}$  - среднее количество рабочих на объекте:

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{П}, \text{ чел} \quad (3.7.3)$$

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

$П$  - продолжительность работ (дни).

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{П} = \frac{58,57}{11} = 6 \text{ чел.}$$

$$к = \frac{9}{6} = 1,5.$$

### 3.7 Выбор монтажных кранов

Для выполнения монтажа здания подбираем кран, соответствующий по грузоподъемности, высоте подъема груза и вылету стрелы.

#### Колонны:

- Грузоподъемность:  $M_{лм} + M_{тр} = 1,89 + 0,18 = 2,07 \text{ т.}$

- Высотность подъема крюка:

$H_{к} = h_0 + h_3 + h_9 + h_{cm} + h_n = 0,15 + 2,5 + 7,10 + 1 + 2 = 12,75 \text{ м}$ , где  $h_3$  - высота запаса;

$h_9$  - высота колонны;

$h_c$  - высота траверсы;

$h_n$  - высота полиспаста (2-5м).

- Угол наклона стрелы:

$$\operatorname{tg} \alpha = \sqrt[3]{\frac{(h_0 - h_c)}{0,5b_1 + S}} = \sqrt[3]{\frac{(0,15 - 1,5)}{0,5 \cdot 0,4 + 1,5}} = 0,92$$
$$\alpha = 42,6^\circ$$

- Длина стрелы:  $L_c = \frac{H_\kappa + h_n - h_c}{\sin \alpha} = \frac{12,75 + 2 - 1}{0,68} = 20,2 \text{ м}$

- Вылет крюка:

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d = 20,2 \cdot 0,74 + 1,5 = 16,45 \text{ м}$$

Фермы и ригели:

- Грузоподъемность:  $M_{\text{лм}} + M_{\text{тр}} = 0,82 + 0,07 = 0,89 \text{ т}$ .

- Высота подъема крюка:  $H_\kappa = h_0 + h_3 + h_3 + h_{cm} + h_n = 0,15 + 2,5 + 8,3 + 1 + 2 = 13,95 \text{ м}$ ,

где  $h_3$  - высота запаса;

$h_3$  – максимальный монтажный горизонт ригеля;

$h_c$  - высота траверсы;

$h_n$  - высота полиспаста (2-5м);

- Оптимальный угол наклона стрелы крана.

$$\operatorname{tg} \alpha = \sqrt[3]{\frac{(h_0 - h_c)}{0,5b_1 + S}} = \sqrt[3]{\frac{(0,15 - 1,5)}{0,5 \cdot 0,4 + 1,5}} = 0,92$$
$$\alpha = 42,6^\circ$$

- длина стрелы:

$$L_c = \frac{H_\kappa + h_n - h_c}{\sin \alpha} = \frac{13,95 + 2 - 1}{0,68} = 22,0 \text{ м}$$

- вылет крюка:

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d = 22,0 \cdot 0,74 + 1,5 = 17,78 \text{ м}$$

- наименьшая длина стрелы крана при монтаже крайней колонны:

$$L_{c.\phi} = \frac{L'_{c.\phi}}{\cos \alpha_\phi} = \frac{23,9}{0,85} = 28,12 \text{ м}$$

- Вылет крюка в повернутом положении крана

$$L_{к.ф} = L'_{с.ф} + d = 28,12 + 1,5 = 29,62 \text{ м}$$

Таблица 3.7.1 – Данные о монтируемых элементах

| Элемент                 | Масса, тонны | Высот крюка, м | Вылет стрелы $L_{к.}$ | Максимальный грузовой момент $M_{\max}$ , кН·м |
|-------------------------|--------------|----------------|-----------------------|--|
| Самый тяжелый элемент   | 1,89         | 12,75          | 16,45                 | 31,1   |
| Самый удаленный элемент | 1,89         | 12,75          | 16,45                 | 31,1   |

### 3.8 Техника безопасности

1. На участке ведения монтажных работ не допускается ведение сторонних работ и нахождение посторонних лиц.
2. Очистка подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи и наледи производится до их подъема.
3. Строповка оборудования и конструкций производится только грузозахватными средствами, которые удовлетворяют требованиям и обеспечивают возможность осуществлять дистанционную расстроповку с рабочего горизонта, когда высота до замка грузозахватного устройства превышает 2м.
4. Элемент конструкций во время передвижения к месту монтажа удерживаются от вращения и раскачивания оттяжками из тонкого троса или пенькового каната.
5. На время перерыва в работе запрещается оставлять поднятые конструкции, элементы и оборудование на весу.
6. Смонтированные в проектное положение элементы должны быть закреплены с полным обеспечением устойчивости и геометрической неизменяемости.
7. Запрещается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций и оборудования до установки их в проектное положение и закрепления.



8. Монтажные лестницы, площадки и другие приспособления (для работы на высоте) устанавливаются и закрепляются на монтируемых конструкциях до подъема.
9. Перед началом монтажных работ следует определить порядок обмена условными сигналами между руководителем монтажа и машинистом.
10. Монтаж конструкций последующего яруса следует производить только после надежного закрепления всех элементов предыдущего яруса.
11. Способы строповки элементов оборудования и конструкций должны обеспечивать подачу деталей к месту установки в близкое к проектному положению.
12. Уклон дорог у площадок крана не должен превышать 3 градуса.
13. Монтажные работы прекращаются при силе ветра 6 баллов, дожде, грозе сильном снегопаде.

### **3.9 Пожарная и экологическая безопасность**

#### **3.9.1. Пожарная безопасность**

Разрабатывается на основе требований Постановления Правительства Российской Федерации № 390 от 25 апреля 2012 года (с изменениями на 17 октября 2016 года) «О противопожарном режиме».

Обучение лиц мерам пожарной безопасности осуществляется путем проведения противопожарного инструктажа и прохождения пожарно-технического минимума.

Расположение производственных, складских и вспомогательных зданий и сооружений на территории строительства должно соответствовать утвержденному в установленном порядке генеральному плану, разработанному в составе проекта организации строительства с учетом требований нормативных правовых актов по пожарной безопасности.

К началу основных работ по строительству должно быть предусмотрено противопожарное водоснабжение от пожарных гидрантов.

Ко всем строящимся и эксплуатируемым зданиям (в том числе временным), местам открытого хранения строительных материалов, конструкций и оборудования обеспечивается свободный подъезд.

Расстояние между штабелями (группами) и от них до строящихся или существующих объектов составляет не менее 24 метров.

Запрещается размещение временных складов (кладовых), мастерских и административно-бытовых помещений в строящихся зданиях, имеющих не защищенные от огня несущие металлические конструкции.

Запрещается использование строящихся зданий для проживания людей.

Предусмотренные проектом наружные пожарные лестницы на крышах строящихся зданий устанавливаются сразу после монтажа несущих конструкций.

Строительные леса и опалубка выполняются из материалов, не распространяющих и не поддерживающих горение.

При строительстве объекта в 3 этажа и более следует применять инвентарные металлические строительные леса.

Строительные леса на каждые 40 метров по периметру построек необходимо оборудовать одной лестницей или стремянкой, но не менее чем 2 лестницами (стремлянками) на все здание. Настил и подмости лесов следует периодически и после окончания работ очищать от строительного мусора, снега, наледи, а при необходимости посыпать песком.

Запрещается конструкции лесов закрывать (утеплять) горючими материалами (фанерой, пластиком, древесноволокнистыми плитами и др.).

### **3.9.2 Экологическая безопасность**

Разработана на основании требования Федерального закона «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 N 96-ФЗ.

Используемые автоматизированные механизмы труда должны иметь сертификаты, где удостоверяется безопасность шумовых характеристик

Автотранспорт, перемещающийся на строительной площадке, не должен превышать скоростной режим, установленный при въезде и равный 5 км/час.

Договор, заключаемый для вывоза строительного мусора, оформляется со специальными организациями, которые имеют лицензию.

Вода со строительных площадок не должна спускаться на склоны растительности, если не предусмотрены соответствующие защиты от размыва.

Не допускается вырубка на территории строительства деревьев и кустарников, которые не предусмотрены проектной документацией.

### 3.9 Техничко-экономические показатели

- Трудозатраты рабочих: 58,57 чел-дн;
- Затраты машинного времени: 7,37 маш-смен;
- Длительность работ: 11 дней;
- Максимальное кол-во рабочих на объекте:  $R_{\max} = 9$  чел;
- Среднее кол-во рабочих на объекте:  $R_{\text{ср}} = 6$  чел;
- Коэффициент неравномерности движения рабочих:  $K = 1,5$ ;
- Выработка на кран в натуральных показателях:

$$B_{\kappa} = \frac{Q}{\sum T_{\kappa}} = \frac{66,42}{7,37} = 9,01 \text{ т/маш-смен}$$

( $Q$  – общая масса всех монтажных элементов и конструкций, т)

( $\sum T_{\kappa}$  – сумма затрат машинного времени, маш-смен)

- Работа на одного монтажника в натуральных показателях:

$$B_{\text{м}} = \frac{Q}{\sum T_{\text{м}}} = \frac{66,42}{58,57} = 1,34 \text{ т/чел-дн}$$

( $\sum T_{\text{м}}$  – сумма затрат труда монтажников)

## 4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

В данном разделе разработан ППР в части организации и планирования строительства на монтаж надземной части автосалона «DATSUN», располагаемого по адресу г. Тольятти, ш. Южное

### 4.1 Определение объемов СМР

Весь объем СМР сведён в таблицу 4.1.1

Таблица 4.1.1 – Объемы СМР

| №   | Название работ                              | Ед. изм.       | Объем работ | Примечания  |
|---|---|----------------|-------------|---|
| 1   | 2   | 3              | 4           | 5   |
| <b>I Надземная часть</b>                    |   |                |             |   |
| 1   | Установка колонн                            | шт             | 41          | К1: Труба диаметром 900мм, Н=7100мм – 3 шт<br>К2: Двутавр 35, Н=5050мм - 8 шт<br>К3: Двутавр 30, Н=7100мм – 16 шт<br>К4: Труба профильная 100мм, Н=5050мм – 2шт<br>К5: Труба диаметром 820мм, Н=7100мм – 12шт |
| 2   | Установка балок                             | шт             | 32          | Б-1: Двутавр 18 – 226,4 п.м.  |
| 3   | Установка ферм                              | шт             | 8           | Ф1: 22000х1500х200 – 4 шт<br>Ф2: 20000х1500х80 – 2 шт<br>Ф3: 14000х1500х80 – 2 шт   |
| 4   | Антикоррозийное покрытие сварных соединений | 10 ст          | 8,6         | 86 стыков, колонн с балками и фермами   |
| 5   | Электросварка конструкций                   | шт             | 40          | Фермы – 8 шт, Балки – 32 шт.  |
| 6   | Установка лестничных маршей                 | шт             | 4           | 1. ЛМ18.60 – 2 шт<br>2. ЛМ18.42 – 2 шт  |
| Устройство участков монолитного перекрытия: |   |                |             |   |
| 7   | Монтаж опалубки                             | м <sup>2</sup> | 885         | $F_{оп} = h \cdot P = 22,2 \cdot 20,0 + 22,2 \cdot 19,8 = 885 \text{ м}^2$  |
|   | Монтаж и вязка арматуры                     | т              | 3,36        | $m = 0,25\% V_{ф-та} \cdot \rho_{ст} = 171 \cdot 0,0025 \cdot 7,85 = 3,36 \text{ т}$  |
|   | Укладка бетонной смеси                      | м <sup>3</sup> | 171         | $V_{ф-та} = \delta \cdot F = 0,2 \cdot 885 = 171 \text{ м}^3$   |
|   | Демонтаж опалубки                           | м <sup>2</sup> | 885         | $F_{роп} = F_{оп} = 885 \text{ м}^2$  |
| Устройство монолитного пандуса:             |   |                |             |   |
| 8   | Установка опалубки                          | м <sup>2</sup> | 11          | $F_{оп} = h \cdot P = (6,0 + 1,0 + 1,0) \cdot 1,35 = 11 \text{ м}^2$  |
|   | Установка и вязка арматуры                  | т              | 0,16        | $m = 0,25\% V_{ф-та} \cdot \rho_{ст} = 8,1 \cdot 0,0025 \cdot 7,85 = 0,16 \text{ т}$  |
|   | Укладка бетонной смеси                      | м <sup>3</sup> | 8,1         | $V_{ф-та} = \delta \cdot F = 1,35 \cdot 6,0 = 8,1 \text{ м}^3$  |
|   | Разборка опалубки                           | м <sup>2</sup> | 11          | $F_{роп} = F_{оп} = 11 \text{ м}^2$   |
| 9   | Установка связей                            | шт             | 32          | СВ-1: Двутавр 14 – 406,7 п.м.   |

Продолжение таблицы 4.1.1.

| 1                | 2   | 3                       | 4     | 5   |
|------------------|---|-------------------------|-------|---|
| 10               | Укладка профлиста                                   | 100<br>м <sup>2</sup>   | 15,96 | $F_{\text{кровли}} = h \cdot P = 56 \cdot 28,5 = 1596 \text{ м}^2$  |
| 11               | Установка<br>«Сэндвич-панелей»                      | шт                      | 134   | СП-1: СП-2000х1000х150 – 11 шт<br>СП-2: СП-3000х1000х150 – 6 шт<br>СП-3: СП-4200х1000х150 – 15 шт<br>СП-4: СП-5000х1000х150 – 16 шт<br>СП-5: СП-6500х1000х150 – 48 шт<br>СП-6: СП-6500х500х150 – 8 шт<br>СП-7: СП-8000х1000х150 – 26 шт<br>СП-8: СП-8000х500х150 – 4 шт |
| 12               | Устройство цоколя<br>фасада керамической<br>плиткой | м <sup>2</sup>          | 57,8  | $V = P \cdot h = (56 + 26,5 + 56 + 26,5) \cdot 0,35 = 57,8 \text{ м}^3$   |
| 13               | Кладка перегородок<br>толщ. 120мм.                  | м <sup>3</sup>          | 49,2  | $V = L \cdot h \cdot F_{\text{пр}} = (148,3 \text{ м} \cdot 3,3 \text{ м} - 79,46 \text{ м}^2) \cdot 0,12 = 49,2 \text{ м}^3$   |
| 14               | Монтаж перемычек                                    | шт                      | 42    | 1 ПБ131-п – 34 шт<br>2 ПБ162-п – 1 шт<br>2 ПБ193-п – 5 шт<br>3 ПБ344-п – 2 шт   |
| 15               | Установка и разборка<br>подмостей                   | на 10<br>м <sup>3</sup> | 4,9   | $V = 49,2 \text{ м}^3$  |
| <b>II Кровля</b> |   |                         |       |   |
| 16               | Утепление керамзитом                                | м <sup>3</sup>          | 159,6 | $V_{\text{керамз}} = F_{\text{кр}} \cdot \delta = 1596 \cdot 0,1 = 159,6 \text{ м}^3$   |
| 17               | Асбестоцементный<br>лист                            | 100<br>м <sup>2</sup>   | 15,96 | $F_{\text{ас}} = F_{\text{кр}} = 1596 \text{ м}^2$  |
| 18               | Устройство<br>пароизоляции                          | 100<br>м <sup>2</sup>   | 15,96 | $F_{\text{пл}} = F_{\text{кр}} = 1596 \text{ м}^2$  |
| 19               | Утепление<br>утеплителем<br>«РуфБаттс-Н»            | м <sup>3</sup>          | 159,6 | $V_{\text{утеп.н.}} = F_{\text{кр}} \cdot \delta = 1596 \cdot 0,1 = 159,6 \text{ м}^3$  |
| 20               | Утепление<br>утеплителем<br>«РуфБаттс-В»            | м <sup>3</sup>          | 63,8  | $V_{\text{утеп.в.}} = F_{\text{кр}} \cdot \delta = 1596 \cdot 0,04 = 63,8 \text{ м}^3$  |
| 21               | Устройство мягкой<br>кровли (2 слоя<br>ВЕСТОПЛАСТА) | 100<br>м <sup>2</sup>   | 15,96 | $F_{\text{кровли}} = F_{\text{кр}} = 1596 \text{ м}^2$  |

## **4.2 Определение потребности в изделиях, строительных конструкциях и материалах**

Определяется потребность в строительных ресурсах, на основе таблицы 4.1.1, производственных норм и расходов строительных материалов на строительной площадке.

Результаты подсчета вносятся в ведомость потребности в строительных конструкциях, представленной в таблице В.1, приложения В.

## **4.3 Определение трудоемкости и машиноемкости работ**

Ведомость трудоёмкости и машиноемкости работ показана в приложении В.

Требуемая машиноемкость и трудоемкость работ определяются по ЕНиР. Нормы по времени представлены в чел-часах и машино-часах. Трудоемкость работ рассчитывается по формуле:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8} \quad (4.3.1)$$

где  $V$  – объем работ;

$H_{вр}$  – норма времени;

8 – продолжительность смены,

## **4.4 Календарный план производства работ**

Календарный план создаётся по ведомости трудоемкости. Оптимизируется график технологически, при помощи смещения сроков работ, также из-за неучтенных работ. Оптимизация графика производится за счет неучтенных работ, равных 15% от трудоемкости основных работ.

Продолжительность выполнения работы:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (4.4.1)$$

где  $T_p$  – трудозатраты, чел-дн;

$n$  – количество рабочих в звене;

$k$  – сменность.

По готовому календарному графику и диаграмме движения людских ресурсов вычисляются:

- степень поточности строительства по людским ресурсам:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (4.4.2)$$

где  $R_{cp}$  – среднее число рабочих;

$R_{max}$  – максимальное число рабочих.

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ} \cdot k}, \quad (4.4.3)$$

где  $T_p$  – трудоемкость работ с учетом подготовительных и неучтенных работ, чел-дн;

$T_{общ}$  – весь срок строительства;

$k$  – основная сменность.

$$R_{cp} = \frac{944,9}{85 \cdot 2} = 5,56;$$

$$\alpha = \frac{5,56}{9} = 0,62.$$

- поточность строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}}, \quad (4.4.4)$$

где  $T_{уст}$  – период установившегося потока;

$$\beta = \frac{61}{85} = 0,73.$$

## **4.5 Расчёт временных зданий, складов и сооружений**

### **4.5.1 Расчёт и подбор временных зданий**

Здания производственного назначения - мастерские, арматурные и бетоносмесительные установки, растворные и опалубочные узлы, установки для нагрева битума, пожарные гидранты, трансформаторные подстанции и сварочные установки.

Административные здания - прорабская, помещения охраны, диспетчерская, прорабская.

Временные складские здания - закрытые и открытые склады, тёплые склады, навесы и ангары.

К санитарно-бытовым зданиям относятся туалет, душевые, гардеробные, сушилки, помещения для отдыха и приёма пищи, для обогрева рабочих, столовая и медпункт.

Временные здания располагаются на не предусмотренной для строительства территории, вне зоны работы крана. Минимальные расстояния между зданиями административного назначения равны 0,6 м.

Пользуясь календарным графиком и графиком движения рабочих масс, определяем расчётное количество рабочих.

Количество рабочих для подбора временных зданий:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} \quad (4.5.1)$$

$N_{\text{итр}}$ ,  $N_{\text{служ}}$ ,  $N_{\text{моп}}$  – подбираем в процентах, от численности работающих по виду строительства.

$$N_{\text{общ}} = 9 + 3 + 1 + 1 = 14 \text{ чел.}$$

Следуя нормативам площадей, требуемых для одного рабочего, осуществляем подбор временных зданий:

Таблица 4.5.1 - Временные здания

| Наименование        | Численн. | Норм. площади, м <sup>2</sup> | Расч. площадь, м <sup>2</sup> | Принимаем. площадь, м <sup>2</sup> | Размер, м | Кол-во | Характеристики |
|---------------------|----------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-----------|--------|----------------|
| Прорабская          | 3        | 3 на чел.                     | 9                             | 18                                 | 6x3       | 1      | Контейнерн.    |
| Диспетчерский пункт | 1        | 7 на чел.                     | 7                             | 12                                 | 3x4       | 1      | Контейнерн.    |
| Проходная           | 1        | 6                             | 6                             | 6                                  | 2x3       | 2      | Контейнерн.    |
| Гардеробная         | 14       | 0,9 на чел.                   | 12,6                          | 18                                 | 6x3       | 1      | Контейнерн.    |
| Столовая            | 14       | 0,6 на чел.                   | 8,4                           | 12                                 | 4x3       | 1      | передвиж.      |
| Туалет              | 14       | 0,07 на чел.                  | 0,98                          | 3                                  | 2x1,5     | 2      | передвиж.      |
| Медпункт            | 14       | 0,05 на чел.                  | 0,7                           | 17,8                               | 6,4x3,1   | 1      | контейнерн.    |
| Мастерская          |          | Не менее 20                   | 20                            | 25                                 | 5x5       | 1      | Контейнерн.    |
| Кладовая объектная  |          | Не менее 25                   | 25                            | 30                                 | 6x5       | 1      | Контейнерн.    |



#### 4.6 Расчет площади складов

Нужная площадь складов для хранения стальных конструкций, труб и других крупногабаритных ресурсов вычисляется из их размеров и требований, необходимых к соблюдению при хранении и складировании.

Сперва определяется запасы материалов на складах:

$$Q_{зан} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (4.6.1)$$

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

$T$  – продолжительность работ с использованием материальных ресурсов, дни;

$n$  – норма запаса материала определенного вида в днях;

$k_1$  – коэфф. неравномерного поступления материала на склад (для автотранспорта  $k_1 = 1,1$ );

$k_2$  – коэфф. неравномерного потребления материала в течение расчетного периода,  $k_2 = 1,3$ .

Определяется полезная площадь под складирование определенного вида ресурсов:

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q}, \text{ м}^2 \quad (4.6.2)$$

где  $q$  – норма складирования.

Определяется общая площадь склада с учетом проходов и проездов:

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot k_{исп}, \text{ м}^2 \quad (4.6.3)$$

где  $k_{исп}$  – коэфф. использования площади склада на проходы и проезды.

Таблица 4.6.1 – Ведомость потребности в складах

| Материалы, изделия и конструкции                  | Продолжительность потребления, д. | Един. Измер.   | Потребность в ресурсах |          | Запас материалов |                         | Площадь складов                |                          |                     | Размер склада |
|---|-----------------------------------|----------------|------------------------|----------|------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------|---------------------|---------------|
|   |                                   |                | Общая                  | Суточная | На сколько дней  | Кол-во Q <sub>зап</sub> | Нормативная на 1м <sup>2</sup> | Полезная, м <sup>2</sup> | Общ. м <sup>2</sup> |               |
| Открытые  |                                   |                |                        |          |                  |                         |                                |                          |                     |               |
| Кирпич  | 2                                 | тыс шт         | 12,6                   | 6,3      | 2                | 12,6                    | 0,4                            | 31,5                     | 39,4                |               |
| Металлические конструкции (колонны, балки, фермы) | 5                                 | т              | 48,57                  | 9,71     | 5                | 9,71                    | 0,5                            | 19,42                    | 23,3                |               |
| Перемычки   | 2                                 | 1 проем        | 42                     | 21       | 2                | 42                      | 2                              | 21                       | 27,3                |               |
| Арматура  | 14                                | т              | 9,75                   | 0,7      | 3                | 4,65                    | 1,2                            | 3,87                     | 4,65                |               |
| Лестничные марши                                  | 1                                 | м <sup>3</sup> | 5,6                    | 5,6      | 1                | 5,6                     | 2                              | 2,8                      | 3,36                |               |
| Профнаст.   | 3                                 | м <sup>2</sup> | 1596                   | 532      | 3                | 1596                    | 200                            | 7,98                     | 10,4                |               |
| Утеплитель  | 9                                 | м <sup>3</sup> | 226,3                  | 25,15    | 9                | 25,15                   | 15                             | 1,67                     | 3,34                |               |
| Σ   |                                   |                |                        |          |                  |                         |                                |                          |                     | 112           |
| Навесы  |                                   |                |                        |          |                  |                         |                                |                          |                     |               |
| Шифер   | 2                                 | м <sup>2</sup> | 1596                   | 793      | 2                | 1596                    | 25                             | 63,8                     | 82,9                |               |

#### 4.7 Проектирование сетей водопотребления и водоотведения

При помощи календарного плана определяется период, во время которого процессы подразумевают наибольшее водопотребление и для этого рассчитывается максимальный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{np} = \frac{k_{ну} \cdot q_n \cdot n_n \cdot k_q}{3600 \cdot t_{см}}, \text{ л/с} \quad (4.7.1)$$

где  $k_{ну}$  – неучтённые расходы вод, 1,2-1,3;

$n_n$  – кол-во потребителей в самую загруженную смену;

$k_q$  – коэфф. часовой неравномерности водопотребления при производственных нуждах на стройплощадке 1,3-1,5;

$t_{см}$  – кол-во часов в смену,  $t_{см} = 8,2$  ч;

$q_n$  – расход по каждому процессу.

Бетонирование конструкций осуществляется в летнее время, и это значит что расходование воды будет больше, чем на других процессах. Определяется перечень процессов, с нуждой водопотребления:

1) Поливка бетона  $m^3 - 200$  л;

$$q_H = 200 \text{ л.}$$

$$Q_{np} = \frac{1,3 \cdot 200 \cdot 9 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8,2} = 0,11 \text{ л/с.}$$

Рассчитываем расход воды на хоз.-быт. нужды в смену максимально работающего количества людей:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_c}{3600 \cdot t_{см}}, \text{ л/с} \quad (4.7.2)$$

где  $q_y$  – расход на хоз-быт нужды;

$n_p$  – тах число работающих в сутки.

$$q_y = 9+3+1+1 = 14 \text{ л.}$$

$$Q_{хоз} = \frac{31 \cdot 14 \cdot 3}{3600 \cdot 8,2} = 0,04 \text{ л/с.}$$

Количество фонтанчиков для питьевой воды принимаем по наиболее многочисленной смене исходя из условия 1 устройство на 150 человек.

Принимаем 1 устройство

Расходы воды на тушение пожара принимаются в соответствии с объёмом здания:

- степень огнестойкости - II;

- категория пожароопасности Б;

Расчётный расход воды равен 20 л/с при площади до 50 Га.

Определяется необходимый максимальный расход:

$$Q_{mp} = Q_{np} + Q_{хоз} + Q_{пож} \text{ л/с} \quad (4.7.3)$$

$$Q_{тр} = 0,11 + 0,04 + 20 = 20,15 \text{ л/с.}$$

Диаметр труб водопроводной сети (наружной) рассчитывается по  $Q_{тр}$ :

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{mp}}{\pi \cdot v}} \text{ мм} \quad (4.7.4)$$

где  $v$  - скорость передвижения воды по трубам, 1,5-2,0 л/с.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 20,15}{3,14 \cdot 2}} = 108,02 \text{ мм}$$

Подбираются размеры труб по Государственному Стандарту. Принимается диаметр 150 мм.

#### 4.8 Проектирование сетей электроснабжения

Нужную электрическую мощность подстанции определяют в период максимального потребления электроэнергии. Энергия используется в производственных, технологических, хоз-быт нуждах, а также для внешнего и внутреннего освещения.

Таблица 4.8.1 - Ведомость требуемых мощностей силовых потребителей

| Инструмент        | Един. измер. | Установленн. мощность кВт | Кол-во | Суммарная установленная мощность кВт |
|-------------------|--------------|---------------------------|--------|--------------------------------------|
| Сварочный аппарат | шт.          | 54                        | 2      | 108                                  |
| Бетононасос       | шт.          | 4                         | 1      | 4                                    |
| Автопогрузчик     | шт.          | 7                         | 1      | 7                                    |
| Вибратор          | шт.          | 0,5                       | 2      | 1                                    |
| Σ                 |              |                           |        | 120                                  |

Таблица 4.8.2 – Ведомость потребной мощности

| №   | Название работ и потребление электроэнергии | Един. измер         | Удельн. мощность, кВт | Норма освещенности, люкс | Действ. площадь. | Потребная мощность, кВт |
|---|---|---------------------|-----------------------|--------------------------|------------------|-------------------------|
| Наружное освещение  |   |                     |                       |                          |                  |                         |
| 1   | Место производства механизирован. работ     | 1000 м <sup>2</sup> | 3                     | 7                        | 1,6              | 4,8                     |
| 2   | Открытый склад                              | 1000 м <sup>2</sup> | 1                     | 10                       | 0,2              | 0,2                     |
| 3   | Прожектор                                   | шт.                 | 0,75                  | -                        | 5                | 3,75                    |
| Σ   |   |                     |                       |                          |                  | 8,75                    |
| Внутреннее освещение                                      |   |                     |                       |                          |                  |                         |
| 1   | Закрытый склад                              | 1000 м <sup>2</sup> | 1,2                   | 15                       | 0,026            | 0,031                   |
| 2   | Мастерская                                  | 100 м <sup>2</sup>  | 1,3                   | 50                       | 0,55             | 0,715                   |
| 3   | Прорабская                                  | 100 м <sup>2</sup>  | 1,5                   | 75                       | 0,18             | 0,27                    |
| 4   | Помещение для приема пищи                   | 100 м <sup>2</sup>  | 1                     | 80                       | 0,54             | 0,54                    |
| 5   | Гардеробная                                 | 100 м <sup>2</sup>  | 1,5                   | 50                       | 0,54             | 0,81                    |
| 6   | Диспетчерская                               | 100 м <sup>2</sup>  | 1,5                   | 80                       | 0,24             | 0,36                    |
| 7   | Медпункт                                    | 100 м <sup>2</sup>  | 1,5                   | 80                       | 0,178            | 0,267                   |
| Σ   |   |                     |                       |                          |                  | 2,993                   |
| Суммарная мощность наружного освещения, P <sub>он</sub>   |   |                     |                       |                          |                  | 8,75                    |
| Суммарная мощность внутреннего освещения, P <sub>ов</sub> |   |                     |                       |                          |                  | 2,394                   |
| Суммарная силовая мощность, P <sub>с</sub>                |   |                     |                       |                          |                  | 103,15                  |
| Суммарная технологическая мощность, P <sub>т</sub>        |   |                     |                       |                          |                  | -                       |
| Суммарная потребляемая мощность, P <sub>р</sub>           |   |                     |                       |                          |                  | 114,29                  |

Рассчитывается потребляемая мощность:

$$P_p = \alpha \cdot \left( \sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos\varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{ov} + \sum k_{4c} \cdot P_{on} \right), \text{ кВт} \quad (4.8.1)$$

где  $\alpha$  – коэфф учитываемых потер в сети, 1,05-1,1;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$  – коэфф-ты одновременного потребления;

$P_c, P_m, P_{ov}, P_{on}$  – установленная мощность силовых электроприборов, осветительных приборов внутреннего и наружного освещения, кВт.

Силовые потребители:

$$\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos\varphi} = \frac{108 \cdot 0,35}{0,4} + \frac{4 \cdot 0,3}{0,5} + \frac{7 \cdot 0,6}{0,7} + \frac{1 \cdot 0,1}{0,4} = 103,15 \text{ кВт.}$$

Технологические потребители:

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

Осветительные приборы внутр. освещения:

$$\sum k_{3c} \cdot P_{ov} = 0,8 \cdot 3,148 = 2,394 \text{ кВт.}$$

Осветительные приборы наружн. освещения:

$$\sum k_{4c} \cdot P_{on} = 1 \cdot 8,75 = 8,75 \text{ кВт.}$$

Определяется кол-во прожекторов:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \text{ шт} \quad (4.8.2)$$

где  $P_{уд}$  – удельная мощность, Вт/м<sup>2</sup>;

$S$  – Площадь, м<sup>2</sup>;

$E$  – освещенность, люкс;

$P_{л}$  – мощность лампы, Вт.

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 6000}{750} = 5 \text{ шт.}$$

Подбираем прожектор ПЗС-45 с мощностью лампы 750 Вт. Высота установки составляет 22 м, а принимаемые расстояния между опорами не должны превышать  $4 \cdot 22 = 88$  м и не могут быть менее 30 м.

Потребляемая мощность:

$$P_p = 1,05 \cdot (103,15 + 2,394 + 8,75) = 120 \text{ кВт.}$$

По суммарной мощности подбирается трансформатор. КТП СКБ Мосстроя с мощностью 320 кВт (т.к.  $P_p = 120$  кВт).

#### 4.9 Строительный генеральный план

Общие правила построения:

- временные здания располагают на не предназначенной под застройку территории до конца строительства, вне опасной зоны работы крана;
- склады располагают в рабочей зоне действия крана;
- электроснабжение проектируют по тупиковой схеме;
- на выезде устраиваются площадки для мойки колес;
- для стреловых кранов указываются места стоянок;
- выделяют три зоны работы крана.

При работе автокрана «Ивановец» на строительстве автосалона «DATSUN» выделяют три отдельных друг от друга зоны:

- 1 – зоны обслуживания;
- 2 – зоны перемещения груза;
- 3 – опасные зоны для людей.

Зоны обслуживания (рабочие зоны) определяются по максимальному вылету стрелы. Обозначаются сплошной линией.

$$R_{\text{раб}} = R_{\text{max}} \quad (4.9.1)$$

$$R_{\text{раб}} = 16,45 \text{ м.}$$

Зоны перемещения грузов определяются зонами возможных перемещений подвешенных грузов. Для стрелового крана:

$$R_{\text{пер}} = L_{\text{стр}} \quad (4.9.2)$$

$$R_{\text{пер}} = 19,2 \text{ м.}$$

Опасные зоны работы крана – зоны возможного падение грузов при перемещении с учетом вероятности рассеивания при падении. Для стрелового крана:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{пер}} + 5 \quad (4.9.3)$$

где  $R_{\text{п.с.}}$  – радиус падения стрелы, определяемый длиной стрелы, м.

$$R_{\text{оп}} = 19,2 + 5 = 24,2 \text{ м.}$$

#### 4.10 Технико-экономические показатели ППР

Оценка ППР осуществляется по следующим показателям:

Объем здания:  $13087 \text{ м}^3$ ;

Сметная стоимость строительства:  $C = 94260,45$  тыс. руб;

Сметная стоимость единицы объема работ:  $C_{\text{ед}} = 7202,6$  руб/ $\text{м}^3$ ;

Суммарная трудоемкость работ:  $T_p = 944,9$  чел-дн;

Средняя трудоемкость работ:  $T_p^{\text{ед}} = 0,07$  чел-дн/ $\text{м}^3$ ;

Общая трудоемкость работы машин:  $T_{\text{маш}} = 67,05$  маш-см;

Денежная выработка на 1 рабочего в день:

$$B = \frac{C}{T_p} \quad (4.10.1)$$

$$B = \frac{94260,45}{944,9} = 99,757 \text{ тыс. руб/чел-дн};$$

Общая площадь стройплощадки:  $S_{\text{общ}} = 6000 \text{ м}^2$ ;

Площадь застройки:  $S_{\text{застр}} = 1596 \text{ м}^2$ ;

Площадь временных зданий:  $S_{\text{врем}} = 141,8 \text{ м}^2$ ;

Площадь складов:

- открытых:  $S_{\text{откр}} = 112 \text{ м}^2$ ;

- навесы:  $S_{\text{навес}} = 112 \text{ м}^2$ ;

Протяженность:

- водопроводной линии:  $L_{\text{водопр}} = 280 \text{ м}$ ;

- временные дороги:  $L_{\text{врем. дор}} = 148 \text{ м}$ ;

- осветительные линии:  $L_{\text{освет}} = 384 \text{ м}$ ;

- канализация:  $L_{\text{канал}} = 240 \text{ м}$ ;

Число рабочих:

- максимальное:  $R_{\text{max}} = 9$ ;

- среднее:  $R_{\text{ср}} = 6$ ;

- минимальное:  $R_{\text{min}} = 2$ ;

Коэфф-т равномерности потока:

- по числу рабочих:  $\alpha = 0,62$ ;

- по времени:  $\beta = 0,73$ ;

- Продолжительность строительства директивная  $T_2 = 5$  месяцев;

- Продолжительность фактическая по календарному плану  $T_1 = 5$  месяцев;

Экономический эффект от сокращения продолжительности строительства:

$$\mathcal{E} = H \cdot \left(1 - \frac{T_1}{T_2}\right), \text{ тыс. руб} \quad (4.10.2)$$

где  $H = 0,087 \cdot C = 0,087 \cdot 94260,45 = 8200,66$  тыс. руб;

$$\mathcal{E} = 8200,66 \cdot \left(1 - \frac{85}{124}\right) = 2542,2 \text{ тыс. руб.}$$



## **5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА**

### **5.1 Расчёт сметной стоимости строительства**

Расчёт выполнен для возведения объекта Автосалон по продаже автомобилей «DATSUN», расположенного в Самарской области, г. Тольятти.

Расчеты по смете составлены в соответствии с «МДС 81-35.2004» «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».

Сметная нормативная база, используемая в расчёте по смете:

- сборники государственных элементных сметных норм на строительные и специальные работы – ГЭСН – 2001;

- сборники территориальных единичных расценок на строительные и специальные работы для Самарской области – ТЕР – 2001;

- сборники Территориальных средних сметных цен на материалы, изделия и конструкции, применяемые в Самарской области (ТСЦМ-2001);

- территориальные сметные нормы и расценки на эксплуатацию строительных машин и автотранспортных средств по Самарской области (ТСЦ-2001).

Уровень цен принят по состоянию на 01.01.2017 г. Индекс удорожания к ценам 2001 года  $K = 8,43$  по данным Самарского Центра ЦЦО в строительстве.

Начисления на сметные расчеты:

В расценках применены поправочные коэффициенты, учитывающие особенность конструктивного решения или условий и методов производства работ, в соответствии с указаниями Технической части сборников, разд. 3 «Коэффициенты к расценкам».

Нормативы накладных расходов по работам приняты в соответствии с МДС – 81 – 33. 2004 «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве».

Письмо Минрегиона России № 3757-кк/08 от 21.02.2011 года «О порядке применения понижающих коэффициентов к нормативам накладных расходов и сметной прибыли в строительстве».

Нормативы сметной прибыли по видам работ приняты в соответствии с МДС – 81 – 25. 2001 «Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве».

Письмо Минрегиона России № 3757-кк/08 от 21.02.2011 года «О порядке применения понижающих коэффициентов к нормативам накладных расходов и сметной прибыли в строительстве».

Начисления на сметную стоимость:

- резервы средств на непредвиденные работы и затраты приняты в соответствии с МДС 81 – 35. 2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».

- цены разработки документации по смете приняты согласно справочнику базисных цен на проектные работы в сфере строительства на территории Самарской области.

- НДС 18 % принят в соответствии с налоговым кодексом РФ и МДС 81 – 35. 2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».

ССР (таблица Г1, приложение Г) составлен на основе объектных смет:

- объектной сметы № ОС-01-01 «Общестроительные работы», которая приведена в таблице 5.2;

- объектной сметы № ОС-02-01 «Внутренние инженерные системы и оборудование», которая приведена в таблице 5.3;

- объектной сметы № ОС-07-01 «Благоустройство», которая приведена в таблице 5.4.

Таблица 5.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

**ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-01**

на строительство Автосалон «DATSUN». Общестроительные работы  
(наименование стройки)

Сметная стоимость 31087.67 тыс.руб.

Составлен в ценах по состоянию на 2017 год

| №                      | Код по УПСС | Название работ                         | Расч. ед.        | Кол-во | Показатель м <sup>2</sup> | Общая стоимость, тыс.руб. |
|------------------------|-------------|--|------------------|--------|---------------------------|---------------------------|
| 1                      | 2.3-006     | Подземная часть                        | 1 м <sup>2</sup> | 1473   | 1390                      | 2047,47                   |
| 2                      | 2.3-006     | Каркас (колонны, перекрытия, покрытия) |                  |        | 7249                      | 10677,78                  |
| 3                      | 2.3-006     | Наружные стены                         | 1 м <sup>2</sup> | 1473   | 2751                      | 4052,22                   |
| 4                      | 2.3-006     | Внутренние стены, перегородки          | 1 м <sup>2</sup> | 1473   | 815                       | 1200,50                   |
| 5                      | 2.3-006     | Кровля                                 | 1 м <sup>2</sup> | 1473   | 1082                      | 1593,72                   |
| 6                      | 2.3-006     | Заполнение проемов                     | 1 м <sup>2</sup> | 1473   | 2151                      | 3168,42                   |
| 7                      | 2.3-006     | Полы                                   | 1 м <sup>2</sup> | 1473   | 966                       | 1467,11                   |
| 8                      | 2.3-006     | Внутренн. отделка                      | 1 м <sup>2</sup> | 1473   | 4081                      | 6011,31                   |
| 9                      | 2.3-006     | Прочие                                 | 1 м <sup>2</sup> | 1473   | 590                       | 869,07                    |
| <b>Итого по смете:</b> |             |  |                  |        |                           | <b>31087,67</b>           |

Таблица 5.3 – Объектный сметный расчет № ОС-02-02

**ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-02**

на строительство Автосалон «DATSUN». Внутренние инженерные системы и оборудование

(наименование стройки)

Сметная стоимость 8929,33 тыс.руб.

Составлен в ценах по состоянию на 2017 год

| №                      | Код     | Название работ  | Расч. ед.        | Кол-во | Показатель м <sup>2</sup> | Общая стоимость, тыс.руб |
|------------------------|---------|---|------------------|--------|---------------------------|--------------------------|
| 1                      | 2.3-006 | Отопление, вентиляция, кондиционирование                    | 1 м <sup>2</sup> | 1473   | 1699                      | 2502,63                  |
| 2                      | 2.3-006 | Горячее, холодное водоснабжение, канализация, газоснабжение | 1 м <sup>2</sup> | 1473   | 1386                      | 2041,58                  |
| 3                      | 2.3-006 | Электроснабжение и электроосвещение                         | 1 м <sup>2</sup> | 1473   | 2087                      | 3074,15                  |
| 4                      | 2.3-006 | Слаботочные устройства                                      | 1 м <sup>2</sup> | 1473   | 79                        | 116,37                   |
| 5                      | 2.3-006 | Прочие  | 1 м <sup>2</sup> | 1473   | 811                       | 1194,60                  |
| <b>Итого по смете:</b> |         |   |                  |        |                           | <b>8929,33</b>           |

Таблица 5.4 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

**ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-03**

на строительство Автосалон «DATSUN». Благоустройство и озеленение  
(наименование стройки)

Сметная стоимость 7803,94 тыс.руб.

Составлен в ценах по состоянию на 2017 год

| №                      | Код                    | Название работ  | Расч. ед.         | Кол-во | Показатель<br>м <sup>2</sup> | Общая<br>стоимость,<br>тыс.руб. |
|------------------------|------------------------|---|-------------------|--------|------------------------------|---------------------------------|
| 1                      | УПВР<br>3.1-01-<br>001 | Асфальто-бетонные<br>внутриплощадочные<br>проезды с щебеночно-<br>песчаным основанием   | м <sup>2</sup>    | 1899   | 1077                         | 2045,22                         |
| 2                      | УПВР<br>3.1-01-<br>002 | Асфальто-бетонные<br>тротуары с щебеночно-<br>песчаным основанием   | м <sup>2</sup>    | 406    | 1058                         | 429,55                          |
| 3                      | УПВР<br>3.1-01-<br>003 | Асфальто-бетонная<br>отмостка с щебеночно-<br>песчаным основанием   | м <sup>2</sup>    | 44     | 917                          | 40,35                           |
| 4                      | УПВР<br>3.1-02-<br>005 | Покрытие бетонными<br>плитами с песчаным<br>основанием  | м <sup>2</sup>    | 251    | 1013                         | 254,36                          |
| <b>Итого:</b>          |                        |   |                   |        |                              | 2769,38                         |
| 5                      | УПВР<br>3.2-01-<br>006 | Устройство газона   | 100м <sup>2</sup> | 200    | 24210                        | 4842,0                          |
| 6                      | УПВР<br>3.2-01-<br>020 | Высадка лиственных<br>маломерных и<br>среднемерных деревьев с<br>внесением<br>органических<br>удобрений<br>механизированным<br>способом | 10<br>деревьев    | 7      | 27508                        | 192,56                          |
| <b>Итого:</b>          |                        |   |                   |        |                              | 5034,56                         |
| <b>Итого по смете:</b> |                        |   |                   |        |                              | 7803,94                         |

## 6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА

### 6.1 Техпаспорт объекта

#### 6.1.1 Наименование объекта проектирования

г. Тольятти. Автосалон по продаже автомобилей DATSUN.

Таблица 6.1 - Технологический паспорт объекта

| № п/п | Технол. процесс | Технологич. операция    | Наименование должности исполнителя технологической операции | Устройства и оборудование  | Расходные материалы                        |
|-------|-----------------|-------------------------|---|--|--|
| 1     | Монтаж ферм     | Сварка ферм с колоннами | Электросварщик  | Сварочный аппарат, электродержатели, молоток сварщика, металлическая | Защитные газы и сварочные флюсы, электроды |

### 6.2 Выявление рисков

Таблица 6.2 –Определение профессиональных рисков

| № п/п | Технол. операция, вид работы | Опасные и вредные производственные факторы  | Источники опасного и вредного производственного фактора |
|-------|------------------------------|---|---|
| 1     | Монтаж ферм с колоннами      | Высокая загазованность и запыленность воздуха в рабочей области, расположение рабочего места на существенной высоте, раздражающие факторы, высокая температура поверхностей оборудования и материалов, физическое перенапряжение. | Сварочный аппарат, строительные леса, подмости.         |

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Меры по снижению вредного воздействия опасных производственных факторов представлены в приложении Д.

## 6.4 Обеспечение пожарной безопасности объекта

### 6.4.1 Разработка методов и способов обеспечения пожарной безопасности

Таблица 6.4 – Средства по обеспечению противопожарной безопасности

| Первичные средства пожаротушения         | Мобильные средства пожаротушения | Противопожарные установки | Автоматические средства пожаротушения | противопожарное оборудование | Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре | Пожарные инструм. (механизированные и немеханизированные) | Пожарные сигнализация, связь. |
|--|----------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|------------------------------|--|---|-------------------------------|
| Огнетушители, внутр. пожарный кран, вода | Пожарные автомобили              | Пож. гидрант              | Не предназначено                      | Пожарн. рукава, гидранты     | Средства защиты органов дыхания и зрения                   | Лопата, лом, багор, топор, ведра                          | Тел. 01, Сот. 112             |

### 6.4.2 Меры по предотвращению возникновения пожара

Таблица 6.5 – Меры обеспечения пожарной безопасности

| № | Название технол. процесса, вид объекта  | Название видов работ                         | Требования обеспечения противопожарной безопасности  |
|---|---|--|--|
| 1 | Автосалон по продаже автомобилей DATSUN | Сварочные работы, работы электроинструментом | Каждый объект должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности, которая включает системы предотвращения пожара, системы противопожарной защиты, комплекс мер по пожарной безопасности (п. 20 ст. 2 Федерального закона РФ от 22.07.08 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности») |

## 6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

Таблица 6.6 – Идентификация экологических факторов

| Структура технического объекта (здание по назначению, технологические операции, оборудование) | Влияние на атмосферу (выбросы в окружающую среду)    | Влияние на гидросферу (образующ. сточные воды, забор воды из источников водоснабж.) | Влияние на литосферу (растительный покров, почва, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земли, нарушения и загрязнения растительных покровов) |
|---|--|---|---|
| Город Тольятти. Автосалон по продаже автомобилей DATSUN                                       | Выбросы вредных веществ в воздух в виде пыли и газов | Сброс неочищенных стоков с поверхности в канализацию.                               | Загрязнение вредными хим. веществами, тяжелыми металлами, эксплуатационными жидкостями, образование строительных отходов.   |

Таблица 6.7 – Меры снижения антропогенного воздействия на окружающую среду

|  |   |
|--|---|
| Наименование объекта                                   | г.о. Тольятти. Автосалон по продаже автомобилей DATSUN  |
| Меры снижения антропогенного воздействия на атмосферу  | В целях сохранения озонового слоя от неблагоприятного воздействия хозяйственной и иной деятельности устанавливается перечень озоноразрушающих веществ.  |
| Меры снижения антропогенного воздействия на гидросферу | При эксплуатации систем горячего и холодного водоснабжения, и систем канализации должны соблюдаться требования в области охраны окружающей среды  |
| Меры снижения антропогенного воздействия на литосферу  | Запрещаются:<br>Сброс производственных отходов в поверхностные и подземные водные объекты, в недра и на почву;<br>Захоронения отходов производства и потребления, утративших свои потребительские свойства. |

## Заключение раздела «Безопасность и экологичность объекта»

1. В данном разделе «Безопасность и экологичность объекта» представлена характеристика технологического процесса монтажа металлических ферм с колоннами, перечислены технологические операции, должности работников, оборудование и применяемые материалы (таблица 6.1).

2. Выявлены профессиональные риски по технологическому процессу монтажа ферм с колоннами, по операциям и видам работ. В качестве вредных и опасных факторов идентифицированы следующие факторы: повышенная загазованность и запыленность воздуха рабочей зоны, повышенная температура поверхностей оборудования и материалов, расположение рабочего места на высоте относительно земли, также раздражающие факторы и физические перегрузки.

3. Разработаны меры и средства снижения профессиональных рисков (таблица 6.3).

4. Разработаны меры и средства по обеспечению противопожарной безопасности объекта. (таблица 6.4) (таблица 6.5).

5. Выявлены экологические факторы (таблица 6.6) и разработаны меры обеспечения экологической безопасности объекта (таблица 6.7)



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе запроектирован автосалон «DATSUN», который рассчитан для строительства в Автозаводском районе г. Тольятти, рядом с пересечением ул. Ворошилова и Южным шоссе.

В современном обществе наблюдается тенденция повышения требований к обслуживанию посетителей автосалонов. Такими требованиями являются повышение функциональности и комфорта, архитектурная выразительность и безопасность здания.

Преимуществом данного выпускного квалификационного проекта является то, что все требования при проектировании автосалона «DATSUN» были соблюдены.

Итоговая трудоемкость работ составила – 944,9 чел-дн;

Стоимость - 94260,45 тыс.руб;

Стоимость единицы объема работ – 7202,6 тыс.руб;

Продолжительность строительства:

- нормативная 124 дней;

- фактическая 85 дней;

Сокращение сроков строительства составило – 31 %. Экономический эффект по сокращению срока строительства составил 2542,2 тыс.руб.

В выпускном проекте использованы эффективные методы монтажа, которые позволили сократить срок строительства здания и соответственно ускорить введение в эксплуатацию.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ерышев, В.А. Расчет и выбор конструктивных схем наружных стен зданий с улучшенными теплотехническими свойствами : метод. Указания к выполнению курсовых и дипломных работ / сост. В.А Ерышев, Е.М. Третьякова. – Тольятти : ТГУ, 2007. – 48 с.
2. Занько Н. Г. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учебник / Н. Г. Занько, К. Р. Малаян, О. Н. Русак ; под ред. О. Н. Русака. - Изд.14-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 672 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0284-7.
3. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства : учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. - 103 с. : ил. - Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102. - 19-21.
4. Теличенко, В.И. Технология возведения здания и сооружения: Учеб. для строит. вузов / В.И. Теличенко, О.М. Тереньтьев, А.А. Лапидус. – 3-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2016. – 446 с.; ил.
5. Конструкции гражданских зданий : учеб. пособие для вузов / Т. Г. Маклакова [и др.] ; под ред. Т. Г. Маклаковой. - Гриф МО. - Минск : Акад. кн., 2006. - 133, [2] с. : ил. - Библиогр.: с. 131. - Предм. указ.: с. 132-134. - 289-00.
6. Государственный стандарт Р ИСО 3581-2009 Материалы сварочные. Электроды покрытые для ручной дуговой сварки коррозионно-стойких и жаростойких сталей.
9. Государственный стандарт Р 12.3.047-2012 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля. – Введ. 2014-01-01. – М. : Стандартиформ, 2014.
10. Безопасность труда в строительстве : Отраслевые типовые инструкции по охране труда : СП 12-135-2003. - Новосибирск : Сибир. унив. изд-во, 2008. - 280 с. - (Строитель). - Свод правил по проектированию и строительству.

11. Свод правил 20.13330-2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*.
12. Свод правил 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (с Изменением N 1)
13. Свод правил 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003
14. Свод правил 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87.
15. Свод правил 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*.
16. ГЭСН 81-02-06-2001 часть 6. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные.
17. Государственные элементные сметные нормы 81-02-07-2001 часть 7. Бетонные и железобетонные конструкции сборные.
18. ГЭСН 81-02-08-2001 часть 8. Конструкции из кирпича и блоков.
19. Государственные элементные сметные нормы 81-02-09-2001 часть 9. Строительные металлические конструкции.
20. Государственные элементные сметные нормы 81-02-12-2001 часть 12. Кровли.
21. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации : МДС 81-35.2004 / Госстрой России. - Изд. офиц. - Москва : Госстрой России, 2004. - 72 с. - 470-00.
22. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве : МДС 81-33.2004. - Взамен МДС 81-4.99 ; введ. 12.01.2004. - Москва : Госстрой России, 2004. - 33 с. - Прил.: с. 10-32. - 190-00.
23. Выпускная квалификационная работа : учеб.-метод. пособие для студентов, обуч. по напр. подгот. бакалавра 270800.62 "Строительство", профиль "Промышленное и гражданское стр-во" / ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское стр-во" ; сост. Н. В. Маслова. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 54 с. - Библиогр.: с. 38-48. - Прил.: с. 49-54. - 14-12.

24. Правила оформления выпускных квалификационных работ по программам подготовки бакалавра и специалиста : учеб.-метод. пособие / А. Г. Егоров [и др.] ; ТГУ ; Архитектурно-строительный ин-т ; каф. "Дизайн и инженерная графика". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 98 с. : ил. - Библиогр.: с. 69-70. - Прил.: с. 71-96. - 37-67.
25. Производственная безопасность [Электронный ресурс] : учеб. пособие / под общ. ред. А. А. Попова. - Изд. 2-е, испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 432 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
26. Собурь С. В. Огнезащита материалов и конструкций [Электронный ресурс] : учеб.-справ. пособие / С. В. Собурь. - Москва : ПожКнига, 2014. - 256 с. : ил. - (Пожарная безопасность предприятия).

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### Приложение А

Таблица А.1 – Экспликация помещений

| Номер помещения | Наименование                  | Площадь, м <sup>2</sup> | Примеч. |
|-----------------|-------------------------------|-------------------------|---------|
| 1               | Экспозиционный зал            | 438,54                  |         |
| 2               | Клиентская                    | 12,81                   |         |
| 3               | Касса                         | 5,03                    |         |
| 4               | Комната охраны                | 2,90                    |         |
| 5               | Гардеробная                   | 4,35                    |         |
| 6               | Мойка                         | 51,25                   |         |
| 7               | Мойка                         | 48,24                   |         |
| 8               | Зона прямой приемки           | 79,90                   |         |
| 9               | Зона выдачи                   | 50,51                   |         |
| 10              | Зона обслуживания автомобилей | 397,68                  |         |
| 11              | Зона шиномонтажа              | 35,16                   |         |
| 12              | Зона электрооборудования      | 69,77                   |         |
| 13              | Агрегатный участок            | 23,44                   |         |
| 14              | Склад                         | 55,50                   |         |
| 15              | Комната мастеров              | 9,62                    |         |
| 16              | Комната мастеров              | 8,33                    |         |
| 17              | Комната кладовщика            | 3,51                    |         |
| 18              | Склад масел                   | 8,35                    |         |
| 19              | Тепловой узел                 | 8,81                    |         |
| 20              | Склад бытовой химии           | 8,80                    |         |
| 21              | Сушилка                       | 3,18                    |         |
| 22              | Сан.узел                      | 3,03                    |         |
| 23              | Сан.узел                      | 2,09                    |         |
| 24              | Коридор                       | 35,23                   |         |
| 25              | Тамбур                        | 8,28                    |         |
| 26              | Тамбур                        | 5,0                     |         |
| 27-33           | Офисы                         | 12,1-29,3               |         |
| 34              | Кухня                         | 13,43                   |         |
| 35              | Комната для приема пищи       | 15,42                   |         |
| 36              | Посудомоечная                 | 4,47                    |         |
| 37              | Комната персонала кафетерия   | 6,08                    |         |
| 38              | Мужской гардероб              | 26,87                   |         |
| 39              | Женский гардероб              | 7,48                    |         |
| 40              | Комната для МОП               | 6,49                    |         |
| 41              | Электрощитовая                | 8,0                     |         |
| 42              | Склад                         | 19,11                   |         |

## Продолжение таблицы А1

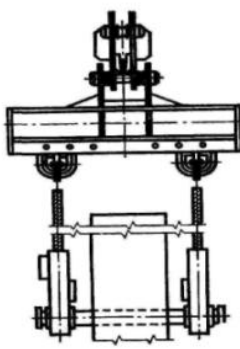
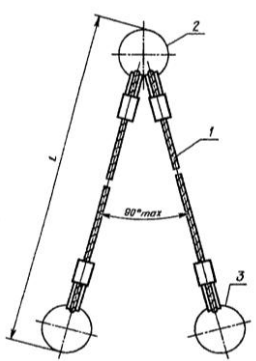
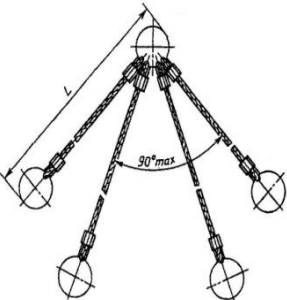
|    |            |       |  |
|----|------------|-------|--|
| 43 | Сан.узел   | 2,44  |  |
| 44 | Сан.узел   | 2,65  |  |
| 45 | Коридор    | 82,03 |  |
| 46 | Венткамера | 94,12 |  |
| 47 | Тамбур     | 3,98  |  |
| 48 | Сушилка    | 4,76  |  |

## Приложение Б

Таблица Б.1 – Конструкции стыков сборных элементов

| № п/п | Наимен. стыка              | Схема | Примечания   |
|-------|----------------------------|-------|--|
| 1     | Стык колонны с фундаментом |       | <p>1 - колонна<br/>                 2 – оголовок ростверка<br/>                 3 – эпоксидный клей<br/>                 4 - анкер</p> |
| 2     | Стык балки с колонной      |       | <p>1 - балка<br/>                 2 - колонна<br/>                 3 – сварочный шов<br/>                 4 – болтовое соединение</p>  |
| 3     | Стык фермы с колонной      |       | <p>1 - ферма<br/>                 2 - колонна<br/>                 3 – сварочный шов<br/>                 4 – болтовое соединение</p>  |

Таблица Б.2 – Грузозахватные приспособления

| Название элемента    | Название приспособления  | ГОСТ                 | Эскиз  | Характеристики |                      |                     |           |
|----------------------|--------------------------|----------------------|--|----------------|----------------------|---------------------|-----------|
|                      |                          |                      |  | Грузоподъем, т | Масса приспособл., т | Длина устройства, м | Высота, м |
| Колонна              | Траверса унифицированная | ЦНИ ИОМ ТП РЧ-455-69 |    | 10             | 0,18                 | -                   | 1         |
| Балка, ферма, связь. | Строп 2СК-8/6400         | ГОСТ 25573-82        |   | 5              | 0,07                 | 6,4                 | 4,5       |
|                      | Строп 4СК-3,2/4400       | ГОСТ 25583-82        |  | 5              | 0,04                 | 4,4                 | 3,2       |



## Приложение В

Таблица В.1 – Ведомость потребности в строительных изделиях и материалах

| № | Работы  |                |        | Конструкции, изделия и материалы          |                                |                   |                           |
|---|---|----------------|--------|---|--------------------------------|-------------------|---------------------------|
|   | Наимен. работ                                       | Ед. изм        | Кол-во | Наимен. изделия                           | Ед. изм                        | Масса             | Потребность на весь объем |
| 1 | 2   | 3              | 4      | 5   | 6                              | 7                 | 8                         |
| 1 | Ус-во песчаной подготовки                           | м <sup>3</sup> | 80     | Песок<br>$\gamma = 1,6 \text{ т/м}^3$     | $\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$  | $\frac{1}{1,6}$   | $\frac{80}{128}$          |
| 2 | Ус-во монолитных свай и ростверков                  | м <sup>3</sup> | 317,4  | Бетон<br>$\gamma = 2,4 \text{ т/м}^3$     | $\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$  | $\frac{1}{2,4}$   | $\frac{317,4}{761,76}$    |
|   |   | т              | 6,23   | Арматура<br>$\gamma = 7,85 \text{ т/м}^3$ | $\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$  | $\frac{1}{7,85}$  | $\frac{6,23}{48,9}$       |
| 3 | Монтаж металлических колонн                         | шт             | 41     | 1) Труба диаметр 900 мм                   | $\frac{\text{шт}}{\text{т}}$   | $\frac{1}{1,89}$  | $\frac{3}{5,67}$          |
|   |   |                |        | 2) Двутавр 35                             |                                | $\frac{1}{0,33}$  | $\frac{8}{2,64}$          |
|   |   |                |        | 3) Двутавр 30                             |                                | $\frac{1}{0,26}$  | $\frac{16}{4,16}$         |
|   |   |                |        | 4) Труба профильная 100мм                 |                                | $\frac{1}{0,09}$  | $\frac{2}{0,18}$          |
|   |   |                |        | 5) Труба диаметр 820 мм                   |                                | $\frac{1}{1,73}$  | $\frac{12}{20,76}$        |
| 4 | Монтаж балок  | п.м            | 226,4  | Двутавр 18                                | $\frac{\text{п.м.}}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,018}$ | $\frac{226,4}{4,08}$      |
| 5 | Монтаж ферм   | шт.            | 8      | Ф1: 22000x1500x220                        | $\frac{\text{шт}}{\text{т}}$   | $\frac{1}{0,82}$  | $\frac{4}{3,28}$          |
|   |   |                |        | Ф2: 20000x1500x80                         | $\frac{\text{шт}}{\text{т}}$   | $\frac{1}{0,61}$  | $\frac{2}{1,22}$          |
|   |   |                |        | Ф3: 14000x1500x80                         | $\frac{\text{шт}}{\text{т}}$   | $\frac{1}{0,43}$  | $\frac{2}{0,86}$          |
| 6 | Устройство монолитных участков перекрытия и пандуса | м <sup>3</sup> | 179,1  | Бетон<br>$\gamma = 2,4 \text{ т/м}^3$     | $\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$  | $\frac{1}{2,4}$   | $\frac{179,1}{429,84}$    |
|   |   | т              | 3,52   | Арматура<br>$\gamma = 7,85 \text{ т/м}^3$ | $\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$  | $\frac{1}{7,85}$  | $\frac{3,52}{27,63}$      |
| 7 | Установка ЛМ  | шт             | 4      | ЛМ18.60                                   | $\frac{\text{шт}}{\text{т}}$   | $\frac{1}{6,87}$  | $\frac{2}{13,74}$         |
|   |   |                |        | ЛМ18.42                                   | $\frac{1}{5,87}$               | $\frac{2}{11,74}$ |                           |
| 8 | Установка связей                                    | п.м.           | 406,7  | Двутавр 14                                | $\frac{\text{п.м.}}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,014}$ | $\frac{406,7}{5,69}$      |

| 1  | 2   | 3                  | 4     | 5  | 6                             | 7  | 8  |
|----|---|--------------------|-------|--|-------------------------------|--|--|
| 9  | Укладка профлиста                             | м <sup>2</sup>     | 1596  | Профлист<br>$\gamma = 7,7 \text{ т/м}^3$   | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,006}$  | $\frac{1596}{9,58}$  |
| 10 | Установка «Сэндвич-панелей»                   | шт                 | 134   | СП1:<br>2000х1000х150<br>СП2:<br>3000х1000х150<br>СП3:<br>4200х1000х150<br>СП4:<br>5000х1000х150<br>СП5:<br>6500х1000х150<br>СП6:<br>6500х500х150<br>СП7:<br>8000х1000х150<br>СП8:<br>8000х500х150 | $\frac{\text{шт}}{\text{т}}$  | $\frac{1}{0,089}$<br>$\frac{1}{0,133}$<br>$\frac{1}{0,197}$<br>$\frac{1}{0,222}$<br>$\frac{1}{0,289}$<br>$\frac{1}{0,145}$<br>$\frac{1}{0,356}$<br>$\frac{1}{0,178}$ | $\frac{11}{0,979}$<br>$\frac{6}{0,798}$<br>$\frac{15}{2,955}$<br>$\frac{16}{3,552}$<br>$\frac{48}{13,872}$<br>$\frac{8}{1,160}$<br>$\frac{26}{9,256}$<br>$\frac{4}{0,712}$ |
| 11 | Кладка перегородок из кирпича                 | м <sup>3</sup>     | 49,2  | Кирпич<br>$\gamma = 1,4 \text{ т/м}^3$   | $\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$ | $\frac{1}{1,4}$  | $\frac{49,2}{68,88}$   |
| 12 | Устройство цоколя фасада керамической плиткой | м <sup>2</sup>     | 57,8  | Керамическая плитка<br>$\gamma = 1,4 \text{ т/м}^3$  | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,014}$  | $\frac{57,8}{0,81}$  |
| 13 | Укладка перемычек                             | шт.                | 42    | 1ПБ13-1-п<br>2ПБ16-2-п<br>2ПБ19-3-п<br>3ПБ34-4-п   | $\frac{\text{шт}}{\text{т}}$  | 1/0,025<br>1/0,065<br>1/0,081<br>1/0,222   | 34/0,85<br>1/0,065<br>5/0,405<br>2/0,444   |
| 14 | Устройство пароизоляции                       | 100 м <sup>2</sup> | 15,96 | Техноэласт<br>m = 0,011 т  | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,0011}$   | $\frac{1596}{1,76}$  |
| 15 | Утепление керамзитом                          | м <sup>3</sup>     | 159,6 | Керамзит<br>$\gamma = 0,6 \text{ т/м}^3$   | $\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,6}$  | $\frac{159,6}{95,76}$  |
| 16 | Асбестоцементный лист                         | 100 м <sup>2</sup> | 15,96 | Шифер<br>$\gamma = 1,8 \text{ т/м}^3$  | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,018}$  | $\frac{1596}{28,73}$   |
| 17 | Утепление утеплителем «РуффБаттс-Н»           | м <sup>3</sup>     | 159,6 | РуффБаттс-Н<br>$\gamma = 0,1 \text{ т/м}^3$  | $\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,1}$  | $\frac{159,6}{15,96}$  |
| 18 | Утепление утеплителем «РуффБаттс-В»           | м <sup>3</sup>     | 63,8  | РуффБаттс-В<br>$\gamma = 0,18 \text{ т/м}^3$   | $\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,18}$   | $\frac{63,8}{11,48}$   |
| 19 | Ус-во кровли (2 слоя ВЕСТОПЛАСТА)             | 100 м <sup>2</sup> | 15,96 | «ВЕСТОПЛАСТ»<br>m = 1,1 т/м <sup>3</sup>   | $\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$ | $\frac{1}{0,01}$   | $\frac{1596}{15,96}$   |

Таблица В.2 – Трудоемкость и машиноёмкость работ

| №  | Название Работ                          | Ед. изм        | ЕНиР       | Нормы времени |         | Трудоемкость |        |        | Всего  |        | Проф. квал. состав звена               |                     |
|--|---|----------------|------------|---------------|---------|--------------|--------|--------|--------|--------|--|---------------------|
|  |   |                |            | чел-час       | маш-час | объем работ  | чел-дн | маш-см | чел-дн | маш-см |  |                     |
| 1  | 2                                       | 3              | 4          | 5             | 6       | 7            | 8      | 9      | 10     | 11     | 12                                     |                     |
| <b>I Каркас</b>                            |   |                |            |               |         |              |        |        |        |        |  |                     |
| 1  | Монтаж металлических колонн             | шт             | Е5-1-9     | 3,5           | 0,7     | 41           | 17,94  | 3,59   | 17,94  | 3,59   | Монтаж бр-1, 4р-2, 3р-1<br>Машина бр-1 |                     |
| 2  | Монтаж балок                            | шт             | Е5-1-9     | 2,1           | 0,42    | 32           | 8,4    | 1,68   | 8,4    | 1,68   | Монтаж бр-1, 4р-2, 3р-1<br>Машина бр-1 |                     |
| 3  | Монтаж ферм                             | шт             | Е5-1-9     | 2,1           | 0,42    | 8            | 2,1    | 0,42   | 2,1    | 0,42   | Монт. бр-1, 4р-2, 3р-1<br>Машина бр-1  |                     |
| 4  | Антикорроз. покрытие сварных соединений | 10 стыков      | Е4-1-22    | 1,1           | -       | 8,6          | 1,18   | -      | 1,18   | -      | Монт. 4р-1, 2р-1                       |                     |
| 5  | Электросварка стыков                    | шт.            | Укр. нормы | 0,48          | -       | 40           | 2,4    | -      | 2,4    | -      | Электр. сварщик. 5р-2                  |                     |
| 6  | Монтаж ЛМ                               | шт             | Е5-1-9     | 2,8           | 0,7     | 4            | 1,37   | 0,35   | 1,37   | 0,35   | Монтажник 4р-2, 3р-1, 2р-1             |                     |
| Устройство участков монолитных перекрытий: |   |                |            |               |         |              |        |        |        |        |  |                     |
| 7  | Монтаж опалубки                         | м <sup>2</sup> | Е4-1-34    | 0,4           | -       | 885          | 43,17  | -      | 68,87  | -      | Плотн. 4р-1, 3р-1, 2р-2                |                     |
|  | Разборка опалубки                       |                |            | 0,1           |         |              | 10,79  |        |        |        |  |                     |
|  | Монтаж и вязка арматуры                 | т              | Е4-1-44    | 15            | -       | 3,36         | 6,15   | -      |        |        |  | Арматур. 3р-1, 2р-2 |
|  | Укладка бетонной смеси                  | м <sup>3</sup> | Е4-1-49    | 0,42          | -       | 171          | 8,76   | -      |        |        |  | Бетон. 4р-1, 2р-2   |
| Устройство монолитного пандуса:            |   |                |            |               |         |              |        |        |        |        |  |                     |
| 8  | Монтаж опалубки                         | м <sup>2</sup> | Е4-1-34    | 0,4           | -       | 11           | 0,54   | -      | 1,38   | -      | Плотн. 4р-1, 3р-1, 2р-2                |                     |
|  | Разборка опалубки                       |                |            | 0,1           |         |              | 0,14   |        |        |        |  |                     |
|  | Монтаж и вязка арматуры                 | т              | Е4-1-44    | 15            | -       | 0,16         | 0,29   | -      |        |        |  | Арматур. 3р-1, 2р-2 |

## Продолжение таблицы В.2

| 1                       | 2   | 3                  | 4       | 5    | 6     | 7     | 8     | 9                  | 10    | 11    | 12  |
|-------------------------|---|--------------------|---------|------|-------|-------|-------|--------------------|-------|-------|---|
| 8                       | Укладка бетонной смеси                        | м <sup>3</sup>     | Е4-1-49 | 0,42 | -     | 8,1   | 0,41  | -                  | 1,38  | -     | Бетон. 4р-1, 2р-2                         |
| 9                       | Установка связей                              | шт.                | Е5-1-9  | 2,1  | 0,42  | 32    | 15,37 | 1,64               | 15,37 | 1,64  | Монтажн. 6р-1, 4р-2, 3р-1<br>Маши н. 6р-1 |
| 10                      | Монтаж профлиста                              | 100 м <sup>2</sup> | Е5-1-20 | 9,1  | -     | 15,96 | 17,71 | -                  | 17,71 | -     | Монтажн 5р-1, 3р-1                        |
| 11                      | Монтаж «Сэндвич-панелей»                      | шт.                | Е5-1-21 | 6,1  | 1,5   | 134   | 99,68 | 24,51              | 99,68 | 24,51 | Монт. 6р-1, 4р-2, 3р-1<br>Маш. 6р-1       |
| 12                      | Устройство цоколя фасада керамической плиткой | м <sup>2</sup>     | Е19-19  | 0,56 | -     | 57,8  | 3,95  | -                  | 3,95  | -     | Облиц 4р-1, 3р-1                          |
| 13                      | Кирпичные перегородки толщ. 120 мм            | м <sup>3</sup>     | Е3-12   | 0,66 | -     | 49,2  | 3,96  | -                  | 3,96  | -     | Камен 4р-1, 3р-1, 2р-1                    |
| 14                      | Укладка перемычек                             | шт.                | Е3-16   | 0,66 | 0,22  | 42    | 3,38  | 1,13               | 3,38  | 1,13  | Камен 4р-1, 3р-1, 2р-1                    |
| 15                      | Установка и разборка подмостей                | 10 м <sup>3</sup>  | Е3-20   | 13,7 | 4,6   | 4,9   | 8,19  | 2,75               | 15,0  | 5,02  | Плотн 4р-1, 2р-2                          |
|                         |   |                    |         | 11,4 | 3,8   | 4,9   | 6,81  | 2,27               |       |       |   |
| <b>II Кровля</b>        |   |                    |         |      |       |       |       |                    |       |       |   |
| 16                      | Устройство кровли:                            |                    |         |      |       |       |       |                    |       |       |   |
|                         | Утепление керамзитом                          | 100 м <sup>2</sup> | Е7-14   | 4,6  | -     | 15,96 | 8,95  | -                  | 54,51 | -     | Изоля р 3р-1, 2р-1                        |
|                         | Асбестоцементный лист                         | 100 м <sup>2</sup> | Е7-5    | 0,21 | -     | 15,96 | 0,41  | -                  |       |       | Кровел 3р-1, 2р-1                         |
| Устройство пароизоляции | 100 м <sup>2</sup>                            | Е7-13              | 6,7     | -    | 15,96 | 13,04 | -     | Изоля р 3р-1, 2р-1 |       |       |   |

Продолжение таблицы В.2

| 1 | 2  | 3                     | 4     | 5   | 6 | 7     | 8     | 9 | 10    | 11 | 12                          |
|---|--|-----------------------|-------|-----|---|-------|-------|---|-------|----|-----------------------------|
|   | Утепление<br>«РуфБатсс-Н»                                  | 100<br>м <sup>2</sup> | E7-14 | 5,0 | - | 15,96 | 9,73  | - | 54,51 | -  | Изоля<br>р<br>3р-1,<br>2р-1 |
|   | Утепление<br>«РуфБатсс-Н»                                  | 100<br>м <sup>2</sup> | E7-14 | 5,0 | - | 15,96 | 9,73  | - |       |    | Изоля<br>р<br>3р-1,<br>2р-1 |
|   | Устройство<br>мягкой кровли<br>(2 слоя<br>ВЕСТОПЛАСТ<br>А) | 100<br>м <sup>2</sup> | E7-3  | 6,5 | - | 15,96 | 12,65 | - |       |    | Крове<br>л<br>3р-1,<br>2р-1 |

## Приложение Г

Таблица Г.1 – Сводный сметный расчет ССР-1

### СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА Автосалон по продаже автомобилей DATSUN (наименование стройки)

Составлен в ценах 2017 года

| № | Номера сметного расчёта | Название глав, работ, объектов и затрат   | Сметная стоимость, тыс.руб. |                 |                                  |               | Общая сметная стоимость, тыс. руб. |
|---|-------------------------|---|-----------------------------|-----------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
|   |                         |   | строительных работ          | монтажных работ | Оборудования, мебели и инвентаря | Прочих затрат |                                    |
| 1 | 2                       | 3   | 4                           | 5               | 6                                | 7             | 8                                  |
| 1 |                         | <u>Гл 1.</u> Подготовка территории строительства  |                             |                 |                                  |               |                                    |
| 2 | ОС-01-02                | <u>Гл 2.</u> Основные объекты строительства.<br>Автосалон «DATSUN»<br>Общестроительные работы   | 31087.67                    |                 |                                  |               | 31087.67                           |
|   | ОС-02-02                | Внутренние и инженерные сети  |                             | 8929.33         |                                  |               | 8929.33                            |
| 3 |                         | <u>Гл 3.</u><br>Объекты подсобного обслуживающего назначения                                    |                             |                 |                                  |               |                                    |
| 4 |                         | <u>Гл 4.</u><br>Объекты энергетического хозяйства.<br>Распределительный пункт с трансформатором | 3046.7                      | 655.25          | 3241.09                          |               | 6943.04                            |
| 5 |                         | <u>Гл 5.</u><br>Объекты транспортного хозяйства и связи.  |                             |                 |                                  |               |                                    |

Продолжение таблицы Г1

| 1  | 2  | 3   | 4                  | 5        | 6       | 7       | 8                  |
|----|--|---|--------------------|----------|---------|---------|--------------------|
| 6  |  | <u>Гл 6.</u><br>Наружные сети   | 17269.02           |          |         |         | 17269.02           |
| 7  | ОС-07-01   | <u>Гл 7.</u><br>Благоустройство<br>Озеленение   | 2769.38<br>5034.56 |          |         |         | 2769.38<br>5034.56 |
|    |  | <b>Итого по главам 1-7</b>  | 59207.33           | 9584.58  | 3241.09 |         | 73271.25           |
| 8  | ГСН 81-05-01-2001  | <u>Гл 8.</u><br>Временные здания и сооружения.<br>1.8 % от стоимости СМР.<br>Средства на строительство и разработку титульных временных зданий и сооружений       | 1065.73            | 172.52   |         |         | 1238.25            |
|    |  | <b>Итого по главам 1-8</b>  | 60273.06           | 9757.10  | 3241.09 |         | 73271.25           |
| 9  | ГСН 81-05-02-2001  | <u>Гл 9.</u><br>Прочие работы и затраты.<br>Дополнительные затраты при производстве СМР в зимнее время.<br><br>Добровольное страхование и строительные риски – 3% | 1518.88            | 245.88   |         | 2918.14 | 1764.76<br>2918.14 |
|    |  | <b>Итого по главам 1-9</b>  | 61791.94           | 10002.98 | 3241.09 | 2918.14 | 77234.15           |
| 10 | Приказ<br>Федерал..<br>агентства<br>по<br>строитель<br>ству и<br>ЖКХ | <u>Гл 10.</u><br>Содержание службы заказчика-застройщика (технического надзора) строящегося здания.<br>1,2% (гл.1-9)  |                    |          |         | 926,81  | 926,81             |
| 11 |  | <u>Гл 11.</u><br>Подготовка эксплуатационных кадров   |                    |          |         |         |                    |

Продолжение таблицы Г1

| 1  | 2                     | 3   | 4        | 5        | 6       | 7                 | 8                 |
|----|-----------------------|---|----------|----------|---------|-------------------|-------------------|
| 12 | МДС 81-35.2004 п.4.9в | Гл 12.<br>Проектные работы<br>Авторский надзор<br>0,2% (гл.1-9)   |          |          |         | 2040,00<br>154,47 | 2040,00<br>154,47 |
|    |                       | <b>Итого по главам 1-12</b>                                       | 61791,94 | 10002,98 | 3241,09 | 5319,42           | 80355,43          |
|    | МДС 81-35-2004 п.4.9в | Резерв средств на непредвиденные работы и затраты<br>2% (гл.1-12) | 1235,84  | 200,06   | 64,82   | 106,39            | 1607,11           |
|    |                       | <b>Итого</b>  | 63027,78 | 10203,04 | 3305,91 | 5425,81           | 81926,54          |
|    |                       | НДС 18%   | 11354,00 | 1836,55  | 595,06  | 976,65            | 14753,26          |
|    |                       | Итого:  | 74372,78 | 12039,59 | 3900,79 | 6402,46           | 96715,80          |
|    |                       | <b>Всего по сводному сметному расчету:</b>                        |          |          |         |                   | 96715,80          |



## Приложение Д

Таблица Д.1 – Меры по снижению вредного воздействия опасных  
производственных факторов

| № п/п | Вредные производственные факторы                                   | Меры и средства защиты и устранения вредного производственного фактора  | Средства защиты  |
|-------|--|---|--|
| 1     | Высокая загазованность и запыленность воздуха в рабочей области    | Применение индивидуальной защиты органов зрения и дыхания, перерывы на свежем воздухе   | Костюм из огнестойких материалов, краги, сапоги кожаные с жестким подноском, защитная каска, подшлемник, маска со сменными фильтрами, страховочная система, сигнальный жилет 2 класса опасности. |
| 2     | Расположение рабочего места на высоте                              | Электросварщик должен быть экипирован в страховочную систему, с надежным закреплением   |  |
| 3     | Высокая температура материалов, рабочей поверхности и оборудования | Практичная термоодежда.   |  |
| 4     | Раздражающие факторы   | Для защиты работающих от раздражающих факторов при электрошлаковой сварке следует применять экраны, навесы, кабины и другие защитные устройства |  |
| 5     | Физические перегрузки  | Систематические перерывы  |  |