

МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Техническая эксплуатация автомобилей»

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИЙ АВТОСЕРВИСА

*Методические рекомендации к курсовому проектированию  
для студентов специальности  
1-37 01 07 «Автосервис»  
очной и заочной форм обучения*



Могилев 2021

УДК 656.13  
ББК 39.38  
П79

Рекомендовано к изданию  
учебно-методическим отделом  
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Техническая эксплуатация автомобилей»  
«20» мая 2021 г., протокол № 12

Составители: канд. техн. наук, доц. В. Д. Рогожин;  
ст. преподаватель С. В. Лихтар;  
ст. преподаватель Е. А. Моисеев

Рецензент А. П. Смоляр

Методические рекомендации предназначены к курсовому проектированию по дисциплине «Проектирование организаций автосервиса» для студентов специальности 1-37 01 07 «Автосервис» очной и заочной форм обучения.

Учебно-методическое издание

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИЙ АВТОСЕРВИСА

Ответственный за выпуск	О. В. Билык
Корректор	А. А. Подошевка
Компьютерная верстка	Е. В. Ковалевская

Подписано в печать 20.10.2021 . Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.  
Печать трафаретная. Усл. печ. л. 1,86 . Уч.-изд. л. 1,88 . Тираж 31 экз. Заказ № 725.

Издатель и полиграфическое исполнение:  
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий  
№ 1/156 от 07.03.2019.  
Пр-т Мира, 43, 212022, г. Могилев.

© Белорусско-Российский  
университет, 2021

## Содержание

Введение .....	4
1 Общие требования к оформлению технологических планировочных решений проектируемых организаций автосервиса .....	5
1.1 Генеральный план проектируемых организаций автосервиса .....	5
1.2 Производственные корпуса проектируемых организаций автосервиса ....	7
1.3 Требования к оформлению производственных подразделений проектируемой организации автосервиса .....	9
1.4 Требования к оформлению основной надписи на чертежах технологических планировочных решений проектируемых организаций автосервиса .....	9
2 Основные понятия и требования к оформлению плана этажа производственного корпуса (здания) .....	10
2.1 Последовательность выполнения плана этажа производственного корпуса организации автосервиса .....	10
3 Требования к выполнению разрезов зданий организаций автосервиса .....	14
4 Технологический расчет организации автосервиса .....	15
Список литературы .....	28
Приложение А .....	29

## Введение

В соответствии с образовательными стандартами специальности 1-37 01 07 «Автосервис» обучающиеся должны обладать знаниями и базовыми навыками по проектированию организаций автомобильного сервиса [1, 2].

Целью учебной дисциплины является освоение теории и практики технологического проектирования организаций автосервиса (ОАС), в усвоении будущими специалистами необходимых знаний для решения практических задач технического переоснащения и дальнейшего развития производственно-технической базы организаций по техническому обслуживанию и ремонту автомобильной техники.

Целью курсового проектирования является развитие, систематизация и закрепление знаний по дисциплине, получение навыков самостоятельной работы при проектировании (реконструкции) ОАС, производственных процессов на разрабатываемой (реконструируемой) организации и двух из его подразделений, выработка творческого подхода к решению задач при проектировании ОАС.

Основными задачами курсового проектирования по дисциплине «Проектирование организаций автосервиса» являются:

- технологическое проектирование отдельных элементов и организаций автосервиса (далее – АС);
- проектирование технологических процессов технических воздействий на автотранспортные средства (далее – АТС);
- разработка и освоение новых способов поддержания технического состояния и восстановления АТС, их систем, агрегатов и их элементов;
- расширение и закрепление теоретических и практических знаний по организации технического обслуживания и ремонта (далее – ТО и Р) АТС и применение этих знаний в решении конкретных технических и производственных задач;
- развитие навыков самостоятельной работы со справочно-технической литературой и нормативно-правовой документацией;
- получение дополнительных знаний по организации ТО и ТР АТС на предприятиях автомобильного транспорта (далее – АТ) и АС;
- подготовка к итоговой аттестации.

Курсовой проект по дисциплине выполняется на четырех листах графической части формата А1 с пояснительной запиской объемом 45–50 страниц и является законченной работой, содержащей технологический расчет проектируемой (или реконструируемой) организации АС, разработанные компоновочные и технологические планировочные решения всей организации АС, производственного корпуса, производственных подразделений с расстановкой технологического оборудования и разработанным технологическим процессом, оценку принятых проектных решений.

# **1 Общие требования к оформлению технологических планировочных решений проектируемых организаций автосервиса**

## ***1.1 Генеральный план проектируемых организаций автосервиса***

**Размещение организаций автосервиса.** Станции технического обслуживания (далее – СТО) легковых автомобилей и автозаправочных станций (далее – АЗС) следует размещать из расчета обслуживания всего парка автомобилей города, но не менее чем один пост на 200 автомобилей и одна топливораздаточная колонка на 1200 автомобилей. Минимальные расстояния от СТО легковых автомобилей и АЗС до жилых домов и общественных зданий, а также до границ участков детских дошкольных учреждений, школ и лечебных учреждений следует принимать по данным, приведенным в [6, таблица 11.8]. При определении площадей земельных участков для проектируемых организаций автосервиса следует руководствоваться данными, приведенными в [6, таблица Г.1].

**Генеральный план** – важная составная часть проекта организаций автосервиса, содержащая планировки, пространственную организацию застройки и благоустройства территории [2].

При разработке генерального плана (далее – ГП) проектируемой организации АС необходимо установить производственно-технологическую взаимосвязь зданий и сооружений для наилучшей организации технологического процесса и рационального распределения территории между функциональными группами; установить целесообразность применения того или иного вида внутризаводского транспорта, а также необходимость и направленность инженерных коммуникаций (электричество, пар, вода и пр.); разработать проблемы обеспечения удобных, безопасных и здоровых условий для работающих, защиты окружающей среды от влияния вредных факторов; определить архитектурно-планировочную и объемно-пространственную структуры застройки.

Исходными данными для построения ГП проектируемой организации АС являются: результаты технологического расчета площадей производственных, производственно-складских и вспомогательных помещений.

В курсовом проектировании ГП организации АС выполняется на листе формата А1 и должен содержать: план размещения в границах участка зданий и сооружений, предназначенных для ТО и ТР автомобилей, план благоустройства территории, экспликацию зданий и сооружений, таблицу с основными показателями ГП, таблицу с результатами оценки проектных решений. Генеральный план оформляется в соответствии с ГОСТ 21.508–93 [7]. ГП проектируемых организаций автосервиса предпочтительно выполнять в масштабе **1:200** или **1:100**.

**План благоустройства территории.** План благоустройства территории выполняют на основе разбивочного плана без указания координационных осей, размерных привязок, абсолютных отметок зданий, сооружений. Допускается план благоустройства территории выполнять без нанесения горизонталей

рельефа местности. При этом контуры проектируемых зданий и сооружений наносят на план в масштабе чертежа по архитектурно-строительным рабочим чертежам, принимая координационные оси зданий и сооружений совмещенными с внутренними гранями стен. Для зданий указывают проемы ворот и дверей, вокруг контура здания показывают отмостку, въездные пандусы, площадки у входов. Внутри контура здания указывают его номер в нижнем правом углу.

Изображения на чертежах благоустройства территории выполняют линиями по ГОСТ 2.303-68:

- сплошными толстыми основными – контуры проектируемых зданий и сооружений;
- штрих-пунктирной очень толстой с двумя точками – условную границу территории проектируемого предприятия, здания, сооружения;
- сплошной тонкой – отмостку зданий и все остальные элементы ГП.

Планы благоустройства выполняют в масштабах **1:500** или **1:1000**, фрагменты планов в масштабе **1:200**. Масштаб изображения указывают в основной надписи после наименования изображения. Размеры указывают в метрах с точностью до двух знаков после запятой. Основные условные графические изображения элементов генерального плана принимают по ГОСТ 21.204–93. Условные графические обозначения и изображения выполняют в масштабе чертежа с учетом рекомендуемых размеров, приведенных в таблицах в миллиметрах.

В графах экспликации зданий и сооружений указывают:

- в графе «Номер на плане» – номер здания, сооружения;
- в графе «Наименование» – наименование здания, сооружения;
- графу «Координаты квадрата сетки» на учебных чертежах допускается не заполнять. Кроме контуров зданий и сооружений на плане благоустройства территории наносят и указывают:
  - автомобильные дороги и проезды, тротуары, дорожки и их ширину;
  - автостоянки с указанием количества автомобиле-мест и площадки различного назначения и их размеры;
  - малые архитектурные формы, вышки, мачты для освещения;
  - деревья, кустарники, цветники, газоны;
  - ограждения с воротами и калитками.

Элементы благоустройства привязывают к наружным граням стен зданий, сооружений, автомобильным дорогам. Для рядовой посадки деревьев и кустарников приводят размерную привязку ряда. При сложной конфигурации дорожек, при расположении деревьев и кустарников свободными группами допускается взамен размерной привязки наносить на участках их расположения вспомогательную сетку квадратов со сторонами, равными 5...10 м, с привязкой ее к зданиям, сооружениям, автомобильным дорогам и железнодорожным путям.

Элементам благоустройства присваивают позиционные обозначения. Позиционные обозначения малых архитектурных форм и переносных изделий указывают на линии-выноске в кружках диаметром 6 мм. Обозначение элементов озеленения указывают на линии-выноске в кружках диаметром 8...12 мм в виде дроби:

– в числителе – позиционные обозначения породы или вида насаждения, в знаменателе – их количество или площадь (для цветников).

## **1.2 Производственные корпуса проектируемых организаций автосервиса**

Многообразие современных производств, своеобразие режимов и условий труда на них, а также строительство в различных климатических условиях порождают большое разнообразие производственных зданий. Проектируемые в настоящее время производственные здания по степени их зависимости от особенностей технологического процесса можно разделить на две основные группы:

1) здания, объемно-планировочные и конструктивные решения которых полностью обусловлены особенностями технологии и имеют резко выраженный индивидуальный характер (тепловые электростанции, основные корпуса металлургического, горно-обогатительного, цементного производства и т. п.);

2) здания, объемно-планировочные и конструктивные решения которых не имеют жесткой зависимости от технологического процесса и допускают многообразие архитектурно-строительных решений (машиностроение, легкая промышленность, производство искусственных волокон, точное приборостроение, радиоэлектроника и т. п.).

В отечественной и зарубежной практике строительства преимущественное распространение получили одноэтажные производственные здания. Они представляют собой исторически сложившийся тип сооружения, значительно отличающийся от наиболее распространенных типов жилых и общественных зданий. Этот тип зданий определился специфическими условиями развития технологии промышленного производства.

На рисунке А.1 приведена унифицированная конструкция промышленного здания каркасного типа, которая в силу своих специфических особенностей наиболее широко применяется для разработки технологических планировочных решений производственных корпусов организаций автосервиса [4, 5, 8]. Каркас здания возводится из сборных железобетонных конструкций индустриальным методом. Рекомендуется отдавать приоритет перекрытиям крыши из быстровозводимых металлических конструкций и металлокаркасам. Здание возводят в следующей последовательности. В соответствии с выбранным шагом колонн и пролетом ферм по координационным осям устанавливаются элементы фундамента – подколонники 1, в которые монтируются колонны 2. Крайние ряды колонн скрепляются вертикальными 15 и горизонтальными 16 (на уровне фундамента) связями.

Основные строительные элементы одноэтажного здания показаны на рисунках А.1 и А.2 [9]. Толщину наружных стеновых панелей следует принять равной 240 или 300 мм.

Фирма «НуссБаум» (Германия) разработала и предложила новое решение для организации технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей мобильный модульный автосервис CarSatellite. Суть предложения заключается в модульности зданий, а именно [6, 7]:

- модульность данных систем предполагает большую гибкость, позволяя расширять автосервис или даже изменять его месторасположение;
- интеграция всех элементов и оборудования в рамках структуры CarSatellite оптимизирует использование имеющегося пространства, высвобождая место для складских площадей;
- предварительная сборка элементов здания сервиса непосредственно на заводе является ключевым фактором при проверке качества. Кроме того, это позволяет в минимальные сроки устанавливать и сдавать готовые модульные системы в эксплуатацию.

Так, при строительстве зданий организаций АТ, например модулей для станций технического обслуживания автомобилей (далее – СТОА), фирме «НуссБаум» от потенциального заказчика требуется только предоставление фундамента будущего здания (или предприятия) и подведенных инженерных коммуникаций. Все остальные проблемы фирма берет на себя.

Металлическая конструкция модулей от фирмы «НуссБаум» основана на порталной системе. Порталы крепят к блокам, которые перераспределяют нагрузку на бетонное основание. Строительную конструкцию усиливают поперечно-диагональными стойками и ветровыми раскосами. Крыша и стены делаются в виде слоеных «сэндвич-панелей», которые могут иметь различную окраску в соответствии с пожеланиями заказчика.

**Требования к оформлению планировочных решений производственных корпусов организаций автосервиса.** Технологическая планировка производственных корпусов проектируемых организаций автосервиса выполняется на формате А1 и содержит план производственного корпуса на отметке **0.000**, вертикальный поперечный разрез и экспликацию помещений. Проекция на листе выполняется в следующей последовательности: план этажа, разрез, экспликация помещений.

План и разрез в зависимости от габаритных размеров производственного корпуса выполняются в масштабах **1:200, 1:100, 1:50**. Габаритные размеры производственного корпуса зависят от производственной программы проектируемой организации. При разработке планировки производственных корпусов зданий следует учитывать основные строительные параметры таких одноэтажных зданий в зависимости от крановых нагрузок, обусловленных объемом выполняемых грузоподъемных работ [4, 8, 9].

Учитывая насыщенность чертежа, следует внимательно отнестись к компоновке изображений. Для этого необходимо определить габаритные размеры плана и разреза и найти на листе их наиболее рациональное положение.

Следует учесть, что для простановки размеров с каждой стороны плана потребуется полоса шириной 60...70 мм, по боковым сторонам разреза – 35...40 мм. Чертежи плана и разреза оформляют в соответствии с требованиями, изложенными в [9].

Пример оформления планировочных решений производственных корпусов организаций автосервиса приведены в [10, 11].

### ***1.3 Требования к оформлению производственных подразделений проектируемой организации автосервиса***

Технологические планировки проектируемых производственных подразделений выполняются на формате А1 в масштабах **1:50, 1:40, 1:25, 1:20** и в некоторых случаях **1:100** в зависимости от размеров и содержат план проектируемого подразделения (участка, зоны) на отметке **0.000** с расстановкой основного технологического оборудования и производственного инвентаря с учетом соблюдения норм технологического проектирования [1–3]. На листе также приводятся перечень условных обозначений и таблица с перечнем технологического оборудования. Условные обозначения, используемые при оформлении планировочных решений производственных подразделений, приведены в [10].

Приводится схема технологического процесса в проектируемом производственном подразделении с указанием применяемого технологического оборудования и особенностей последовательности прохождения операций в производственном подразделении.

Пример оформления планировочного решения зоны производственных подразделений проектируемой специализированной организации автосервиса (далее – ОАС) представлены на рисунке А.1. Другие примеры оформления планировочных решений производственных подразделений организаций автосервиса приведены в [10, 11].

### ***1.4 Требования к оформлению основной надписи на чертежах технологических планировочных решений проектируемых организаций автосервиса***

Основную надпись на чертежах технологических планировочных решений организаций автосервиса выполняют по форме 3 (ГОСТ 21.101–93), экспликацию помещений – по форме 2 (ГОСТ 21.501–93).

Заполнение основной надписи и дополнительных граф к ней производится в соответствии с ГОСТ 21.101. В графах основной надписи (номера граф на формах показаны в кружках) указывают следующее:

- в графе 1 – обозначение документа (основного комплекта рабочих (строительных) чертежей и текстовых документов), например **117/21–ГП**, здесь **117** – три последние цифры зачетной книжки, **21** – текущий год, **ГП** – генеральный план предприятия;

- в графе 2 – наименование предприятия или микрорайона, в состав которых входит разрабатываемое строительное сооружение;

- в графе 3 – наименование разрабатываемого строительного сооружения;

- в графе 4 – наименование изображения строительного сооружения в точном соответствии с наименованием его изображения на чертеже, расположенного на данном листе;

- в графе 5 – наименование текстового документа;

- в графе 6 – литеру стадии разработки «Р» («Рабочая документация» (ГОСТ 21.101));
- в графе 7 – порядковый номер листа (на документах, состоящих из одного листа, графу не заполняют);
- в графе 8 – общее число листов документа (графу заполняют только на первом листе);
- в графе 9 – «Бел.-Рос. университет» с номером группы.

## **2 Основные понятия и требования к оформлению плана этажа производственного корпуса (здания)**

План этажа здания – проекция разреза здания мнимой горизонтальной секущей плоскостью, проведенной через оконные и дверные проемы на уровне оконных проемов или на уровне 1/3 высоты изображаемого этажа.

На планы этажей по ГОСТ 21.501–93 наносят:

- модульные координационные оси здания (сооружения);
- размеры, определяющие расстояния между координационными осями и проемами, толщину стен и перегородок, другие необходимые размеры, отметки участков, расположенных на разных уровнях;
- линии разрезов проводят, как правило, с таким расчетом, чтобы в разрез попадали проемы окон, наружных ворот и дверей;
- позиции (марки) элементов здания (сооружения), заполнения проемов ворот и дверей. Допускается позиционное обозначение проемов ворот и дверей указывать в кружках диаметром 5 мм;
- обозначения узлов и фрагментов планов;
- наименования помещений (технологических участков), их площади, категории по взрывопожарной и пожарной опасности;
- границы зон передвижения технологических кранов.

Изображение плана здания располагают длинной стороной вдоль листа. При выполнении планировки производственного корпуса следует учитывать результаты технологического расчета проектируемого предприятия и принятую схему технологического процесса.

### ***2.1 Последовательность выполнения плана этажа производственного корпуса организации автосервиса***

**Нанесение модульных координационных осей.** Вычерчивание плана начинается с нанесения модульных координационных осей (в дальнейшем – координационных). Координационные оси являются условными геометрическими линиями. Они служат для привязки здания к строительной координатной сетке, а также для определения положения несущих конструкций, т. к. эти оси проводят только по капитальным стенам и колоннам. Координационные оси зданий и сооружений наносят штрих пунктирными линиями с длинными штрихами толщиной 0,3...0,4 мм. При нанесении

координационных осей для здания каркасной конструкции рекомендуется выбирать сетки колонн 6×6, 6×9, 6×12, 9×12 м с пролетами 12, 18, 24, 36 м. Возможно применение нестандартных сеток колонн, согласно существующих строительных ГОСТов они не должны превышать 36 м.

Координационные оси обозначают маркерами в кружках диаметром 10 мм. Поперечные оси обозначают цифрами, начиная с цифры 1, слева направо. Продольные оси – прописными буквами русского алфавита, начиная с буквы «А», снизу вверх. Обычно маркировочные кружки располагают с левой нижней стороны здания. Если же расположение осей на правой и верхней стороне плана не совпадает с разбивкой осей левой и нижней его стороны, то маркировку координационных осей выполняют на всех сторонах плана или на тех двух сторонах, где нет совпадения осей.

Допускается координационные оси, проходящие по колоннам, показывать в виде перекрестия, выводя тонкие линии за контур колонны на 2...3 мм.

**Обозначение вертикальных ограждений (стен).** Контурные продольных и поперечных наружных капитальных стен и колонн прочерчивают тонкими линиями толщиной 0,3...0,4 мм. Для строительства производственных зданий каркасного типа распространены колонны сечением 300×300, 400×300, 400×400 мм с размерами основания подколоники 900×900 и 900×2100 мм (для сдвоенных колонн). Наружные стены, колонны и другие конструктивные элементы привязывают к разбивочным осям, т. е. определяют расстояния от внутренней или наружной плоскости стены или геометрической оси элемента до разбивочной оси здания.

Привязку элементов здания выполняют в соответствии с указаниями, приведенными в [1–7].

В наружных несущих стенах координационная ось проходит от внутренней плоскости стен на расстоянии, кратном модулю или его половине. В кирпичных стенах это расстояние чаще всего принимают равным 250 мм. Допускается проводить координационные оси по внутренней плоскости наружных стен (нулевая привязка). Во внутренних стенах геометрическая ось симметрии совмещается с модульной осью.

В зданиях геометрический центр сечения колонны внутреннего ряда совпадает с пересечением модульных разбивочных осей. В крайних рядах колонн каркасных зданий координационная ось может проходить:

- по наружной грани колонны, если балка или ферма перекрывают колонну;
- на расстоянии, равном половине толщины внутренней колонны, если ригели опираются на консоли колонн;
- на расстоянии, кратном модулю или его половине от наружной грани колонн в одноэтажном здании с тяжелыми крановыми нагрузками.

Координационные оси, перпендикулярные направлению колонн крайнего ряда, следует совмещать с геометрической осью колонн.

**Нанесение внутренних перегородок.** Контурные перегородок вычерчивают в две линии. Толщина внутренних панелей принимается 100, 120, 150 мм.

Следует обратить внимание на различие в присоединении наружных и внутренних капитальных стен и капитальных стен и перегородок.

**Нанесение оконных и дверных проемов.** Выполняют разбивку оконных и дверных проемов, показывают ворота. Типовые дверные проемы производственных зданий имеют следующие размеры: 710, 910, 1210, 1510, 1810 и 2110 мм. Начиная с 1210 мм дверные проемы выполняются двупольными. Типовые ворота производственных зданий имеют следующие размеры (ширина×высота, м): 3×3; 3,6×3; 3,6×3,6; 3,6×4,2; 4×4,2. Условное обозначение оконных и дверных проемов изображают согласно ГОСТ 21.501–93, оконные проемы принимаются согласно размеров помещения и выбираются размеры кратные 100 мм.

Четверть – это выступ в верхних и боковых частях проемов кирпичных стен, уменьшающий продуваемость и облегчающий крепление коробок. На чертеже размеры проемов должны быть проставлены в четвертях, для этого от внутреннего размера оконного проема следует отнять 130 мм, т. е. размер двух четвертей и 10 мм на раствор.

При ленточном остеклении высота оконных проемов принимается равной 1200, 1500 или 1800 мм, при этом длина проемов не нормируется. Для отдельных окон длина принимается кратной 100 мм, например 1800 мм.

**Обводка контуров вертикальных ограждений и перегородок.** Обводку контуров капитальных стен и перегородок выполняют линиями соответствующей толщины по ГОСТ 2.303–68. При выборе толщины линий обводки следует учесть, что не несущие конструкции, в частности контуры перегородок, обводят линиями меньшей толщины –  $S/2$ , а капитальные стены и колонны обводят линиями толщиной  $S = 1$  мм.

**Нанесение условных обозначений.** Вычерчивают условные обозначения лестниц, санитарно-технического оборудования, указывают направление открывания дверей и ворот. На плане производственного корпуса наносят оси рельсовых путей и монорельсов, показывают подъемники, мостовые краны, разъездные пути, смотровые канавы и их ограждения, переходные мостики, пандусы, приямки и т. д. [10].

**Нанесение размеров и других обозначений.** Выносные, размерные линии и маркировочные кружки наносят по ГОСТ 21.105–93. Размеры на строительных чертежах наносят в виде замкнутой «цепочки» в миллиметрах без указания единицы измерения. Размерные линии на строительных чертежах ограничивают засечками – короткими штрихами длиной 3 мм, наклонными к горизонтальной линии под углом  $45^\circ$  слева вверх направо. Размерные линии должны выступать за крайние выносные линии на 1...3 мм. Размерное число располагают над размерной линией на расстоянии 1 мм от нее. Выносная линия может выступать за размерную на 1...3 мм.

Первую размерную линию как внутри габарита плана, так и вне его следует располагать не ближе 10 мм от контура чертежа. Однако в связи с тем, что перед первой размерной линией за габаритом плана часто размещают марки различных элементов здания, это расстояние увеличивают до 14...21 мм и

более. Последующие размерные линии располагают на расстоянии 10 мм друг от друга. Размеры, выходящие за габарит плана, чаще всего наносят в виде трех размерных «цепочек». Маркировочные кружки разбивочных осей располагают на расстоянии 4 мм от последней размерной линии.

**Порядок простановки необходимых размеров.** На планировочных решениях проставляют необходимые размеры, марки осей и других элементов. В габаритах плана указывают размеры помещений «в чистоте», т. е. от стенки до стенки, толщину стен, перегородок, привязку стен к разбивочным осям. На планах промышленных зданий наносят уклоны полов, размеры и привязку каналов, лотков и трапов, устраиваемых в конструкции пола, а также размещение и размеры технологического оборудования, влияющего на конструктивное решение.

За габаритом плана, обычно в первой цепочке, считая от контура плана располагают размеры, указывающие ширину оконных и дверных проемов, простенков и выступающих частей здания.

Вторая цепочка включает размер между осями капитальных стен и колонн.

В третьей цепочке проставляют размер между осями крайних наружных стен. При одинаковом расположении проемов на двух противоположных фасадах здания допускается наносить размеры только на левой и нижней стороне плана. Во всех других случаях размеры ставят со всех сторон плана.

На планах промышленных зданий при многократном повторении одного и того же размера можно указывать его только один раз с каждой стороны здания, а вместо остальных размерных чисел давать суммарный размер между крайними элементами в виде произведения числа повторений на повторяющийся размер.

На планах зданий указывают обозначения типов дверей в кружках диаметром 5 мм, номер в кружке – это тип дверного проема, и обозначения типов оконных проемов, например, **ОК 1**. Площади помещений проставляют на плане в правом нижнем углу каждого помещения в квадратных метрах с двумя десятичными знаками после запятой, цифру площади подчеркивают (например, **132,19**). При оформлении чертежа плана следует цифры и буквы марок осей и цифры, обозначающие площадь помещений, писать более крупным шрифтом, чем размерные.

**Нанесение необходимых надписей.** На планах зданий пишут наименования помещений. Категории помещений (технологических участков) проставляют под их наименованием в прямоугольнике размером 5×8 мм. Допускается наименования помещений и категории производств помещать в экспликации с нумерацией помещений на плане в кружках диаметром 6...8 мм.

На свободном месте плана в прямоугольнике наносится основная отметка уровня пола, а также ставятся отметки площадок и прямиков, отличающиеся от основной. На строительных чертежах отметки уровней указывают в метрах с тремя десятичными знаками. Условная нулевая отметка обозначается так: 0,000. Размерное число, показывающее уровень элемента, расположенного выше нулевой отметки, имеет знак «плюс», а расположенного ниже – знак «минус». Отметка может сопровождаться поясняющей надписью.

Над чертежом плана делают надпись. Для одноэтажных производственных зданий это будет указание об уровне пола по типу «План на отм. 0,000». При этом слово «отметка» пишут сокращенно – «отм.».

**Обозначение секущих плоскостей разрезов.** На планах наносят горизонтальные следы мнимых плоскостей разрезов, по которым затем строят изображения разрезов здания. Эти следы представляют собой разомкнутые штрихи (толщиной 1...1,5 мм) со стрелками. Направление стрелок, т. е. направление взгляда, рекомендуется принимать снизу вверх или справа налево. Штрихи со стрелками не должны проходить через контур плана или подходить к нему вплотную. В зависимости от положения размерных цепочек и загруженности чертежа их можно располагать вне контура плана или за крайней размерной цепочкой. Секущие плоскости разрезов обозначают буквами русского алфавита или арабскими цифрами (А–А, 1–1 и т. п.).

### **3 Требования к выполнению разрезов зданий организаций автосервиса**

При выполнении разреза здания положение мнимой вертикальной плоскости разреза принимают с таким расчетом, чтобы в сечение попали проемы окон, наружных дверей и ворот, лестничные клетки.

Конструктивные разрезы входят в комплект рабочих чертежей проекта здания. На них показывают конструктивные элементы здания и наносят необходимые размеры и отметки. На конструктивных разрезах изображают не все элементы, видимые за мнимой секущей плоскостью, а только элементы конструкций, подъемно-транспортное оборудование, открытые лестницы, площадки, смотровые канавы, находящиеся непосредственно за плоскостью разреза. Разрезы зданий выполняют обычно в масштабах **1:100** или **1:200**. При вычерчивании разрезов в этих масштабах невозможно подробно показать конструкции здания, попавшие в разрез, поэтому их полностью не вычерчивают, а показывают только контуры тонкими линиями.

Чтобы указать из каких элементов (слоев) состоит та или иная конструкция, какова толщина слоёв, наносят выносные надписи в виде «этажерок».

В этом случае линия выноски представляет собой прямую линию со стрелкой. На этой выносной надписи в порядке расположения слоев дается их материал или конструкция с указанием размеров. Последовательность надписей к отдельным слоям должна соответствовать последовательности их расположения на чертеже. При указании толщины слоев их размерность не указывают.

Если выносные надписи занимают несколько строк, то длина строк должна быть одинаковой. Буквы и цифры, употребляемые в выносках, должны быть крупнее размерных.

Выполнение чертежей разрезов здания начинают с нанесения координационных осей, затем, в соответствии с привязками, указанными на плане здания, намечают контуры колонн и стен, вычерчивают перекрытия.

Видимые на разрезах контуры принято обводить линиями неодинаковой толщины. Контуры конструкций здания, расположенные в секущей плоскости, обводят сплошной основной линией толщиной  $S = 1$  мм, а контуры, расположенные за мнимой секущей плоскостью, – сплошной тонкой линией толщиной  $S/2–S/3$ .

На чертежах разрезов проставляют размеры между соседними координационными осями, между крайними осями, привязку наружных стен к крайним координационным осям, указывают высоту помещений «в свету», размеры и привязку по высоте оконных и дверных проемов. Для проемов с четвертями размеры указывают по наружной стороне стены.

На разрезах показывают высотные отметки уровня земли, чистого пола, этажей, оконных проемов, верха кровли, уступов стен, низа несущих конструкций покрытий одноэтажных зданий, отметки низа опорной части заделываемых в стены элементов конструкций. Высотные отметки указывают в метрах, с тремя десятичными знаками после запятой. Условную нулевую отметку обозначают **0,000**. За нулевую обычно принимают отметку горизонтальной поверхности какого-либо элемента конструкции здания, расположенной вблизи планировочной поверхности земли, например, уровень чистого пола первого этажа. Отметки ниже нулевой обозначают со знаком «минус», выше нулевой – со знаком «плюс».

За контуром разреза наносят размерную линию на расстоянии 10...15 мм от контура. За размерной линией ставят высотные отметки. Полочка отметки должна быть повернута наружу от разреза. Стрелка условного знака высотной отметки вычерчивается основными линиями длиной 3...4 мм под углом  $45^\circ$  к выносной или контурной линии. Разрез снабжается надписью типа «**Разрез 1–1**», надпись не подчеркивается.

## 4 Технологический расчет организации автосервиса

### *Расчет производственной мощности*

Определяем число легковых автомобилей  $N$ , авт., принадлежащих населению города и подлежащих обслуживанию, по формуле

$$N = \frac{P \cdot N_{уд} \cdot K_{кл}}{1000}, \quad (4.1)$$

где  $P$  – количество жителей в городе;

$N_{уд}$  – число автомобилей на 1000 жителей, авт./1000 чел.;

$K_{кл}$  – коэффициент, учитывающий число владельцев автомобилей, пользующихся услугами ОАС.

Производственную мощность проектируемой ОАС  $A_{ОАС}$ , авт., определим по формуле

$$A_{ОАС} = N \cdot \gamma_{ОАС} \cdot \delta_{ОАС}, \quad (4.2)$$

где  $\gamma_{ОАС}$  – коэффициент учета, действующих ОАС различной мощности;  
 $\delta_{ОАС}$  – коэффициент учета специализации ОАС по маркам автомобилей.

Производственная мощность проектируемой ОАС состоит из мощности по обслуживанию различных классов автомобилей.  $A_{ОАС}$  разделяют для трех моделей автомобилей. Распределение автомобилей по классам представляет:

- особо малый класс:  $N_{ОАС}^{ос.мал.}$ , авт.;
- малый класс:  $N_{ОАС}^{мал.}$ , авт.;
- средний класс:  $N_{ОАС}^{сред.}$ , авт.

Для дальнейших расчетов ориентировочно определяем число рабочих постов для технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей по формуле

$$X = \frac{A_{ОАС}}{200}, \quad (4.3)$$

где 200 – годовая пропускная способность одного поста, авт.

### ***Определение годового объема работ по техническим воздействиям***

Годовой объем работ городской ОАС включает ТО, ТР, уборочно-моечные работы, работы по противокоррозионной обработке кузова и продаже автомобилей, приходящейся на различные классы автомобилей.

Годовой объем работ по ТО и ТР по ОАС определяется по формуле

$$T_{ТО,ТР} = T_{ТО,ТР}^{ос.мал.} + T_{ТО,ТР}^{мал.} + T_{ТО,ТР}^{средн.} \quad (4.4)$$

Годовой объем работ по ТО и ТР для особо малого класса автомобилей  $T_{ТО,ТР}^{ос.мал.}$ , чел.-ч, определяется по формуле

$$T_{ТО,ТР}^{ос.мал.} = \frac{N_{ОАС} \cdot L_2 \cdot t_{то,тр}^{кор}}{1000}, \quad (4.5)$$

где  $L_2$  – среднегодовой пробег автомобиля;

$t_{то,тр}^{кор}$  – скорректированная удельная трудоемкость работ по ТО и ТР на 1000 км пробега.

Приводится расчет по формуле (4.5) для малого и среднего классов автомобилей.

Удельная трудоемкость работ по ТО и ТР для особо малого класса автомобилей  $t_{то,тр}^{kop}$ , чел.-ч, определяется следующим образом:

$$t_{то,тр}^{kop} = t_{то,тр}^H \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (4.6)$$

где  $t_{то,тр}^H$  – нормативная удельная трудоемкость работ по ТО и ТР на 1000 км пробега для особо малого класса автомобилей [11];

$K_1$  – коэффициент, учитывающий число рабочих постов, зависит от ориентировочного числа рабочих постов [11, с. 236];

$K_3$  – коэффициент, учитывающий климатическую зону.

$$K_3 = K_3' \cdot K_3'', \quad (4.7)$$

где  $K_3'$  – коэффициент, учитывающий климат (умеренный климат) [11];

$K_3''$  – коэффициент, учитывающий высокую агрессивность окружающей среды (применение на дорогах антигололедных реагентов) [11].

Удельная трудоемкость работ по ТО и ТР для малого класса автомобилей определяется следующим образом:

$$t_{то,тр}^{kop} = 2,3 \cdot 1,1 \cdot 1,0 = 2,53 \text{ чел.-ч,}$$

где  $t_{то,тр}^H$  – нормативная удельная трудоемкость работ по ТО и ТР на 1000 км пробега для малого класса автомобилей [11].

Годовой объем уборочно-моечных работ городских ОАС  $T_{ymp}$ , чел.-ч, определяется по формуле

$$T_{ymp} = N_{OAC} \cdot t_{ymp} \cdot d_{ymp}, \quad (4.8)$$

где  $t_{ymp}$  – трудоемкость мойки и уборки механизированным способом на один заезд автомобиля [11, таблица 6.8, с. 235];

$d_{ymp}$  – количество заездов автомобиля на уборочно-моечную зону из расчета один заезд на 1000 км пробега автомобилей,  $d_{ymp} = Lz/1000$ .

Годовой объем работ по приемке-выдаче  $T_{п-в}$ , чел.-ч, определяется по формуле

$$T_{п-в} = N_{OAC} \cdot d \cdot t_{п-в}, \quad (4.9)$$

где  $d$  – число заездов автомобиля на ТО и ТР в год,  $d = 2$  [11];

$t_{п-в}$  – трудоемкость приемки-выдачи на один автомобиль,  $t_{п-в} = 0,25$  чел.-ч [11, таблица 6.8, с. 235].

Годовой объем работ по антикоррозионному покрытию  $T_{акр}$ , чел.-ч, равен:

$$T_{AKP} = N_{OAC} \cdot t_{кор}, \quad (4.10)$$

где  $t_{кор}$  – трудоемкость работ по противокоррозионному покрытию,  $t_{кор} = 3$  чел.-ч [11, таблица 6.8, с.235].

### **Распределение трудоемкости работ ТО и ТР по видам и производственным подразделениям**

Распределим ранее определенный годовой объем работ по ТО и ТР по видам и месту выполнения. В качестве примера приведем расчет для аккумуляторных работ.

Трудоемкость аккумуляторных работ  $T_{ак}$ , чел.-ч, определяется по формуле

$$T_{ак} = \frac{p \cdot T_{ТО,ТР}}{100}, \quad (4.11)$$

где  $p$  – процент аккумуляторных работ в общем объеме ТО и ТР, принимаем  $p = 2\%$  [11, таблица 6.7, с. 233].

Трудоемкость аккумуляторных работ, выполняемых на постах,  $T_{ак(П)}$ , чел.-ч, определим по формуле

$$T_{ак(П)} = \frac{t_{П} \cdot T_{ак}}{100}, \quad (4.12)$$

где  $t_{П}$  – процент аккумуляторных работ, выполняемых на постах, принимаем  $t = 10\%$  [11, таблица 6.7, с. 233].

Тогда трудоемкость аккумуляторных работ, выполняемых на участках,  $T_{ак(У)}$ , чел.-ч, определим по формуле

$$T_{ак(У)} = T_{ак} - T_{ак(П)}. \quad (4.13)$$

Полученные результаты и результаты расчетов по другим видам работ сводим в таблицу 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости работ ТО и ТР по видам и месту выполнения

Вид работ	Трудоемкость работ		Место выполнения работ, %		Трудоемкость по месту выполнения работ, чел.-ч	
	%	чел.-ч	Пост	Участок	Пост	Участок
1	2	3	4	5	6	7
1 Контрольно-диагностические	5		100	–		–
2 Техническое обслуживание в полном объеме	25		100	–		–
3 Смазочные	4		100	–		–

Окончание таблицы 4.1

1	2	3	4	5	6	7
4 Регулировка углов установки управляемых колес	5		100	–		–
5 Ремонт и регулировка тормозов	5		100	–		–
6 Электротехнические	5		80	20		
7 Ремонт системы питания	5		70	30		
8 Аккумуляторные	2		10	90		
9 Шинные	5		30	70		
10 Ремонт узлов, систем и агрегатов	10		50	50		
11 Кузовные и арматурные (жестяницкие, медницкие, сварочные)	10		75	25		
12 Окрасочные	10		100	–		–
13 Обойные	1		50	50		
14 Слесарно-механические	8		–	100		
Итого	100		х	х		

***Расчет численности работающих в организации и их распределение по производственным подразделениям***

К производственным рабочим относятся рабочие зон и участков, непосредственно выполняющие работы по ТО и ТР автомобилей.

Различают технологически необходимое (явочное) и штатное (списочное) число рабочих. Технологически необходимое число рабочих обеспечивает выполнение суточного, а штатное – годового объемов работ по ТО и ТР.

Технологически необходимое (явочное) число рабочих определяется по формуле

$$P_{T(i)} = \frac{T_i}{\Phi_T}, \quad (4.14)$$

где  $T_i$  – годовой объем работ по  $i$ -й зоне, участку, чел.-ч;

$\Phi_T$  – годовой фонд технологически необходимого рабочего времени, ч.

Годовой фонд времени  $\Phi_T$  определяется продолжительностью смены (исходя из продолжительности рабочей недели) и числом рабочих дней в году. Для нормальных условий труда установлена 40-часовая рабочая неделя, для вредных условий (окрасочные работы) – 35-часовая.

Исходя из продолжительности рабочей недели, продолжительность рабочей смены при пятидневной рабочей неделе составляет 8 ч для производств с нормальными условиями труда и 7 ч – с вредными.

В практике проектирования для расчета технологически необходимого числа рабочих годовой фонд времени  $\Phi_T$  принимается равным 2070 ч для производств с нормальными условиями труда и 1830 ч – с вредными [11].

Штатное (списочное) число рабочих определяется по формуле

$$P_{Ш(i)} = \frac{T_i}{\Phi_{Ш}}, \quad (4.15)$$

где  $\Phi_{Ш}$  – годовой фонд времени штатного рабочего, ч.

Годовой фонд времени штатного рабочего определяет фактическое время, отработанное исполнителем непосредственно на рабочем месте.

Для расчета штатного числа рабочих годовой фонд времени  $\Phi_{Ш}$  принимается 1840 ч для производств с нормальными условиями труда и 1610 ч – с вредными.

В качестве примера приведем расчет технологически необходимого и штатного числа рабочих для выполнения аккумуляторных работ.

Полученный результат и результаты расчетов по другим работам сводим в таблицу 4.2.

Таблица 4.2 – Распределение производственных рабочих по видам работ

Вид работ	Число рабочих, чел.			
	технологически необходимое (явочное)		штатное (списочное)	
	расчетное	принятое	расчетное	принятое
1 Контрольно-диагностические				
2 ТО в полном объеме				
3 Смазочные				
4 Регулировка углов установки управляемых колес				
5 Ремонт и регулировка тормозов				
6 Электротехнические				
7 Ремонт системы питания				
8 Аккумуляторные				
9 Шиномонтажные				
10 Ремонт узлов, систем и агрегатов				
11 Кузовные и арматурные (жестяницкие, медницкие, сварочные)				
12 Окрасочные				
13 Обойные				
14 Слесарно-механические				
15 Уборочно-моечные				
16 Антикоррозионные				
17 Приемка-выдача				
Итого				

При определении численности рабочих допускается перегрузка рабочего или недогрузка до 15 %. При необходимости выполнить объединение рабочих.

Численность вспомогательных рабочих  $P_B$ , чел., принимается в процентном отношении от штатной численности производственных рабочих, т. е. справедлива формула

$$P_B = \frac{V \cdot P_{ш}}{100}, \quad (4.16)$$

где  $V$  – норматив численности вспомогательных рабочих, % [11, таблица 6.11, с. 244].

Распределение численности вспомогательных рабочих по видам работ производится в процентном отношении от  $P_B$ , т. е. справедлива формула

$$P_{B(i)} = \frac{k_i \cdot P_B}{100}, \quad (4.17)$$

где  $k_i$  – процент рабочих, занятых  $i$ -м видом вспомогательных работ, % [11, таблица 6.12, с. 244].

Полученный результат и результаты расчетов по другим работам сводим в таблицу 4.3.

Таблица 4.3 – Распределение численности вспомогательных рабочих по видам работ

Вид вспомогательных работ	к, %	Число вспомогательных рабочих, чел.
1 Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента	25	
2 Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	20	
3 Прием, хранение и выдача материальных ценностей	20	
4 Перегон подвижного состава	10	
5 Обслуживание оборудования	10	
6 Уборка производственных помещений	7	
7 Уборка территории	8	
Итого	100	

Численность персонала инженерно-технических работников (ИТР), служащих, младшего обслуживающего персонала (МОП), пожарно-сторожевой охраны (ПСО) принимается в зависимости от размера ОАС. Распределение персонала инженерно-технических работников, младшего обслуживающего персонала, пожарно-сторожевой охраны представлено по каждой из перечисленных выше категорий, определенное с помощью справочной литературы [11, таблица 6.13, с. 245].

### **Определение количества постов в подразделениях**

По технологическому назначению различают следующие категории постов для выполнения ТО, ТР автомобилей и других работ: рабочие и вспомогательные посты и посты ожидания.

Рабочие посты – это автомобиле-места, оснащенные соответствующим технологическим оборудованием и предназначенные для технического воздействия на автомобиль для поддержания и восстановления его технически исправного состояния и внешнего вида (посты мойки, диагностирования, ТО, ТР, окрасочных работ).

Исходя из соответствующего объема постовых работ, рассчитываем для  $i$ -го вида работ уточненное число рабочих постов по формуле

$$X_{Pi} = \frac{T_{Pi} \cdot \varphi}{\Phi_{Pi} \cdot \bar{P}_{Pi}}, \quad (4.18)$$

где  $T_{Pi}$  – годовой объем работ  $i$ -го вида, чел.-ч;

$\varphi$  – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на ОАС [11, с. 237];

$\Phi_{Pi}$  – годовой фонд рабочего времени поста, ч;

$\bar{P}_{Pi}$  – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту (принимается для ЕО, ТО, ТР – 2 чел., кузовных и окрасочных работ – 1,5 чел., для приемки и выдачи автомобилей – 1 чел.).

Годовой фонд рабочего времени поста определяется по формуле

$$\Phi_{Pi} = D_{Pi} \cdot T_{CM} \cdot c \cdot \eta, \quad (4.19)$$

где  $D_{Pi}$  – число рабочих дней ОАС в году, дн.;

$T_{CM}$  – продолжительность смены, ч;

$c$  – число смен;

$\eta$  – коэффициент использования рабочего времени поста.

Для работ ТО и ТР, а также для работ по предпродажной подготовке, расчет уточненного числа рабочих постов выполняется аналогично. Полученные результаты сводим в таблицу 4.4.

Число рабочих постов для выполнения косметической мойки механизированным методом определяется по формуле

$$X_P^{YMP} = \frac{N_C \cdot \varphi_{YMP}}{T_{OB} \cdot N_V \cdot \eta_{YMP}} = \frac{101 \cdot 1,3}{16 \cdot 27 \cdot 0,9} = 0,678 \text{ ед.} \approx 1 \text{ ед.}, \quad (4.20)$$

где  $N_C$  – суточное число заездов для выполнения уборочно-моечных работ;

$\varphi_{YMP}$  – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на

участок уборочно-моечных работ, для ОАС с шестью рабочими постами  $\Phi_{УМР} = 1,3$  [11, с. 237];

$T_{ОБ}$  – продолжительность работы зоны уборочно-моечной в сутки;  
 $T_{ОБ} = 16$  ч;

$N_y$  – производительность моечной установки,  $N_y = 27$  авт./ч (портальная моечная установка);

$\eta_{УМР}$  – коэффициент использования рабочего времени поста, принимаем  $\eta_{УМР} = 0,9$  [11, с. 238].

Таблица 4.4 – Расчет количества постов на ОАС

Вид работ	Число рабочих постов		Число вспомогательных постов	Число постов (суммарное)	0,92 < x < 1,08 <i>Xp/Xприн</i>
	расчетное	принятое			
1 Диагностические					
8 Аккумуляторные					
7 Электротехнические					
2 ТО в полном объеме					
3 Смазочные					
4 Регулировка углов					
5 ТО тормозов					
13 Обойные					
6 Шинные					
9 ТР системы питания					
10 Ремонт узлов/систем					
11 Кузовные					
12 Окрасочные					
14 Слесарные	–	–		–	
15 Уборочно-моечные					
16 Антикоррозионные					
18 Приемка-выдача	–	–			
Итого:					

При определении численности рабочих постов допускается перегрузка рабочего или недогрузка до 8 %. При необходимости выполнить объединение рабочих постов.

Суточное число заездов для выполнения уборочно-моечных работ  $N_c$ , авт./сут, определим по формуле

$$N_c = \frac{N_{оас} \cdot d_{умр}}{D_{р.г}}. \quad (4.21)$$

Вспомогательные посты – это автомобиле-места, оснащенные или не оснащенные оборудованием, на которых выполняются технологические вспомогательные операции (посты приемки и выдачи автомобилей, контроля

после проведения ТО и ТР, сушки на участке уборочно-моечных работ, подготовки и сушки на малярном участке).

Общее число вспомогательных постов на один рабочий пост должно составлять 0,25...0,50 [11, с. 238].

Число постов в зоне приемки-выдачи автомобилей  $X_B^{П-В}$ , ед., определяется по формуле

$$X_B^{П-В} = \frac{A_{ОАС} \cdot d \cdot \varphi_{УМП} \cdot t_{П-В}}{D_{РГ} \cdot T_{П-В} \cdot \bar{P}_{П-В} \cdot \eta}, \quad (4.22)$$

где  $T_{П-В}$  – продолжительность работы участка приемки, ч;

$\bar{P}_{П-В}$  – число работающих на посту, принимаем равным 1 [11, с. 238].

На проектируемой специализированной городской ОАС вспомогательные посты предусмотрены:

- при проведении приемки-выдачи;
- при проведении кузовных работ;
- при проведении малярных работ;
- при проведении уборочно-моечных работ.

Полученные результаты сводим в таблицу 4.4.

С учетом суммарного количества вспомогательных и рабочих постов получаем, что на каждый рабочий пост в среднем приходится полвспомогательного поста. Требование выполнено.

Посты ожидания – это автомобиле-места для ожидания перед постановкой на рабочие или вспомогательные посты, а также для ожидания ремонта снятых агрегатов, узлов, приборов.

Принимаем количество постов ожидания ТО, ТР, равное 0,2 от количества рабочих постов, т. е.  $n$  поста.

Число мест хранения автомобилей на территории ОАС (стоянки до ремонта и после ремонта)  $X_{XP}^{ОАС}$ , авт.-мест, определяется из расчета 3 автомобиле-места на рабочий пост, т. е. по формуле

$$X_{XP}^{ОАС} = 3 \cdot X_P^{ОБЩ}. \quad (4.23)$$

Число мест для стоянки автомобилей клиентов и персонала организации автомобильного сервиса вне территории  $X_{XP}^{СТ}$ , авт.-мест, определяется из расчета 2 автомобиле-места на рабочий пост и равно:

$$X_{XP}^{СТ} = 2 \cdot X_P^{ОБЩ}. \quad (4.24)$$

Число мест хранения готовых автомобилей  $X_{XP}^{ГОТ}$ , авт.-мест, определяется по формуле

$$X_{XP}^{ГОТ} = \frac{N_{СУТ} \cdot T_{XP}}{T_{П-В}}, \quad (4.25)$$

где  $N_{сут}$  – суточное число заездов автомобилей на ОАС, авт.;  
 $T_{ХР}$  – среднее время хранения автомобилей на ОАС, ч [11, с. 243].  
 Суточное число заездов автомобилей на ОАС определяется по формуле

$$N_{сут} = \frac{A_{ОАС} \cdot d}{D_{ПГ}}. \quad (4.26)$$

### **Определение площадей производственных помещений**

Площади производственных помещений определяют по удельным площадям на единицу оборудования (автомобиля).

Площадь зон ЕО, ТО, ТР рассчитывается по формуле

$$F_i^П = f_A \cdot X_i \cdot K_y, \quad (4.27)$$

где  $f_A$  – площадь, занимаемая автомобилем в плане, м<sup>2</sup>;

$X_i$  – число постов  $i$ -й зоны;

$K_y$  – удельная площадь помещения на 1 м<sup>2</sup> площади, занимаемой автомобилем в плане,  $K_y = 6 \dots 7$  [11].

Причем площадь  $f_A$ , м<sup>2</sup>, занимаемая автомобилем в плане, определяется по формуле

$$f_A = D_A \cdot Ш_A, \quad (4.28)$$

где  $D_A$  – длина автомобиля, м;

$Ш_A$  – ширина автомобиля, м.

В качестве примера приведем расчет площади зоны ТО и ТР.

Площади производственных зон и участков рассчитываются по удельным показателям площади, приходящейся на одного рабочего:

$$F_{y_i} = f_{1_i} + f_{2_i} \cdot (P_{i_m} / c - 1), \quad (4.29)$$

где  $f_{1_i}$ ,  $f_{2_i}$  – удельная площадь на первого и последующего рабочих  $i$ -го производственного участка, м<sup>2</sup>;

$c$  – количество рабочих смен производственного подразделения.

Поскольку нормативные значения  $f_{1_i}$ ,  $f_{2_i}$  [6] предназначены для автотранспортных организаций грузовых автомобилей и автобусов, то для ОАС легковых автомобилей их необходимо уменьшить на 20 %.

Вычисления по другим зонам и участкам производятся аналогично. Полученные результаты сводим в таблицу 4.5.

Таблица 4.5 – Расчет площадей на ОАС

Вид работ	Площадь зоны $F_n$ , м <sup>2</sup>	$f_1$ , м <sup>2</sup>	$f_2$ , м <sup>2</sup>	Площадь участка $F_y$
1 Диагностические		–	–	–
8 Аккумуляторные		16,8	12	
7 Электротехнические		12	7,2	
2 ТО в полном объеме		–	–	–
3 Смазочные		–	–	–
4 Регулировка углов		–	–	–
5 ТО тормозов		–	–	–
13 Обойные		14,4	4	
6 Шинные		14,4	12	
9 ТР системы питания		11,2	6,4	
10 Ремонт узлов, систем		17,6	11,2	
11 Кузовные		9,6	4,8	
12 Окрасочные		–	–	–
14 Слесарные	–	14,4	9,6	
15 Уборочно-моечные		–	–	–
16 Антикоррозионные		–	–	–
18 Приемка-выдача		–	–	–
19 Зона ожидания		–	–	–
20 Отдел главного механика	–	–	–	
Итого		x	x	

Отдел главного механика отвечает за ремонт и обслуживание оборудования, оснастки и инструмента. Отдел главного механика рассчитывается по формуле

$$F_{ОГМ} = f_i \cdot P_{i\_всп}, \quad (4.30)$$

где  $f_i$  – площадь, приходящаяся на одного рабочего, выполняющего ремонт и обслуживание оборудования, оснастки и инструмента,  $f_i = 4,5$  м<sup>2</sup>.

$P_{i\_всп}$  – численность вспомогательных рабочих, отвечающих за ремонт и обслуживание оборудования, оснастки и инструмента.

### **Определение площадей складских и других помещений**

Площади складских помещений определяются произведением площади оборудования в плане  $f_{СКЛ}^i$  на 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей, т. е. имеет место формула

$$F_{СКЛ}^i = \frac{f_{СКЛ}^i \cdot A_{ОАС}}{1000}. \quad (4.31)$$

Полученные результаты сводим в таблицу 4.6.

Таблица 4.6 – Площади складских помещений

Наименование складских помещений	$f_{и}, м^2$	$F_{скл}, м^2$
1 Склад запасных частей и деталей	32	
2 Склад агрегатов и узлов	12	
3 Склад эксплуатационных материалов	6	
4 Склад шин	8	
5 Склад лакокрасочных материалов	4	
6 Склад смазочных материалов	6	
7 Склад кислорода и ацетона в баллонах	4	
8 Кладовая снятых автопринадлежностей	–	
9 Кладовая для автопринадлежностей на продажу	–	
Итого	x	

Площадь кладовой для хранения автопринадлежностей  $F_{кл}, м^2$ , снятых с автомобиля на время выполнения работ на ОАС, определяется из расчета 1,6 м<sup>2</sup> на один рабочий пост по ремонту агрегатов, кузовным и окрасочным работам, т. е. по формуле

$$F_{кл} = 1,6 \cdot (X_P^{АГР} + X_P^{КУЗ} + X_P^{ОКР}). \quad (4.32)$$

Площадь кладовой для хранения запасных частей, автопринадлежностей, инструмента и автокосметики  $F_{кл}^M, м^2$ , предназначенных для продажи на ОАС, принимается в размере 10 % площади склада запасных частей и деталей, т. е. по формуле

$$F_{кл}^M = 0,1 \cdot F_{СКЛ}. \quad (4.33)$$

Полученные результаты сводим в таблицу 4.6.

Площади вспомогательных помещений производственного корпуса можно определить, исходя из норм и общей численности работающих. В этом случае площади гардероба  $F_G$ , душевых  $F_D$ , туалетов  $F_T$  и умывальников  $F_V$  (в квадратных метрах) определяются по формулам:

$$F_G = 0,25 (P_{III} + P_B) / c; \quad (4.34)$$

$$F_D = F_T = 0,2 (P_{III} + P_B) / c; \quad (4.35)$$

$$F_V = 0,05 (P_{III} + P_B) / c; \quad (4.36)$$

$$F_B^{ОБЩ} = F_G + F_D + F_T + F_V. \quad (4.37)$$

## Список литературы

1 **ОСВО 1-37 01 06–2013**. Образовательный стандарт высшего образования по специальности 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей (по направлениям)». Высшее образование, первая ступень. – Минск: М-во образования Респ. Беларусь, 2013. – 40 с.

2 **ОСВО 1-37 01 07–2013**. Образовательный стандарт высшего образования по специальности 1-37 01 07 «Автосервис». Высшее образование, первая ступень. – Минск: М-во образования Респ. Беларусь, 2013. – 35 с.

3 **ТКП 45-4.01-155–2009 (02250)**. Генеральные планы промышленных организаций. Строительные нормы проектирования. – Минск: М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2009. – 34 с.

4 **ТКП 45-4.02-25–2006 (02250)**. Гаражи-стоянки и стоянки автомобилей. Нормы проектирования. – Минск: М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2006. – 24 с.

5 **ТКП 45-4.02-241–2011 (02250)**. Станции технического обслуживания транспортных средств. Строительные нормы проектирования. – Минск: М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2011. – 29 с.

6 **ТКП 45-4.01-116–2008 (02250)**. Градостроительство. Населенные пункты. Нормы планировки и застройки. – Минск: М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2009. – 68 с.

7 **СТБ 1175–2011**. Обслуживание транспортных средств организациями автосервиса. Правила проведения. – Минск: Транстехника, 2011. – 12 с.

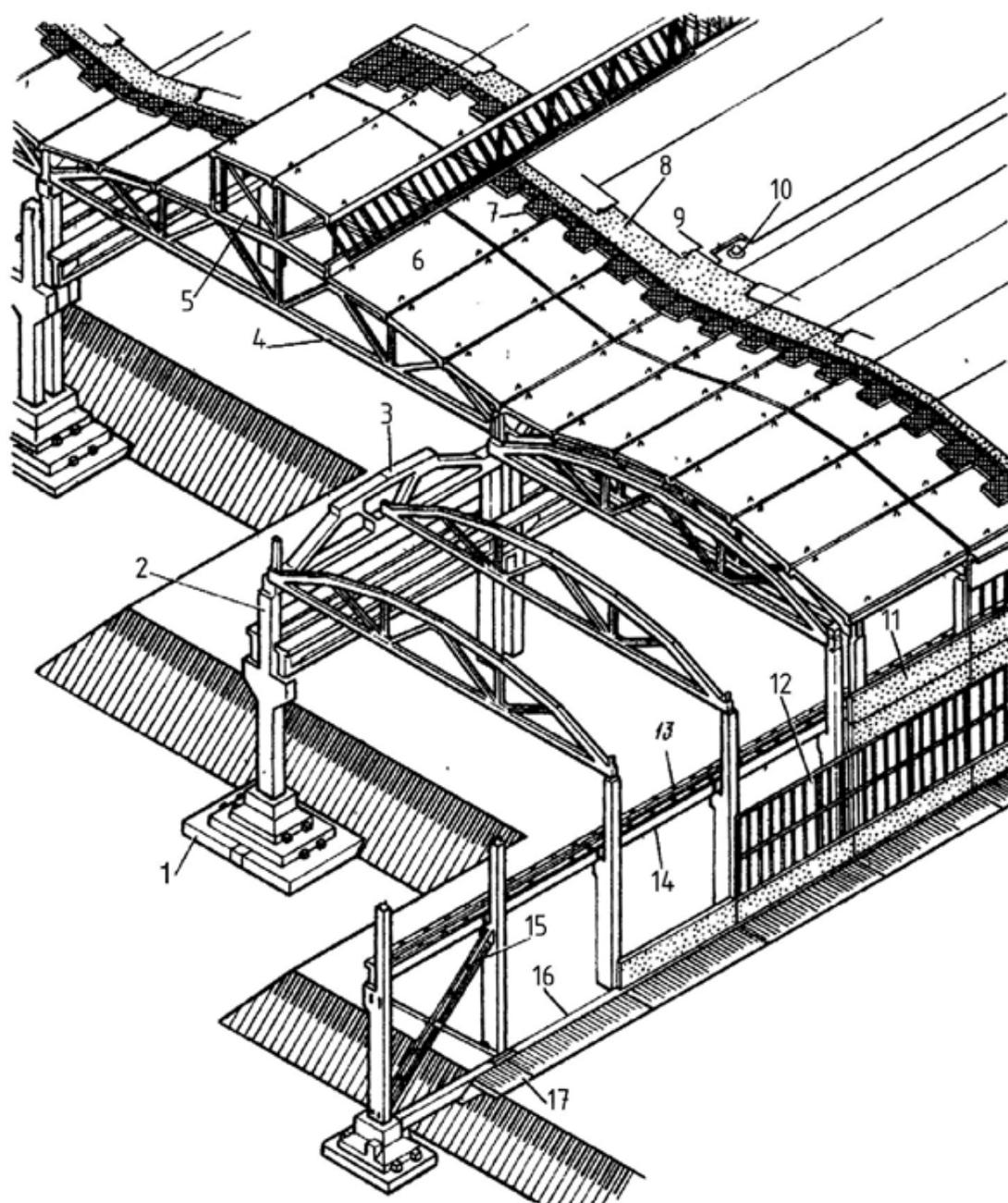
8 **ТКП 248–2010 (02190)**. Техническое обслуживание и ремонт автомобильных транспортных средств. Нормы и правила проведения. – Минск: Транстехника, 2010. – 47 с.

9 Требования к выполнению технологической и конструкторской документации в курсовом и дипломном проектировании: метод. рекомендации для студентов специальности 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» / Сост. И. С. Сазонов [и др.]. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2019. – 50 с.

10 **Савич, Е. Л.** Организация сервисного обслуживания легковых автомобилей: учебное пособие / Е. Л. Савич, М. М. Болбас, А. С. Сай; под ред. Е. Л. Савича. – Москва: ИНФРА-М; Минск: Новое знание, 2016. – 160 с.

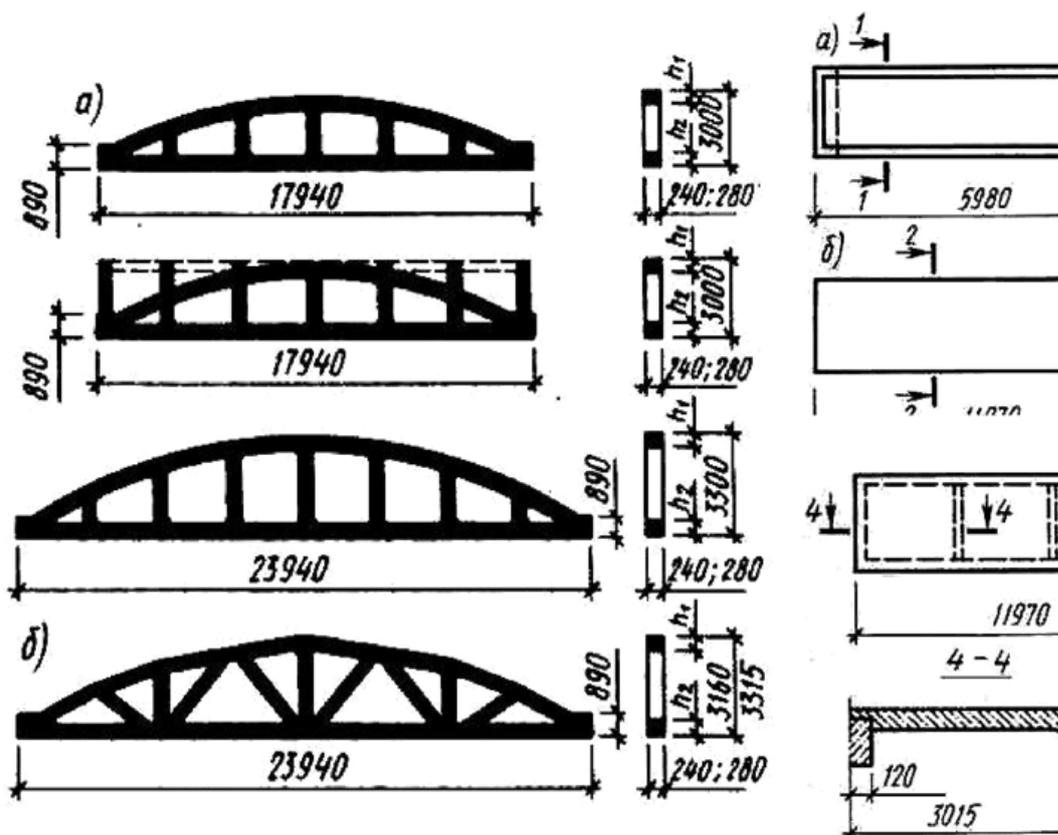
11 Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебник / Под ред. М. М. Болбаса. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2004. – 528 с.: ил.

## Приложение А (справочное)



1 – фундамент; 2 – колонна; 3 – подстропильная ферма; 4 – стропильная ферма; 5 – светоаэрационный фонарь; 6 – плита покрытия; 7 – утеплитель; 8 – выравнивающий слой; 9 – кровельный ковер; 10 – воронка внутреннего водостока; 11 – стенная панель; 12 – ленточное остекление; 13 – крановый рельс; 14 – подкрановая балка; 15, 16 – связи; 17 – отмостка

Рисунок А.1 – Изображение промышленного здания с самонесущими стенами



*a* – безраскосные арочные для пролетов 18 м; *б* – раскосные сегментные для пролетов 24 м

Рисунок А.2 – Железобетонные фермы покрытия одноэтажных производственных зданий