



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ  
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Сервис и техническая эксплуатация  
автотранспортных средств»

## ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОМАБИЛЬНОГО СЕРВИСА

Учебно-методическое пособие

Авторы  
Сапранов Ю.Г., Легконогих А.Н.

Ростов-на-Дону,

2013



## Аннотация

Предназначено по выполнению курсовых проектов и технологического раздела дипломных проектов для студентов всех форм обучения специальности 190603 «Сервис транспортных, технологических машин и оборудования (автомобильный транспорт)»

## Авторы

проф. к.т.н. Сапронов Ю.Г.,  
старший преподаватель Легконогих А.Н.





## Оглавление

<b>Введение.....</b>	<b>4</b>
<b>Раздел 1. Методические указания к выполнению технологического раздела дипломных и курсовых проектов, связанных с реконструкцией производственно-технической базы или расширением предприятий технического сервиса автомобилей .....</b>	<b>7</b>
1. Общие положения .....	7
2. Методические указания к выполнению технологического раздела дипломных и курсовых проектов, связанных с проектированием новых предприятий технического сервиса автомобилей (городских СТОА).....	51
<b>Раздел 2. Правила выполнения проектно-строительной документации в курсовом проекте по дисциплине птипас и в дипломных проектах .....</b>	<b>86</b>
1. Общие положения .....	86
2. Правила выполнения и оформления графической проектной документации по требованиям СПДС .....	90
<b>Библиографический список .....</b>	<b>135</b>



## ВВЕДЕНИЕ

Ежегодный прирост парка легковых автомобилей индивидуальных владельцев ставит ряд острых вопросов, основными из которых являются: развитие производственно технической базы для ТО и Р, и хранения автомобилей; производство и маркетинг запасных частей; обеспечение безопасности дорожного движения и охраны окружающей среды; улучшение и расширение дорожной сети. Для легковых автомобилей населения так же, как и для подвижного состава предприятия автомобильного транспорта, применяется планово предупредительная система ТО и ремонта, принципиальные основы которой с учётом особенностей эксплуатации индивидуальных автомобилей и прав владельца изложены в «Положении о техническом обслуживании и ремонте легковых автомобилей, принадлежащих гражданам». Легковой автомобиль для обеспечения его работоспособности с момента выпуска до окончания срока службы подвергается соответствующим техническим воздействиям при предпродажной подготовке, в гарантийном и послегарантийном периодах эксплуатации. Для поддержания парка легковых автомобилей населения в технически исправном состоянии в стране развивается система ТО и ремонта, которую представляют различные предприятия, осуществляющие ремонт и техническое обслуживание автомобилей.

Указанное обстоятельство закономерно стало предпосылкой для создания специализированной отрасли производственной сферы экономики - системы автомобильного сервиса. В начальный период в составе Министерства автомобильного транспорта Российской Федерации создаются межобластные заводы, где централизованно выполняют обезличенные капитальные ремонты государственных автомобилей и их агрегатов.

Затем в 1969 году, с учетом запросов частных владельцев автомобилей на проведение технического обслуживания и ремонта, Министерство автомобильного транспорта Российской Федерации в каждом городе создает станции технического обслуживания частных автомобилей (СТОА).

Таким образом, образуется разветвленная система автотехобслуживания, которая за счет значительных государственных инвестиций и эффективной собственной финансовой деятельности накапливает мощный производственный и экономический потенциал.

В последующие годы происходит укрепление этой системы за счет ввода в эксплуатацию новых объектов, модернизации и интенсификации действующего производства, роста производительности труда, разработки и применения новых технологий, повышения эффективности капитальных вложений.

Однако в 1991 году политический переход нашей страны от плановой социалистической системы к капиталистической системе привел к остановке налаженного автосервисного производства. К началу нового тысячелетия гиперинфляция, разграбление основных средств и поглощение оборотных окончательно разрушило годами созданную систему «Росавто-



техобслуживание».

Начиная с 2000 года, в условиях появляющейся стабильности и увеличения благосостояния населения наблюдается быстрый рост автомобильного парка и соответственно увеличение спроса на авторемонтные услуги.

Появление спроса на автосервис привлекло новых предпринимателей, которые стали открывать малые предприятия автомобильного сервиса на приспособленных территориях в различных временных помещениях.

Подобные карликовые предприятия автомобильного сервиса с большими амбициями и расширенным ассортиментом услуг, не могут в полной мере обеспечить требуемое качество технической эксплуатации автомобильного парка, а именно - квалифицированной диагностики, техническое обслуживание, текущего и восстановительного ремонта.

Без серьезных капитальных вложений они не смогут поднять автосервис на уровень современных технических требований, поэтому первоочередным направлением укрепления зарождающейся новой системы автосервиса должно стать привлечение финансовых инвесторов.

Для этого в первую очередь необходима разработка проектов реконструкции существующих СТОА, привлекательных для потенциальных инвесторов, проектирование новых современных ремонтно-восстановительных предприятий, входящих в группы средних СТОА и больших автоцентров. Строительство новых, расширение, реконструкция и техническое перевооружение действующих предприятий автомобильного транспорта должны отвечать современным требованиям научно-технического прогресса и условиям перехода экономики на рыночные отношения.

Открытие новых рабочих мест на реконструируемых предприятиях будет способствовать подготовке эффективных менеджеров и технических специалистов, которые выполнят масштабное внедрение новой техники, передовой технологии, рациональных форм и методов организации производства.

Появление на автомобильном рынке значительного количества автомобилей иностранного производства повлекло за собой достаточно быстрое развитие дилерских торгово-технических центров, построенных по современным проектам, оснащенных современным оборудованием, укомплектованных квалифицированным персоналом и осуществляющих фирменное техническое обслуживание автомобилей. Эти технические центры, занимая определенную нишу на рынке автосервисных услуг, являют собой действующие примеры или образцы современных предприятий автосервиса, на которые ориентируются инвесторы при принятии решения о строительстве новых и реконструкции действующих СТОА.

Важнейшими направлениями совершенствования технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей являются: применение прогрессивных технологических процессов; совершенствование организации и управления производственной деятельностью; повышение эффективно-



сти использования основных производственных фондов и снижение материало- и трудоемкости отрасли; применение новых, более совершенных в технологической и строительной части проектов и реконструкция действующих станций технического обслуживания автомобилей с учетом фактической потребности по видам работ, а также возможности их дальнейшего поэтапного развития; повышение гарантированности качества услуг и разработка мероприятий материального и морального стимулирования его обеспечения.

Поддержание автомобилей в технически исправном состоянии в значительной степени зависит от уровня развития и условия функционирования производственно-технической базы (ПТБ) предприятий автомобильного транспорта.



# РАЗДЕЛ 1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА ДИПЛОМНЫХ И КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, СВЯЗАННЫХ С РЕКОНСТРУКЦИЕЙ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ИЛИ РАСШИРЕНИЕМ ПРЕДПРИЯТИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА АВТОМОБИЛЕЙ

## 1. Общие положения

В связи с возникающим противоречием между состоянием производственно-технической базы (ПТБ) предприятий технического сервиса автомобилей (ПТС) и требованиями рынка автосервисных услуг возникает необходимость в проведении ее реконструкции или расширении самого предприятия.

Сущность реконструкции заключается в обновлении и техническом совершенствовании основных фондов с одновременным внедрением современных технологий и прогрессивных методов организации и управления производством. Реконструкцию предприятия подразделяют на частичную, когда модернизации подвергается только отдельные структурные производственные подразделения, или полную, при которой перестраивается практически все производство.

При реконструкции ПТС решается целый комплекс вопросов, в т.ч.:

- сносятся устаревшие здания и постройки;
- вносятся изменения в генплан предприятия;
- производится перепланировка и переустройство помещений в производственных и административно-бытовых корпусах;
- изменяется организационно-технологическая схема производства и производственная структура предприятия путем ликвидации нерентабельных участков, ввода новых участков и постов;
- увеличиваются производственные площади тех подразделений (участков, зон, постов), для которых спрос на автосервисные услуги превышает предложение;
- осуществляется замена морально устаревшего и физически изношенного технологического оборудования на современное и устанавливается дополнительное оборудование;
- вводятся системы и средства, улучшающие условия труда, снижающие риск возникновения чрезвычайных ситуаций и обеспечивающие уменьшение негативного влияния предприятия на окружающую экологическую и социальную среды;
- улучшается подсистема обслуживания клиентов (расширяются и переоборудуются помещения, устраиваются магазин запасных частей, кафе, выставочный салон автомобилей, вводятся современное оборудование и технологии обслуживания посетителей и др.);
- изменяется архитектурно-строительное оформление фасадов зданий, устраиваются удобные подъезды, подходы к ПТС, оборудуются до-



полнительные стоянки автомобилей.

Под расширением предприятия понимается увеличение производственных мощностей ПТС за счет строительства новых и расширения действующих объектов основного и вспомогательного производств на специально зарезервированных или свободных площадях территории самого предприятия или выделенных земельных участках.

В большинстве случаев при расширении предприятия производится и его частичная реконструкция, обусловленная увеличением мощностей отдельных производственных подразделений. В связи с тем, что проектные процедуры как при реконструкции, так и при расширении предприятия во многом схожи, в дальнейшем будут рассматриваться вопросы технологического проектирования только при реконструкции ПТС.

Проект реконструкции ПТС содержит строительную, технологическую и иную технико-экономическую документацию, направленную на перепланировку, расширение, строительное переустройство зданий и сооружений ПТС для замены устаревших организационных подходов, технологий и оборудования для технического обслуживания и ремонта (ТО и Р) автопарка, а также для расширения или видоизменения номенклатуры автосервисных услуг.

При реконструкции предприятия проектировщикам выдаются в обязательном порядке следующие документы:

- генеральный план;
- планы и разрезы существующих зданий и сооружений;
- сведения о техническом состоянии объектов, подвергаемых реконструкции;
- данные по инженерным коммуникациям;
- оснащенность объектов технологическим, энергетическим и другим оборудованием;
- техническое задание (ТЗ) на реконструкцию.

Конечным результатом технологического проектирования является разработка генерального плана и объемно-планировочного решения предприятия, обеспечивающих выполнение ТО и Р, а также хранение подвижного состава в соответствии с производственным процессом при надлежащем уровне технико-экономических показателей проекта.

В дальнейшем из всего перечня ПТС рассмотрим только городские станции технического обслуживания автомобилей СТОА.

Разработка технологической части проекта реконструкции действующей СТОА по методам и порядку действий отличается от проектирования такой же части проекта новой СТОА, рассчитанной на заранее определенную годовую производственную программу комплексно обслуживаемых автомобилей. Это отличие обусловлено следующим:

- конкретными требованиями технического задания, выданного заказчиком проекта;
- ограничениями на технологические решения проектировщика, которые связаны с необходимостью уложиться в рамки архитектурно-строительных форм, планов и разрезов существующих зданий;
- ограниченной возможностью перепланировки существующих зданий;



- ограниченной возможностью использования свободной территории предприятия.

В ряде случаев проектировщик вынужден, по объективным причинам, принимать такие решения, которые не являются оптимальным вариантом и в какой-то мере даже могут не согласовываться с типовыми решениями, рекомендованными технологической документацией. Это может проявляться, например, в разрыве технологической схемы выполнения работ, в не соблюдении принципа технологической последовательности при компоновке участков и постов по и др.

Такие решения являются допустимыми в тех случаях, когда они, с одной стороны, улучшают технико-экономические показатели предприятия и удовлетворяют требованиям ТЗ, а, с другой стороны, не противоречат «жестким» требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических актов (ГОСТов, СНиПов, НПБ, ОНТП и др.), а также не влекут за собой снижение качества работ, ухудшение условий труда и безопасности ведения работ.

Последовательность и глубина проработки отдельных вопросов технологического проектирования при реконструкции СТОА определяется целью и задачами, вытекающими из ТЗ.

В каждом конкретном задании заказчик формулирует свои требования по структуре, составу, номенклатуре, количеству постов и участков, номенклатуре услуг, производственной мощности отдельных участков, размещению структурных подразделений и др. показателям. В одних случаях эти требования основаны на результатах маркетингового анализа рынка услуг, анализа конкурентнообразующих характеристик предприятия, в других случаях они отражают желание заказчика видеть свое предприятие в таком виде, каком он его представляет, например, в результате реконструкции специализировать предприятие на какой-либо одной группе услуг.

Для учебных дипломных и курсовых проектов можно сформулировать наиболее типовые направления реконструкции СТОА, имеющие одну цель – повышение экономической эффективности предприятия:

1. Увеличение производственной мощности СТОА за счет увеличения пропускной способности одного участка (зоны) при сохранении существующей производственной структуры и номенклатуры автосервисных услуг.

2. Увеличение производственной мощности СТОА за счет увеличения пропускной способности одного участка (зоны) при изменении существующей производственной структуры и номенклатуры автосервисных услуг (из структуры СТОА исключается один малорентабельный или неприбыльный производственный участок).

3. Изменение степени универсальности (уменьшение или увеличение номенклатуры услуг) и производственной мощности СТОА за счет исключения или добавления одного или нескольких производственных участков или постов.

4. Изменение номенклатуры автосервисных услуг СТОА за счет изменения производственной структуры предприятия (одни участки и посты заменяются другими).

Реконструкция СТОА по указанным направлениям может проводить-



ся

- с использованием принципа расширения производственных площадей за счет пристройки к производственному корпусу и последующего перераспределения площадей (производственных, административных, санитарно-бытовых, торговых);

- только за счет перераспределения имеющихся производственных и иных площадей.

В общем случае, технологическое проектирование при выполнении проекта реконструкции СТОА рекомендуется вести в такой последовательности:

1. Обоснование организационно-технологических решений по реконструкции предприятия (выбор вариантов схемных решений организации производственного процесса).

2. Планирование территории предприятия и прилегающей территории (корректировка генплана: определение строений и сооружений под снос; нанесение контуров вновь возводимых и (или) достраиваемых по проекту зданий и сооружений; устройство автомобиле-мест ожидания, автомобиле-мест хранения, подъездов и тротуаров к предприятию, стоянок автомобилей потенциальных клиентов и парковки автомобилей персонала; подвод инженерных сетей и др.).

3. Расчет и обоснование производственных, и иных площадей реконструируемой СТОА. (перепланировка зданий, подвергающихся реконструкции; компоновка производственных участков, постов и производственных вспомогательных помещений; размещение административных и санитарно-бытовых помещений для клиентов и персонала предприятия).

4. Выбор, обоснование и расчет потребного количества технологического оборудования для реконструируемых участков.

5. Поэтажная технологическая планировка реконструируемого производственного здания с расстановкой оборудования, определением траектории движения автомобилей внутри корпуса, ширин внутренних проездов, границ рабочих, вспомогательных постов и автомобиле-мест ожидания.

6. Определение годовой трудоемкости основных работ по реконструируемым производственным подразделениям с учетом фонда времени работы постов и участков. Определение годового объема вспомогательных работ по предприятию.

7. Расчет численности основных и вспомогательных рабочих. Определение штатного персонала предприятия.

8. Определение производственной программы предприятия после реконструкции.

Рассмотрим более подробно выполнение отдельных шагов и проектных процедур.



## Обоснование организационно-технологических решений по реконструкции предприятия.

Производственный процесс ТО и Р автомобилей на СТОА состоит из:

- основных технологических процессов;
- вспомогательных работ.

К основным технологическим процессам относятся:

- приемка и выдача автомобилей;
- техническое обслуживание, в том числе уборочно-моечные, регулировочные и контрольно-диагностические работы;
- ремонт, в том числе разборочно-сборочные, восстановительные, сварочно-жестяницкие, окрасочные, противокоррозионные работы.

В основе производственных процессов СТОА лежит единый технологический маршрут (рисунок 1).

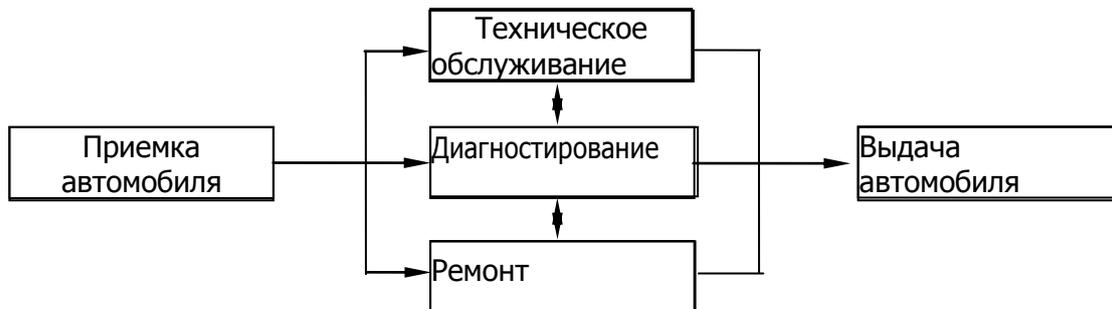


Рисунок 1. Единый технологический маршрут производственного процесса СТОА

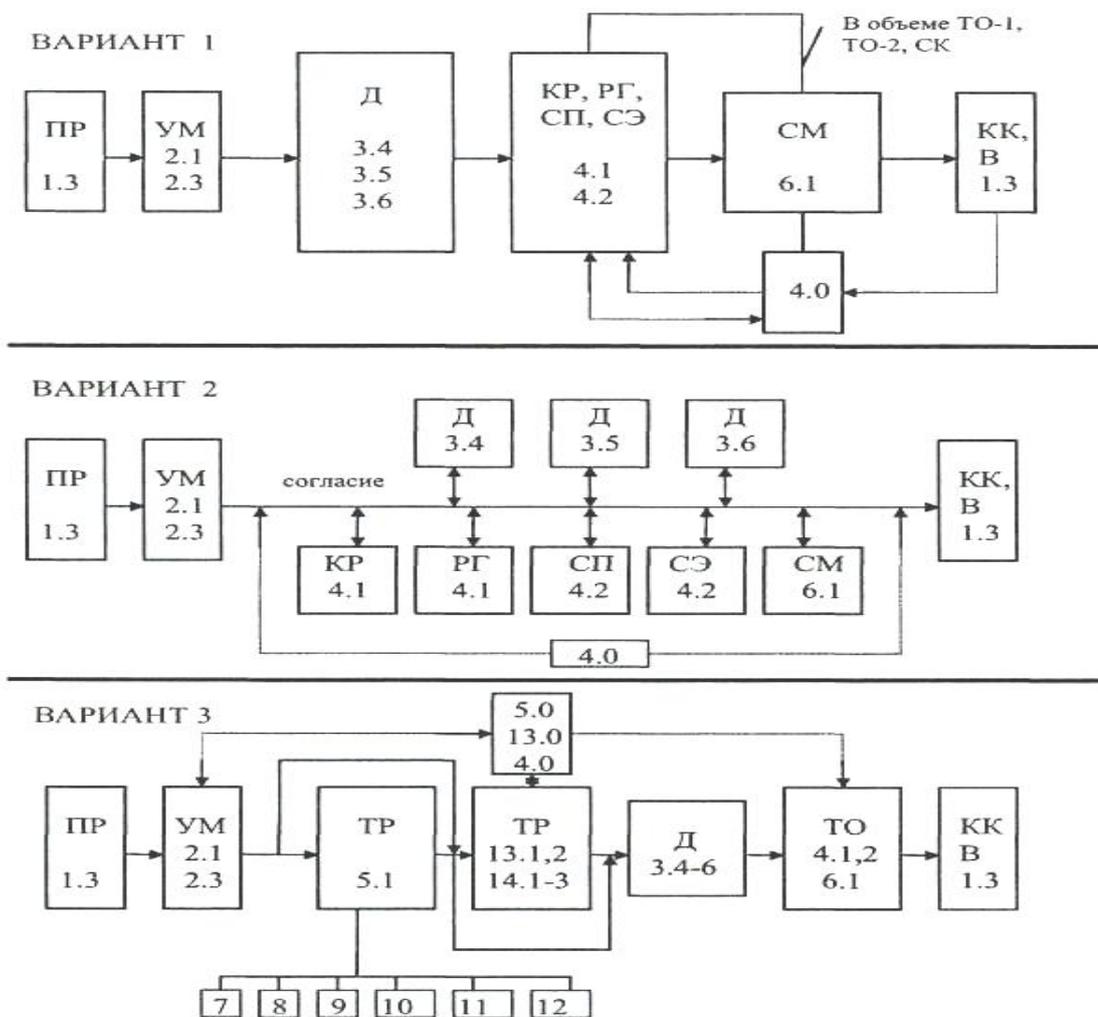


Рисунок 2. Типовые схемы последовательности выполнения работ и прохождения постов на СТОА

Единый технологический маршрут может быть реализован по различным технологическим схемам в зависимости от желания клиента и технологической увязки последовательности выполнения работ и прохождения постов и участков.

При проектировании новой СТОА или реконструкции действующего предприятия правильно составленные технологические схемы организации работ позволяют обоснованно решить вопросы компоновки различных постов в одном производственном помещении, либо компоновки участков и постов в смежных помещениях, либо, наконец, сформировать в отдельные строительные модули участки и посты, на которых проводятся технологически увязанные работы.

Существуют типовые схемы последовательности выполнения работ и прохождения постов (рисунок 2) [1], однако в каждом конкретном случае (для конкретного предприятия и индивидуального проекта) могут быть разработаны индивидуальные технологические схемы. Такие схемы составляются в условных обозначениях с указанием позиций расположе-



ния автомобиля на участке (зоне), определенном посту или автомобилеместе (соответственно, агрегата, сборочной единицы на участке) и конкретного вида работ.

По общероссийскому классификатору услуг населению (ОКУН) ОК 002 -93 вся номенклатура автосервисных услуг разделена на классификационные группировки, каждой из которых присвоен свой код:

017100 Техническое обслуживание легковых автомобилей

017101 Регламентные работы (по видам технического обслуживания -ТО)

017103 Уборочно-моечные работы

017104 Контрольно-диагностические работы

017105 Смазочно-заправочные работы

017106 Регулировка фар

017107 Регулировка углов установки управляемых колес

017108 Регулировка топливной аппаратуры бензиновых двигателей

017109 Регулировка топливной аппаратуры дизельных двигателей

017110 Электротехнические работы на автомобиле

017111 Регулировка тормозной системы

017112 Регулировка сцепления

017113 Регулировка рулевого управления

017114 Регулировка системы зажигания

017200 Ремонт легковых автомобилей

017201 Замена агрегатов

017202 Ремонт двигателей

017203 Ремонт коробки перемены передач (КПП)

017204 Ремонт рулевого управления и подвески

017205 Ремонт тормозной системы

017206 Ремонт электрооборудования (со снятием с автомобиля)

017207 Ремонт кузовов

017208 Ремонт радиаторов и арматурные работы

017209 Подготовка к окраске и окраска

017210 Работы по защите от коррозии и противозащумной обработке

017211 Шиномонтажные работы, балансировка колес

017212 Ремонт местных повреждений шин и камер

017215 Ремонт деталей

017216 Ремонт сцепления

017217 Ремонт ведущих мостов и приводов ведущих колес

017218 Ремонт топливной аппаратуры бензиновых двигателей



Все посты (рабочие и вспомогательные) и автомобиле-места имеют свои цифровые коды. Структура кода имеет вид двух чисел, разделенных точкой (XXX.XX). Первое число – шифр участка (зоны), второе – шифр вида поста или автомобиле-места.

Производственные участки (зоны) СТОА могут быть обозначены следующими индексами:

- 010 – участок приема и выдачи;
- 020 – участок уборочно-моечных работ (УМР);
- 030 – участок для общей диагностики автомобиля;
- 031 – участок для диагностики электронных систем, включая электронную систему управления двигателем (ЭСУД);
- 032 – участок для диагностики тормозной системы;
- 033 – участок для диагностики подвески и рулевого управления;
- 034 – участок для диагностики и регулировки углов установки колес;
- 040 – участок ТО и ТР (по другой терминологии: зона ТО и ТР или участок постовых работ);
- 041 – участок ТО;
- 042 – участок ТР;
- 043 – участок смазки;
- 050 – объединенный электротехнический участок;
- 051 – аккумуляторный участок;
- 052 – участок ремонта электрооборудования и приборов;
- 060 – участок ремонта приборов и изделий системы питания;
- 070 – объединенный агрегатно-механический участок;
- 071 – слесарно-механический участок;
- 072 – агрегатный участок;
- 073 – моторный участок;
- 074 – медницкий участок;
- 080 – объединенный малярный участок;
- 081 – участок антикоррозионных работ;
- 082 – окрасочный (малярный) участок;
- 090 – кузовной участок;
- 100 – обойный участок;
- 110 – участок тюнинга кузова и салона;
- 120 – участок предпродажной подготовки;
- 130 – участок шиномонтажа и ремонта колес;
- 140 и далее до 990 – резервные индексы для обозначения шифров иных производственных подразделений, если таковые будут в структуре СТОА.

Для обозначения вида поста или автомобиле-места можно рекомендовать следующие шифры:

- 10 – напольный рабочий пост без указания вида и типа оборудования;
- 11 – напольный рабочий пост, оснащенный подъемником;
- 13 – напольный рабочий пост, оснащенный подъемно-транспортным



оборудованием, кроме подъемника;

14 – канавный рабочий пост без указания вида и типа оборудования;

15 - рабочий пост, оснащенный стапелем и измерительной системой;

16 – окрасочный рабочий пост;

20 - рабочий пост, оснащенный диагностическим оборудованием без указания вида и типа;

21 - рабочий пост, оснащенный оборудованием для диагностики тормозов;

22 - рабочий пост, оснащенный оборудованием для диагностики подвески и рулевого управления;

23 - рабочий пост, оснащенный оборудованием для диагностики двигателя;

24 - рабочий пост, оснащенный оборудованием для диагностики и регулировки углов установки колес;

25 – рабочий пост напольный, оснащенный оборудованием для диагностики электрооборудования;

30 – диагностическая линия проездного типа;

01 – вспомогательный пост, оснащенный оборудованием;

02 – вспомогательный пост без оборудования;

00 – автомобиле-место ожидания.

Конкретные виды работ, выполняемые на постах и участках, как правило, обозначаются буквенным или буквенно-цифровым шифром:

ПР 1 – приемка автомобиля в ремонт;

ПР2 – приемка в ремонт отдельных агрегатов, сборочных единиц и изделий, включая колеса, шины и камеры;

УМ – уборочно-моечные работы;

ТМ – технологическая мойка перед постановкой автомобиля на рабочий пост;

Д0 – общее диагностирование автомобиля;

Д1 - Д5 – углубленное поэлементное диагностирование на рабочих постах (1 – двигатель, 2 – тормозная система, 3 – подвеска и рулевое управление, 4 – углы установки колес, 5 – электрооборудование);

РГ1 – РГ5 – регулировочные работы по видам (1 – двигатель, 2 – тормозная система, 3 – подвеска и рулевое управление, 4 – углы установки колес, 5 – электрооборудование);

ТО1, ТО2 – техническое обслуживание регламентное по сервисной книжке;

ТО3 – выборочное техническое обслуживание по согласованию с клиентом;

ТР1 – текущий ремонт на рабочих постах по результатам диагностики;

ТР2 – выборочный ремонт на рабочих постах по заявке клиента;

РК – ремонт кузова;



АР – арматурные работы;

МР – малярные работы;

РА – ремонт на участках агрегатов и сборочных единиц, включая двигатель, со снятием с автомобиля

РШ – ремонт шин и колес

РЭ – ремонт на участках электрооборудования;

КК – контроль качества выполненных работ;

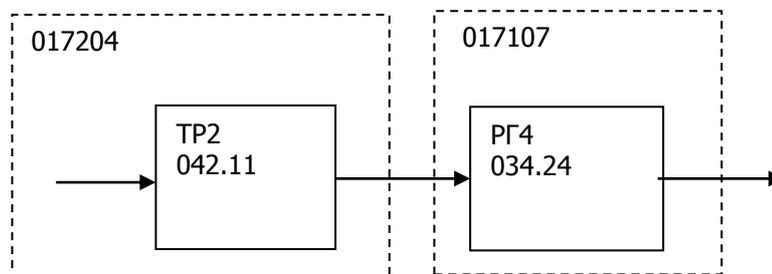
В – выдача автомобиля клиенту.

Индексация участков и постов, а также видов работ не нормирована и носит условный характер, поэтому в проектах разных организаций один и тот же участок, пост или вид работ могут быть обозначены по-разному. Важно только, чтобы внутри проекта принятая индексация всех элементов структуры СТОА и элементов производственного процесса не менялась. В пояснительной записке в обязательном порядке должна даваться экспликация условных обозначений.

На организационно-технологической схеме каждая позиция обозначается прямоугольником, внутри которого внесены шифры вида работ, производственного участка, поста (автомобиле-места). Стрелками указывается направление перемещения автомобиля по постам и последовательность выполнения работ.

На рисунке 3 даны два варианта реализации производственного процесса ремонта передней подвески автомобиля на СТОА, влияющие на компоновочные технологические решения производственных площадей.

Вариант 1



Вариант 2

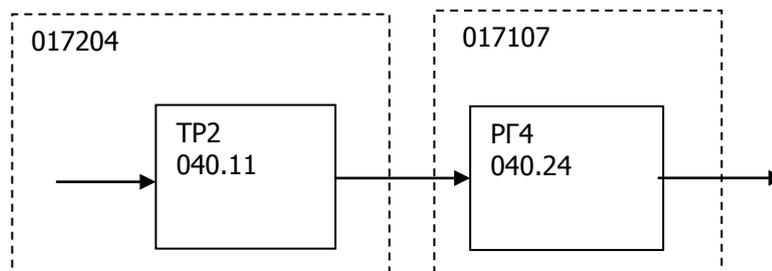


Рисунок 3. Условное обозначение позиций на фрагменте схемы последовательности выполнения работ и прохождения постов (участков)

Обозначение позиций по варианту 1 говорит о том, что производит-



ся ремонт подвески автомобиля по заявке клиента на участке ТР на рабочем посту, оборудованном подъемником с последующей регулировкой углов установки управляемых колес на специализированном посту участка для диагностики и регулировки углов установки колес.

Следовательно, при технологическом планировании СТОА по данному варианту проведения производственного процесса необходимо предусмотреть два обособленных участка, которые могут располагаться как в одном помещении, так и в разных помещениях одного здания или даже в разных производственных корпусах.

Обозначение позиций по варианту 2 показывает, что на СТОА должен иметься один участок постовых работ (ТО и ТР), на котором будут расположены как универсальные рабочие посты для ТО и ТР с подъемниками, так и специализированный пост, оснащенный оборудованием для диагностики и регулировки углов установки колес;

На рисунке 4 показана СТОА, в составе которой имеются кузовной (поз. 8) и малярный (поз. 9) участки. На этих участках производственный процесс осуществляется по нескольким технологическим схемам, в т.ч. и приведенным на рисунке 5.

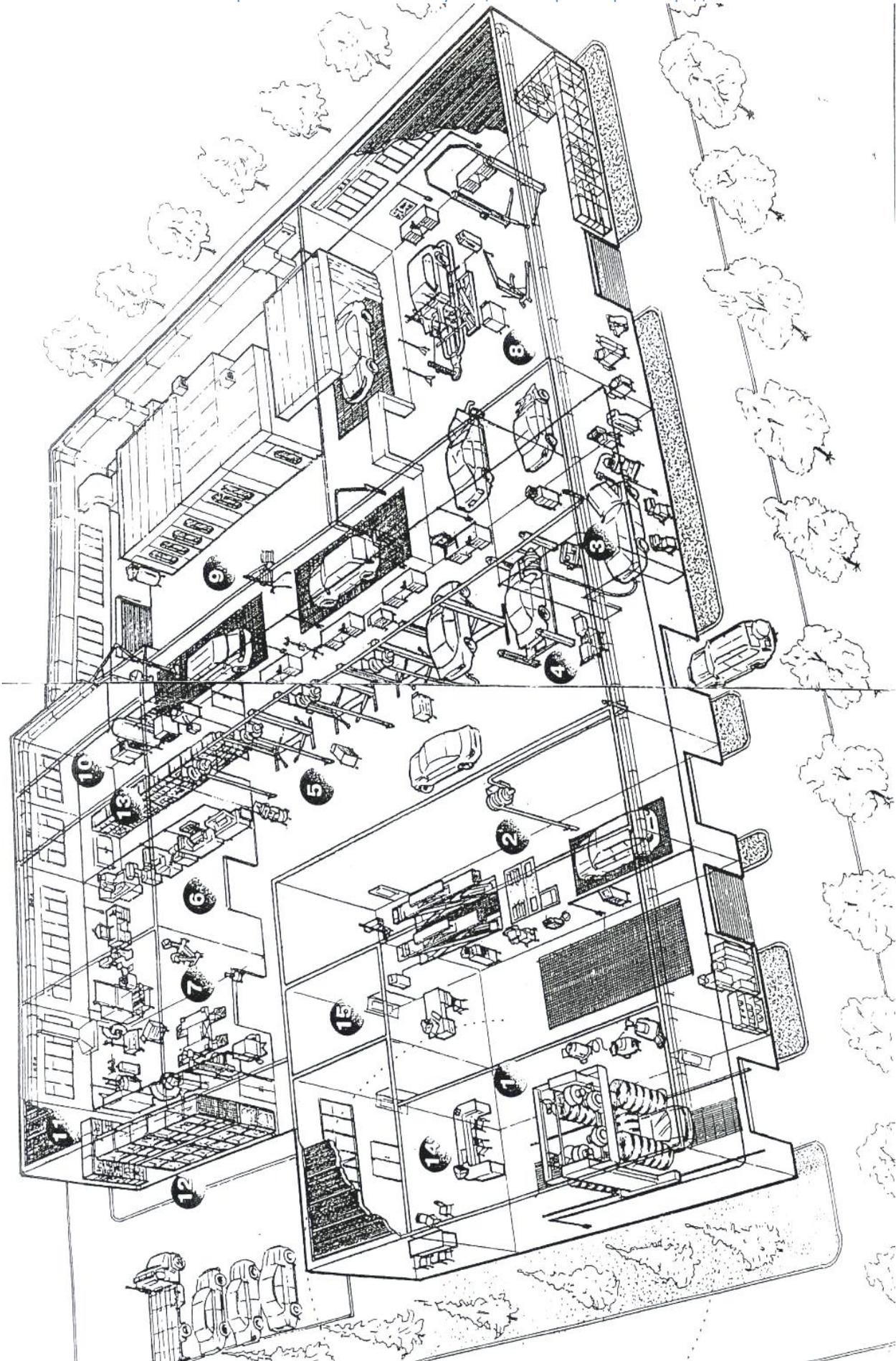


Рисунок 4. Станция технического обслуживания автомобилей (поз.8 – кузовной участок;

Схема 1.

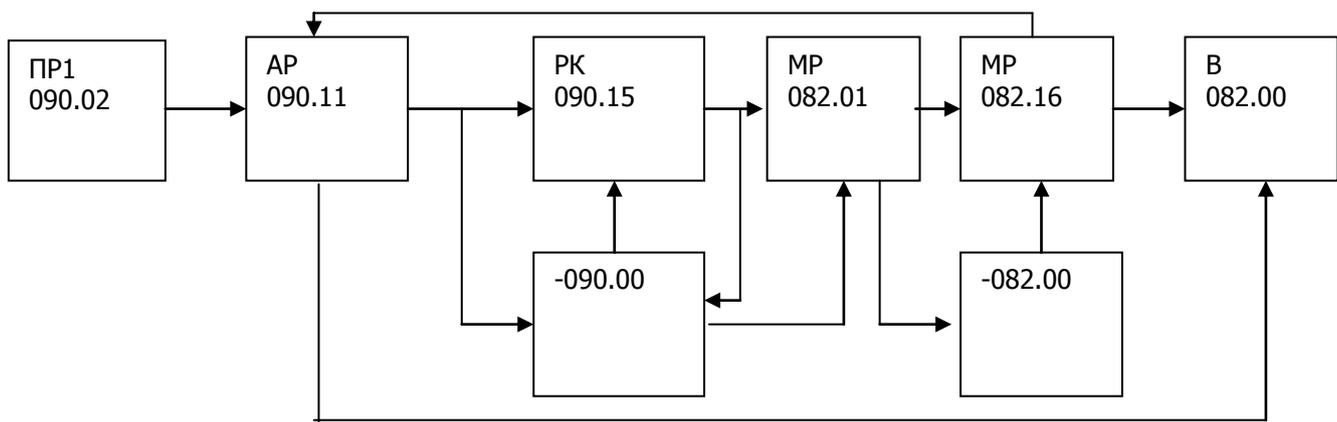


Схема 2

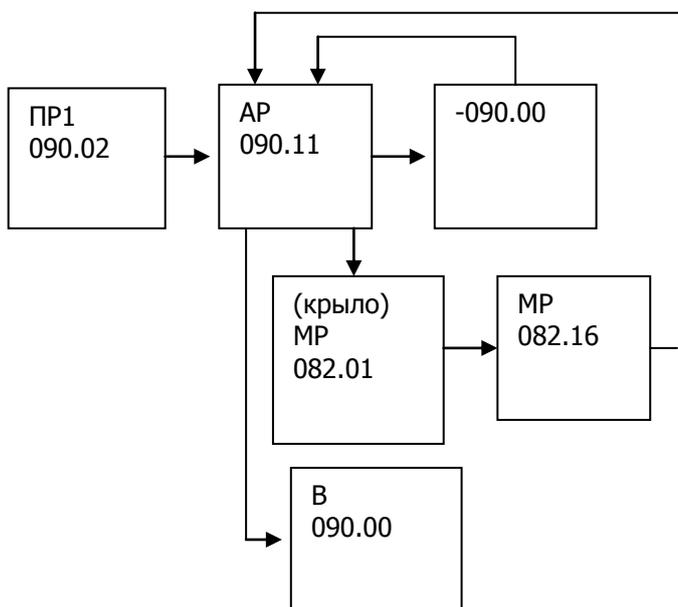


Схема 3

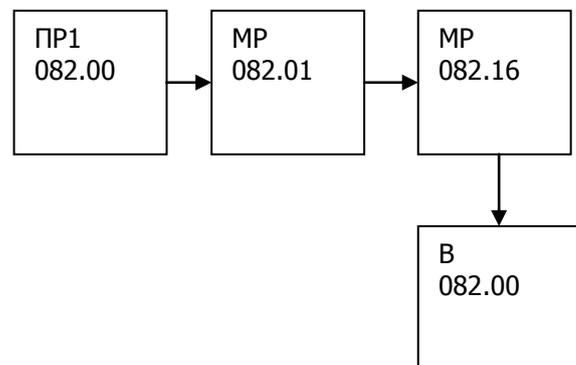


Рисунок 5. Организационно-технологические схемы проведения работ на кузовном и малярном участках СТОА

Варианты организационно-технологических схем проведения работ на кузовном и малярном участках СТОА, приведенные на рисунке 5 требуют пояснения.

Схема 1 предназначена для случаев, когда кузов автомобиля требует значительного ремонта и затем подлежит покраске полностью. При этом возможно несколько вариантов прохождения автомобиля через посты и места ожидания в зависимости от того, какие из рабочих постов (стапель, и окрасочная камера) и вспомогательные посты свободны к моменту окончания предыдущих операций.

Схема 2 предназначена для случаев, когда устранению дефектов и покраске подвергаются съемные элементы кузова автомобиля (например, крыло).

По схеме 3 проводятся работы, связанные с местной подкраской кузова автомобиля без выполнения кузовных работ.

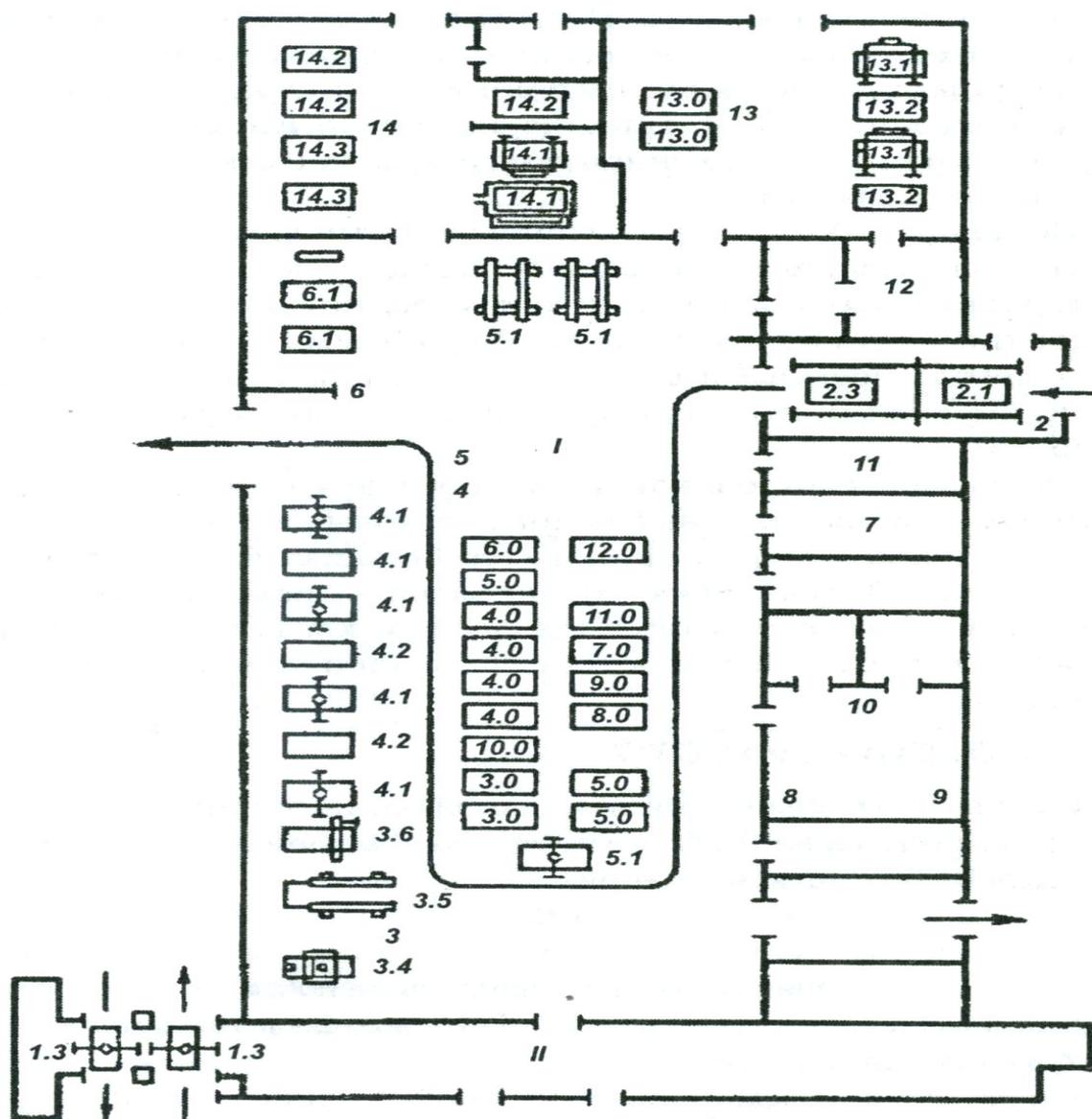


Рисунок 2.1. Производственные участки СТО

Как известно, производственный процесс на СТОА может быть организован с использованием трех методов: поточного, агрегатно-участкового или комбинированного.

Согласно первому методу на СТОА организуется один участок постовых работ, на котором устанавливается разноименное технологическое оборудование так, чтобы технологическая схема выполнения технологически увязанных операций и работ выглядела в виде прямого потока без петель возврата с последовательным переходом автомобиля с одного рабочего поста на другой.

При комплексном обслуживании автомобиля такая схема



расстановки рабочих постов имеет преимущество перед другими схемами в том, что позволяет минимизировать время производственного цикла обслуживания автомобиля. Однако, при выполнении выборочных работ по заявкам клиентов отдельные посты в потоке будут загружены неравномерно, что может привести как простоям одних постов, так и к возникновению очередей автомобилей на других постах.

Агрегатно-участковый метод организации производства заключается в том, что на предприятии устраиваются специализированные участки с рабочими постами, оснащенными одинаковым технологическим оборудованием.

В этом случае каждый участок работает независимо друг от друга, что положительно влияет на загрузку оборудования при заявочном ТО и Р автомобилей, но ухудшает возможности проведения комплексного обслуживания из-за невозможности состыковать согласно технологической схеме такты работы отдельных постов на различных участках.

Комбинированный метод организации производства предусматривает частичное использование поточного и агрегатно-участкового методов.

В любом случае, при реконструкции СТОА технолог должен принимать такую организационно-технологическую схему, которая должна в наибольшей мере отвечать степени специализации СТОА и требованиям (пожеланиям) заказчика проекта.

### **Расчет и обоснование производственных, и иных площадей реконструируемой СТОА.**

При выполнении проектов реконструкции СТОА, как правило, всегда возникает необходимость в технологической перепланировке зон, участков и постов, обусловленная сущностью реконструкции. В производственном корпусе для участков, подлежащих реконструкции, должны быть определены необходимые площади, а сами участки скомпонованы территориально согласно принятой организационно-технологической схеме. Подвергаются перепланировке также производственные вспомогательные помещения, административные, в т.ч. клиентские, торговые и санитарно-бытовые. Для этих помещений должны быть выделены достаточные площади.

Рассмотрим методологию выбора и расположения административных, Санитарно-бытовых и производственных площадей.

**Помещения для клиентов.** При реконструкции действующего предприятия автосервиса, равно как и при проектировании новой СТОА, проектировщики, прежде всего архитектор, строитель и технолог, приоритетно должны быть ориентированы на заказчика. Это относится и к территории, и к подъездам, и к стоянкам, и к внешнему облику СТОА, и, конечно же, к помещениям клиентской функциональной зоны.

В группу помещений этой функциональной зоны входят: участок или



пост приема автомобиля в ремонт и выдачи его клиенту; участок общей диагностики автомобиля; зона оформления автомобиля в ремонт или на техническое обслуживание; зал ожидания, кафе – бар; информационная зона; магазин автозапчастей и принадлежностей, туалетные помещения. Помещения и оборудование должны:

- производить на заказчика благоприятное впечатление;
- быть «светлыми и воздушными»;
- привлекать заказчиков, вызывая желание снова их посетить.

Все помещения для клиентов должны располагаться с фронтальной фасадной стороны здания и иметь непосредственный вход с территории или улицы. Кроме того, клиенту должен быть обеспечен санкционированный допуск в такие служебные административные помещения предприятия, как приемная руководителя, бухгалтерия, отдел кадров.

В зале ожидания в обязательном порядке должны иметься туалетное и курительное помещение для клиентов.

Пост приема автомобиля в ремонт и выдачи его владельцу, а также участок общей диагностики автомобиля должны иметь непосредственное соединение с зоной оформления автомобиля в ремонт. Здесь клиент должен получить всю необходимую информацию и технические консультации.

Желательно, чтобы зал ожидания был расположен так, чтобы заказчик мог видеть участок постовых работ и наблюдать за работой механиков на его машине.

На рисунке 6 представлены общий вид фасадной части СТОА компании «АвтоКлаус» и компоновочное решение клиентской зоны в производственном корпусе. Помещения клиентской и административные помещения размещены на антресоли. Они имеют стеклянное ограждение, позволяющее осматривать участок постовых работ.

Магазин автозапчастей и принадлежностей должен иметь просторный торговый зал с выставочными витринами и иметь служебный проход в ремонтную зону (в подавляющем большинстве случаев заменяемые в автомобиле изделия приобретаются по согласованию с клиентом механиками на складе магазина).

Непосредственный контакт клиента с техническим персоналом (сервис-менеджером, диспетчером, механиком должен происходить в зоне оформления.

Площади помещений для клиентов строго не нормируются. Обычно, их принимают либо в процентном отношении к общим или производственным площадям, либо по удельным значениям площади ( $\text{м}^2$  / рабочий пост;  $\text{м}^2$ /клиент).

Приведем рекомендуемые значения площадей помещений для заказчиков (клиентов) городской СТОА по разным источникам.

По ОНТП [2] площадь клиентской- 9-12  $\text{м}^2$ /рабочий пост, площадь магазина – 30% от площади клиентской, площадь зала ожидания – не нормируется, площадь туалетного и курительного помещения – 2-4  $\text{м}^2$ /чел.

Компания Bosch [3] рекомендует следующие размеры помещений (площадь магазина, приемки, помещения ожидания, склада, вспомогательных помещений):

- от 125  $\text{м}^2$  для малого автосервиса: автомастерская с производст-



венной площадью до 150 м<sup>2</sup>, СТОА на 2-4 рабочих поста с производственной площадью 250 м<sup>2</sup>;

- от 187,5 м<sup>2</sup> для среднего автосервиса, имеющего более 4 рабочих постов при общей производственной площади – 375 м<sup>2</sup>;

- от 450 м<sup>2</sup> для крупного автосервиса, имеющего общую производственную площадь не менее 750 м<sup>2</sup>.

Некоторые специалисты в области организации предприятий автосервиса [4] считают, что полезная площадь клиентской должна составлять от 20 до 30 % от общей производственной площади. При наличии салона продаж автомобилей эта площадь может достигать и до 40%.

На рисунке 7 приведен пример расположения клиентской зоны на городской СТОА «Автопорт», осуществляющей продажу, гарантийное и послегарантийное ТО и Р автомобилей BMW. Как видно из рисунка общая площадь клиентской зоны находится в пределах 40% от производственной площади.

**Производственные площади участков постовых работ.** Эти площади могут быть определены различно, в зависимости от конкретных требований ТЗ. Рассмотрим две наиболее типичных ситуации.

### **Ситуация 1.**

В ТЗ заложено одно требование из двух:

а) требование увеличения числа рабочих постов каких-либо участков до определенного количества;

б) требование увеличения на определенное количество процентов производственной мощности (пропускной способности) каких-либо участков.

Заметим, что производственная мощность (пропускная способность) любого участка СТОА определяется освоенной трудоемкостью выполнения работ конкретного вида, которая связана прямой пропорциональностью с числом рабочих постов по формуле:

$$T_{п*} = X * (\Phi_{п*} P_{ср} / \varphi), \quad (1)$$

где  $T_{п}$  - годовой объем постовых работ  $i$ -го вида, чел\*час;  $\varphi$  - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТОА;  $\Phi_{п}$  - годовой фонд рабочего времени поста;  $P_{ср}$  - среднее число рабочих, одновременно работающих на посту.

В связи с этим замечанием, последнее требование сводится, по существу, к требованию «а».

Так как каждый рабочий и вспомогательный посты, а также автомобиле-места и внутренние проезды занимают определенную площадь, то для выполнения заданного требования проектировщик-технолог должен выдать в качестве задания на перепланировку производственного корпуса проектировщику-строителю потребные укрупненные значения площадей, либо размеры помещений реконструируемых участков для размещения проектного количества постов и автомобиле-мест.

Минимальные размеры и площади рабочих и вспомогательных постов на расчетной стадии проектирования могут быть приняты по таблице 1 [3] и формуле 2 [1].

Рисунок 6. Размещение зоны обслуживания клиентов на СТОА компании «АвтоКлаус»

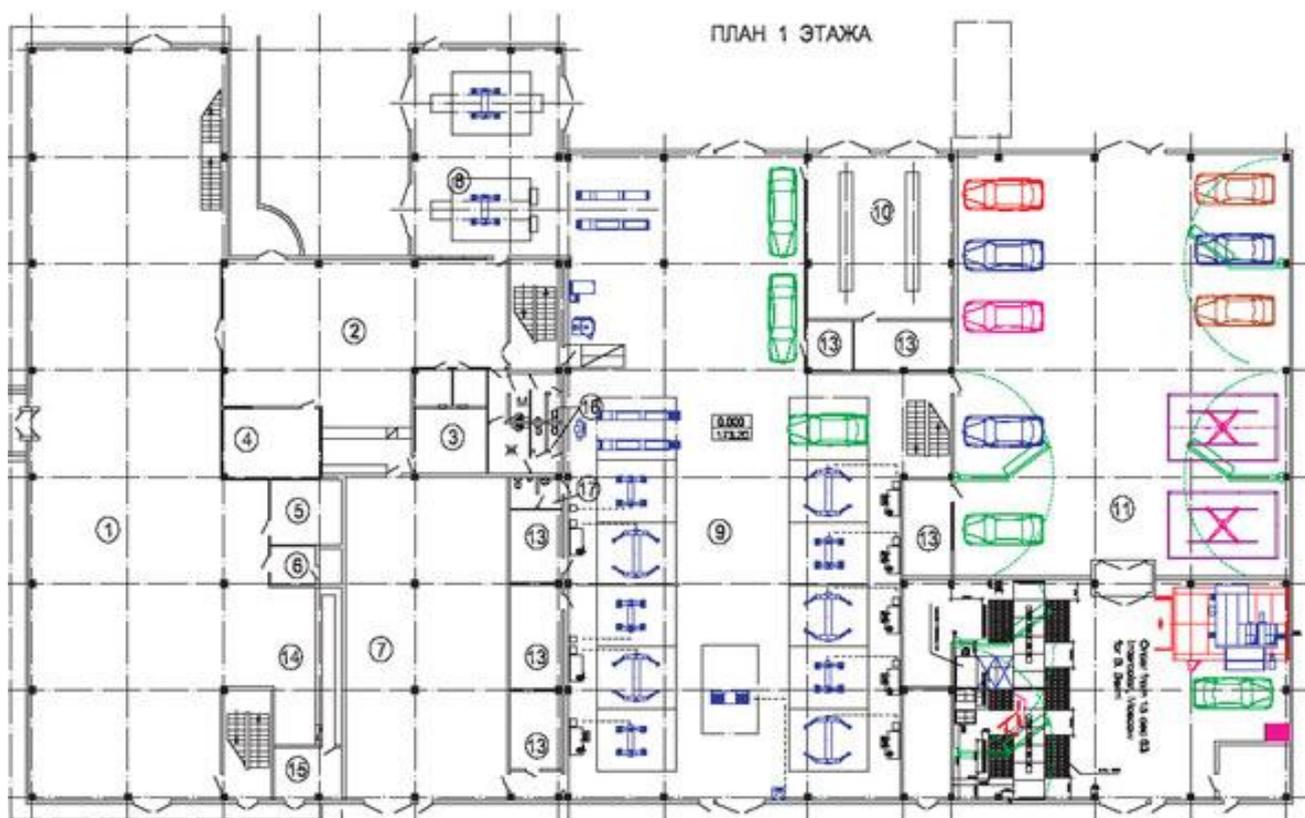


Рисунок 6. Зона обслуживания клиентов на СТОА «Автопорт» с пропускной способностью 60 авт/сут: 1 – зал ожидания и выставочный салон автомобилей; 2 – зона оформления заказов; 3 – касса; 4 – диспетчерская; 5 – подсобное техническое помещение; 6 – туалетное помещение; 7 – участок общей диагностики для приема и выдачи автомобилей; 14 – кафе-бар-стойка; 15 – помещение для приготовления пищи кафе-бара

Таблица 1

**Расчетные минимальные размеры рабочих и вспомогательных постов,  
автомобиле-места ожидания**

Наименование поста	Планировочные размеры (ширина, $B_{\text{п}}$ , * длина, $L_{\text{п}}$ ), м
Прием и выдача автомобиля	4,0 * 7,0
Общая диагностика автомобиля, совмещенная с приемом и выдачей автомобиля	4,0 * 9,5
Диагностика тормозной системы на тормозном стенде	3,5*7,0
Мойка с использованием ручной струечной установки высокого давления	4,0 * 7,0
Мойка с использованием порталной или туннельной установок	По паспорту оборудования с добавлением 1м по ширине установки на зону обслуживания
Вспомогательный пост УМР (сушка и обтирка автомобиля вручную)	4,0 * 7,0
ТО и Р, предпродажная подготовка, регулировка углов установки колес, диагностики и регулировки ДВС, диагностики и регулировки ходовой части, подвески и рулевого управления, проверки геометрии кузова, подготовка к окраске, окраска вне камеры (местная), местная сушка с использованием мобильной инфракрасной установки	4,0 * 7,0
Канавный пост - тупиковый, - проездной	4,0 * 7,0 4,0* $L_{\text{КАНАВЫ}}$
Ремонт кузова с использованием стапеля	По паспорту оборудования
Окраска в камере	По паспорту оборудования с добавлением 1м по ширине установки на зону обслуживания
Автомобиле-место ожидания из расчета габаритов автомобиля, м Малого класса 1,7 * 4,1 среднего класса 1,8 * 4,8	2,5 * 4,9 2,6 * 5,3

Площадь поста может быть выбрана по усредненным нормативам или определена графически.

В первом случае в качестве исходных данных принимаются:

- площадь автомобиля в плане, имеющего наибольшие габарит-



ные размеры;

- площадь специального технологического оборудования, на или в котором производятся работы на автомобиле (стапель для кузовных работ, окрасочная камера, автоматизированная моечная установка).
- схема расстановки постов в производственном помещении.

Усредненная площадь поста рассчитывается по формуле:

$$S_{\Pi} = f_A * K_{\Pi}, \quad (2)$$

где  $f_A$  — площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), либо специальным технологическим оборудованием поста  $m^2$ ;  $K_{\Pi}$  — коэффициент плотности расстановки автомобилей в помещении на постах.

Коэффициент  $K_{\Pi}$  представляет собой отношение площади, занимаемой в зоне автомобилями, проездами, проходами, рабочими местами к сумме площадей, проекции автомобилей в плане.

При одностороннем расположении постов относительно проезда при  $\alpha = 90^0$  можно рекомендовать  $K_{\Pi} = 7$ ;  $\alpha = 60^0$  и  $45^0$  следует принимать  $K_{\Pi} = 6$ .

При двустороннем расположении постов относительно проезда при  $\alpha = 90^0$  -  $K_{\Pi} = 5$ ;  $\alpha = 60^0$  и  $45^0$  -  $K_{\Pi} = 4$ .

Для участка ТО и ТР и производственных участков с одним или несколькими постами, когда рабочие посты – тупиковые, а заезд автомобилей на посты осуществляется с территории через индивидуальные ворота по прямой без маневрирования по помещению  $K_{\Pi}$  принимается

- для участка ТО и ТР, диагностики 2-2,5;
- для остальных участков 3-3,5.

Большее значение  $K_{\Pi}$  следует принимать при большом количестве технологического оборудования устанавливаемого на участке.

В формулу 2 площадь оборудования ставится только в том случае, если она превышает площадь в плане обрабатываемого на нем автомобиля. Это касается четырехстоечных подъемников, кузовных стапелей, окрасочных камер и стационарных моечных установок.

Площадь внутреннего проезда в производственном корпусе СТОА ориентировочно можно рассчитать по формуле

$$S_{\Pi P} = D * X * B, \quad (3)$$

где  $D$  – ширина проезда по ОНТП [2] (таблица 2), м;  $X$  – предполагаемое количество постов участка в помещении реконструируемого корпуса;  $B$  – ширина поста, м.

Тогда, потребная площадь помещения определяется по формуле

$$S_{\text{ПОМ}} = K_3 (X_{\text{РП}} * S_{\text{РП}} + X_{\text{ВП}} * S_{\text{ВП}} + X_{\text{АМ}} * S_{\text{АМ}} + S_{\text{ПР}}), \quad (4)$$

где  $K_3$  – коэффициент запаса;  $X_{\text{РП}}$ ,  $X_{\text{ВП}}$ ,  $X_{\text{АМ}}$  – проектное значение количества, соответственно, рабочих, вспомогательных постов и автомобиле-мест ожидания;  $S_{\text{РП}}$ ,  $S_{\text{ВП}}$ ,  $S_{\text{АМ}}$ ,  $S_{\text{ПР}}$  – площади, соответственно рабочих, вспомогательных постов, автомобиле-мест ожидания и внутреннего проезда.

Коэффициент запаса  $K_3$  принимается в пределах 1,0-1,3. Его величина зависит от ряда факторов. Так, например, при боксовой планировке здания  $K_3$  выбирается равным 1. Для помещений прямоугольной формы в плане коэффициент запаса принимается в пределах 1,1-1,15. В том случае, когда конфигурация внутренней планировки здания значительно от-



личается от прямоугольной и необходимо обеспечить передвижение автомобиля по внутренним проездам  $K_3$  следует выбирать наибольшим, т.е. 1,2-1,3. При определении площади постов по формуле 2 коэффициент запаса принимается равным 1.

Таблица 2

Ширина проезда в зоне ТО и ТР СТОА для установки автомобиля на рабочие посты

Тип и модели подвижного состава	Ширина внутреннего проезда, м								
	Посты канавные, а также напольные с четырех стоечными подъемниками при установке автомобилей					Посты напольные при установке автомобилей			
	Без дополнительного маневра			С дополнительным маневром		Без дополнительного маневра			С дополнительным маневром
	Угол установки подвижного состава к оси проезда								
	45°	60°	90°	60°	90°	45°	60°	90°	90°
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Автомобили легковые									
Малого класса	4,4	5,8	-	4,9	6,5	3,1	3,1	5,3	5,0
Среднего класса	4,8	6,5	-	5,9	7,2	3,3	3,3	6,4	5,7

Количество рабочих постов  $X_{рп}$  должно приниматься в соответствии с ТЗ, количество вспомогательных постов и автомобиле-мест ожидания выбирается по принятому в проекте количеству рабочих постов, исходя из следующего.

Общее число вспомогательных постов на СТОА должно находиться в пределах от 0,25 до 0,5 числа рабочих постов [2]. Рассмотрим методику выбора числа вспомогательных постов по видам.

*Посты приемки и выдачи автомобилей.* Отдельный участок приемки выдачи автомобилей присутствует, как правило, на больших СТОА. В современных условиях таких станций немного. Преобладающее большинство СТОА относится к средним и малым станциям. Для них характерно то, что большинство работ на автомобиле производится выборочно по заявкам клиентов за достаточно короткое время. Владелец ожидает выдачи транспортного средства в клиентской зоне.

Если времени на обслуживание или ремонт автомобиля требуется достаточно много, то клиент оставляет автомобиль непосредственно на участке (кузовном, малярном) или в зоне ТО и ТР, где специальный пост приемки выдачи автомобиля не предусматривается. В то же время все необходимые процедуры по приемке автомобиля в ремонт и выдаче его



из ремонта должны быть соблюдены.

Наиболее правильным для малых и средних СТОА является совмещение участка общей диагностики автомобиля с участком приемки его в ремонт без вспомогательного поста.

*Посты сушки на участке УМР.* Выбор числа постов сушки на участке УМР ведется с учетом производительности установки для сушки (обдува) автомобилей.

Как правило, производительность сушильной установки должна быть не меньше, чем производительность моечного оборудования, поэтому целесообразно принимать на одну моечную установку один пост для сушки автомобилей, при этом компоновать эти посты следует поточно.

При проведении моечных работ вручную один пост сушки может обслуживать два поста мойки. Для малых СТОА обтирку автомобиля после мойки обычно проводят на рабочем посту мойки, а отдельный пост сушки не предусматривают.

**Посты подготовки и сушки (местной) на окрасочном участке. Число постов для проведения подготовки автомобиля под покраску  $X_{\text{подг}}$  зависит от трудоемкости работ и пропускной способности окрасочного оборудования участка. Рекомендуется принимать**

$$X_{\text{подг}} = k * X_{\text{окр}}, \quad (5)$$

где  $k$  – коэффициент кратности,  $k = 2-4$ ;  $X_{\text{окр}}$  – количество рабочих постов окраски на участке (сюда входят окрасочные камеры и посты бескамерной подкраски).

Если на участке предусматривается установка окрасочно-сушильных камер, то посты сушки не предусматриваются.

В случае применения постов местной подкраски количество постов сушки рассчитывается из условия

$$X_{\text{суш}} = n * X_{\text{м.кр}}, \quad (6)$$

где  $n$  – коэффициент, равный отношению длительности местной сушки к длительности окраски;  $X_{\text{м.кр}}$  – число постов местной подкраски автомобилей.

*Автомобиле-места ожидания.* Общее количество автомобиле-мест ожидания в производственных помещениях СТОА составляет от 0,5 до 0,8 на один рабочий пост [2]. Распределение автомобиле-мест ожидания по производственным участкам зависит от общего количества рабочих постов на станции:

- Для СТОА с числом рабочих постов до 6 автомобиле-места, как правило, не предусматриваются, либо назначается одно – два места только на кузовном участке.

- Для СТОА с числом рабочих постов от 6 до 10 примерно до 30% автомобиле- мест ожидания могут располагаться на участке (зоне) ТО и ТР, остальные – на участках кузовном и малярном.

- Для СТОА с числом рабочих постов свыше 10 до 16 соотношение должно быть примерно 40 на 60%;

- Для больших СТОА соотношение автомобиле-мест на участках ТО и Р, кузовном и малярном – ориентировочно 60 /30 / 10.

Следует помнить, что автомобиле-места ожидания в производственном корпусе в зоне ТО и Р правильнее всего предусматривать только для тех автомобилей, с которых сняты и переданы на специализированные



участки отдельные агрегаты или сборочные единицы.

Величина площади внутреннего проезда подставляется в формулу 4 только в случае, когда площади постов рассчитываются по данным таблицы 1, а схема их расстановки в помещении предусматривает внутренний проезд.

Если здание СТОА представляет собой заблокированные боксы с заездом на рабочие посты непосредственно с территории, либо если площади постов рассчитываются по формуле 2, то площадь внутреннего проезда в формуле 4 не учитывается, т.к. его или нет, или она уже учтена коэффициентом плотности расстановки автомобилей.

Для сравнения результатов расчета площадей помещений участка постовых работ по табличным данным и формуле произведем определение потребной площади помещения (в «чистоте», т.е. без учета наличия таких строительных элементов как колонны, перегородки и др.).

Пусть нам необходимо разместить для ТО и Р автомобилей среднего класса 4 напольных поста в один ряд с одной стороны внутреннего проезда под углом  $90^0$  к его оси в помещении прямоугольного плана. Заезд на посты предполагается производить без дополнительного маневра.

а) Расчет по табличным данным.

Площадь поста:  $S_{\text{п}} = 4,0 * 7,0 = 28 \text{ м}^2$ .

Площадь всех постов:  $S_{\text{п}\Sigma} = 4 * 28 = 112 \text{ м}^2$ .

Площадь проезда:  $S_{\text{пр}} = 6,4 * 4,0 * 4 = 102,4 \text{ м}^2$ .

Требуемая площадь помещения:  $S_{\text{пом}} = (1,0...1,3) * (112 + 102,4) = (214,4...278,72) \text{ м}^2$

Габаритные размеры помещения в «чистоте»:

ширина –  $B_{\text{пом}} = L_{\text{п}} + D_{\text{пр}} = 7,0 + 6,4 = 13,4 \text{ м}$ ;

длина –  $L_{\text{пом}} = S_{\text{пом}} / B_{\text{пом}} = (214,4...278,72) / 13,4 = (16...20,8) \text{ м}$ .

б) Расчет по формуле

Площадь автомобиля в плане:  $f_{\text{А}} = 1,8 * 4,8 = 8,64 \text{ м}^2$ .

Площадь поста:  $S_{\text{п}} = 8,64 * 7 = 60,48 \text{ м}^2$ .

Требуемая площадь помещения:  $S_{\text{пом}} = 4 * 60,48 = 241,92 \text{ м}^2$

Габаритные размеры помещения в «чистоте»:

ширина –  $B_{\text{пом}} = L_{\text{п}} + D_{\text{пр}} = 7,0 + 6,4 = 13,4 \text{ м}$ ;

длина –  $L_{\text{пом}} = S_{\text{пом}} / B_{\text{пом}} = 241,92 / 13,4 = 18,05 \text{ м}$ .

Как видим результаты расчетов по вариантам «а» и «б» хорошо согласуются между собой. Полное совпадение будет иметь место при выборе коэффициента запаса  $K_3 = 241,92 / 214,4 = 1,13$ .

## **Ситуация 2.**

В ТЗ оговаривается требование иметь после реконструкции определенную номенклатуру постов или участков, при этом количественные характеристики мощности (пропускной способности) не указываются для тех участков (постов), которые вводятся в структуру СТОА в процессе реконструкции.

Для выполнения этого требования проектировщик-строитель по заданию проектировщика-технолога должен таким образом перепланировать (в т.ч. и достроить) производственное здание СТОА, чтобы в одном или нескольких помещениях можно было бы расположить требуемые посты и участки.



В соответствии с принятой организационно-технологической схемой производства технолог определяет возможность компоновки разноименных постов в одном помещении или устанавливает, какие помещения должны быть смежными, а также назначает для каждого помещения вариационный ряд приемлемых площадей. Основным критерий для перепланировки – кратность площадей помещений после перепланировки площади рабочего поста, т.е.

$$S_{\text{ПОМ } i} = S_{\text{РП}} ; 2S_{\text{РП}} ; \dots ; nS_{\text{РП}} \quad (7)$$

Кроме этого, в задании на перепланировку указываются минимальные размеры по ширине и длине помещения с учетом возможной схемы расстановки постов.

Так, минимальная ширина помещения должна быть:

- при боксовой компоновке здания – не менее ширины рабочего поста;

- при одностороннем размещении рабочих постов под углом  $90^\circ$  относительно внутреннего проезда – не менее суммы длины поста и ширины проезда;

- при одностороннем расположении рабочих постов под углом  $45^\circ$  или  $60^\circ$  относительно внутреннего проезда – не менее суммы проекции внутренней диагонали габаритного прямоугольника поста на перпендикуляр к оси внутреннего проезда и ширины проезда;

- при двустороннем размещении рабочих постов под углом  $90^\circ$  относительно внутреннего проезда – не менее суммы удвоенной длины поста и ширины проезда;

- при двустороннем размещении рабочих постов под углом  $45^\circ$  или  $60^\circ$  относительно внутреннего проезда – не менее удвоенной суммы проекции внутренней диагонали габаритного прямоугольника поста на перпендикуляр к оси внутреннего проезда и ширины проезда;

Длина помещения после перепланировки по оси въезда автомобиля должна быть не меньше длины рабочего поста.

Размеры постов приняты по таблице 1.

**Расчет площадей производственных участков, в которых рабочие посты не предусматриваются.** Площади участков рассчитывают по площади, занимаемой оборудованием, и коэффициенту плотности его расстановки. Площадь участка

$$F_v = f_{\text{об}} * K_{\text{п}} , \quad (8)$$

где  $f_{\text{об}}$  — суммарная площадь горизонтальной проекции по габаритным размерам оборудования,  $\text{м}^2$ ;  $K_{\text{п}}$  - коэффициент плотности расстановки оборудования.

Для расчета  $F_v$  предварительно на основе Табеля и каталогов технологического оборудования составляется ведомость оборудования и определяется его суммарная площадь  $f_{\text{об}}$  по участку.

Если в помещениях предусматриваются сварочно-жестяницкие посты, то к расчетной площади необходимо добавить площадь, занятую постами и определяемую в соответствии с нормативами.

*Примечание. Эти посты не надо путать с рабочими постами СТОА. Традиционно, на машиностроительных предприятиях и в ремонтно-механических цехах под сварочно-жестяницким постом понимается тер-*



*риториально обособленное рабочее место сварщика или жестянщика, оснащенное всем необходимым технологическим оборудованием и средствами защиты.*

Площадки складирования агрегатов, сборочных единиц, деталей и материалов, располагаемые в производственных помещениях, в площадь  $f_{OG}$ , занятую оборудованием, не включаются, а суммируются с расчетной площадью помещения  $F_v$ .

Значения коэффициента  $K_n$  для соответствующих производственных участков (помещений) согласно ОНТП /2/ выбираются по таблице 3.

Таблица 3

Значения коэффициента  $K_n$  для производственных участков

Слесарно-механический, электротехнический, аккумуляторный, ремонта приборов системы питания, вулканизационный, медницкий, арматурный, краско-приготовительная, кислотная, компрессорная	3,5-4
Агрегатный, шиномонтажный, участок ОГМ Сварочный, жестяницкий	4-4,5
Сварочный, жестяницкий	4,5-5

Производственная площадь помещения участка должна быть не менее  $4,5 \text{ м}^2$  на одного рабочего.

Все расчеты потребных площадей производственных участков с использованием таблиц и формул, описанные выше, относятся к расчетам приближенным (ориентировочным), так как основываются на определенных допущениях. Точное значение может быть получено только в результате геометрического проектирования после выбора необходимого оборудования и расстановки его на плане помещения (технологическая планировка).

При выборе оборудования для участка решаются две задачи – определение номенклатуры оборудования и обоснование количества однотипного оборудования. Методика выбора оборудования достаточно подробно описана в источниках [1, 3, 5], поэтому здесь ограничимся лишь несколькими замечаниями:

1. Номенклатура и технические характеристики технологического оборудования должны обеспечивать выполнение всего перечня услуг и работ, выполняемых на участке и предусмотренных технологической схемой. Если какие-либо услуги или работы не могут быть выполнены, например, из-за невозможности установки определенного типа оборудования на ограниченной площади участка, то это должно быть согласовано с заказчиком проекта и оговорено в пояснительной записке. Применительно к учебным проектам номенклатура услуг и работ оговаривается специально в задании на проект. При от-



чения считается, что на участке должны выполняться вся номенклатура услуг и все виды работ.

2. Если в учебном проекте не производится выбор оборудования с учетом экономической эффективности, то следует принимать оборудование, обладающее наилучшими техническими характеристиками, высокой универсальностью и наименьшими габаритными размерами.

3. При выборе количества однотипного оборудования для нескольких рабочих постов или рабочих мест, расположенных по соседству в пределах одного помещения необходимо учитывать возможность использования единицы оборудования на нескольких постах (рабочих местах). Это относится к такому оборудованию и технологической оснастке, которые имеют малый коэффициент использования в течение рабочего времени на одном посту или рабочем месте, но необходимы по технологической документации. Например, к такому оборудованию на участке ТО и Р можно отнести пресс, заточной станок, монтажно-демонтажный подкатной домкрат, станок для проточки тормозных дисков без снятия с автомобиля.

**Расчет площадей складских помещений.** Для определения площадей складов используются два метода расчета: по удельной площади складских помещений (таблица 4) и по площади, занимаемой оборудованием для хранения запаса эксплуатационных материалов.

Площадь склада для хранения автопринадлежностей, снятых с автомобиля на время выполнения работ на СТОА, принимается из расчета 1,6 м<sup>2</sup> на один рабочий пост тех участков, где возможно снятие с автомобиля автопринадлежностей.

Таблица 4

Удельные площади складских помещений

Наименование складского помещения	Удельная площадь, м <sup>2</sup> , на 1000обслуживаемых автомобилей
Склад запасных частей и деталей	32
Склад агрегатов	12
Склад эксплуатационных материалов	6
Склад шин	8
Склад лакокрасочных материалов	4
Склад смазочных материалов	6
Склад кислорода и горючих газов в баллонах	4

**Расчет площадей технических помещений.** Площади технических помещений компрессорной, трансформаторной и насосной станций, вентиляционных камер и других помещений рассчитываются в каждом отдельном случае по соответствующим нормативам в зависимости от принятой системы и оборудования электроснабжения, отопления, вентиляции и водоснабжения.



## **Основные требования к перепланировке реконструируемых производственных зданий СТОА.**

Перепланировка зданий выполняется в строительной части проекта на основе СНиПов, других нормативных актов и строительных расчетов. Во всех вариантах перепланировки должно выполняться основное требование – прочность, устойчивость и долговечность строительных конструкций должны быть не ниже чем до реконструкции.

Студенты, обучающиеся по специальностям автомобильного и авто-сервисного направлений, в рамках учебного плана не получают необходимой подготовки в области проектирования и расчета строительных конструкций для выполнения самостоятельной работы. Поэтому, в данном пособии приводятся те минимальные требования, которые должны выполняться в курсовых и дипломных проектах при разработке поэтажной планировки зданий в процессе реконструкции СТОА.

1. Любые не несущие перегородки (стены, ограждения) могут быть убраны или перемещены на другое место.

2. Несущие конструкции (стены, колонны) сносить или перемещать запрещается.

3. Допускается в несущих стенах (ограждениях) устраивать световые проемы, проемы для прохода людей и проезда автомобилей с обязательным примечанием, что такое решение согласовано с проектировщиком-строителем и подтверждено строительными расчетами.

4. Сетка колонн внутри существующего здания изменена быть не может.

5. При выполнении пристройки к зданию может быть выбрана любая из рекомендуемого перечня размеров сетка колонн.

6. При выполнении надстройки здания (повышения этажности или высоты помещения) следует указывать, что такое решение согласовано с проектировщиком-строителем и подтверждено строительными расчетами.

## **Технологическая планировка производственных участков и постов.**

Технологическое планирование производственных помещений при реконструкции СТОА заключается в

- компоновочной планировке помещений;
- размещении технологического оборудования, расстановке рабочих, вспомогательных постов и автомобиле-мест в помещениях;

Этому этапу проектирования предприятия должен предшествовать технологический расчет зон, производственных цехов и участков, складов и других инженерно-технических служб, включающий определение:

- потребной номенклатуры и количества технологического, энергетического, подъемно-транспортного оборудования, приспособлений и оснастки;

- площадей зон, постов, участков;

- площадей производственно-складских и технических помещений.

К моменту разработки планировочных чертежей производственных



помещений должны быть приняты принципиальные компоновочные решения по размещению производственной, административной и служебной зон в производственном корпусе.

Кроме того, должны быть определены:

- месторасположение производственного корпуса на территории СТОА;
- ориентация его внутренних проездов;
- направления заездов и выездов автомобилей в производственный корпус.

Компоновка производственных помещений (зон ТО и ТР автомобилей, цехов, участков) обуславливается рациональностью построения технологического процесса с учетом требований пожарной безопасности, санитарно-гигиенических и требований техники безопасности (таблица 5).

Для размещения аккумуляторных отделений должны предусматриваться два помещения: одно для ремонта, другое для зарядки аккумуляторов, соединенные между собой через тамбур.

Допускается не предусматривать отдельное помещение для зарядки аккумуляторов, если одновременно должно заряжаться не более 10 аккумуляторов, а зарядка их производится в специальном шкафу с индивидуальным вентиляционным отсосом, включение которого заблокировано с зарядным устройством.

Медницкий, сварочный и жестяницкий участки размещаются в одном блоке помещений или в одном помещении у наружной стены здания с выходом на территорию. В ряде случаев эти участки размещают в отдельном одноэтажном здании, находящемся с подветренной стороны по отношению к АБК.

При размещении производственных участков в здании должны выполняться требования производственной санитарии к освещению, параметрам воздушной среды рабочих мест, нормативам площади или объема помещений на одного работающего.

Нормативно установлены минимальные площади и объем производственных помещений, которые должны быть обеспечены при любом варианте компоновки:

- объем на одного работающего в производственном помещении, м<sup>3</sup>/чел - 15;
- площадь помещения на одного работающего, м<sup>2</sup>/чел - 4,5.

Все помещения производственных участков с постоянным пребыванием людей требуют естественного освещения, соответствующего характеру и разряду зрительных работ, поэтому, как правило, должны располагаться по периметру здания вдоль стен, имеющих оконные проемы.

Таблица 5

## Требования к расположению производственных помещений в здании

Участки и склады, требующие размещения в отдельных помещениях	Возможное совмещение в одном помещении
1	2
<b>Участки и посты</b>	
а) мойки и уборки; б) ТО и ТР; в) моторный, агрегатный, механический, электротехнический, приборов питания; г) сварочно-жестяницкий, медницкий; д) столярный, обойный; е) окрасочный; ж) краскоприготовительный з) для ремонта аккумуляторов и) для зарядки аккумуляторов при одновременной зарядка более 10 штук	Для автомобилей 1 категории – участков, обозначенных слева под буквами «а» и «б» с установкой водонепроницаемых штор; для автомобилей 1 – 3 категорий - участков под буквами «б» и «в». На СТО с числом постов не более 10 – участков под буквами «е» и «б», на котором осуществляется ремонт кузовов с применением сварки, при условии установки несгораемых экранов высотой не менее 1,8 м на расстоянии не менее 15 м от входа в окрасочную камеру
а) шин; б) смазочных материалов; в) лакокрасочных материалов; г) химикатов; д) сгораемых материалов, а также агрегатов и деталей в сгораемой таре	Склады, обозначенные буквами «а» и «д» в случае, если общая площадь не превышает 50м <sup>2</sup> .

*Примечание:* - \* склад шин площадью более 50м<sup>2</sup> должен располагаться у наружной стенки здания с оконным проемом.

Участки кузовной, малярный и зона ТО и ТР, в которых находятся автомобили, подъемники, стапели, окрасочно-сушильные камеры и другое крупногабаритное оборудование имеют большую площадь, поэтому их целесообразно располагать либо по центру здания при наличии верхнего освещения или освещения через высоко расположенные боковые окна, либо вдоль продольной наружной стены корпуса.

При реконструкции существующей СТОА в качестве исходных данных дается план имеющегося здания с сеткой колонн. Технологическая планировка осуществляется в следующем порядке:

- а) нанести на лист чертежа сетку колонн;
- б) установить взаимное расположение зон, участков, постов, а также их размещение по помещениям с учетом возможности и целесообразности совмещения разных участков, складов и выполняемых работ в одном помещении;
- в) разместить в пределах площади помещения технологические проезды и проходы, а также схему путей эвакуации персонала;
- г) выделить контуром площадь помещения под места установки ав-



томобилей, посты, технологическое оборудование, осмотровые каналы с учетом допустимых расстояний от стен, колонн, ворот и дверных проемов;

д) произвести расстановку оборудования и разметку мест для автомобилей в соответствии с технологическим расчетом, нормами и рекомендациями технологического проектирования, требованиями производственной санитарии, техники безопасности и пожарной безопасности;

Въезд и выезд автомобилей из здания осуществляется через ворота типовой конструкции. Количество ворот зависит от числа территориально обособленных участков, рабочих постов в одном помещении и одновременно находящихся в помещении автомобилей.

Если в здании находится одновременно до 25 автомобилей, допускается предусматривать одни ворота, от 25 до 100 автомобилей – должно быть не менее двух ворот.

Как правило, количество ворот для въезда автомобилей на посты принимают из условия обеспечения наиболее простой и безопасной схемы движения (маневрирования) автомобиля в помещении.

Ширина наружных ворот производственного корпуса выбирается в зависимости от ширины въезжающего автомобиля и линии передвижения автомобиля относительно плоскости ворот.

$$B_B = B_A + h, \quad (9)$$

где  $B_B$  – ширина проема ворот;  $B_A$  – габаритная ширина автомобиля;  $h$  – гарантированный запас ширины проема ворот.

Значение  $h$  принимается по таблице 6.

Таблица 6

#### Гарантированный запас ширины проема ворот, м

Линия оси въезда автомобиля	Категория автомобиля	
	1 (ширина автомобиля до 2,0 м)	2 (ширина автомобиля 2,0-2,5 м)
Перпендикулярно плоскости ворот	0,7	0,9
Под углом к плоскости ворот	1,0	1,3

Планировочные чертежи выполняются в масштабе, удобном для их чтения.

Строительные элементы здания, автомобили в местах ожидания или на постах, каналы и другие сооружения, технологическое и иное оборудование показывается условными обозначениями, выезды и въезды – стрелками, маршруты движения автомобилей в помещении, а также персонала при эвакуации непрерывными – линиями со стрелками (таблица 7) [1, 2].

Таблица 7

## Условные обозначения элементов ПТБ на планировочных чертежах

Наименование 1	Эскиз 2
Строительные элементы:	
- железобетонная колонна с фундаментом	
- металлическая колонна с фундаментом	
- ворота:	
- распашные	
- раздвижные односторонние	
- раздвижные двусторонние	
- двери:	
- однопольные	
- двухпольные	
- капитальная стена	
- проем в стене	
- оконный проем	
- перегородка:	
- из светопрозрачных материалов	
- сборная щитовая	
- сетчатая	
- барьер (ограждение)	
- трап, лоток	
- осмотровая канава:	
- тупиковая с входной лестницей	
- с переходным тоннелем	

Продолжение табл.7	
1	2
<p>- автомобиле - место с указанием передней части автомобиля</p> <p>Технологическое оборудование, рабочие места:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рабочее место (светлая часть - направление производственной ориентации рабочего)</li> <li>- верстак, стол и другое оборудование, устанавливаемое без фундамента, не требующее сложных сантехнических или энергетических устройств</li> <li>- станки с электроприводом и подвижными частями</li> <li>- подъемник для вывешивания автомобиля:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- электромеханический - комплект передвижных стоек</li> </ul> </li> <li>- четырехстоечный</li> <li>- двухстоечный</li> <li>- гидравлический одноплунжерный</li> <li>- гидравлический двухплунжерный</li> <li>- кран:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- однобалочный опорный (кран-балка)</li> <li>- однобалочный подвесной</li> <li>- мостовой</li> <li>- тельфер на монорельсе</li> <li>- консольно-поворотный</li> <li>- лифт-подъемник</li> </ul> </li> </ul>	

1	2
<p>Подвод (отвод) технологических потоков жидкостей, газов, энергии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- холодной воды</li> <li>- горячей воды</li> <li>- пара</li> <li>- сжатого воздуха</li> <li>- электроэнергии</li> <li>- отсос:</li> <li>- вентиляционный местный</li> <li>- выхлопных газов</li> <li>- подвод холодной воды со сливом в канализацию</li> <li>- подвод масла</li> <li>- отвод отработанных жидкостей</li> <li>- трубопровод</li> </ul> <p>м) розетка электрическая:</p>	<div style="text-align: center;"> </div> <p>(*) - ставится буквенный индекс соответствующих жидкостей и</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>П - пара Б - топливо М - масло</p>

Автомобиле-места ожидания на участках постовых работ, на кузовном и окрасочном участках могут располагаться вдоль стен на стороне рабочих постов, на противоположной стороне или в центре помещения. Последний вариант возможен при больших поперечных размерах помещения и устройстве внутренних проездов, как правило, с двух сторон.

Автомобили на местах ожидания в помещениях устанавливаются либо перпендикулярно к оси внутреннего проезда, либо под углом к ней



(45° или 60°).

При маневрировании автомобилей в помещении или заезде на места ожидания габариты приближения должны быть следующие:

а) до соседних автомобилей и конструкций здания, расположенных со стороны въезда

- 0,2м при автомобилях 1 категории;
- 0,3м при автомобилях 2 категории;
- 0,4м при автомобилях 3 и 4 категории;

б) до соседних автомобилей и конструкций здания, расположенных с противоположной стороны въезда, соответственно по категории автомобилей 0,7; 0,8 и 1,0 м.

Ширина проезда к местам ожидания определяется графическим методом или с помощью шаблона (рисунок 7).

При изготовлении шаблона величина  $r_1$  принимается по габаритам приближения. Со стороны внутренней колеи поворота автомобиля они должны соответствовать пункту «а», со стороны внешней колеи – пункту «б».

Если в результате построений ширина проезда получается меньше нормированной по ОНТП, то следует принимать нормативное значение.

Места ожидания в планировочном плане приравняются к местам хранения автомобилей. Для них ширина проезда приведена в таблице 8.

Таблица 8

Ширина проезда в помещениях СТОА для установки автомобиля на места ожидания, м

Типы и модели автомобилей	Установка передним ходом			Установка задним ходом		
	Угол установки автомобиля к оси проезда					
	45°	60°	90°	45°	60°	90°
Легковые особо малого класса	2,7	4,5	6,1	3,5	4,0	5,3
Легковые малого класса	2,9	4,3	6,4	3,6	4,1	5,5
Легковые среднего класса	3,7	5,4	7,7	4,7	4,8	6,1

Расстояния между автомобилями на местах ожидания (резервных автомобиле – местах), а также между автомобилями и конструкциями здания должны соответствовать табл. 9.

Наиболее распространенными схемами организации постов обслуживания и ремонта автомобилей являются схемы с осмотровыми канавами, подъемниками или эстакадами.

Размеры осмотровых канав проектируются с учетом следующих требований:

- длина рабочей зоны канавы должна быть не менее габаритной длины транспортного средства;
- ширина канавы устанавливается исходя из размеров колеи подвижного состава;
- глубина канавы должна обеспечивать свободный доступ к

агрегатам, узлам и деталям, расположенным снизу автомобиля, и составлять для легковых автомобилей и автобусов особо малого класса 1,3-1,5 м.

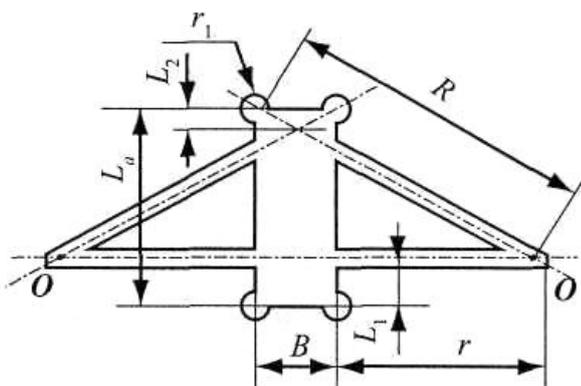


Рисунок 7. Шаблон для определения ширины проезда при установке автомобилей на места хранения и ожидания и на посты ТО и ТР:  $L_B$  - габаритная длина автомобиля;  $B$  - габаритная ширина автомобиля;  $L_1$  - задний вес;  $L_2$  - передний вес;  $R$  - внешний габаритный радиус;  $r$  - внутренний габаритный радиус поворота автомобиля;  $r_1$  - радиус защитной зоны, равный ширине защитной зоны

Таблица 9

### Расстояния между автомобилями на местах ожидания или автомобилями и элементами конструкции здания

Объекты, между которыми устанавливается наименьшее расстояние	Обозначение величины	Расстояние в м, при категории автомобиля		
		1	2-3	4
- Между продольными сторонами автомобилей, стена и продольно стоящий автомобиль	а	0,5 (0,7)	0,6 (0,7)	0,8
- Продольная сторона автомобиля и колонна или пилястра	б	0,3	0,4	0,5
- Передняя сторона автомобиля и стена или ворота при расстановке автомобилей	в	0,7	0,7	0,7
а)прямоугольной б)косоугольной	г	0,5	0,7	0,7
- Задняя сторона автомобиля и стена или ворота при расстановке автомобилей:	д	0,5	0,7	0,7
а) прямоугольной б) косоугольной	е	0,5	0,7	0,7

*Примечания:*

1. При расстановке автомобилей необходимо учитывать возможность открывания дверей салона для выхода и входа водителей.

2. В скобках указано значение для СТОА, обслуживающих автомобили 1 и 2 категорий, принадлежащие гражданам.

При наличии двух или более параллельных канав, расположенных рядом, они соединяются между собой открытой траншеей или тоннелем. Соединительные траншеи (тоннели), входы и выходы из канав, а также устройство канав должны удовлетворять следующим требованиям:

- ширина траншей и тоннелей должна быть 1,2 м, если они служат только для прохода, и 2-2.2 м, если в них расположены рабочие места и технологическое оборудование;

- из тоннелей и траншей предусматриваются выходы по лестницам в производственное помещение:

- для тупиковых канав, объединенных траншеями, - не менее одного на три канавы;

- расстояние до ближайшего выхода из тоннеля, траншеи или канавы не должно превышать 25;

- выходные лестницы из тоннелей, траншей и канав устраивают шириной не менее 0,7 м и ограждают металлическими перилами высотой не менее 0,9 м;

- выход из одиночной тупиковой канавы должен быть со стороны, противоположной заезду автомобилей;

- выходы из прямоточных канав, траншей и тоннелей не должны располагаться на путях движения автомобилей;

Ряд работ на автомобиле выполняется на постах (рабочих местах), оборудованных подъемниками.

Подъемники для вывешивания автомобиля имеют ряд преимуществ по сравнению с осмотровыми канавами. Они позволяют во время работы изменять положение автомобиля по высоте, что значительно уменьшает утомляемость рабочего и создает безопасные условия труда. Применение подъемников создает определенные удобства слесарю при регулировке, снятии и постановке колес; при осмотре и различных работах снизу автомобиля. Подъемники обеспечивают нормальные гигиенические условия для работающих, способствуют повышению производительности труда и качества выполняемых работ.

При организации рабочих мест, оборудованных подъемниками, необходимо обеспечивать нормативные расстояния между ними, а также предусматривать кроме стационарного оборудования (верстаки, стеллажи и др.) возможность применения передвижного оборудования: силового, контрольно-измерительного, диагностического, механизированного инструмента, а также столиков для ручного инструмента, приспособлений и снимаемых с автомобиля элементов конструкции (двигателей, крепежа и мелких сборочных единиц).

При проектировании рабочих мест с использованием эстакад или стенов типа эстакад тупикового или прямоточного типа необходимо предусматривать:



- реборды для безопасного въезда, установки и съезда автомобиля;
- лестницы, огражденные перилами с высотой не менее 0,9 м, для выхода людей на эстакаду;
- ограждение площадки для проведения работ сбоку автомобиля и расположения инструмента и приспособлений;
- площадки для домкратов и тележек в случае необходимости вывешивания части автомобиля, установленного на эстакаде.

В зоне ТО и ТР напольные и канавные тупиковые посты могут быть расположены

- в один ряд с расположением поста напротив ворот (количество ворот равно числу постов);
- в один ряд с односторонним расположением постов относительно внутреннего проезда;
- в два ряда с внутренним проездом между рядами.

Относительно оси внутреннего проезда все посты в ряду могут располагаться под углами  $45^{\circ}$  или  $60^{\circ}$  – косоугольная расстановка (рисунок 8.),  $90^{\circ}$  – прямоугольная расстановка (рисунок 9), либо часть постов может иметь косоугольную расстановку, а другая часть – прямоугольную.

Прямоугольная расстановка рабочих постов позволяет расположить между подъемниками и стеной с окнами наиболее удобно стационарное оборудование и инвентарь. Однако при такой схеме расстановки постов требуется значительно большая производственная площадь, чем при косоугольной схеме.

При использовании двух стоечных подъемников в прямоугольной схеме расстановки постов возможно несколько повысить плотность их расстановки за счет применения подъемников с ассиметричным и симметричным подхватом. Подъемники одного типа устанавливаются через один со смещением вдоль оси поста стоек (рисунок 9).

Нормы расстояний между автомобилями на рабочих постах, автомобилями и элементами строительных конструкций здания, автомобилями и оборудованием даны в таблице 10 [2].

При маневрировании автомобилей в помещении или заезде на рабочие посты габариты приближения должны быть следующие:

а) до автомобилей, конструкций здания или стационарного оборудования, расположенных со стороны въезда – 0,3, 0,5 м для автомобилей соответственно 1 и 2, категорий;

б) то же, расположенных с противоположной стороны въезда – 0,8, 1,0, м для автомобилей соответственно 1 и 2, категорий.

Ширина проезда в зоне рабочих постов определяется по ОНТП (таблица 2), графическим методом (рисунок 10) с помощью шаблона (рисунок 7).

При определении ширины проезда графическим методом ширина проезда устанавливается от границы поста до линии, проходящей по границе зоны безопасного приближения автомобиля к строительным конструкциям, оборудованию или другим автомобилям на противоположных по отношению к проезду постах. На рисунке 10 эта линия совпадает с контуром шаблона (тонкая линия).



Как видно из рисунка ширина проезда может быть уменьшена по сравнению с нормативной, которая составляет для автомобилей среднего класса 6,4 м (см. таблицу 2).

Использование графического метода определения ширины внутреннего проезда является наиболее приемлемым при разработке технологической планировки участков реконструируемой СТОА, поскольку позволяет добиться желаемых результатов в ограниченных габаритах помещений существующих производственных зданий.

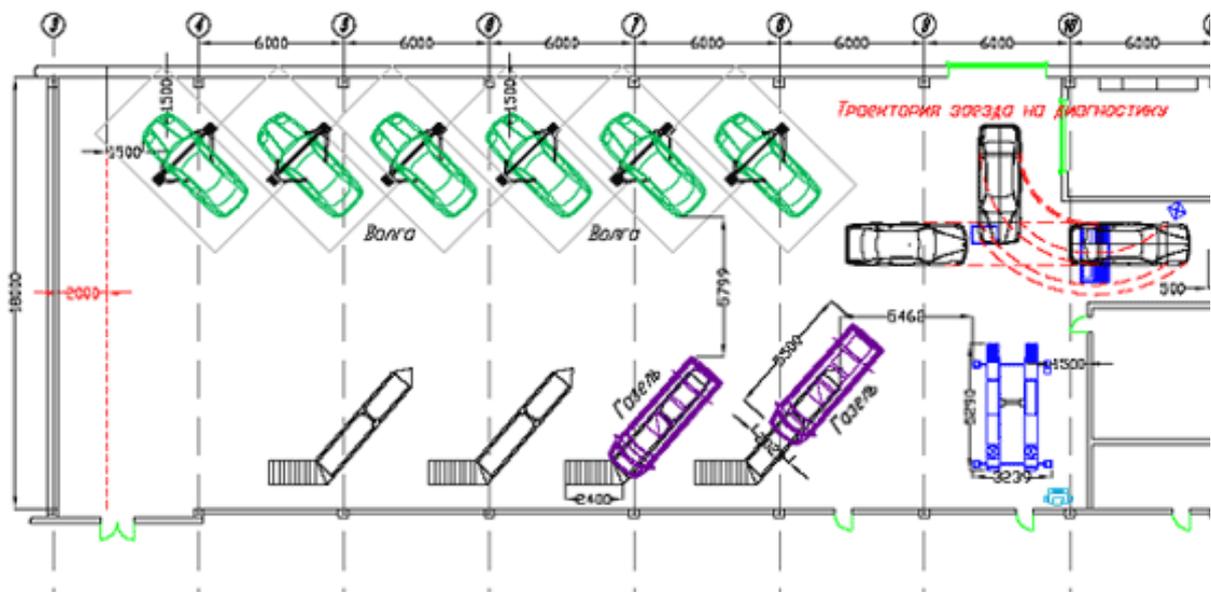


Рисунок 8. Косоугольная схема двухрядного расположения рабочих постов в зоне ТО и ТР

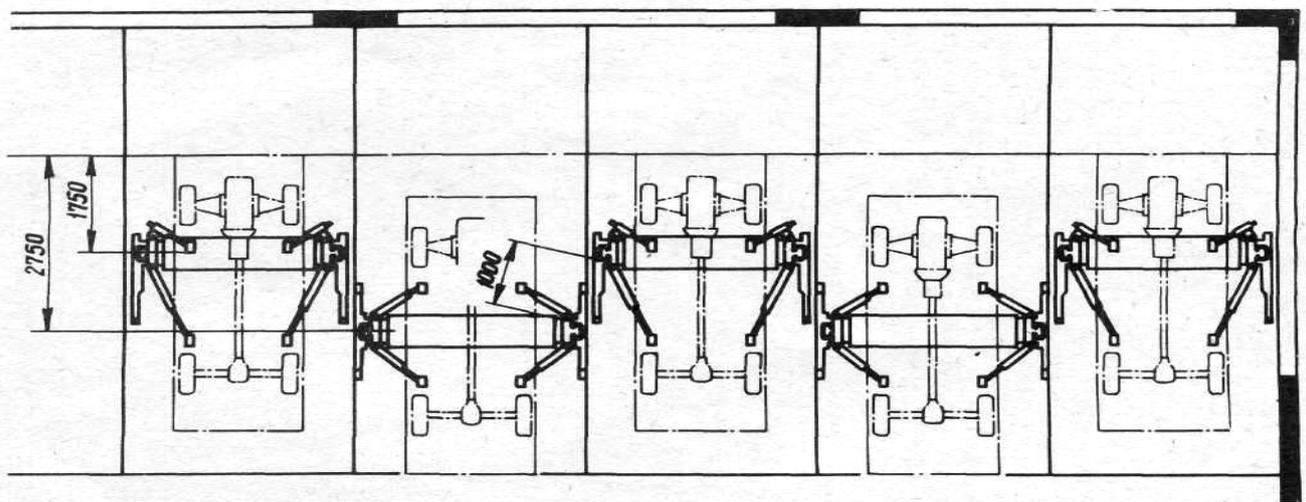


Рисунок 9. Один из вариантов установки автомобилей на двух-стоечных подъемниках при прямоугольной расстановке постов в зоне ТО и ТР.

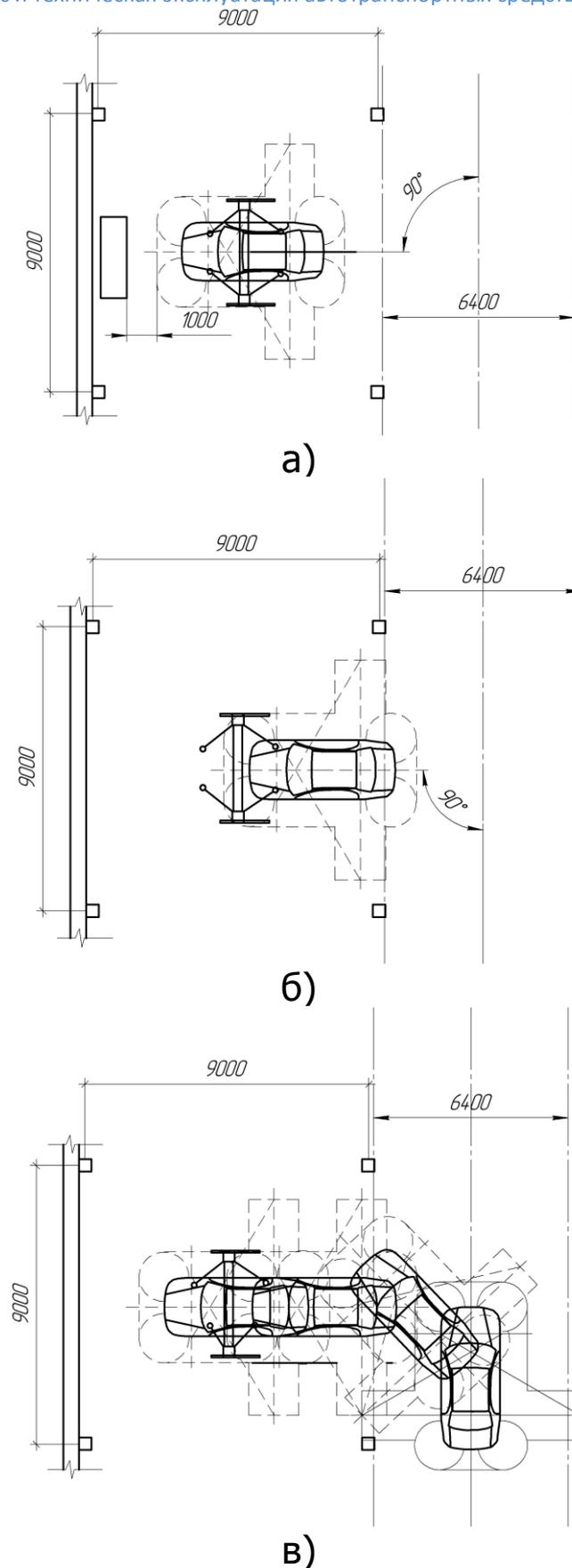


Рисунок 10. Построение траектории выезда (заезда) автомобиля с напольного тупикового рабочего поста, оборудованного двухстоечным подъемником и расположенного под углом  $90^{\circ}$  к оси проезда. (Сетка колонн – 9,0 x 9,0 м.): а – автомобиль на подъемнике; б – передняя ось автомобиля пересекает границу подъемника; в – автомобиль выезжает в проезд

Таблица 7

Нормы расстояний между автомобилями на рабочих постах, автомобилями и элементами строительных конструкций здания, автомобилями и оборудованием

Элементы для которых нормируются расстояния	Расстояния, м, при категории автомобиля		
	1	2 и 3	4
Между автомобилем на посту ТО и ТР и конструкциями здания или оборудованием:			
а) от продольной стороны автомобиля до стены для работ без снятия шин и тормозных барабанов	1,2	1,6	2,0
б) то же со снятием шин и тормозных барабанов	1,5	1,8	2,5
в) от торцевой стороны автомобиля до стены	1,2	1,5	2,0
г) между автомобилем и колонной	0,7	1,0	1,0
д) от автомобиля до наружных ворот, расположенных против поста	1,5	1,5	2,0
е) от торцевой стороны автомобиля до стационарного оборудования	1,0	1,0	1,0
ж) от продольной стороны автомобиля до технологического и другого оборудования	1,0	1,0	1,0
Между автомобилями на постах ТО и ТР:			
а) между продольными сторонами автомобилей для работ без снятия шин и тормозных барабанов	1,6	2,0	2,5
б) то же со снятием шин и тормозных барабанов	2,2	2,5	4,0
в) между торцевыми сторонами автомобилей	1,2	1,5	2,0

**Примечание:**

1) Расстояния между автомобилями, а также автомобилями и стеной на постах мойки и диагностики принимаются в зависимости от вида габаритов оборудования этих постов.

2) При необходимости регулярного прохода людей между стеной и постом ТО и ТР расстояние, указание в поз. 1а, 1б, 1в увеличиваются на 0,6 м.

Необходимо помнить, что по требованиям безопасности заезд на тупиковый рабочий пост осуществляется только передним ходом, а выезд - задним ходом.

В том случае, если не удастся заехать на пост с одного поворота, выполняется маневр. То же самое касается и выезда с поста.

Под маневром в производственном помещении понимается чередование переднего, одного заднего и снова переднего с поворотом ходов автомобиля. Схема маневра показана на рисунке 11. Нормативная по ОНТП ширина проезда с дополнительным маневром приведена в таблице 2.

В таблице 8 приведены нормативные расстояния для относительно простого оборудования (монтажные столы, верстаки, стенды и т.п.) не требующие фундаментов или устанавливаемые на фундаменты, габариты в плане которого мало отличаются от габаритов самого оборудования, а также для оборудования не требующего сложных сантехнических и энергетических устройств.

В таблице 9 даны расстояния, которыми следует руководствоваться при расстановке станков с электроприводом движущимися суппортами, столами, консолями и пр. частями или требующие сложных сантехнических и энергетических устройств.

Размещение рабочих мест в производственных помещениях обуславливается технологическим процессом основного производства, видом выполняемых работ, обслуживаемым оборудованием, отнесением рабочего места к категории постоянных или непостоянных рабочих мест.

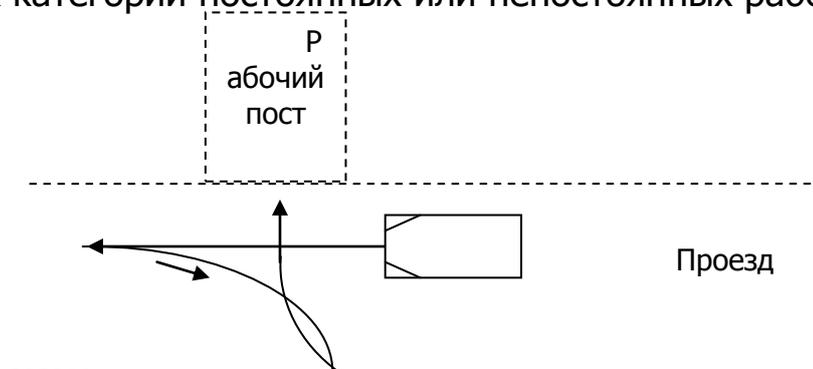


Рисунок 11. схема заезда на рабочий пост с маневром

Рабочие места, сгруппированные по видам работ или применяемому оборудованию, располагают при планировке помещения по следующим схемам:



- в затылок с перпендикулярным расположением оборудования по отношению к проезду (проходу);
- в затылок с расположением оси оборудования под углом к оси проезда (прохода);
- фронтом друг к другу, так, что оборудование устанавливается перпендикулярно к проезду (проходу);
- боковыми сторонами оборудования друг к другу и фронтом к проезду (проходу);
- боковыми сторонами оборудования друг к другу и тыльными сторонами к проезду (проходу).

Таблица 9

**Нормы расстояний между простым оборудованием,  
оборудованием и элементами зданий, мм**

Расстояние	Оборудование с размером в плане, мм		
	малое (до 1000 × 800)	среднее (до 3000 × 1500)	крупное (более 3000 × 1500)
Между оборудованием:	500	800	1200
- боковыми сторонами	500	700	1000
- тыльными сторонами	1200	1700	-
- установленным в за- тылок	2000	2500	-
- установленным фронтом друг к другу			
От стен или колонн здания до	500	600	800
- тыльной или боковой стороны оборудования	1200	1200	1500
От фронта оборудова- ния:	1000	1000	1200
- до стены			
- колонны			

Таблица 10

### Нормы расстояний между станками, станками и стенами или колоннами здания, мм

Расстояние	Станки с размером в плане, мм		
	Мелкие (до 1800×800)	средние (до 2400×1200)	крупные (до 4000×2000)
Между станками по фронту	900	900	1200
	700	800	1000
Между тыльными сторонами станков			
Между станками при поперечном располо- жении к проезду:	1300	1500	1800
	2000	2500	2500
От стен или колонн здания до:	700	800	900
	1300	1500	1800
- тыльной или боко- вой стороны станка			
- фронта станка			

Расстановка оборудования на участках, где один рабочий может работать поочередно на нескольких станках, верстаках, столах, стендах и т.п., производится в соответствии с технологическим маршрутом так, чтобы исключить встречные и пересекающиеся грузопотоки и обеспечить минимальную траекторию перемещений работающего. При этом применяются две схемы расстановки оборудования: линейно-поточная и радиальная.

Линейно-поточная схема предусматривает расстановку оборудования вдоль стен в последовательности, соответствующей последовательности операций технологического процесса.

При использовании радиальной схемы в центре помещения устанавливается монтажно-демонтажное оборудование, а по периметру – все остальное так, чтобы движение изделия происходило от центра к периметру, далее по периметру и обратно в центр.



## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА ДИПЛОМНЫХ И КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, СВЯЗАННЫХ С ПРОЕКТИРОВАНИЕМ НОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА АВТОМОБИЛЕЙ (ГОРОДСКИХ СТОА)**

Методология и порядок проектирования новых предприятий технического сервиса автомобилей (городских СТОА) определяется исходными данными и требованиями, записанными в ТЗ. Применительно к городским станциям комплексного обслуживания автомобилей возможны два типовых принципиально различных подходов к проектированию в зависимости от формулировки задания:

1. Проектирование СТОА по заданной мощности, выраженной в годовом количестве условно обслуживаемых автомобилей.
2. Проектирование СТОА по заданному земельному участку.

Рассмотрим, как должны реализоваться эти варианты проектирования в учебных курсовых и дипломных проектах.

### **2.1. Проектирование СТОА по заданной мощности, выраженной в годовом количестве условно обслуживаемых автомобилей**

Проектирование СТОА по годовому количеству условно обслуживаемых автомобилей является классическим и хорошо описано в учебной литературе [1, 6]. Нормативные данные, изложенные в ОНТП [2], также направлены на этот случай проектирования.

Под «условно обслуживаемым автомобилем парка» понимается автомобиль, комплексно обслуживаемый на СТОА в течение года, на котором выполняется полный объем работ по техническому обслуживанию и ремонту, обеспечивающий его исправное состояние.

Конечным результатом технологического проектирования является разработка генерального плана и объемно-планировочного решения предприятия, обеспечивающих выполнение ТО и ТР, а также хранение подвижного состава в соответствии с производственным процессом при надлежащем уровне технико-экономических показателей проекта.

Напомним, в какой последовательности и по каким формулам следует вести расчеты и выполнять графические документы.

Технологическое проектирование включает следующие основные этапы:

1. Выбор исходных данных.  
К ним относятся:



- характеристика парка автомобилей, подлежащих обслуживанию на СТОА (тип, класс, модельный ряд);
  - насыщенность автомобилями обслуживаемого района города, среднегодовой пробег автомобилей;
  - категория и климатические условия эксплуатации автомобилей.
2. Расчет производственной программы, объемов работ по всем видам ТО и ТР:
- обоснование мощности СТОА (определение годового количества автомобилей, обслуживаемых на СТОА);
  - определение годового объема работ по ТО и ТР, УМР и предпродажной подготовки (для технических центров);
  - распределение объема работ по видам и месту их выполнения;
3. Технологический расчет производственных зон, участков, складов:
- выбор и обоснование режима работы зон и участков;
  - выбор методов организации работ на постах и в участках;
  - расчет числа постов ТО, и ТР, диагностирования, УМР;
  - определение потребности в технологическом оборудовании;
  - расчет уровня механизации производственных процессов ТО и ремонта;
  - определение состава и расчет площадей производственных, складских, административно-бытовых помещений, площадей зон хранения подвижного состава;
4. Расчет штата предприятия:
- определение численности производственного персонала, вспомогательных рабочих;
  - определение численности эксплуатационного, административно-управленческого, инженерно-технического, младшего обслуживающего персонала, а также персонала охраны предприятия;
5. Планировочные решения предприятия:  
Сюда входит разработка
- генерального плана;
  - объемно-планировочных решений зданий;
  - технологических планировок зон, участков;
6. Оценка результатов проектирования:
- определение расчетных технико-экономических показателей разработанного проекта;
  - сравнение их с нормативными;

### **Расчет годовой производственной программы городской СТОА.**

Годовой объем работ по ТО и ТР СТОА,  $T$ , чел\*ч с учетом пробега условно обслуживаемого автомобиля рассчитывается по формуле:

$$T = N * L_{\text{год}} * t * 10^{-3}, \quad (10)$$

где  $N$  – число условно обслуживаемых автомобилей на СТОА в год;  
 $L_{\text{год}}$  – среднегодовой пробег одного автомобиля, км;  $t$  – удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел\*ч/1000 км.



Для выбора типа СТОА (универсальная или специализированная по одной марке, модели автомобиля) из общего числа обслуживаемых автомобилей  $N$  выделяют их число по моделям.

Среднегодовой пробег автомобиля индивидуального пользования зависит от многих факторов и принимается на основе статистических данных.

Удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, выполняемых на СТОА, является нормируемой величиной, ее значение устанавливается нормативами технологического проектирования ОНТП в зависимости от класса легкового автомобиля (таблица 11).

Таблица 11

## Нормативы трудоемкости работ для городских СТОА

Класс легкового автомобиля	Удельная трудоемкость ТО и ТР, чел*ч / 1000 км, без учета УМР и антикоррозионной обработки	Разовая трудоемкость на один заезд, чел*ч			
		УМР	Приемка и выдача	Предпродажная подготовка	Антикоррозионная обработка
Особо малый	2,0	0,15	0,15	3,5	3,0
Малый	2,3	0,20	0,20	3,5	3,0
Средний	2,7	0,25	0,25	3,5	3,0

Согласно ОНТП число заездов в год на городскую станцию одного комплексно обслуживаемого автомобиля для проведения

- ТО и ТР принимается равным 2;
- УМР – 5;
- выполнения работ по антикоррозионной обработке кузова – 1.

Нормативная трудоемкость ТО и ТР корректируется в зависимости от размера СТОА (числа рабочих постов) и климатического района места расположения СТОА (таблицы 12, 13). Разовые трудоемкости корректировке не подлежат.

При проектировании универсальной СТОА, предназначенной для обслуживания автомобилей нескольких марок (моделей), суммарный годовой объем работ по ТО и ТР,  $T_{\Sigma}$ , чел\*ч:

$$T_{\Sigma} = \sum_{i=1}^n \frac{N_i \cdot L_{год i} \cdot t_i}{1000}, \quad (11)$$

где  $N_i$  – число автомобилей, обслуживаемых данной СТОА, соответственно  $i$ -ой марки (модели);  $L_{год i}$  – среднегодовой пробег автомобиля соответственно  $i$ -ой марки (модели), км;  $t_i$  – удельная трудоемкость работ по ТО и ТР соответственно  $i$ -ой марки (модели), чел\*час/1000 км;  $n$  – число марок (моделей) легковых автомобилей, обслуживаемых на данной СТОА.



Таблица 12

### Значения коэффициентов корректирования нормативной трудоемкости ТО и ТР в зависимости от размера СТОА

Число рабочих постов СТОА	Коэффициент корректирования нормативной трудоемкости ТО и ТР
до 5	1,05
свыше 5 до 10	1,00
свыше 10 до 15	0,95
свыше 15 до 25	0,90
свыше 25 до 35	0,85
свыше 35	0,80

*Примечание* – предварительно, число рабочих постов выбирается по типовому проекту для аналогичной СТОА (таблица 14) [6]

Таблица 13

### Значения коэффициентов корректирования нормативной трудоемкости ТО и ТР в зависимости от климатического района места расположения СТОА

Климатический район	Коэффициент корректирования нормативной трудоемкости ТО и ТР
Умеренный	1,0
Умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный	0,9
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	1,1
Умеренно холодный	1,1
Холодный	1,2
Очень холодный	1,3

Таблица 14

### Примерное количество рабочих постов СТОА в зависимости от годового объема комплексно обслуживаемых автомобилей

Число рабочих постов	6	11	15	25	50
Число обслуживаемых автомобилей в год (без указания класса автомобиля)	720	1280	1884	3770	9100

Расчет годовой программы с использованием пробега автомобилей и удельной трудоемкости ТО и ТР носит ориентировочный характер, т.к. величиной годового пробега проектировщик вынужден задаваться сам по результатам статистических данных, которые могут меняться в широких



пределах в зависимости от многих факторов ( регион страны, численность населения города, состав автопарка, климатические условия и др.).

Более точно годовая программа работ по ТО и ТР может быть рассчитана, если известны нормативные значения трудоемкости работ по ТО и ТР, установленные заводом изготовителем по технологическим картам для конкретных работ ( $T_{(ТО \text{ и } ТР)i}$ ), либо если известны годовые значения трудоемкости работ по ТО и ТР ( $T_{(ТО \text{ и } ТР)год}$ ).

Нормативные трудоемкости работ по видам и в комплексе для ТО и ТР устанавливаются автозаводом для каждой выпускаемой им модели автомобиля и приводятся в регламентирующих документах – «Нормы времени на (указывается вид работ) автомобилей семейства (указывается модельный ряд автомобилей). Эту информацию можно получить из сборников норм времени на техническое обслуживание и ремонт современного подвижного состава автомобильного транспорта, выпускаемых ЦЕНТРОРГТРУДАВТОТРАНСОм (г.Москва) и НИИАТом.

В этом случае годовая программа работ по ТО и ТР может быть рассчитана по формулам

$$T = N \cdot \sum (T_{(ТО \text{ и } ТР)i}) \cdot d, \quad (12)$$

$$T = N \cdot T_{(ТО \text{ и } ТР)год}, \quad (13)$$

где  $d$  – число заездов на СТОА одного автомобиля в год для проведения ТО и ТР;

Годовой объем работ по технологической мойке автомобиля перед постановкой на рабочие посты СТОА, чел\*час:

$$T_{УМР} = N \cdot d \cdot t_{УМР}, \quad (14)$$

где  $t_{УМР}$  – средняя трудоемкость УМР, чел\*час, на один заезд автомобиля;

Если на СТОА УМР выполняют не только перед ТО и ТР, но и как самостоятельный вид услуг, то общее число заездов на УМР принимается из расчета одного заезда автомобиля на 800-1000 км пробега, чел\*час:

$$T_{УМР} = N \cdot \frac{L_2}{800 \div 1000} \cdot t_{УМР}, \quad (15)$$

Средняя трудоемкость УМР на один заезд  $t_{УМР}$  равна:

– при механизированной мойке в зависимости от используемого оборудования – 0,15-0,25 чел\*час;

– при ручной шланговой мойке – 0,5 чел\*час.

Годовой объем работ по предпродажной подготовке, чел\*час:

$$T_{nn} = N_n \cdot t_{nn}, \quad (16)$$

где  $N_n$  – число продаваемых автомобилей в год;  $t_{nn}$  – трудоемкость предпродажного обслуживания, чел\*час.

Аналогично определяются годовые объемы работ по приемке-выдаче и противокоррозионной обработке.

Для определения объема работ каждого производственного участка СТОА полученный в результате расчета общий годовой объем работ по ТО и ТР распределяют по видам работ и месту выполнения (таблица 15).

Количество заездов условно обслуживаемого автомобиля для косметической мойки и уборки салона не регламентируется. Так как убороч-



но-моечные работы не относятся к комплексу работ ТО и ТР, то в таблице 15 они не включены в распределение объемов работ.

С учетом распределения работ по отдельным участкам, можно также Рассчитать суммарный годовой объем работ по ТО и ТР для специализированной по видам работ СТОА

$$T_{\Sigma} = 0,01 \sum_{j=1}^m \alpha_j * T_{i\Sigma} \quad , \quad (17)$$

где  $T_{\Sigma}$  - суммарная трудоемкость работ по отдельным видам работ (таких работ может быть  $m$ );  $\alpha_j$  процент распределения  $j$  – вида работ в общем объеме работ;  $T_{i\Sigma}$  - суммарный объем  $j$  – вида работ по всем моделям автомобилей.

### **Годовая программа вспомогательных работ на СТОА**

Кроме работ по ТО и ТР на СТОА выполняются вспомогательные работы, объемы которых составляют от 20 до 30% общего объема работ по ТО и ТР автомобилей. Распределение годового объема вспомогательных работ по видам работ представлено в таблице 16.

На малых СТОА все виды вспомогательных работ выполняются работниками производственных участков, поэтому при определении общего объема работ отдельных участков следует учитывать и трудоемкость данных работ.

### **Расчет персонала СТОА**

Штатный состав персонала СТОА состоит из нескольких групп работающих:

1. Административно-управленческий персонал: директор, менеджеры, инженерно-технические работники, служащие (диспетчер - приемщик заказов, работники бухгалтерии и др.).
2. Производственные рабочие основного и вспомогательного производства.
3. Служащие вспомогательного производства и обеспечивающих структурных подразделений – кладовщики, продавцы магазина запасных частей, охранники и др.
4. Младший обслуживающий персонал (МОП) – уборщики, дворник, и др.

Таблица 15

Примерное распределение объема работ ТО и ТР  
по видам работ и месту выполнения на СТОА, %

Вид работ	Объем выполнения работ, $\alpha$ , %					Объем выполнения работ, $\beta$ , %	
	Число рабочих постов СТОА					Место выполнения	
	до 5	от 6 до 10	от 11 до 20	от 21 до 30	свыше 30	на рабочих постах	на производственных участках
Диагностические	6	5	4	4	3	100	–
ТО	35	25	15	10	6	100	–
Смазочные	5	4	3	2	2	100	–
Регулировочные сход-развал	10	5	4	4	3	100	–
Ремонт и регулировка тормозов	10	5	3	3	2	100	–
Электротехнические	5	5	4	4	3	80	20
Ремонт приборов системы питания	5	5	4	4	3	70	30
Аккумуляторные	1	2	2	2	2	10	90
Шиномонтажные	7	5	2	1	1	30	70
ТР узлов, систем и агрегатов	16	10	8	8	8	50	50
Кузовные и арматурные	–	10	25	28	35	75	25
Окрасочные и противокоррозионные	–	10	16	20	25	100	–
Обойные	–	1	3	3	2	50	50
Слесарно-механические	–	8	7	7	5	–	100
Итого, по ТО и ТР	100	100	100	100	100		
УМР						100	–

К производственным рабочим основного производства относятся рабочие зон и участков, непосредственно выполняющие работы по ТО и ТР подвижного состава.

Различают технологически необходимое (явочное) и штатное число производственных рабочих.

Технологически необходимое (явочное) число рабочих рассчитывается по формуле

$$P_T = \frac{T_z}{\Phi_T}, \quad (18)$$



где  $T_r$  – годовой объем работ зоны или участка, чел·час;  $\Phi_T$  – годовой фонд времени технологически необходимого рабочего, час.

Таблица 16

Распределение годового объема вспомогательных работ  
СТОА по видам работ

Вид работ	Распределение работ, %
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента	25
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	20
Перегон автомобилей	10
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	20
Уборка производственных помещений и территории	15
Обслуживание компрессорного оборудования	10
ИТОГО	100

Для расчета технологически необходимого числа производственных рабочих годовой фонд рабочего времени  $\Phi_T$  принимают равным 2020 час. – для производств с нормальными условиями труда и 1780 час. – для производств с вредными (окрасочные и противокоррозионные) условиями труда.

Штатное число рабочих определяется как

$$P_{Ш} = \frac{T_r}{\Phi_{Ш}}, \quad (19)$$

где  $\Phi_{Ш}$  – годовой (эффективный) фонд времени «штатного» рабочего, час.

Фонд времени «штатного» рабочего  $\Phi_{Ш}$  меньше фонда «технологического» рабочего  $\Phi_T$  за счет предоставления рабочим отпусков и невыходов на работу по уважительным причинам (выполнение государственных обязанностей, по болезни и пр.). Годовой (эффективный) фонд времени «штатного» рабочего для маляров составляет 1560 час, а для рабочих всех других профессий – 1770 час.

Численность вспомогательных рабочих и МОП СТОА принимается по численности штатных рабочих основного производства

$$P_{всп} = k \cdot P_{Ш}, \quad (20)$$

где  $k = 20 \div 30 \%$ .

Распределение вспомогательных рабочих СТОА по видам работ соответствует таблице 16.

На СТОА в производственной зоне имеются три вида мест, где уста-



навливаются автомобили: рабочие посты, вспомогательные посты и автомобиле – места ожидания.

### Расчет числа рабочих постов

Число рабочих постов определяет размер и производственную мощность станции, поэтому определение их количества является первоочередной задачей при проектировании новой СТОА.

При определении количества постов на СТОА необходимо учитывать то, что, в зависимости от применяемых расчетных формул и принципиальных подходов к расчету, рабочие посты делятся на три группы.

В первую группу входят посты для всех видов ТО и ТР.

Во вторую – посты технологической мойки и уборки для автомобилей, поступающих в обслуживание и ремонт на СТОА, коммерческой косметической мойки и уборки, антикоррозионной обработки, тюнинга.

В третью – посты предпродажной подготовки.

*Определение количества постов для ТО и ТР.* Здесь возможно использовать несколько методик определения числа постов. Все методики основаны на использовании трудоемкости постовых работ.

*А) Метод расчета с использованием годовой нормативной удельной по пробегу автомобиля трудоемкости постовых работ и распределения объемов работ по видам.* Этот метод позволяет рассчитать не только общее количество постов в зоне ТО и ТР, но и определить количество постов по видам работ, их загрузку и возможное совмещение разных видов работ на одном посту.

Для данного вида работ число постов  $X$  определяется:

$$X = (T_{п*φ}) / (Ф_{п} * P_{ср}), \quad (21)$$

где  $T_{п}$  - годовой объем постовых работ  $i$ -го вида, чел\*час;  $φ$  - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТОА;  $Ф_{п}$  - годовой фонд рабочего времени поста;  $P_{ср}$  - среднее число рабочих, одновременно работающих на посту.

Расчетное количество постов округляют до целого значения в большую или меньшую стороны. При округлении расчетной величины в меньшую сторону возникает перегруз поста. Перегрузка поста не должна превышать 10%.

Если округление расчетной величины до целого числа в меньшую сторону приводит к значительной перегрузке поста, а округление в большую сторону - к большой недогрузке (малому коэффициенту использования), то работы на данном посту следует по возможности совмещать с другими видами работ, либо предусматривать автомобиле – места ожидания, когда это позволяет технология проведения работ.

Рассмотрим, как рассчитывается число постов для отдельных видов работ по ТО и ТР автомобиля.

Годовой объем постовых работ, чел\*час, определяется по годовой программе СТОА, выраженной в количестве обслуживаемых автомобилей и их номенклатуре, процентному распределению  $i$ -го вида работ и процентному распределению работ, выполняемых на постах и участках, не оборудованных постами.

$$T_{п} = (T_{\Sigma} * \alpha * \beta) / 10^4, \quad (22)$$



где  $T_{\Sigma}$  - суммарная трудоемкость всех видов работ по ТО и ТР, выполняемых на СТО, чел.-час.;  $\alpha$  – процент выполнения  $i$ -го вида работ в общем объеме ТО и ТР;  $\beta$  – процент выполнения работ на посту (таблица 15).

При выборе колонки с тем или иным количеством постов на СТОА в таблице 15 необходимо учитывать, что диапазон постов может быть принят предварительно по аналогии с типовыми проектами СТОА, разработанными рядом проектных организаций (таблица 14).

Если при производстве таких работ как электротехнические, ремонт приборов системы питания, шиномонтажные, ТР узлов, систем и агрегатов, кузовные и арматурные не предусматривается перестановка автомобиля с рабочего поста на автомобиле – место ожидания, то для расчетов числа рабочих постов  $\beta$  следует принимать равным 100%.

Такое требование вытекает из условия, что все время, пока снятое изделие с автомобиля проходит ремонт вне рабочего поста на специализированном участке, рабочий пост будет занят этим автомобилем.

Коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТОА является по сути коэффициентом запаса производственной мощности СТОА и принимается равным 1,15.

Годовой фонд рабочего времени поста, час:

$$\Phi_{\Pi} = D_{\text{раб. г}} * T_{\text{см}} * C * \eta, \quad (23)$$

где  $D_{\text{раб. г}}$  – число дней работы в году СТОА;  $T_{\text{см}}$  – продолжительность рабочей смены, час;  $C$  – число смен работы в сутки;  $\eta$  – коэффициент использования рабочего времени поста ( $\eta = 0,8 - 0,9$ ).

Для городских СТОА в проектах принимается  $D_{\text{раб.г}}$  равным 305 дней при работе с одним выходным днем в неделю и 351 день при не работающей СТОА только по праздничным дням. Число смен работы в сутки составляет 2.

Среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, принимается из расчета:

– для постов ТО и ТР – 2 слесаря на один пост (по ОНТП 01 – 91) и 1 – 1,5 слесаря по рекомендациям зарубежных автозаводов и принятой сегодня практике действующих СТОА;

– для постов кузовных и окрасочных работ – 1,5 человека.

*Б) Метод расчета по среднему времени нахождения автомобиля на ТО и ТР.* Этот метод рекомендуется некоторыми зарубежными автокомпаниями для расчета производственной мощности дилерских автосервисных центров.

Он предусматривает следующие условия:

- парк обслуживаемых легковых автомобилей не различается по классу и моделям,
- режим работы СТОА – односменный с длительностью 12 часов, без выходных дней, кроме праздничных,
- посты УМР, кузовных и малярных работ, диагностические – не учитываются,
- на каждом посту могут выполняться все виды ТО и ТР, кроме перечисленных ранее,



- работы по ТО и ТР на посту выполняет один механик.

Количество постов  $X$  в зоне ТО и ТР рассчитывается по формуле:

$$X = \frac{N * n * t * \varphi}{\Phi}, \quad (24)$$

где  $N$  – парк обслуживаемых автомобилей;  $n$  – среднее годовое количество заездов одного автомобиля на СТОА для ТО и ТР;  $t$  – среднее время на ТО и ТР одного автомобиля;  $\varphi$  – коэффициент запаса;  $\Phi$  – годовой фонд времени работы поста.

Годовое количество заездов автомобиля определяется по сервисной книжке и пробегу. В среднем, для автомобилей – иномарок можно принимать  $n = 2,5-3$ .

Среднее время на техническое обслуживание и текущий ремонт автомобиля принимается по рекомендациям завода – изготовителя с учетом нормативной трудоемкости работ. Для большинства моделей автомобилей иностранного производства среднее время нахождения автомобиля в зоне ТО и ТР составляет 2,5 часа.

Коэффициент запаса учитывает неравномерность поступления автомобилей на СТОА и возможное увеличение времени нахождения автомобиля в ремонте, его величину рекомендуется принимать в пределах 1,2-1,3.

Годовой фонд времени поста при односменной работе рассчитывается по формуле (23).

*В) Метод расчета по средней нормативной трудоемкости ремонта одного автомобиля, сменной пропускной способности зоны ТО и ТР и сменном фонде рабочего времени одного рабочего.* По этому методу рассчитывают число постов отдельно для работ по ТО и для работ по ТР, если известны нормативные трудоемкости, либо для всего комплекса ТО и ТР по суммарной трудоемкости.

Пропускная способность участка или зоны определяется или устанавливается дифференцированно по отдельным видам работ, если рабочие посты являются специализированными (например, пост регулировки углов «развал – сходжение», шиномонтажный пост, пост кузовных работ и т.д.). Если принимается ТО и ТР в комплексе, то отдельные виды работ не учитываются, а пропускная способность зоны определяется по общему количеству автомобилей, которое обслуживается в смену.

Сменный фонд рабочего времени одного рабочего принимается равным технологической длительности смены (без учета времени на уборку рабочего места).

Количество постов  $X$  в зоне ТО и ТР, в общем случае, рассчитывается по формуле:

$$X = \frac{T_{ABT} * N_{CM}}{P_{II} * \Phi_{CM}}, \quad (25)$$

где  $T_{ABT}$  – средняя нормативная трудоемкость работ при ТО и ТР автомобиля;  $N_{CM}$  – количество обслуживаемых автомобилей в смену на участке (зоне);  $P_{II}$  – среднее число слесарей, работающих одновременно на посту;  $\Phi_{CM}$  – сменный фонд рабочего времени.



Если на специализированном посту обслуживаются несколько моделей автомобиля из одного модельного ряда (например, на базе ВАЗ 2110), то в расчетную формулу вставляется средняя нормативная трудоемкость модельного ряда.

$T_i$  – нормативная трудоемкость проведения определенного вида работ на  $i$ -ой модели автомобиля;  $n$  – количество моделей в модельном ряду.

Когда на одном посту обслуживаются автомобили различных классов и разных моделей, то расчетная формула (25) принимает вид:

$$X = \frac{\sum_{j=1}^m T_j * N_j}{P_{\Pi} * \Phi_{CM}}, \quad (26)$$

где  $T_j$  и  $N_j$  – нормативная трудоемкость по ТО и ТР автомобиля и пропускная способность участка (зоны) по  $j$ -му классу автомобилей,  $m$  – количество классов автомобилей, обслуживаемых на посту

*Расчет числа постов на участке технологической мойки перед постановкой автомобилей на ТО и ТР или антикоррозионную обработку.* Расчет ведется по формуле

$$X = (N * d * t_{\text{УМР}} * \varphi) / (\Phi_{\Pi} * P_{\text{CP}}), \quad (27)$$

где  $N$  – годовое количество комплексно обслуживаемых (условных) автомобилей на СТОА;  $d$  – количество заездов комплексно обслуживаемого автомобиля на СТОА в год для проведения ТО и ТР ( $d = 2$ ) или антикоррозионных работ ( $d = 1$ );  $t_{\text{УМР}}$  – разовая на один заезд трудоемкость моечно-уборочных работ.

Величину коэффициента  $\varphi$  следует принимать так же, как и в расчетах количества рабочих постов ТО и ТР.

*Расчет числа постов на отдельном участке коммерческой мойки.* Расчет количества постов при ручной мойке может быть произведен по формуле (27), при этом по ОНТП 01 – 91 количество заездов комплексно обслуживаемого автомобиля на СТОА в год для проведения только уборочно-моечных работ составляет 5, т.е.  $d = 5$ .

Однако формула (27) не учитывает, что частота заездов автомобиля на коммерческую мойку напрямую зависит от его пробега и условий эксплуатации (езда по грунтовым дорогам или по дорогам с твердым покрытием, езда в различные периоды года).

Так как для комплексно обслуживаемого условного автомобиля учесть эти факторы в полном объеме не представляется возможным, принимается, что один заезд на коммерческую мойку происходит через 800-1000 км пробега. Тогда, формула (27) примет вид

$$X = (N_{\text{СТО}} * L_{\text{ГОД}} * t_{\text{УМР}} * \varphi) / (l * \Phi_{\Pi} * P_{\text{CP}}), \quad (28)$$

где  $L_{\text{ГОД}}$  – годовой пробег автомобиля;  $l = 800-1000$  км – пробег автомобиля между заездами на участок коммерческой мойки.

Величину коэффициента  $\varphi$  следует принимать в зависимости от общего количества постов на СТОА:  $\varphi = 1,3-1,5$  при общем количестве до 10 постов;  $1,2-1,3$  при количестве постов от 11 до 30.

Наиболее точно можно определить количество постов на участке коммерческой мойки для городской СТОА по значению суточного удель-



ного (т.е. отнесенного к одному посту) числа заездов автомобилей на мойку,  $N_{\text{СУТ}}$ .

Эту величину можно определить по результатам наблюдения как среднеарифметическое значение статистической выборки. Тогда,

$$X = N / D_{\text{РАБ.Г}} * N_{\text{СУТ}} \quad (29)$$

где  $N$  - Число легковых автомобилей, принадлежащих населению данного района (города, населенного пункта);  $D_{\text{РАБ.Г}}$  – число рабочих дней участка УМР в году.

При наличии на участке коммерческой мойки автоматизированных порталных или туннельных моечных установок количество постов определяется исходя из суточной продолжительности работы участка УМР  $T_{\text{СУТ}}$ , ч, производительности моечного оборудования  $Q$ , авт/ч и коэффициента использования рабочего времени поста  $\eta$  :

$$X = (N_{\text{СУТ}} * \varphi) / (T_{\text{СУТ}} * Q * \eta) \quad (30)$$

*Расчет числа рабочих постов на участке антикоррозионных работ.* Количество рабочих постов для проведения антикоррозионных работ не рассчитывается отдельно, если антикоррозионные и окрасочные работы ведутся на одном участке. В этом случае для расчета общего количества постов следует пользоваться трудоемкостью этого вида работ для комплексно обслуживаемого автомобиля (таблица 15).

Если предусматривается организация отдельного участка для антикоррозионных работ, то в этом случае количество рабочих постов  $X_{\text{А/К}}$  следует рассчитывать по формуле (27), подставляя в нее значение разовой трудоемкости  $t_{\text{А/К}}$ . При этом принимать  $d = 1$ ,  $t_{\text{А/К}} = 3,0$  чел.ч.

*Расчет числа рабочих постов на участке малярных работ.* Количество постов для проведения окрасочных работ в камерах рассчитывается по формуле

$$X = [(N_{\text{СТО}} * \varphi * a) / (D_{\text{РАБ.Г}} * C * Q * \eta)] - X_{\text{А/К}} \quad (31)$$

где  $a$  – процент выполнения окрасочных работ в общем объеме ТО и ТР;  $C$  – число смен работы в сутки;  $Q$  – производительность окрасочной камеры, авт/ смену.

Если на участке предусматривается также бескамерная (местная) подкраска автомобилей, то общее количество рабочих постов следует разделить в пропорции - на две окрасочных камеры один пост местной подкраски.

*Расчет числа вспомогательных постов и автомобиле-мест.* Общее число вспомогательных постов на СТОА должно находиться в пределах от 0,25 до 0,5 числа рабочих постов.

*Посты приемки и выдачи автомобилей.* Отдельный участок приемки выдачи автомобилей присутствует, как правило, на больших СТОА. В современных условиях таких станций немного. Преобладающее большинство СТОА относится к средним и малым станциям. Для них характерно то, что большинство работ на автомобиле производится выборочно по заявкам клиентов за достаточно короткое время. Владелец ожидает выдачи транспортного средства в клиентской зоне.



Если времени на обслуживание или ремонт автомобиля требуется достаточно много, то клиент оставляет автомобиль непосредственно на участке (кузовном, малярном) или в зоне ТО и ТР, где специальный пост приемки выдачи автомобиля не предусматривается. В то же время все необходимые процедуры по приемке автомобиля в ремонт и выдаче его из ремонта должны быть соблюдены.

Наиболее правильным для малых и средних СТОА является совмещение участка общей диагностики автомобиля с участком приемки его в ремонт без вспомогательного поста.

*Посты сушки на участке УМР.* Расчет числа постов сушки на участке УМР ведется по формуле (31) с учетом производительности установки для сушки (обдува) автомобилей.

Как правило, производительность сушильной установки должна быть не меньше, чем производительность моечного оборудования, поэтому целесообразно принимать на одну моечную установку один пост для сушки автомобилей, при этом компоновать эти посты следует поточно.

**Посты подготовки и сушки (местной) на окрасочном участке.** *Число постов для проведения подготовки автомобиля под покраску  $X_{подг}$  зависит от трудоемкости работ и пропускной способности окрасочного оборудования участка. Расчет их количества ведется по формуле (5).*

Если на участке предусматривается установка окрасочно-сушильных камер, то посты сушки не предусматриваются.

В случае применения постов местной подкраски количество постов сушки рассчитывается по формуле (6).

*Автомобиле-места ожидания.* Общее количество автомобиле-мест ожидания в производственных помещениях СТОА составляет от 0,5 до 0,8 на один рабочий пост /2/. Распределение автомобиле-мест ожидания по производственным участкам зависит от общего количества рабочих постов на станции:

- Для СТОА с числом рабочих постов до 6 автомобиле-места, как правило, не предусматриваются, либо назначается одно – два места только на кузовном участке.

- Для СТОА с числом рабочих постов от 6 до 10 примерно до 30% автомобиле-мест ожидания могут располагаться на участке (зоне) ТО и ТР, остальные – на участках кузовном и малярном.

- Для СТОА с числом рабочих постов свыше 10 до 16 соотношение должно быть примерно 40 на 60 %;

- Для больших СТОА соотношение автомобиле-мест на участках ТО и Р, кузовном и малярном – ориентировочно 60 /30 / 10.

Следует помнить, что автомобиле-места ожидания в производственном корпусе в зоне ТО и Р правильнее всего предусматривать только для тех автомобилей, с которых сняты и переданы на специализированные участки отдельные агрегаты или сборочные единицы.

*Автомобиле-места хранения.* Эти места предназначены для автомобилей, принятых в ремонт и готовых к выдаче после ремонта. Автомобиле-места хранения располагаются на территории станции.



Общее количество автомобиле-мест хранения принимается из расчета три места на один рабочий пост для городской СТОА и 1,5 мест на один рабочий пост для дорожной СТОА.

В техцентрах, имеющих салон по продаже автомобилей на открытой стоянке количество автомобиле-мест хранения может быть рассчитано по формуле

$$X_{\text{ХР}} = N_{\text{пр}} * D_{\text{зап}} / D_{\text{РАБ.Г}} , \quad (32)$$

где  $N_{\text{пр}}$  – число продаваемых автомобилей в год;  $D_{\text{зап}}$  – число дней запаса,  $D_{\text{зап}} = 20$ .

## Определение потребности в технологическом оборудовании для производственных участков

Размещение, количество оборудования, его мощность и пропускная способность должны отвечать следующим общим требованиям:

1. Требование поэлементной пропорциональности.

Количество и пропускная способность однотипного оборудования должно быть пропорционально объемам выполняемых работ в общей программе работ с учетом сезонных и временных колебаний числа заездов автомобилей на СТОА.

Например, количество автомобильных подъемников на участке ТО, ТР должно быть пропорционально числу автомобилей, поступающих для проведения этого вида работ.

2. Требование повременной пропорциональности.

Режим работы оборудования должен быть таким, чтобы не нарушалась технологическая последовательность работ, при этом не было бы задержек при выполнении производственного процесса.

Например, число и производительность стенов для регулировки геометрии колес должно быть таким, чтобы не создавалась очередь из автомобилей, прошедших ремонт ходовой части и рулевого управления.

3. Требование прямооточности.

Сущность этого требования состоит в том, чтобы выбранное оборудование обеспечивало выполнение необходимого технологического процесса с наименьшими затратами времени на транспортирование изделия от одного вида оборудования к другому. Это достигается в том случае, когда в организации производственно - технологического процесса имеется только прямое движение изделия без возвратных петель.

4. Требование обеспечения нормативных показателей уровня механизации производственных процессов.

Номенклатура технологического оборудования и его количество должны обеспечить на предприятии уровень механизации труда не ниже нормативного. По ОНТП уровень механизации производственных процессов составляет для следующих работ:

- УМР – 30-40%;
- полнообъемного ТО – 25-30%;
- ТР – 20-25%;

Доля рабочих, занятых механизированным трудом должна быть не



меньше 60%.

Общая номенклатура технологического оборудования СТОА приводится в каталогах технологического оборудования, Табеле технологического оборудования для технического обслуживания и ремонта автомобилей, рекомендациях НАМИ, НИИАТ, ВНИИКИ, а также в нормативных требованиях к производственно – технической базе СТОА.

Номенклатура оборудования, приспособлений и инструмента для проведения конкретных видов работ, например, предпродажной подготовки, ремонта двигателя и др., предлагается в технологических документах (маршрутных картах, технологиях и др.), разработанных автозаводами для соответствующих моделей автомобилей.

Типовая номенклатура оборудования и оснастки для отдельных производственных участков разработана ЦЕНТРООРГТРУДАВТОТРАНСОМ в типовых проектах организации труда на соответствующих участках СТОА.

В общем случае выбор технологического оборудования является прерогативой инженера-технолога СТОА. При выборе оборудования должны быть учтены две группы факторов – факторы предприятия и факторы оборудования.

Факторы предприятия:

1. Производственная мощность СТОА.
2. Специализация по видам автомобилей и видам работ СТОА, участков и постов.
3. Особенности конструкций обслуживаемых автомобилей.
4. Трудоемкость отдельных видов работ.
5. Планировка и размеры производственных помещений.
6. Энерго – воздухо – водоснабжение предприятия.
7. Система организации ТО и ТР автомобилей.
8. Технология проведения работ.
9. Требования техники безопасности и пожарной безопасности.

Факторы оборудования:

1. Функциональное назначение.
2. Область применения.
3. Универсальность.
4. Производительность.
5. Основные технологические параметры.
6. Надежность и удобство обслуживания.
7. Габаритные размеры и зона обслуживания.
8. Потребность в коммуникациях.
9. Стоимость оборудования, монтажа и эксплуатации.

Методика определения потребности в средствах механизации производственных процессов предприятий автомобильного транспорта и СТОА, разработанная в НИИАТе предусматривает следующие способы определения потребности в оборудовании:

- технологический расчет;
- экспертно – технический способ;
- комбинированный способ.

*Технологический расчет.* Расчет потребности в оборудовании может



быть произведен по разным критериям.

1. Расчет количества оборудования по трудоемкости работ и фонду рабочего времени оборудования или по степени использования оборудования и его производительности.

Определяемое расчетом по трудоемкости работ число единиц основного оборудования  $N_{об}$ :

$$N_{об} = T_{об} / \Phi_{об} = T_{об} / (P_{об} * D_{раб.г} * T_{см} * C * \eta_{об}) \quad (33)$$

где  $T_{об}$  - годовой объем работ по данной группе или виду работ, чел-ч;  $\Phi_{об}$  - годовой фонд времени рабочего места (единицы оборудования), ч;  $P_{об}$  - число рабочих, одновременно работающих на данном виде оборудования;  $D_{раб.г}$  - число рабочих дней в году;  $T_{см}$  - продолжительность рабочей смены, ч;  $C$  - число рабочих смен;  $\eta_{об}$  - коэффициент использования оборудования по времени, т.е. отношение времени работы оборудования в течение смены к общей продолжительности времени смены.

Коэффициент  $\eta_{об}$  зависит от рода и назначения оборудования и характера производства. В условиях СТОА этот коэффициент в среднем принимается равным 0,75- 0,90.

2. Расчет количества оборудования по степени использования и производительности оборудования. Например, может быть определено число механизированных моечных установок

$$N_y = (N_{EO} * \phi_{EO}) / (Q_y * T * \eta_y) \quad (34)$$

где  $N_{EO}$  - число автомобилей, подлежащих мойке за сутки;  $\phi_{EO}$  - коэффициент учитывающий неравномерность поступления автомобилей на мойку;  $Q_y$  - производительность моечной установки, авт/ч;  $T$  - продолжительность работы установки в сутки, ч;  $\eta_y$  - коэффициент использования рабочего времени установки.

3. Количество подъемно-осмотрового и подъемно-транспортного оборудования определяется числом постов ТО, ТР, их специализацией по видам работ, а также предусмотренным в проекте уровнем механизации производственных процессов (использование кран-балок, тельферов и других средств механизации).

Количество постового оборудования  $N_{п}$  может быть определено по формуле:

$$N_{п} = X * k_{п}, \quad (35)$$

где  $X$  - количество рабочих постов;  $k_{п}$  - коэффициент, учитывающий возможность использования единицы оборудования на нескольких соседних постах.

4. Расчет количества оборудования по технологическому штату исполнителей.

$$N_{об} = P * k_{и}, \quad (36)$$

где  $P$  - количество рабочих на участках, использующих данный вид (модель) оборудования;  $k_{и}$  - коэффициент, учитывающий возможность использования одной единицы оборудования несколькими исполнителями.

5. Количество оборудования, которое используется периодически,



т.е. не имеет полной загрузки, устанавливается комплектом по таблице оборудования для данного участка, например, таблицы оборудования карбюраторного, аккумуляторного и электротехнического участков.

6. Расчет количества оборудования производственного инвентаря (верстаков, стеллажей и т.п.), который используется практически в течение всей рабочей смены, производится по числу работающих в наиболее, загруженной смене.

7. Количество складского оборудования определяется номенклатурой и объемом складских запасов.

При подборе оборудования пользуются „Табелем технологического оборудования и специализированного инструмента“, каталогами, справочниками и т.п.

В Табеле номенклатура и количество технологического оборудования даны для усредненных условий. Поэтому номенклатура и число отдельных видов оборудования для проектируемого предприятия могут корректироваться расчетом с учетом специфики работы предприятия (принятых методов организации работ, числа постов, режима работ зон и участков и т.п.).

*Экспертно – технический способ* предусматривает выбор оборудования на основании экспертных заключений о технологической необходимости данного оборудования, без применения которого существенно снижается качество работ или производительность труда. Эксперты дают оценку оборудования по результатам качественного анализа различных моделей (оценка положительных качеств и недостатков отдельных моделей оборудования).

*Комбинированный способ* сочетает технологический расчет, экспертно – технический анализ и выбор оборудования по трем группам критериев (экономические показатели, оперативные показатели, технические показатели).

Правильный выбор конкретной модели технологического оборудования должен основываться на сопоставлении их двух параметров – технические возможности и цена, применительно к конкретным условиям эксплуатации. Методика выбора оборудования достаточно подробно описана в источниках [1, 3, 5], поэтому здесь ограничимся лишь несколькими замечаниями:

1. Номенклатура и технические характеристики технологического оборудования должны обеспечивать выполнение всего перечня услуг и работ, выполняемых на участке и предусмотренных технологической схемой. Применительно к учебным проектам номенклатура услуг и работ оговаривается специально в задании на проект. При отсутствии в задании такого ограничения считается, что на участке должны выполняться вся номенклатура услуг и все виды работ.

2. Если в учебном проекте не производится выбор оборудования с учетом экономической эффективности, то следует принимать оборудование, обладающее наилучшими техническими характеристиками, высокой универсальностью и наименьшими габаритными размерами.



3. При выборе количества однотипного оборудования для нескольких рабочих постов или рабочих мест, расположенных по соседству в пределах одного помещения необходимо учитывать возможность использования единицы оборудования на нескольких постах (рабочих местах). Это относится к такому оборудованию и технологической оснастке, которые имеют малый коэффициент использования в течение рабочего времени на одном посту или рабочем месте, но необходимы по технологической документации. Например, к такому оборудованию на участке ТО и Р можно отнести пресс, заточной станок, монтажно-демонтажный подкатной домкрат, станок для проточки тормозных дисков без снятия с автомобиля.

## Расчет площадей помещений

Состав помещений. Помещения СТОА по своему функциональному назначению подразделяются на две основные группы: производственно-складские и вспомогательные.

В состав производственно-складских помещений входят зона ТО и ТР, производственные участки ТР, склады, а также технические помещения энергетических и санитарно-технических служб и устройств (компрессорные, трансформаторные, насосные, вентиляционные и т.п.).

К вспомогательным помещениям относятся: административные, санитарно-бытовые, приема пищи, общественного питания, отдыха персонала, курительные, здравоохранения.

При проектировании новой СТОА производственно-складские площади должны составлять примерно 80% общей площади помещений предприятия, а 20% - площади административных и санитарно-бытовых помещений. При этом площадь складов и площади основных и вспомогательных производственных помещений рекомендуется распределять в отношении 10% и 70%.

Дальнейшее распределение общей площади основных и вспомогательных производственных помещений между зонами и участками не может быть регламентировано, так как зависит от типа СТОА, степени специализации предприятия и номенклатуры автосервисных услуг.

При подсчетах общей производственной площади СТОА площади участков, складов и иных вспомогательных технических помещений, расположенных в нескольких корпусах, должны быть суммированы.

Если производственные, административные и санитарно-бытовые помещения находятся на втором этаже здания, то их площади также должны быть учтены при расчетах.

Общая производственно – складская площадь помещений должна быть не менее 20 м<sup>2</sup> на одного работающего в наиболее многочисленной смене.

*Определение площади рабочего поста.* Площадь поста может быть выбрана по усредненным нормативам или определена графически.

В первом случае в качестве исходных данных принимаются:

- площадь автомобиля в плане, имеющего наибольшие габаритные



размеры;

- площадь специального технологического оборудования, на или в котором производятся работы на автомобиле (стапель для кузовных работ, окрасочная камера, автоматизированная моечная установка).

- схема расстановки постов в производственном помещении.

Усредненная площадь поста рассчитывается по формуле (2).

Минимальные размеры основных рабочих постов даны в таблице 1.

## **Расчет площади зоны (участка) ТО и ТР.**

В зависимости от стадии выполнения проекта площадь зоны ТО и ТР рассчитывают двумя способами:

по удельным площадям - на стадии технико-экономического обоснования и выбора объемно-планировочного решения, а также при предварительных расчетах новой СТОА;

графическим построением - на стадии разработки планировочного решения зон.

Площадь зоны ТО или ТР, рассчитывается по удельным площадям постов

$$F_{\text{п}} = F_{\text{п}} * X_{\text{п}}, \quad (37)$$

где  $X_{\text{п}}$  — число постов.

*Расчет площадей специализированных производственных участков, складских, технических и вспомогательных помещений, а также помещений для клиентов* проводится так же, как и при реконструкции предприятия (см. раздел 1).

## **Планировочные решения производственной зоны в производственном корпусе.**

В эту зону входят помещения производственных зон и участков, складские помещения, вспомогательные технические помещения (компрессорные, трансформаторные котельные и др.)

Технологическое планирование производственных помещений основывается на выбранной организационно-технологической схеме производственного процесса и заключается в следующем:

- выборе типа здания и сетки колонн;
- компоновочной планировке помещений;
- размещении технологического оборудования, расстановке рабочих, вспомогательных постов и автомобилемест в помещениях;

Этому этапу проектирования предприятия должен предшествовать технологический расчет зон, производственных цехов и участков, складов и других инженерно-технических служб, включающий определение:

- потребной номенклатуры и количества технологического, энергетического, подъемно-транспортного оборудования, приспособлений и оснастки;

- площадей зон, постов, участков;

- площадей производственно-складских и технических помещений.

К моменту разработки планировочных чертежей производственных



помещений должны быть приняты принципиальные компоновочные решения по размещению производственной, административной и служебной зон в производственном корпусе.

Кроме того, должны быть определены:

- месторасположение производственного корпуса на территории СТОА;
- ориентация его относительно внутренних проездов и других зданий на территории СТОА;
- направления заездов и выездов автомобилей и производственного корпуса.

К основным требованиям, которые следует учитывать на этапе планировочного решения помещений в производственном корпусе можно отнести следующие [1]:

- планировка должна обеспечивать максимальные удобства клиентам, пользующимся услугами СТОА;
- соответствие планировки принятой схеме производственного процесса и технологическим расчетам;
- соответствие планировки требованиям пожарной безопасности, производственной санитарии и гигиены, требованиям охраны труда и техники безопасности;
- максимальное использование типовых проектных решений;
- унификация конструкторских и объемно-планировочных решений здания;
- рациональное использование производственной площади;
- возможность стадийного развития предприятия без значительных перестроек и нарушения функционирования;
- обеспечение минимальных затрат на строительство и эксплуатацию здания.

Компоновка производственной зоны должна, по возможности, предусматривать расположение постов и участков в одно объемном помещении без его деления перегородками.

При выполнении технологической планировки производственных помещений в проекте новой СТОА рекомендуется такая же очередность выполнения проектных процедур, как и при реконструкции предприятия. При этом необходимо учитывать требования и рекомендации, сформулированные в подразделе «**Технологическая планировка производственных участков и постов**» раздела 1 данного пособия.

## Планировочные решения территории предприятия

Необходимую площадь под СТОА,  $F_{уч}$  определяют с учетом площади всех сооружений, внутренних транспортных путей и стоянок а также рекомендуемой плотности застройки.

$$F_{уч} = 100 * (F_{ПР} + F_{АБ} + F_{ОС}) / k_з, \quad (38)$$

где  $F_{ПР}$  – площадь застройки производственно-складских зданий;  $F_{АБ}$  – площадь застройки административно-бытовых зданий;  $F_{ОС}$  – площадь



открытых стоянок;  $k_3$  – коэффициент плотности застройки, %.

Для новых предприятий автосервиса, когда не накладываются ограничения на размер занимаемого земельного участка, плотность застройки может варьироваться в пределах 25-40%. При этом рекомендуется принимать следующие площади земельных участков:

- для СТОА на 10 постов – 1,0 га;
- для СТОА на 15 постов – 1,5 га;
- для СТОА на 25 постов – 2,0 га.

С точки зрения технологии, наиболее подходящим считается прямоугольный или приближенный к прямоугольному земельный участок с соотношением сторон 1:3 или 2:3. Участок должен быть ровным, с низким уровнем грунтовых вод и, по возможности, с благоприятной структурой почвы. Площадка должна удовлетворять санитарным требованиям в отношении солнечного облучения и естественного проветривания.

При выборе земельного участка следует учитывать возможность дальнейшего развития СТОА.

При планировке СТОА в рамках отведенной территории **следует учитывать:**

- 1) привязку к дорожной сети – основной въезд на станцию должен быть расположен со стороны автодороги с меньшей интенсивностью движения;
- 2) технологическую последовательность расположения станции и прочих сооружений (АЗС, автомойку, складские помещения и т.п.);
- 3) необходимость внутренних транспортных путей, стоянок, зеленых насаждений;
- 4) расположение наземных и подземных коммуникаций и сооружений.

СТОА могут иметь блочную или павильонную застройку территории. При блочной застройке все основные производственные помещения располагаются в одном здании или блоке зданий, соединенных переходами, при павильонной - в отдельно стоящих зданиях.

Нормативными строительными документами рекомендуется обустроить предприятия по обслуживанию АТС в одном здании. Допускается размещение в отдельных зданиях помещений для моечно-уборочных работ, а также окрасочных, кузовных, шиномонтажных и сопутствующих им работ.

Производственные, вспомогательные (административные, санитарно-бытовые, общественного питания и др.) и складские помещения, как правило, объединяются в более крупные здания во всех случаях, когда такое объединение технологически оправдано, экономически обосновано и допустимо по строительным, санитарно - гигиеническим нормам и условиям безопасности.

Выбор варианта застройки (блочная или павильонная) для конкретного предприятия в конечном итоге определяется размерами и рельефом участка, ситуационным планом (местоположение, конфигурация и т.п.), экономическими, технологическими критериями, перспективами развития предприятия и другими факторами.

Под планированием территории СТОА понимается разработка гене-



рального плана.

Генеральный план предприятия - это план отведенного под застройку земельного участка территории, ориентированный в отношении проездов общего пользования и соседних владений, с указанием на нем зданий и сооружений по их габаритному ограничению, открытых стоянок подвижного состава, основных и вспомогательных проездов и маршрутов движения автотранспорта по территории, а также элементов благоустройства (газоны, кустарники, деревья и т.д.).

На генплане наносятся геодезические отметки отдельных точек территории и трассы инженерных сетей. Обязательным условием генплана является ориентация территории по сторонам света и розе ветров.

Основные требования к территории, зданиям, открытым площадкам для хранения автомобилей, инженерным сетям, сформулированы в действующих строительных нормах и правилах (СНиП), санитарных нормах проектирования (СН) промышленных, автотранспортных предприятий и АЗС, а также правилах по охране труда на автомобильном транспорте (ПОТ) и правилах пожарной безопасности (ППБ).

Разработка генерального плана предприятия тесно увязана с объемно-планировочным зданиями, компоновкой зданий и размещением помещений в зданиях.

Разработке генплана предшествует технологическое проектирование предприятия, в результате которого определяется производственная программа, объемы работ и численность работающих; схемы управления предприятием и производственными процессами; режим работы предприятия и автотранспорта; количественный и номенклатурный составы зон, цехов, участков, постов, технологического оборудования; потребность в производственных площадях и другие показатели.

Правила разработки генерального плана СТОА даны в разделе «Правила выполнения проектно-строительной документации».

## **2.2. Проектирование СТОА по заданному земельному участку**

Этот случай в проектной практике является весьма распространенным, можно сказать преобладающим при создании новых предприятий автосервиса средней и малой мощности, расположенных в городской черте средних и крупных городов в зоне плотной застройки. В этой зоне города выделяемые для постройки СТОА земельные участки имеют размеры гораздо меньшие, чем рекомендуется нормативами, а их конфигурация отличается от прямоугольной.

Проектирование СТОА по заданному земельному участку имеет свои особенности, обусловленные тем, что проектировщик в своих решениях должен исходить из ограничений накладываемых на проектные решения размерами участка и, как следствие, размерами производственных или административно-производственных зданий.



При таком варианте проектирования речь не может идти об использовании в качестве исходных данных годовой производственной программы. В ряде случаев, даже комплексность технического обслуживания и ремонта автомобилей новой СТОА может быть недостижимой целью, т.к. ожидаемые размеры (количество постов, производственные площади и др.) проектируемого предприятия автосервиса не позволяют предусмотреть всю необходимую производственно-техническую инфраструктуру.

С учетом этих факторов проектирование СТОА по заданному земельному участку во многом аналогично разработке проектов реконструкции предприятия, а порядок проведения проектных процедур идет «от обратного» по сравнению с проектированием СТОА по годовой программе.

Технологическое проектирование должно начинаться с анализа выделенного под предприятие земельного участка и разработки генерального плана СТОА.

При анализе земельного участка и разработке генерального плана необходимо учитывать, что клиент, впервые прибывший в автосервис, оценивает прежде всего удобство подъезда, наличие четко обозначенной стоянки и ее минимальную удаленность от приемной зоны, архитектурно-строительное решение производственно-административного здания, распланированность территории и другие моменты, создающие общую атмосферу комфортности, уровня и качества обслуживания, надежности и добротности предприятия.

Многие владельцы автомобилей выбирают техцентр, СТОА или автомастерскую из-за их расположения. По мнению таких клиентов идеальное расположение автосервиса – либо близко от дома, либо от работы. Средние и малые городские СТОА, а также автомастерские должны быть размещены поблизости от транспортных магистралей в легкодоступном месте.

При планировке СТОА в рамках отведенной территории следует учитывать:

- 1) привязку к дорожной сети – основной въезд на станцию должен быть расположен со стороны автодороги с меньшей интенсивностью движения;
- 2) технологическую последовательность расположения станции и прочих сооружений (АЗС, автомойку, складские помещения и т.п.);
- 3) необходимость внутренних транспортных путей, стоянок, зеленых насаждений;
- 4) расположение наземных и подземных коммуникаций и сооружений.

Средние, малые и особо малые СТОА могут иметь небольшую обособленную территорию или занимать не огражденный земельный участок, включающий площадь под строениями и примыкающую к ним площадку для временной стоянки АТС. Обособленная территория используется, в основном, только для размещения автомобилей, ждущих технического обслуживания. Планировка территории таких СТОА не представляет особых сложностей, но и в этом случае все нормативные требования,



предъявляемые к территории предприятия, должны быть выполнены (таблица 17).

Обязательным условием при проектировании генерального плана является планирование в пределах выделенного земельного участка или на его границе автомобильной стоянки для клиентов и персонала.

Емкость стоянки не нормируется. Можно рекомендовать следующий подход к определению количества автомобиле-мест на стоянках:

- для клиентов – на 30-40% больше числа рабочих постов, при наличии магазина следует добавить 5-7 мест на 100 м<sup>2</sup> торговой площади;
- для персонала – до 70% от численности штата.

Территориально автомобильные стоянки для клиентов и персонала должны быть разделены.

Потребная площадь земельного участка на одно машино-место для наземных открытых стоянок – 25 м<sup>2</sup>. Автостоянки должны удовлетворять следующим требованиям:

а) для стоянок любого типа вместительностью не более 25 автомобилей предусматривается один совмещенный въезд – выезд с шириной проезда 3-3,5 м;

б) открытые стоянки автомобилей должны иметь сквозное проветривание и твердое покрытие;

в) охраняемые или неохраняемые стоянки личного транспорта работников предприятия и клиентов должны располагаться вне пределов предприятия вблизи от главного входа;

г) расстояние от открытой стоянки автомобилей до зданий и сооружений 1 и 2 степени огнестойкости

- со стороны стен без проемов не нормируется при однорядном расположении автомобилей вдоль стен;

- со стороны стен с проемами – 9м для больших и средних (с числом постов более 15) СТОА, для остальных СТОА – не нормируется.

После размещения автомобильных стоянок, проездов и тротуаров определяются площади территории, предназначенные для строительства административно-производственных зданий и резервные площади для развития СТОА.

СТОА могут иметь блочную или павильонную застройку территории. При блочной застройке все основные производственные помещения располагаются в одном здании или блоке зданий, соединенных переходами, при павильонной - в отдельно стоящих зданиях (рисунки 12, 13).

Таблица 17

### Проектировочные нормативные требования к элементам территории и ПТБ СТОА

Элемент территории или ПТБ	Параметр, требование			
1	2			
Ограждение	Сплошное, высота не менее 1,6м			
Ворота для въезда (выезда) на предприятие	Количество – не менее двух при количестве постов более 10. Типовой конструкции: высота – не менее 1,2 высоты въезжающего автомобиля; ширина – по табл.17.1. Таблица 17.1.			
	Категория автомобиля	Ширина автомобиля В, м	Ширина ворот, м	
			При проезде перпендикулярно к плоскости ворот	При проезде под углом к плоскости ворот
	1 2	До 2,0 2,0 – 2,5	В + 0,7 В + 1,0	В + 1,0 В + 1,5
Расстояние от ворот до дороги общего пользования, автомагистрали – более наибольшей длины автомобиля, обслуживаемого на предприятии				
Устройство для прохода людей на территорию	Проходная – рядом с въездными основными воротами или в административном (административно – бытовом) корпусе. Калитка – при отсутствии проходной устраивается рядом с въездными основными воротами. Калитка должна иметь ширину не менее 1,5м и ограждение от проезжей части высотой не менее 0,7м.			
Направление въезда (выезда) на предприятие	При наличии двух примыкающих дорог общего пользования: основной въезд – со стороны дороги с меньшей интенсивностью движения; запасной выезд – противоположно основному на другую дорогу.			
Проезды общие по территории	Покрытие – твердое. Ширина – не менее 3м при одностороннем и не менее 6м при двустороннем движении. При количестве постов более 10 или при интенсивности движения по территории более 5 авт/ч не допускается двустороннее движение и пересечение маршрутов.			



Проезды для пожарных машин	К зданиям – с одной стороны при их ширине до 18м, с двух сторон при ширине здания более 18м. Спланированный участок (газон) рассматривается как проезд. Расстояние от проезда или спланированного участка до здания должно быть не более 25м при высоте здания до 12м и не более 8м при высоте здания свыше 12м.
Тротуар для движения людей по территории	Не предусматривается.
Здания и сооружения	<p>Здание административного (административно – бытового) корпуса должно располагаться в непосредственной близости от главного входа на предприятие. Вход для клиентов в административные помещения, магазин и другие обслуживающие помещения должен быть расположен со стороны главного входа на предприятие и исключать попадание клиентов и иных посторонних лиц на территорию без соответствующего разрешения. Административно – бытовой корпус или административно – бытовые помещения в пристройке к производственному корпусу должны располагаться относительно других производственных корпусов, открытых стоянок автомобилей, котельной и складов с наветренной стороны или в стороне от поля рассеяния вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу.</p> <p>Расположение зданий (корпусов) должно обеспечивать необходимые естественное освещение и аэрацию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- угол между продольной осью здания и меридианом – от 45° до 110°;</li> <li>- угол между поперечной осью здания и розой ветров в теплый период года – от 45° до 135°;</li> <li>- поперечная ось здания должна быть направлена по уклону площадки.</li> </ul> <p>Не рекомендуются здания с полузамкнутыми дворами.</p>
Разрывы (расстояния) между зданиями	<p>По критерию освещенности: через боковые проемы – не менее большей высоты рядом стоящих зданий; через верхние проемы – не нормируются.</p> <p>По критерию пожарной безопасности между зданиями 1 и 2 степени огнестойкости – 9м при категории пожарной опасности помещений А,Б,В; для Г, Д - не нормируется.</p>



Площадки территории	<p>Перед проходной и административно – бытовым корпусом – площадью 0,15м<sup>2</sup> на работающего, но не менее 6м<sup>2</sup>; для стоянок автомобилей, под навесами для хранения материалов, баллонов и др. размеры принимаются по техническому расчету.</p> <p>Уклон:</p> <p>а) на открытых площадках для стоянки автомобилей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вдоль продольной оси автомобиля – не более 1%;</li> <li>- вдоль поперечной оси автомобиля – не более 4%;</li> </ul>
	<p>б) общий по территории – не менее 1% в сторону ливневой канализации или очистных сооружений;</p> <p>в) от зданий к проездам, от ворот наружу за пределы предприятия – до 5%.</p> <p>Открытые стоянки автомобилей должны иметь сквозное проветривание и твердое покрытие.</p> <p>Вертикальная планировка всех площадок и расположение приемных устройств очистных сооружений должны исключать попадание дождевых вод и пролитых нефтепродуктов за пределы территории предприятия.</p> <p>Охраняемые или неохраняемые стоянки личного транспорта работников предприятия должны располагаться вне пределов предприятия вблизи от главного входа.</p> <p>Расстояние от открытой стоянки автомобилей до зданий и сооружений 1 и 2 степени огнестойкости:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- со стороны стен без проемов – не нормируется при однорядном расположении автомобилей вдоль стен;</li> <li>- со стороны стен с проемами – 9м для больших и средних (с числом постов более 15) СТОА, для остальных СТОА – не нормируется.</li> </ul>



Инженерные сети, коммуникации и очистные сооружения

Не допускается прокладка:

- над зданиями, открытыми стоянками автомобилей высоковольтных линий электропередачи;

- под зданиями трубопроводов с горючими жидкостями и газом;

- по сгораемым покрытиям и стенам трубопроводов с горючими жидкостями и газом;

- по кровле зданий кабельных линий.

Местные очистные установки должны располагаться на расстоянии не менее 6м от наружных стен производственных зданий. Допускается их размещать в отдельно стоящих зданиях для мойки автомобилей.

Производственные сточные воды, содержащие нефтепродукты, взвешенные вещества, кислоты, щелочи и другие химически опасные вещества, должны очищаться до поступления их в наружную канализационную сеть на местных установках. Самотечный трубопровод для отвода сточных вод от постов мойки автомобилей до местной очистной установки должен быть диаметром не менее 200мм и уложен с уклоном не менее 3‰.

Для очистки сточных вод, поступающих с открытых стоянок автомобилей, проездов и других площадок должны предусматриваться на обводном трубопроводе дождевой канализации очистные сооружения, рассчитанные на пропуск указанных вод в течение 15 минут после начала дождя.

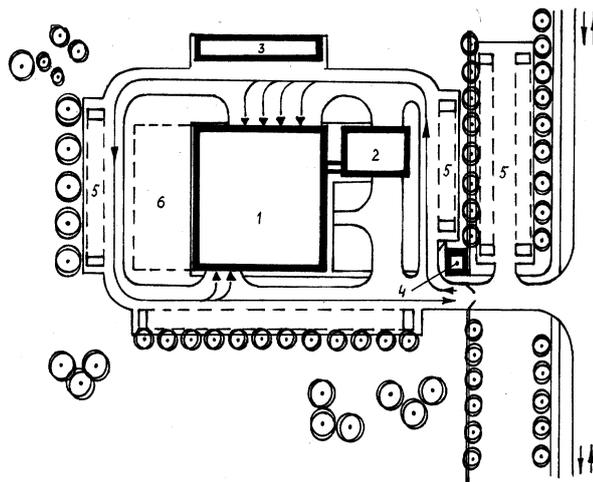


Рисунок 12. Блочная схема застройки территории СТОА: 1 – производственный корпус; 2 – административно-бытовой корпус (соединен крытым переходом с производственным корпусом); 3 – здание для складских помещений и производственных участков; 4 – проходная; 5 – стоянка автомобилей; 6 резервная территория для расширения предприятия

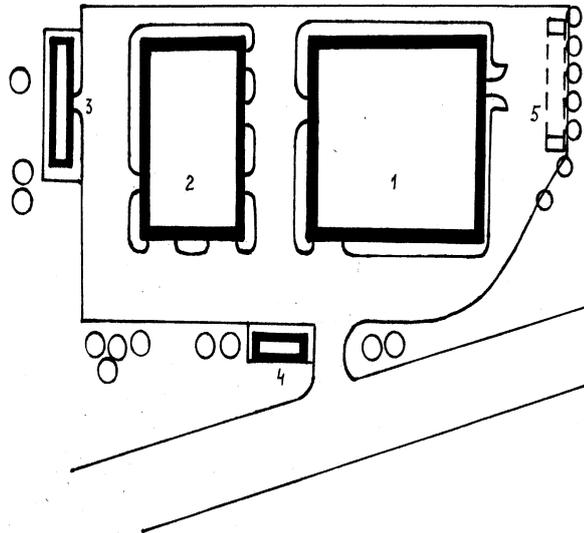


Рисунок 13. Павильонная схема застройки территории СТОА: 1 – производственный корпус со встроенными административными и санитарно-бытовыми помещениями; 2 – производственный корпус; 3 – здание для складских помещений и производственных участков; 4 – проходная; 5 – стоянка автомобилей

Нормативными документами (СНиП, ВСН) рекомендуется обустроить предприятия по обслуживанию автомобилей в одном здании. Допускается размещение в отдельных зданиях помещений для моечно-уборочных работ, а также окрасочных, кузовных, шиномонтажных и сопутствующих им работ.

Производственные, вспомогательные (административные, санитарно-бытовые, общественного питания и др.) и складские помещения, как правило, объединяются в более крупные здания во всех случаях, когда такое объединение технологически оправдано, экономически обосновано и допустимо по строительным, санитарно - гигиеническим нормам и условиям безопасности.

Выбор варианта застройки (блочная или павильонная) для конкретного предприятия в конечном итоге определяется размерами и рельефом участка, ситуационным планом (местоположение, конфигурация и т.п.), экономическими, технологическими критериями, перспективами развития предприятия и другими факторами.

Плотность застройки городских СТОА при ограниченных размерах земельных участков может достигать 60-70%.

Типовым требованием к новому предприятию автосервиса является следующее соотношение – на один рабочий пост должно приходиться 100-120 м<sup>2</sup> общей производственной площади помещений, 100 м<sup>2</sup> используемой территории и 100 м<sup>2</sup> резервной территории для развития предприятия.

Выбор типа здания, его архитектурно – строительное и объемно-планировочное решения осуществляется проектировщиком строителем при консультации проектировщика технолога. Как правило, при этом применение типовых проектов зданий является затруднительным. Здания СТОА должны хорошо вписываться в архитектурный облик того района



города, в котором они будут построены, и иметь современное строительное решение. Проекты таких зданий являются оригинальными и индивидуальными.

Здесь основными требованиями, с точки зрения технологического проектирования, являются:

- соблюдение принципа зонирования помещений здания;
- обеспечение беспрепятственного въезда автомобилей в зоны постовых работ;
- обеспечение, при необходимости, беспрепятственного передвижения автомобиля внутри производственной зоны;
- соблюдение строительных нормативов (по габаритам) помещений для размещения производственных участков;
- возможность реализации принятой организационно-технологической схемы производства.

При проектировании новой СТОА, расположенной в одном или нескольких зданиях, производственно-складские площади должны составлять примерно 80% общей площади помещений предприятия, а 20% - площади административных и санитарно-бытовых помещений. При этом площадь складов и площади основных и вспомогательных производственных помещений рекомендуется распределять в отношении 10% и 70%.

Дальнейшее распределение общей площади основных и вспомогательных производственных помещений между зонами и участками не может быть регламентировано, так как зависит от типа СТОА, степени специализации предприятия и номенклатуры автосервисных услуг.

Следующим важным этапом проектирования является определение номенклатуры и расчет числа рабочих, вспомогательных постов и автомобиле-мест.

Основная сложность таких расчетов состоит в том, чтобы на ограниченной заранее заданной производственной площади разместить максимальное количество рабочих постов. При этом необходимо удовлетворить, с одной стороны, требования обеспечения безопасности труда, регламентированные в ОНТП, СНиПах, ВСН, Правилах по охране труда и других нормативных документах, а, с другой стороны, обеспечить максимально возможную годовую производственную программу.

В качестве исходных данных в этом случае принимаются общая площадь застройки, площади производственных корпусов, производственные площади и удельные технико-экономические показатели на один рабочий пост.

В состав производственной площади включаются площади, занятые помещениями производственных зон и участков, а также всеми вспомогательными техническими помещениями, включая склады.

При подсчетах общей производственной площади СТОА площади участков, складов и иных вспомогательных технических помещений, расположенных в нескольких корпусах, должны быть суммированы.

Если производственные, административные и санитарно-бытовые помещения находятся на втором этаже здания, то их площади также



должны быть учтены при расчетах.

Расчет количества рабочих постов  $X$  (без учета вспомогательных постов и автомобиле-мест ожидания) проводится в несколько этапов.

*Первый этап* – ориентировочное определение. Оно производится на стадии технико-экономического обоснования проекта. Для расчета используется формула:

$$X = S_{\text{пр}} / 120, \quad (39)$$

где  $S_{\text{пр}}$  – общая производственная площадь СТОА, м<sup>2</sup>; 120 м<sup>2</sup> – ориентировочная удельная производственная площадь одного рабочего поста.

Полученное значение общего количества рабочих постов позволяет распределить их между участками. Для этого можно воспользоваться данными типовых проектов или информацией, полученной из специальной технической литературы, а также от продуцентов автомобильной техники (таблица 18).

Таблица 18

Распределение постов и автомобиле – мест по производственным участкам типовых городских СТОА, оказывающих весь комплекс автосервисных услуг, в проектах Санкт – Петербургского филиала Гипроавтотранса

Производственный участок (зона)	Число рабочих постов СТОА								
	6			11			15		
	Р П	В П	А-М О	Р П	В П	А-М О	Р П	В П	А-М О
Уборочно-моечных работ	1	-	-	1	-	-	1	1	-
Приемки и выдачи автомобилей	-	-	-	-	2	-	-	2	-
Диагностический	3*	-	-	2	-	-	3	-	-
ТО и ТР		-	-	4	-	7	5	-	11
Смазочный	-	-	-	1	-	-	1	-	-
Кузовной	1	-	-	1	-	1	3	-	-
Окрасочный	1	-	-	2	1	2	2	1	2
Итого	6	-	-	11	3	10	15	4	13

*Примечание:* Р П – рабочий пост, В П – вспомогательный пост, А-М О – автомобиле – место ожидания; \* - Диагностический участок и участок ТО и ТР совмещены в одном помещении.

Так, по данным Волгина В.В. [3] на средних по мощности СТОА целесообразно устраивать:

1 пост приемки, совмещенный с общей диагностикой автомобиля, включая и диагностику подвески и рулевого управления;

1-2 поста регулировки углов управляемых колес;

1 пост диагностики и регулировки ДВС;

На 5 рабочих постов ТО и ТР – 2 кузовных поста и 1 окрасочный пост;

На 10 рабочих постов ТО и ТР – 4 кузовных поста и 2 окрасочный



пост;

На 3 кузовных поста – 2 окрасочных;

В кузовном участке – 1 арматурный пост;

На 1 комбинированную камеру окраски и сушки производительностью 5-7 полных окрасок автомобиля – 6 -7 постов подготовительных работ;

На 1 комбинированную камеру окраски и сушки производительностью 10-12 полных окрасок автомобиля – 9-11 постов подготовительных работ;

Количество рабочих постов ТО и ТР, а также постов в шиномонтажном участке выбирается из требуемой пропускной способности данных подразделений.

Общее количество вспомогательных постов и автомобиле-мест ожидания, а также их распределение по участкам принимается по рекомендациям ОНТП и данным типовых проектов. Общие рекомендации по выбору и распределению вспомогательных постов и автомобиле-мест приведены в разделе 1 данного пособия.

На этом этапе разработки проекта проектировщик технолог уже может дать рекомендации проектировщику строителю по желательному распределению производственных помещений в здании, исходя из предварительных расчетов площадей участков на основании предварительного распределения рабочих, вспомогательных постов и автомобиле-мест в производственной зоне.

Методика предварительного расчета производственных площадей такая же, как и при реконструкции СТОА (см. раздел 1 настоящего пособия). Дополнительно можно дать следующие рекомендации:

1. На участке приемки и общей диагностики целесообразно предусмотреть площади для приемки автомобиля (автомобиле-место), диагностики (рабочий пост), а также под рабочие места приемщика и диагноста.

2. На участке ТО и ТР следует запланировать подсобные технические помещения площадью минимум 20% от расчетной площади всего участка. Сетка колонн в этом помещении должна быть максимально большой.

3. На кузовном участке необходимо предусмотреть установку автомобиля на стапель, пост для местного ремонта кузова без применения стапеля, пост арматурный, место для хранения снятых частей кузова (около 20% расчетной площади участка), сварочный пост, одно или несколько автомобиле-мест ожидания, а также подсобное помещение для хранения инструментов и приспособлений. Если стапель не оборудован системой измерения геометрии кузова, то необходимо предусмотреть отдельный вспомогательный пост для этой цели.

4. На малярном участке следует предусмотреть дополнительный пост для вне камерной местной окраски и сушки кузова. Кроме этого, должны иметься помещения: краскоприготовительное, для хранения лакокрасочных материалов, для инструмента и вспомогательных средств, машинное (венткамера, для очистного оборудования и др.).



*Второй этап* – уточняющий расчет. Он проводится после определения конкретных площадей производственной зоны или участка ТО и ТР, а также тех участков, где предусматриваются рабочие посты.

1) Для зоны ТО и ТР при условии наличия в помещении внутреннего проезда и тупиковых постов, расположенных под углом  $\alpha$  ( $90^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $45^\circ$ ) к нему.

Количество рабочих постов определяется по формуле:

$$X = S_{\text{ТОиТР}} / (f_A * k_{\text{П}}), \quad (40)$$

где  $S_{\text{ТОиТР}}$  – площадь зоны ТО и ТР;  $f_A$  – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам);  $k_{\text{П}}$  – коэффициент плотности расстановки постов.

Коэффициент  $k_{\text{П}}$  представляет собой отношение площади, занимаемой в зоне автомобилями, проездами, проходами, рабочими местами к сумме площадей, проекции автомобилей в плане.

При одностороннем расположении постов относительно проезда при  $\alpha = 90^\circ$  можно рекомендовать  $k_{\text{П}} = 7$ ;  $\alpha = 60^\circ$  и  $45^\circ$  следует принимать  $k_{\text{П}} = 6$ .

При двустороннем расположении постов относительно проезда при  $\alpha = 90^\circ$  –  $k_{\text{П}} = 5$ ;  $\alpha = 60^\circ$  и  $45^\circ$  –  $k_{\text{П}} = 4$ .

2) Для участка ТО и ТР и производственных участков с одним или несколькими постами, когда рабочие посты – тупиковые, а заезд автомобилей на посты осуществляется с территории через индивидуальные ворота по прямой без маневрирования по помещению.

Число рабочих постов определяется по формуле (40), при этом  $k_{\text{П}}$  принимается

- для участка ТО и ТР, диагностики 2-2,5;
- для остальных участков 3-3,5.

Большее значение  $k_{\text{П}}$  следует принимать при большом количестве технологического оборудования устанавливаемого на участке.

*Третий этап* – окончательное определение. Оно производится графическим планированием с использованием геометрического построения или метода шаблона.

В этом случае должно быть точно известно следующее:

- план помещения, его размеры и сетка колонн;
- размещение въездных ворот и световых проемов;
- номенклатура работ, технологическая схема размещения рабочих постов и технологического оборудования;
- общее количество и габаритные размеры технологического оборудования;
- зоны обслуживания оборудования;
- нормированные расстояния между отдельными единицами оборудования, между оборудованием и строительными элементами помещения;
- габаритные размеры в плане обслуживаемых автомобилей (построения ведутся по автомобилю, имеющему наибольшие габариты);
- нормированные размеры проездов и проходов.

Порядок и процедуры графического планирования при разработке новой СТОА аналогичны тому, как это проводится в проектах реконструк-



ции предприятия автосервиса (см. подраздел «Технологическая планировка производственных участков и постов» раздела 1 данного пособия).

По результатам технологического планирования рассчитывается годовая программа по каждому участку и всей станции. Для расчета используются формулы (21 и 22), в которых искомой величиной является трудоемкость.

После расчета общей трудоемкости, которая может быть освоена СТОА по разрабатываемому проекту, определяется мощность станции как количество условно обслуживаемых автомобилей в год по формулам (11-16).

Расчет трудоемкости вспомогательных работ, определение численности персонала проводится так же, как и при проектировании новой СТОА по заданной годовой программе.

Оценка результатов проектирования новой СТОА, по методикам, описанным в разделах 2.1 и 2.2, производится на основании сравнения удельных показателей проектного варианта с показателями эталонной станции [2, 6].



## **РАЗДЕЛ 2. ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ В КУРСОВОМ ПРОЕКТЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ПТИПАС И В ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТАХ**

### **1. Общие положения**

В составе дипломных проектов, раскрывающих задачи проектирования новых и реконструкции действующих предприятий автосервиса, имеются как текстовые, так и графические материалы, выполнение (оформление) которых должно производиться в соответствии с государственными стандартами системы проектной документации для строительства (СПДС); строительными нормами и правилами (СНиП); методическими разработками, технологическими правилами и утвержденными пособиями в области проектирования и строительства предприятий, зданий и инженерных сооружений производственного назначения, в дальнейшем, объектов производственного назначения (ОПН).

Текстовая часть проекта должна содержать сведения в отношении ОПН, описание принятых технических и иных решений, пояснения, ссылки на нормативные и (или) технические документы, используемые при подготовке проектной документации и результаты расчетов, обосновывающие принятые решения.

Графическая часть проекта отображает принятые технические и иные решения и выполняется в виде чертежей, схем, генеральных планов, планов производственных корпусов, технологических планировок, спецификации оборудования и других документов в графической форме.

Состав и содержание текстовой и графической частей типовых дипломных проектов, соответствующих проектной документации ОПН по требованиям стандартов СПДС, дано в таблице 1.

Таблица 1

**Состав и содержание текстовой и графической частей типовых дипломных проектов, соответствующих проектной документации ОПН по требованиям стандартов СПДС**

Раздел дипломного проекта	Раздел проектной документации по СПДС	Состав и содержание разделов типового дипломного проекта	
		Текстовая часть	Графическая часть
1	2	3	4
<b>Специальность 190603</b>			
Анализ состояния вопроса и обоснование проекта	Раздел 1. «Пояснительная записка»	1. Общая характеристика базовой СТОА. 2. Выбор и обоснование номенклатуры услуг реконструируемой СТОА. 3. Обоснование цели и задач проекта.	Ситуационный план
Технологическое проектирование	Раздел 5. «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений» Подраздел – «Технологические решения».	1. Обоснование технологических решений по реконструкции предприятия. 2. Характеристика принятой технологической схемы производства в целом, характеристика отдельных параметров технологического процесса, требования к организации производства, данные о трудоемкости. 3. Расчет и обоснование производственных, и иных площадей реконструируемой СТОА.	1. Принципиальные схемы технологических процессов (схемы последовательности выполнения работ и прохождения постов). 2. Технологические планировки по корпусам (зонам, участкам) с указанием мест размещения основного технологического оборудования, транспортных средств, автомобилей.



## Продолжение табл.1

1	2	3	4
	<p>Раздел 2 «Схема планировочной организации земельного участка».</p> <p>Раздел 3 «Архитектурные решения»</p> <p>Раздел 4 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»</p>	<p>4. Расчет количества постов и автомобилемест.</p> <p>5. Выбор, обоснование и расчет потребного количества технологического оборудования для разрабатываемого участка, зоны.</p> <p>6. Годовая трудоемкость работ по реконструируемому производственным подразделением.</p> <p>7. Определение производственной программы предприятия после реконструкции.</p> <p>8. Расчет и обоснование персонала предприятия.</p> <p>9. Планирование территории СТОА. Организация маршрутов движения автомобилей по территории предприятия.</p> <p>10. Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации;</p> <p>11. Описание и обоснование конструктивных и объемно-планировочных решений зданий и сооружений обоснование номенклатуры, компоновки и площадей основных производственных, экспериментальных, сборочных, ремонтных и иных цехов, а также лабораторий, складских и административно-бытовых помещений, иных помещений вспомогательного и обслуживающего назначения</p>	<p>3. Сравнительная технико – экономическая характеристика и внешний вид группы оборудования, из которой выбрана конкретная модель, являющаяся основным видом оборудования на проектируемом участке.</p> <p>4. Генеральный план СТОА.</p> <p>5. Отображение фасадов, цветовое решение фасадов (при необходимости);</p> <p>6. поэтажные планы зданий и сооружений с указанием размеров и экспликации помещений;</p>
Технология проведения работ на разрабатываемом участке, зоне	<p>Раздел 5. «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно - технических мероприятий, содержание технологических решений»</p> <p>Подраздел – «Технологические решения»</p>	<p>1. Разработка технологического процесса ТО, ТР, диагностики или др. автомобиля, агрегата, системы, сборочной единицы</p>	



1	2	3	4
Инженерные сооружения и энергосбережение на предприятии	<p>Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений»:</p> <p>а) подраздел «Система электроснабжения»;</p> <p>б) подраздел «Система водоснабжения»;</p> <p>в) подраздел «Система водоотведения»;</p> <p>г) подраздел «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети»;</p>	<p>1. Выбор и расчет одного вида инженерных сооружений, сетей или коммуникаций (привод ворот, очистные сооружения, местный отсос для удаления вредных веществ от автомобиля или оборудования, тепловая завеса, вентиляционная система, система отопления, водоснабжения или канализации).</p> <p>2. Энергосбережение на предприятии</p>	1. Принципиальная схема сети инженерного обеспечения предприятия (по необходимости)
Безопасность жизнедеятельности	<p>Раздел 8 "Перечень мероприятий по охране окружающей среды"</p> <p>Раздел 9 "Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности"</p>	<p>1. Мероприятия по защите окружающей среды.</p> <p>2. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности предприятия</p>	

## 2. Правила выполнения и оформления графической проектной документации по требованиям СПДС

### 2.1. Общие правила выполнения проектной документации объектов капитального строительства в дипломных проектах

При выполнении проектной, рабочей и другой технической документации, предназначенной для строительства предприятий, зданий и сооружений, следует руководствоваться требованиями соответствующих стандартов СПДС, а также стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Перечень стандартов ЕСКД, подлежащих учету при выполнении графической документации для ОПН в соответствии с СПДС, а также в пояснительной записке дипломного проекта при описании и характеристики ОПН приведен в таблице 2.

Таблица 2

Перечень стандартов ЕСКД, подлежащих учету при выполнении графической документации для ОПН в соответствии с СПДС

Обозначение и наименование стандарта	Условия применения стандарта
1	2
ГОСТ 2.004—88 ЕСКД. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ	—
ГОСТ 2.101—68 ЕСКД. Виды изделий	—
ГОСТ 2.102—68 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов	С учетом требований ГОСТ 21.501, относящихся к выполнению чертежей строительных изделий
ГОСТ 2.105—95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам	С учетом требований разд.4, 5 и 9 ГОСТ 21.101 -97

ГОСТ 2.108—68 ЕСКД. Спецификация	С учетом требований раздела 6 ГОСТ 21.101 -97 и ГОСТ 21.501
ГОСТ 2.109—73 ЕСКД. Основные требования к чертежам	С учетом требований ГОСТ 21.501 Ссылки на ГОСТ 2.108, а также 1.1.11, 1.1.12, 1.3 ГОСТ 2.109 не учитывают
ГОСТ 2.113—75 ЕСКД. Групповые и базовые конструкторские документы	С учетом требований ГОСТ 21.501
ГОСТ 2.114—95 ЕСКД. Технические условия	С учетом требования 5.27, 5.28, 5.30-5.32 раздела 5 и раздела 9 ГОСТ 21.101 -97, 3.7.1 и 3.8 ГОСТ 2.114 не учитывают
ГОСТ 2.301—68 ЕСКД. Форматы	С учетом требований соответствующих стандартов СПДС
ГОСТ 2.302—68 ЕСКД. Масштабы	То же
ГОСТ 2.303—68 ЕСКД. Линии	"
ГОСТ 2.304—81 ЕСКД. Шрифты чертежные	"
ГОСТ 2.305—68 ЕСКД. Изображения - виды, разрезы, сечения	С учетом требований 5.17-5.26 ГОСТ 21.101 -97
ГОСТ 2.306—68 ЕСКД. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах	С учетом требований ГОСТ 21.302, таблицы 4 и 5
ГОСТ 2.307—68 ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений	С учетом требований 5.11-5.13 ГОСТ 21.101 -97
ГОСТ 2.308—79 ЕСКД. Указание на чертежах допусков форм и расположения поверхностей	С учетом требований ГОСТ 21.113



## Сервис и техническая эксплуатация автотранспортных средств

ГОСТ 2.309—73 ЕСКД. Обозначения шероховатости поверхностей	—
ГОСТ 2.310—68 ЕСКД. Нанесение на чертежах обозначений покрытий, термической и других видов обработки	—
ГОСТ 2.311—68 ЕСКД. Изображение резьбы	—
ГОСТ 2.312—72 ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений	—
ГОСТ 2.313—82 ЕСКД. Условные изображения и обозначения неразъемных соединений	—
ГОСТ 2.314—68 ЕСКД. Указания на чертежах о маркировке и клеймении изделий	—
ГОСТ 2.315—68 ЕСКД. Изображения упрощенные и условные крепежных деталей	—
ГОСТ 2.316—68 ЕСКД. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц	С учетом требований 5.14-5.16 ГОСТ 21.101 -97
ГОСТ 2.317—69 ЕСКД. Аксонометрические проекции	—
ГОСТ 2.410—68 ЕСКД. Правила выполнения чертежей металлических конструкций	—
<i>Примечание</i> — Условия применения стандартов ЕСКД классификационной группы 7 определены соответствующими стандартами СПДС.	

Перечень допускаемых сокращений слов, используемых в текстовой и графической частях дипломных проектов применительно к объектам капитального строительства ОПН приведен в таблице 3.

Таблица 3

Перечень допускаемых сокращений слов (дополнение к  
ГОСТ 2.316 – 2008 –  
«Правила нанесения надписей, технических требований  
и таблиц на графических документах. Общие положения»)

Полное наименование	Сокращение
Автомобильная дорога	а.д.
Асфальтобетон	асф. бет.
Бетон, бетонный	бет.
Вентиляционная камера	венткамера
Диаметр	диам.
Директор	Дир. (*)
Допускаемый	допуск.
Единица измерения	Ед. изм. (т)
Емкость	Емк. (ц, т)
Железная дорога	ж.д.
Железобетон, железобетонный	ж.б.
Заведующий	Зав. (*)
Коэффициент	коэфф.
Коэффициент полезного действия	к.п.д.
Лестница, лестничный	лестн.
Масштаб	М (ц)
Материалы	мат-лы (т)
Оборудование	оборуд.
Проверил	Пров. (*)
Санитарно-технический	сан. техн.
Санитарный узел	сан. узел
Технологический	технол.
Труба	тр.
Участок	уч. (и, ц)
Фундаментный	фунд.
Цемент, цементный	цем.
Цементобетон	цем. бет.
Часть	Ч. (ц)
Шаг	ш. (ц, т)
Штука	шт. (ц, т)
Щебень, щебеночный	щеб.
Электрический	эл.
Элемент	эл-т (и, т)
Этаж	эт. (ц)

*Примечание* — Сокращения, отмеченные знаком (\*), применяют только в основной надписи; (т) — в таблицах; (ц) — с цифрами или шифрами; (и) — на графических изображениях

В графической части диплом-ных проектов для листов проектной

документации, выполняемой в соответствии с требованиями СПДС (см. последующие разделы) должна применяться основная надпись по форме 3 ГОСТ 21.101 – 97 - «Основные требования к проектной и рабочей документации» (рисунок 1), при этом п.6.5 СТО ЮРГУЭС 01 – 2009 – «Выпускные квалификационные работы. Курсовые проекты (работы). Основные требования к объему и оформлению» в части основной надписи не действует.

В графах основной надписи и дополнительных графах к ней (номера граф указаны в скобках) приводят:

а) в графе 1 — обозначение документа по СТО ЮРГУЭС 01 – 2009, при этом шифр документа присваивается в соответствии с ГОСТами СПДС (см. таблицу 4);

б) в графе 2 — наименование предприятия, или другого объекта строительства;

в) в графе 3 — наименование здания (сооружения) и при необходимости, вид строительства (реконструкция, расширение, техническое перевооружение);

г) в графе 4 — наименование изображений, помещенных на данном листе, в точном соответствии с наименованием на чертеже. Например «технологическая планировка» или «Генеральный план». Наименования спецификаций и других таблиц, а также текстовых указаний, относящихся к изображениям, в графе не указывают;

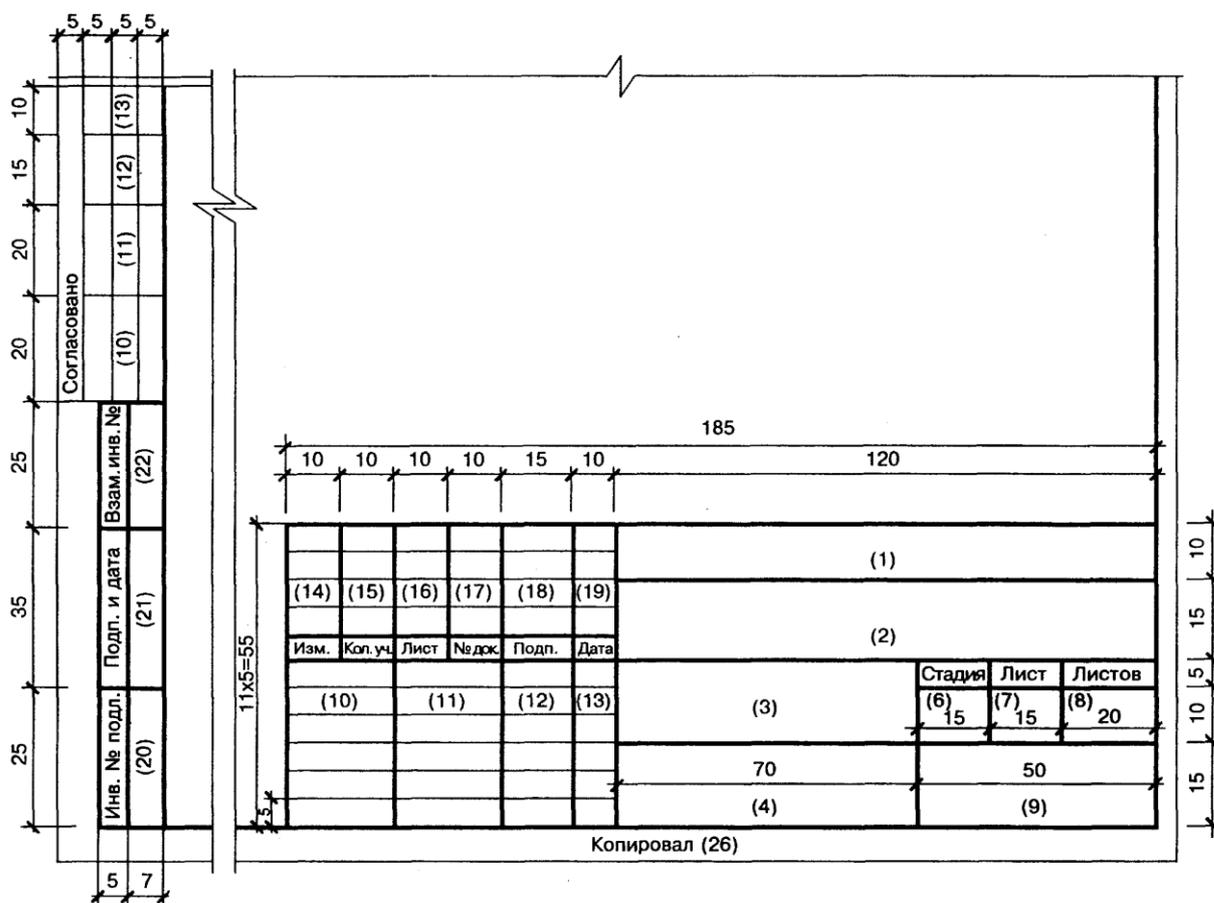


Рисунок 1. Форма основной надписи и дополнительных граф к ней для строительных чертежей

д) в графе 6 — условное обозначение стадии проектирования:

- 1) П — для проектной документации, в том числе утверждаемой части рабочего проекта;
- 2) Р — для рабочей документации;
- 3) У — для учебных проектов.

е) в графе 7 — порядковый номер листа. На документах, состоящих из одного листа, графу не заполняют;

ж) в графе 8 — общее число листов документа. Графу заполняют только на первом листе.

и) в графе 9 — наименование или различительный индекс организации, разработавшей документ по СТО ЮРГУЭС 01 – 2009;

л) графы 10 — 13 — заполняются по СТО ЮРГУЭС 01 – 2009

м) графы 14—22 — не заполняются.

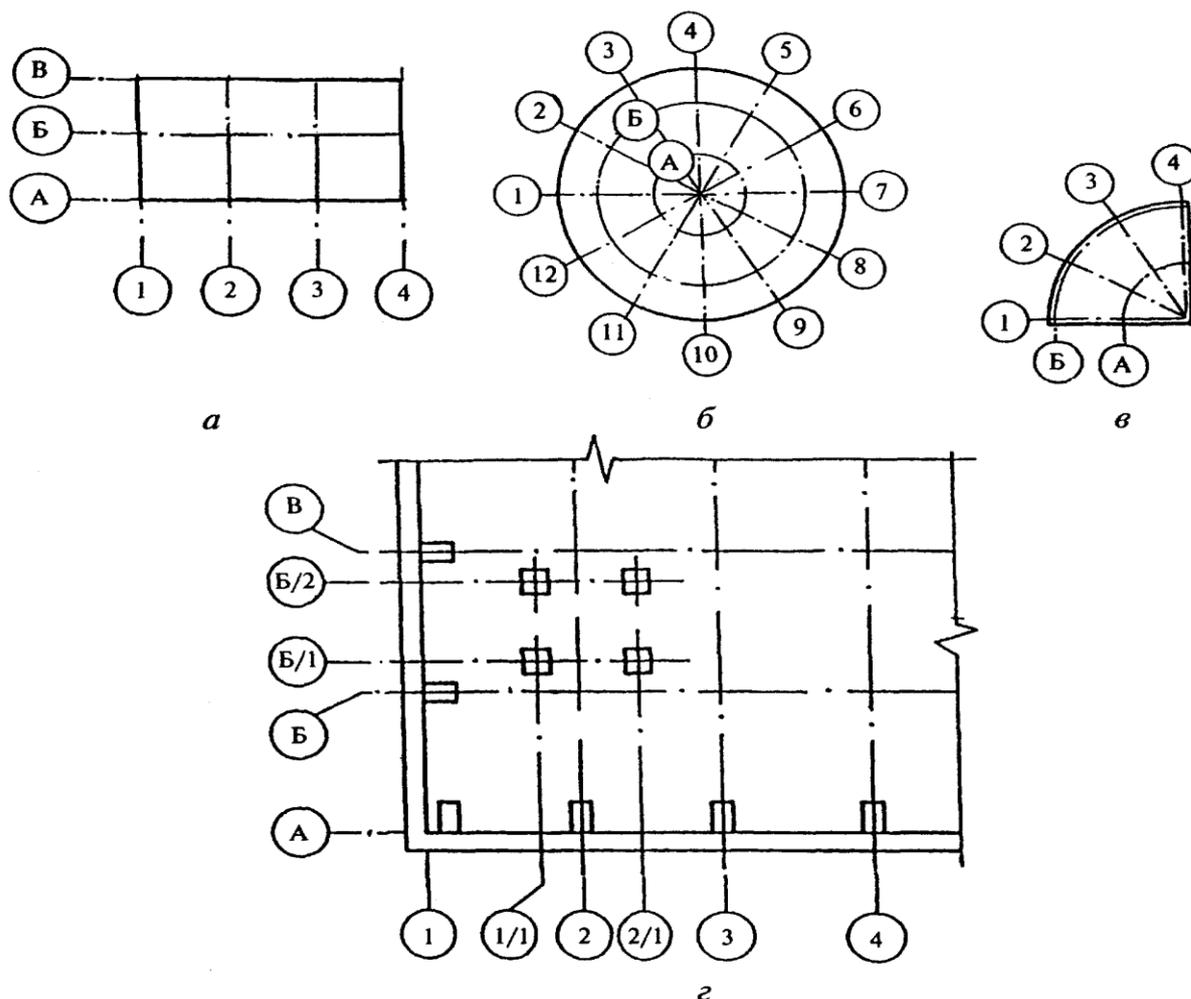


Рисунок 2. Нанесение координационных осей на изображение строительного объекта

Чертежи выполняют в оптимальных масштабах с учетом их сложности и насыщенности информацией.

Масштабы на чертежах и (или) в основных надписях указывают в соответствии с требованиями стандартов СПДС.

На изображении каждого здания или сооружения указывают координационные оси и присваивают им самостоятельную систему обозначений.

Координационные оси наносят на изображения здания, сооруже-



ния тонкими штрихпунктирными линиями с длинными штрихами, обозначают арабскими цифрами и прописными буквами русского алфавита (за исключением букв: Ё, З, Й, О, Х, Ц, Ч, Щ, Ъ, Ы, Ь) в кружках диаметром 6—12 мм.

Пропуски в цифровых и буквенных (кроме указанных) обозначениях координационных осей не допускаются.

Цифрами обозначают координационные оси по стороне здания и сооружения с большим количеством осей. Если для обозначения координационных осей не хватает букв алфавита, последующие оси обозначают двумя буквами, например — АА; ББ; ВВ.

Последовательность цифровых и буквенных обозначений координационных осей принимают по плану слева направо и снизу вверх (рисунок 2 а) или как показано на рисунках 2 б, в.

Обозначение координационных осей, как правило, наносят по левой и нижней сторонам плана здания и сооружения.

Для отдельных элементов, расположенных между координационными осями основных несущих конструкций, наносят дополнительные оси и обозначают их в виде дроби:

над чертой указывают обозначение предшествующей координационной оси;

под чертой — дополнительный порядковый номер в пределах участка между смежными координационными осями в соответствии с рисунком 1 г.

При указании размеров объекта размерную линию на ее пересечении с выносными линиями, линиями контура или осевыми линиями ограничивают засечками в виде толстых основных линий длиной 2-4 мм, проводимых с наклоном вправо под углом  $45^\circ$  к размерной линии, при этом размерные линии должны выступать за крайние выносные линии на 1-3 мм.

При нанесении размера диаметра или радиуса внутри окружности, а также углового размера размерную линию ограничивают стрелками. Стрелки применяют также при нанесении размеров радиусов и внутренних скруглений.

Отметки уровней (высоты, глубины) элементов конструкций, оборудования, трубопроводов, воздухопроводов и др. от уровня отсчета (условной "нулевой" отметки) обозначают условным знаком в соответствии с рисунком 3 и указывают в метрах с тремя десятичными знаками, отделенными от целого числа запятой.

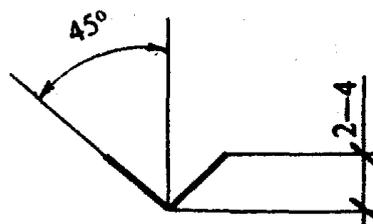


Рисунок 3. Условный знак для отметки уровней (высоты, глубины) отдельных элементов строительного объекта.

"Нулевую" отметку, принимаемую, как правило, для поверхности какого-либо элемента конструкций здания или сооружения, расположенного вблизи планировочной поверхности земли, указывают без знака; отметки выше нулевой — со знаком "+"; ниже нулевой — со знаком "-".

На видах (фасадах), разрезах и сечениях отметки указывают на выносных линиях или линиях контура в соответствии с рисунком 4, на планах - в прямоугольнике в соответствии с рисунком 5, за исключением случаев, оговоренных в соответствующих стандартах СПДС.

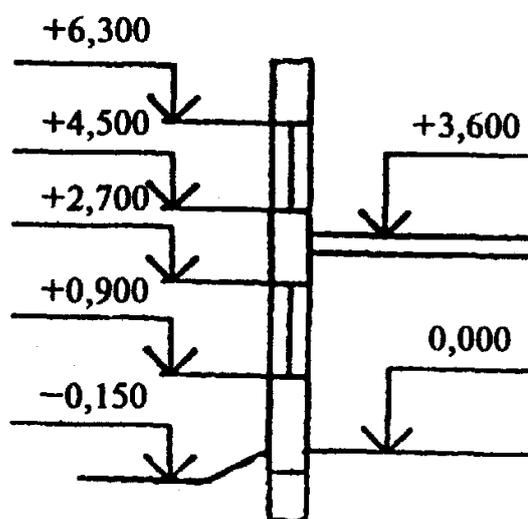


Рисунок 4. Обозначение отметок уровней на видах (фасадах), разрезах и сечениях зданий и сооружений

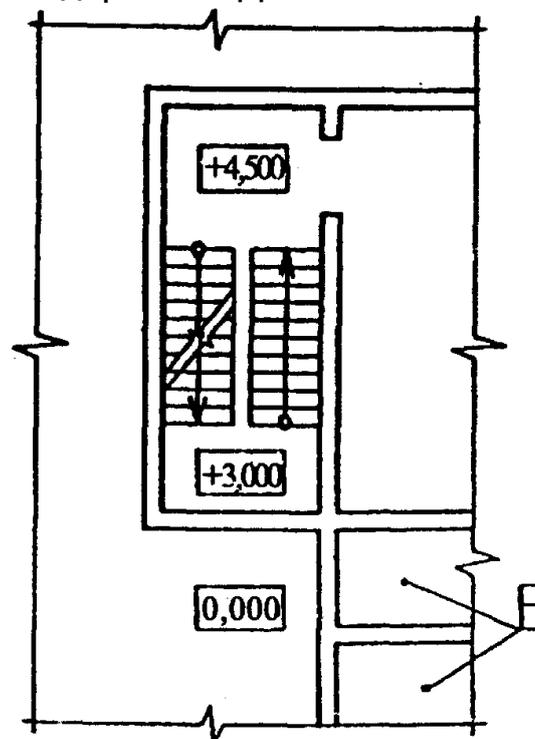


Рисунок 5. Обозначение отметок уровней на планах строительных объектов

Допускается, при необходимости, величину уклона на планах и чертежах объектов указывать в промилле, в виде десятичной дроби с точностью до третьего знака. Перед размерным числом, определяющим величину уклона, наносят знак « $\angle$ », острый угол которого должен быть направлен в сторону уклона.

Обозначение уклона наносят непосредственно над линией контура или на полке линии-выноски.

Размер шрифта для обозначения координационных осей и позиций (марок) должен быть на один - два номера больше, чем размер шрифта, принятого для размерных чисел на том же чертеже.

Разрезы здания или сооружения обозначают арабскими цифрами последовательно в пределах основного комплекта рабочих чертежей.

Самостоятельная нумерация допускается только для разрезов отдельных участков здания, сооружения или установок, все чертежи кото-



рых размещены на одном листе или группе листов и если на этих чертежах отсутствуют ссылки на разрезы, расположенные на других листах основного комплекта рабочих чертежей.

Допускается разрезы обозначать прописными буквами русского алфавита.

Направление взгляда для разреза по плану здания и сооружения принимают, как правило, снизу вверх и справа налево.

Если отдельные части вида (фасада), плана, разреза требуют более детального изображения, то дополнительно выполняют выносные элементы — узлы и фрагменты.

При изображении узла соответствующее место отмечают на виде (фасаде), плане или разрезе замкнутой сплошной тонкой линией (как правило, окружностью или овалом) с обозначением на полке линии-выноски порядкового номера узла арабской цифрой.

Фрагменты планов, разрезов, фасадов, как правило, отмечают фигурной скобкой в соответствии с рисунком 6.

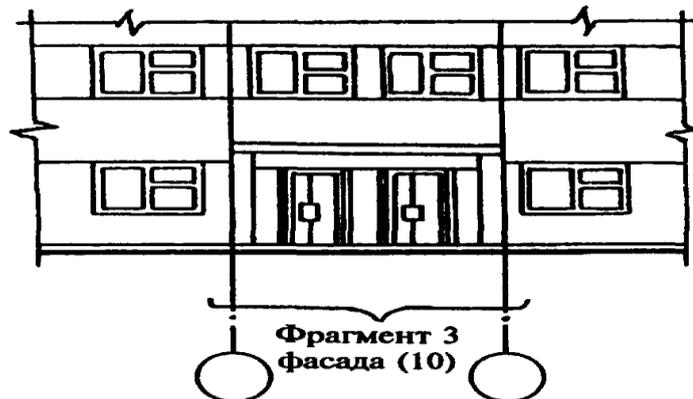


Рисунок 6. Изображение отдельного фрагмента фасада здания.

Под фигурной скобкой, а также над соответствующим фрагментом наносят наименование и порядковый номер фрагмента. Если фрагмент помещен на другом листе, то дают ссылку на этот лист.

Допускается ссылку на фрагмент помещать на полке линии-выноски.

Изображения до оси симметрии симметричных планов и фасадов зданий и сооружений, схем расположения элементов конструкций, планов расположения технологического, энергетического, санитарно-технического и другого оборудования не допускаются.

Если изображение (например, план) не помещается на листе принятого формата, то его делят на несколько участков, размещая их на отдельных листах.

В названиях планов этажей здания и сооружения указывают отметку чистого пола или номер этажа, или обозначение соответствующей секущей плоскости, например, «План на отм. 0,000», «План 2 этажа».

При выполнении части плана в названии указывают оси, ограничивающие эту часть плана, например, «План на отм. 0,000 между осями 1 - 8 и А - Д».

Допускается в названии плана этажа указывать назначение помещений, расположенных на этаже.

В названиях разрезов здания (сооружения) указывают обозначение



соответствующей секущей плоскости, например, «Разрез 1 – 1».

В названиях фасадов здания и сооружения указывают крайние оси, между которыми расположен фасад, например, «Фасад 1 – 12».

Каждому рабочему чертежу или схеме проектной документации объекта строительства ОПН присваивается шифр (марка) (см. таблицу 4).

Таблица 4  
Шифры (марки) основных рабочих чертежей

Наименование основного рабочего чертежа	Марка	Примечание
1	2	3
Технологическая планировка производства	ТХ	-
Технологические коммуникации	ТК	При объединении рабочих чертежей всех технологических коммуникаций
Генеральный план и сооружения транспорта	ГТ	При объединении рабочих чертежей генерального плана и сооружений транспорта
Генеральный план	ГП	—
Ситуационный план	СП	—
Архитектурные решения	АР	—
Архитектурно-строительные решения	АС	При объединении рабочих чертежей архитектурных решений и строительных конструкций
Водопровод и канализация	ВК	—
Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха	ОВ	—
Силовое электрооборудование	ЭМ	—
Электрическое освещение (внутреннее)	ЭО	—
Пожаротушение	ПТ	—
Пожарная сигнализация	ПС	—
Автомобильные дороги	АД	—
Железнодорожные пути	ПЖ	—



Сооружения автотранспорта	ТР	При объединении рабочих чертежей автомобильных, железных и других дорог
Наружные сети водоснабжения	НВ	—
Наружные сети канализации	НК	—
Наружные сети водоснабжения и канализации	НВК	При объединении рабочих чертежей наружных сетей водоснабжения и канализации
Наружное электроосвещение	ЭН	—
Электроснабжение	ЭС	—

## 2.2. Ситуационный план предприятия, здания, сооружения

Ситуационный план (С.П.) – план (карта – схема), показывающий положение объекта в градостроительной, ландшафтно-планировочной системе региона, города, района с выявлением функциональных, композиционных и транспортных связей. На С.П. изображается большая площадь земли, чем на генеральном плане, с объектами на ней; показывается связь участка генплана с окружающей средой, связь проектируемого сооружения и его участка с магистралями или др. элементами города и поселка, определяющими место проектируемого сооружения в городе и поселке. На С.П. указываются границы санитарно-защитной зоны, жилой территории, рекреационные зоны, водоохранные зоны, зоны охраны источников питьевого водоснабжения, места обитания животных и растений, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и красные книги субъектов Российской Федерации.

С.П. выполняется схематично, в масштабе обычно значительно меньшем, чем генеральный план, обычно, в масштабах от 1:500 до 1:2500. С.П. является самостоятельным графическим документом проекта. При выполнении его на отдельном листе в основной надписи в графе 1 указывается шифр документа – «СП».

В учебных дипломных проектах СП, как правило, выполняется на листе формата А4 и вставляется в пояснительную записку в качестве приложения. Однако, при необходимости, СП вычерчивается и на листах формата А3, либо А2. Допускается также выполнять С.П. на одном листе

с генеральным планом предприятия. В этом случае С.П. располагается в верхнем левом углу листа и может отделяться или не отделяться от изображения генерального плана сплошной линией. Тогда, в основной надписи (Форма 3 Приложение Д по ГОСТ 21.101–97) в графе 3 указывается наименование объекта, например, «Пристройка» и наименование графического документа – «Генеральный план», а в графе 4 пишется – «Ситуационный план» и указывается его масштаб. Кроме этого масштаб дается непосредственно на ситуационном плане. Пример выполнения С.П. дан на рис.7, 8.

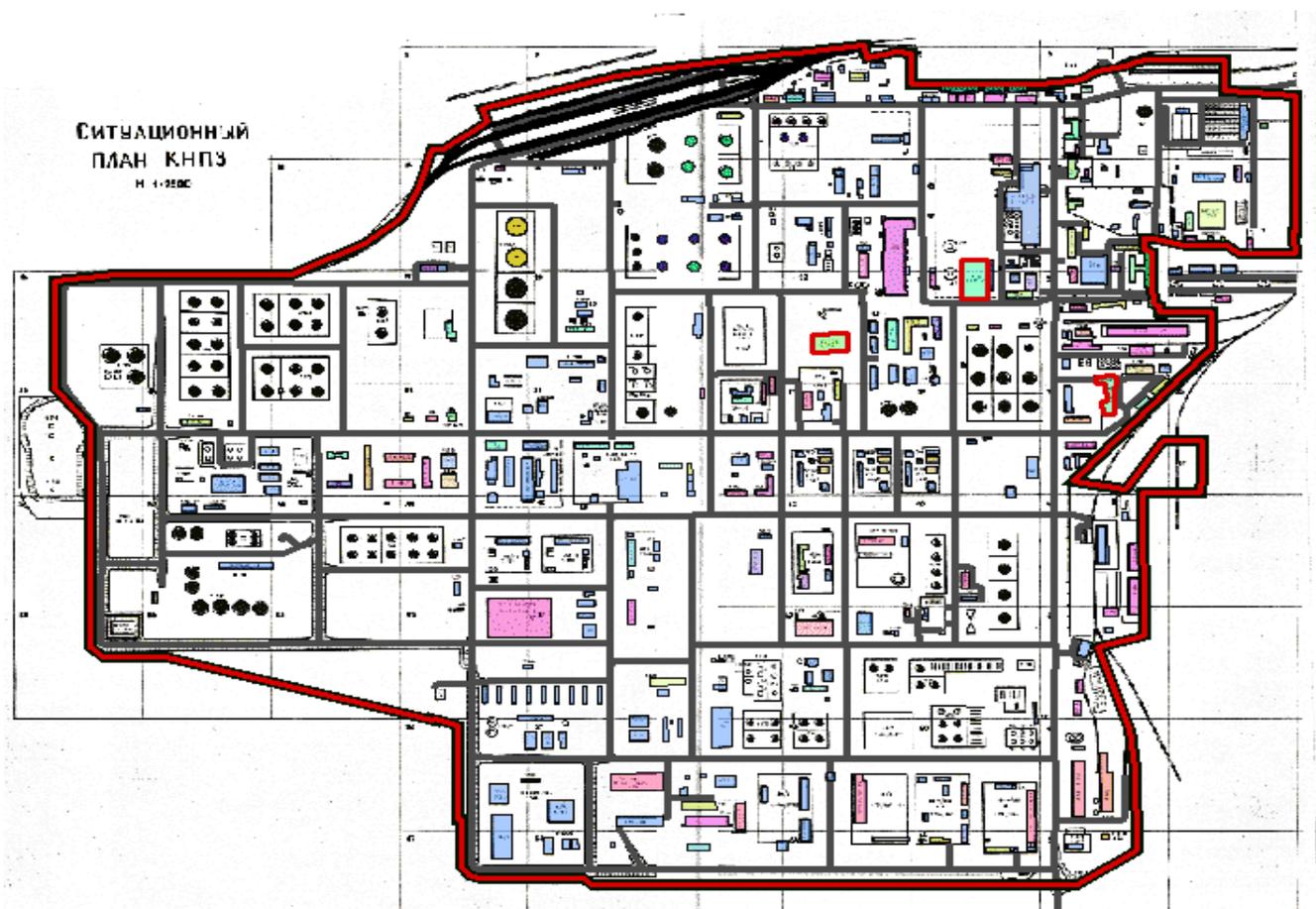


Рисунок 7. Ситуационный план отведения земельных участков (обведены красной линией) для строительства мастерских автосервиса



Экспликация зданий и сооружений

№ на плане	Наименование	Примечание
1	Магазин "Автозапчасти" и авторемонтная мастерская	существует
2	Пристройка	строится

05-01/0 - Т3			
Пристройка к магазину "Автозапчасти" и авторемонтной мастерской по пр. Победа Революции, №117 в г. Шахты			
Изм	Кол.уч	Лист	№ док
Директор	Медведев	Сердюков	Картаус
ГИП	Выполнил	Картаус	Дата
Пристройка.		Страница	Лист
Генеральный план.		Т3	1

Рисунок 8. Генеральный, ситуационный планы и исполнительная топосъемка объекта капитального строительства



## 2.3. Генеральный план предприятия

Генеральный план предприятия - это план отведенного под застройку земельного участка территории, ориентированный в отношении проездов общего пользования и соседних владений, с указанием на нем зданий и сооружений по их габаритному ограничению, открытых стоянок подвижного состава, основных и вспомогательных проездов и маршрутов движения автотранспорта по территории, а также элементов благоустройства (газоны, кустарники, деревья и т.д.). На генплане наносятся геодезические отметки отдельных точек территории и трассы инженерных сетей. Обязательным условием генплана является ориентация территории по сторонам света и розе ветров.

Рабочую документацию генеральных планов выполняют в соответствии с требованиями стандартов ГОСТ 21.508–93, ГОСТ 21.101–97, ГОСТ 21.204-93 (2003) и других взаимосвязанных стандартов системы СПДС.

Рабочие чертежи генерального плана имеют шифр – «ГП». При объединении в одном комплекте рабочих чертежей генерального плана и сооружений транспорта комплекту присваивают шифр «ГТ».

В состав основного комплекта рабочих чертежей генерального плана включаются несколько графических документов, в т.ч.: разбивочный план (рисунок 9); сводный план инженерных сетей (рисунок 10); план благоустройства территории (рисунки 11, 12).



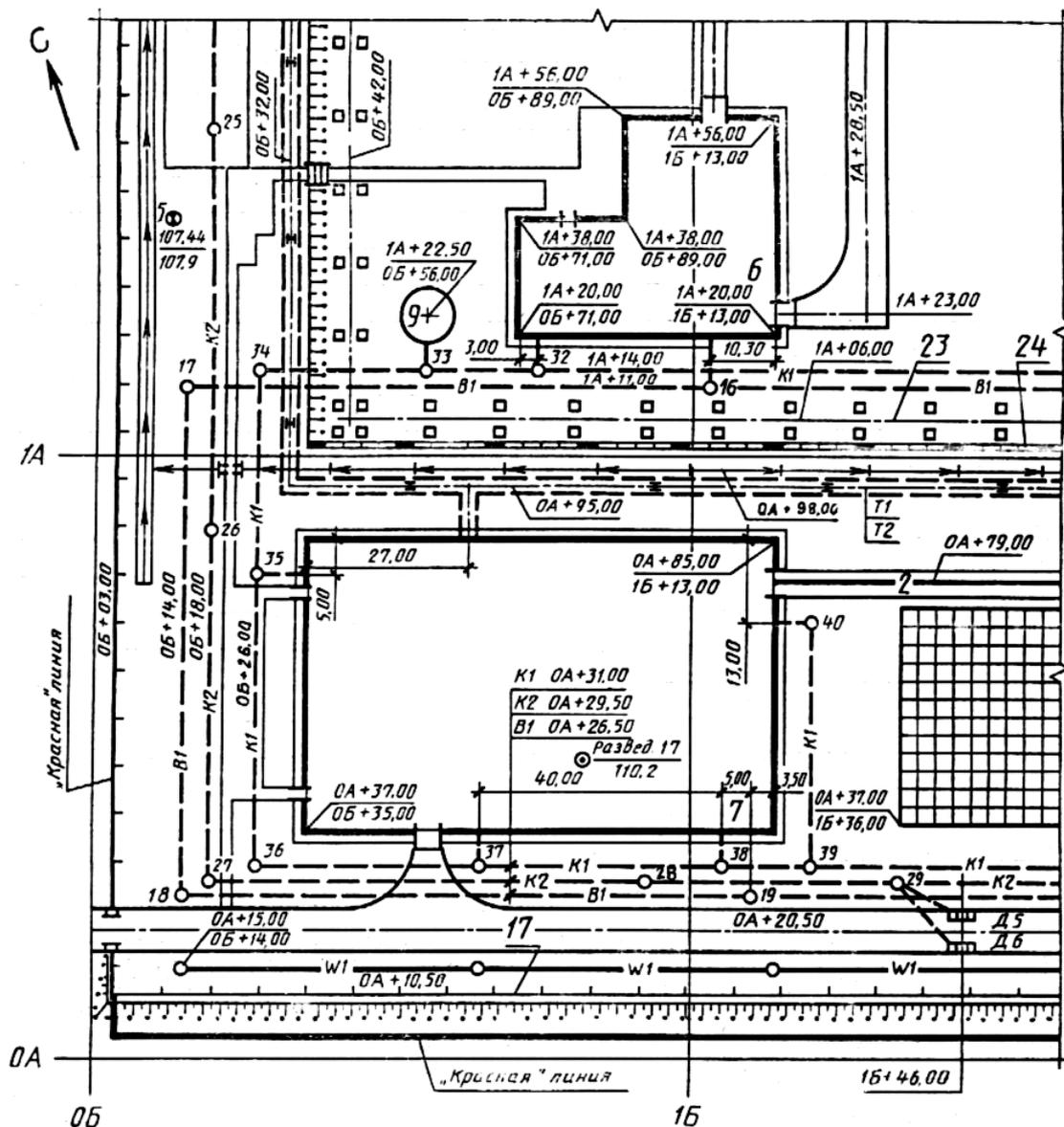


Рисунок 10. Пример оформления сводного плана инженерных сетей.

Разработка генерального плана предприятия тесно увязана с объемно-планировочным зданием, компоновкой зданий и размещением помещений в зданиях.

При разработке генерального плана предусматривается:

- построение розы ветров;
- размер санитарно-защитной зоны;
- зонирование территории;
- размеры противопожарных и санитарных разрывов между зданиями и сооружениями;
- въезды - выезды с предприятия, проезды, тротуары, подъезды автомобилей ко всем объектам на территории предприятия;
- возможность эвакуации подвижного состава и людей с территории при пожаре или взрыве объектов;
- ограждение территории;
- инженерно-технические сети;
- элементы благоустройства и озеленения территории.

Генпланы предприятий строятся в масштабах от 1:200 до 1:2000.

Масштаб изображения указывают в основной надписи после наименования изображения.

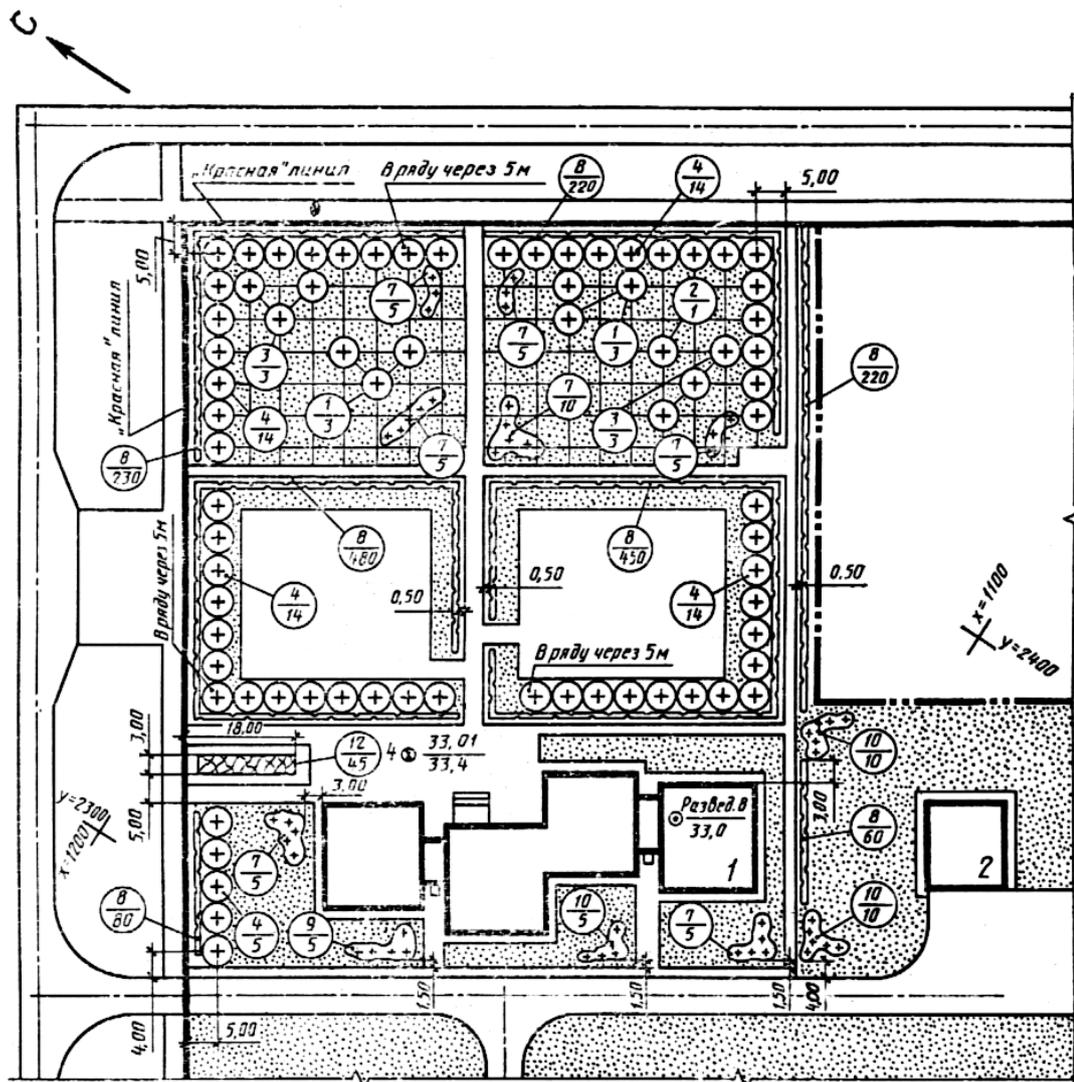


Рисунок 11. Пример оформления плана озеленения

С учетом размеров всех элементов производственно-технической базы (ПТБ) и территории, занимаемой предприятием, рекомендуется следующие масштабы:

для малых СТОА – 1:200;

для средних СТОА - 1:500;

для крупных СТОА и автоцентров, - 1:1000.

В левом верхнем углу чертежа генплана располагается роза ветров (рисунок 14) и указатель направления на север стрелкой с буквой "С" у остря.

Роза ветров (РВ) определяет господствующее направление и скорость ветра для теплого, холодного периодов года или в среднем за год. Сведения о господствующих ветрах получают на метеорологической станции. Обычно господствующее направление ветра принимается по средней РВ теплого периода года (июль), но возможно использование и среднегодовых данных.

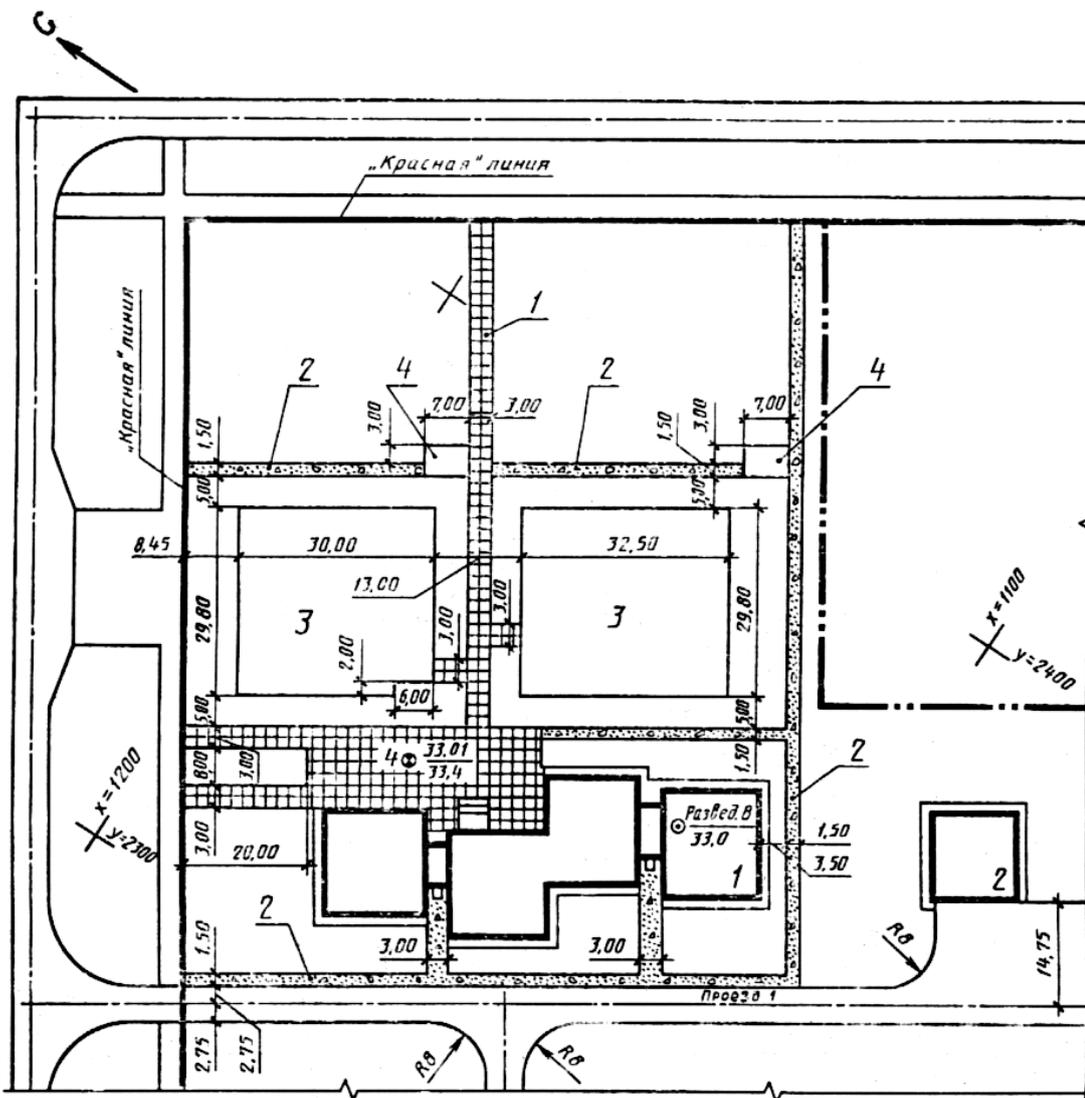


Рисунок 12. Пример оформления плана проездов, тротуаров, дорожек, площадок.

Построение РВ производят следующим образом:

1) строятся основные и промежуточные направления сторон света: север, северо-восток, восток, юго-восток, юг, юго-запад, запад, северо-запад;

2) из точки пересечения линий сторон света откладывают в масштабе процентную повторяемость ветра за период или год в сторону соответствующей части света, откуда дует ветер, например, если ветер дует с севера 91 день в году, то процентная повторяемость составит 25%, т.е.  $(91/365)*100\%$ ;

3) после получения точек на всех восьми направлениях их соединяют отрезками прямых, вытянутая сторона фигуры показывает господствующее направление откуда дует ветер.

Разрешается фигуру РВ выполнять в виде восьмиконечной звезды, лучи которой направлены по направлениям ветра.

Аналогично строится РВ по силе ветра в метрах в секунду. Допускается совмещать на одном графике:

- РВ для различных периодов года;
- РВ в процентном и скоростном (балльном) выражении;



- РВ в процентном выражении и цифровое значение силы ветра по направлениям.

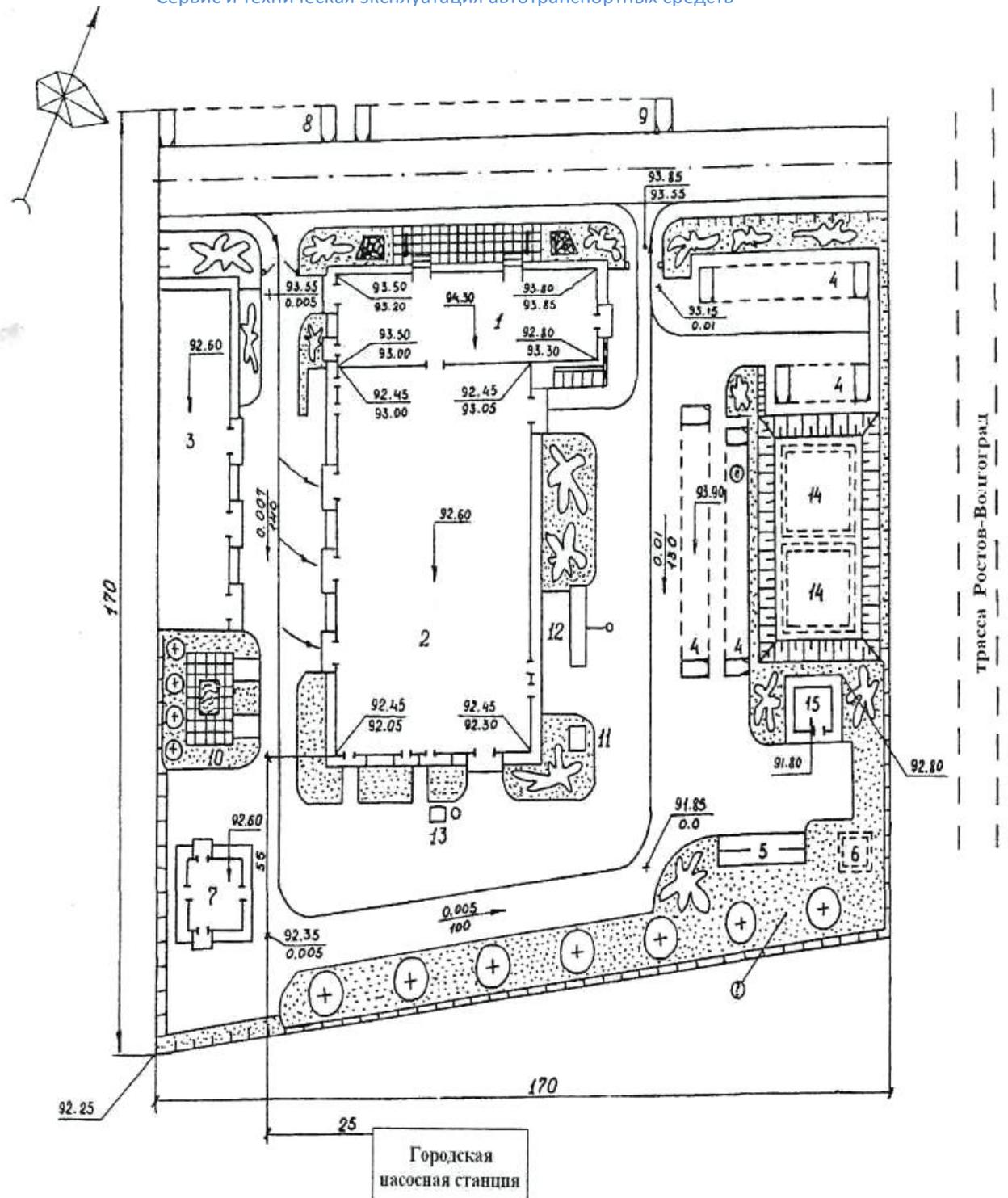


Рисунок 13. Генеральный план станции технического обслуживания легковых автомобилей

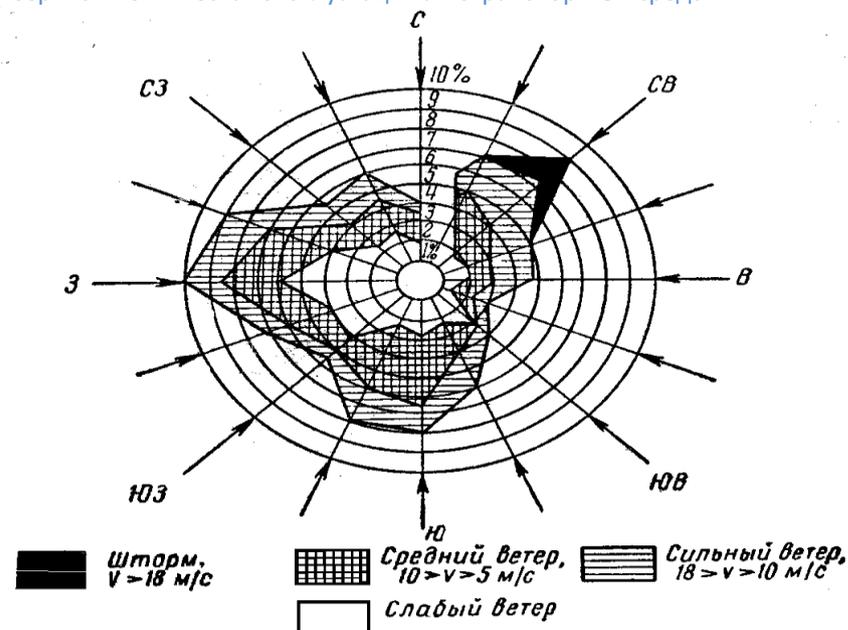


Рисунок. 14. Роза ветров

Учет РВ при размещении объектов на генеральном плане позволяет исключить перенос огня с одного объекта на другой, создать благоприятные условия для защиты от шумов и вредных производственных выделений, а также уменьшить воздействие ударных волн при взрыве объектов.

Разработка генерального плана начинается с горизонтальной планировки, которая включает компоновку основных производств, расположение корпусов, сооружений и подъездных путей.

Для рационального использования территории предприятия ее разбивают на несколько функциональных зон. Деление на зоны производится с учетом конкретных условий. При этом зоны не имеют ярко выраженных и оформленных границ или ограждений, а в некоторых случаях между ними бывает трудно провести разделительную линию. И все же зонирование дает возможность группировать объекты с учетом производственных и функциональных особенностей, степени пожарной опасности, вредности и общности санитарных условий и других показателей.

Контуры проектируемых зданий и сооружений наносят на план по архитектурно-строительным рабочим чертежам, принимая координационные оси зданий и сооружений совмещенными с внутренними гранями стен.

Когда расстояние от наружной грани стены здания, сооружения до координационной оси в масштабе изображения превосходит толщину линии контура, последнюю относят от координационной оси на соответствующее расстояние ( $L$ ) в соответствии с рисунком 15.

Планы располагают длинной стороной условной границы территории вдоль длинной стороны листа, при этом северная часть территории должна находиться вверху. Допускается отклонение ориентации на север в пределах  $90^\circ$  влево или вправо. Планы, расположенные на разных листах, выполняют с одинаковой ориентацией.

Изображения на чертежах генерального плана выполняют линиями по ГОСТ 2.303 - 68:



- сплошными толстыми основными — контуры проектируемых зданий и сооружений, «красную» линию, проектные горизонталы с отметками, кратными 0,50 и 1,00 м;
- штрихпунктирной очень толстой с двумя точками — условную границу территории проектируемого предприятия, здания, сооружения;
- сплошной тонкой — проектируемые здания и все остальные элементы генерального плана.

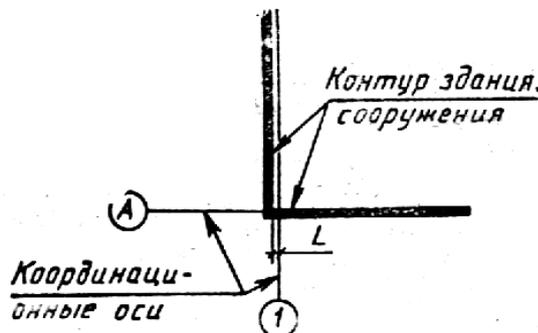


Рисунок 15. Контур здания и координатные оси на генеральном плане. Примечание:

*L* – расстояние от внутренней грани контура здания, сооружения до координатной оси

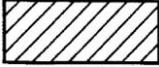
Размеры, координаты и высотные отметки указывают в метрах с точностью до двух знаков после запятой.

Величину уклонов указывают в промилле без обозначения единицы измерения. Крутизну откосов указывают в виде соотношения единицы высоты откоса к горизонтальному положению.

Основные условные графические обозначения и изображения элементов генерального плана предприятий и сооружений транспорта принимают по ГОСТ 21.204–93 (2003). Условные графические обозначения наиболее применяемых типовых элементов генеральных планов предприятий автосервиса дано в таблице 5.

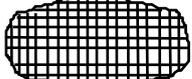
Таблица 5

Основные условные обозначения элементов генерального плана

Наименование	Обозначение
1	2
Здание	 <p>* - конфигурация здания определяется его объемно-планировочным решением.</p>
Здание или часть здания, подлежащее реконструкции, либо пристраиваемая по проекту часть к существующему зданию	
Направление движения автомобилей	
Запасной выезд	
Площадка для хранения автомобилей (открытая стоянка)	



Сервис и техническая эксплуатация автотранспортных средств

<p>Покрытие: твердое (асфальт, бетон) из морозостойкой плитки</p>	 
<p>Газон</p>	



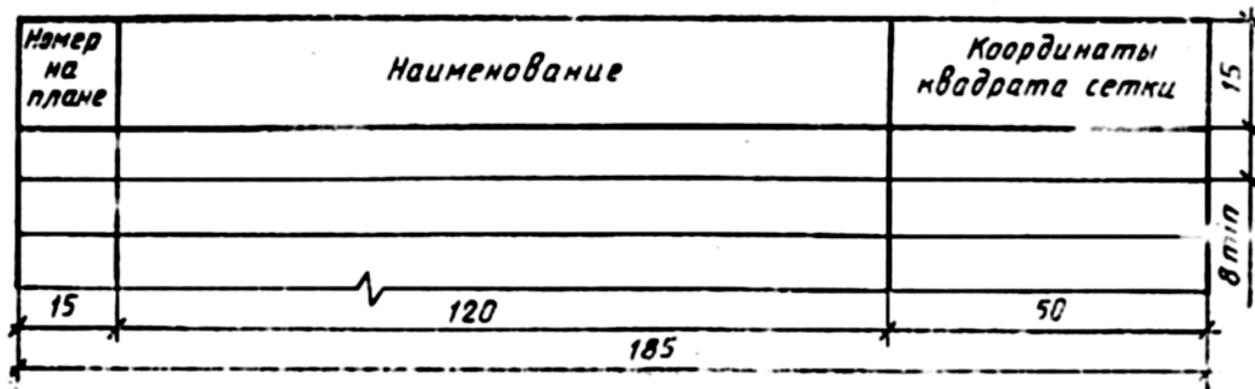
Окончание табл.5

1	2
<p>Деревья</p> <p>Трубопровод, в т.ч.:</p> <p>а) водопровод:                      - хозяйственно-питьевой                      - противопожарный                      - производственный</p> <p>б) канализация:                      - бытовая                      - дождевая                      производственная (общее обозначение)</p> <p>в) теплопровод:                      - горячей воды для отопления, вентиляции, а также общий для отопления, вентиляции, водоснабжения и технологических процессов подающих</p> <p>- пара (паропровод)                      - конденсата</p>	<p>x x x - буквенно-цифровые обозначения, а именно,</p> <p>В 1                      В 2                      В 3</p> <p>К 1                      К 2                      К 3</p> <p>Т 1                      Т 7                      Т 8</p>

Для генеральных планов предприятий производственного назначения, к которым относятся предприятия автосервиса, приводят экспликацию зданий и сооружений по форме, приведенной на рисунке 16.

В графах экспликации зданий и сооружений указывают:

- в графе "Номер на плане" — номер здания, сооружения;
- в графе "Наименование" — наименование здания, сооружения;
- в графе "Координаты квадрата сетки" — координаты нижнего левого угла квадрата строительной геодезической сетки, в пределах которого на изображении здания и сооружения нанесен его номер (при необходимости). Допускается вместо данной графы давать графу «Примечание».





## Рисунок 16. Форма таблицы для экспликации зданий и сооружений

Пример оформления экспликации зданий и сооружений приведен на рисунках 8 и 17.

№	Наименование	Примеч.
1.	Административно-бытовой корпус	
2.	Производственный корпус	
3.	Склад	
4.	Открытая стоянка легковых автомобилей марки "ГАЗ"	
5.	Очистные сооружения дождевых вод	подзем.
6.	Резервуар сбора дождевых вод, емкостью 100 м <sup>3</sup>	подзем.
7.	Трансформаторная подстанция	
8.	Стоянка личного транспорта	
9.	Стоянка индивидуального транспорта	
10..	Площадка отдыха	
11.	Камера с доломитовым фильтром	
12.	Очистные сооружения для сточных вод от мойки автомобилей	
13.	Очистные сооружения производственных вод	
14.	Резервуары противопожарного запаса воды, емкостью 2х500 м	подзем.
15.	Насосная станция противопожарная	

## Рисунок 17. Пример заполнения таблицы экспликации зданий и сооружений на генеральном плане СТОА

В отличие от требований ГОСТ 21.508 – 93, на генеральных планах, разрабатываемых в рамках дипломных проектов, кроме экспликации зданий и сооружений необходимо приводить в табличной форме следующую информацию:

- основные показатели генерального плана (площадь участка, м<sup>2</sup>, площадь застройки, м<sup>2</sup>, плотность застройки, %, коэффициент использования территории, коэффициент озеленения);
- использованные на чертеже условные обозначения элементов по ГОСТ 21.204 – 93 (2003).

Форма этих таблиц дана на рисунках 18 и 19. Размеры отдельных граф не нормируются, а ширина каждой таблицы – 185 мм.

Основные показатели			
№	Наименование	Ед. изм	Значен.
1.	Площадь участка в ограде	м <sup>2</sup>	
2.	Площадь застройки	м <sup>2</sup>	
3.	Плотность застройки	%	
4.	Площадь покрытий, в том числе открытые стоянки	м <sup>2</sup>	
5.	Коэффициент использования территории	%	
6.	Коэффициент озеленения	%	

Рисунок 18. Форма таблицы основных показателей генерального плана

Условные обозначения		
№	Наименование	Обозначение
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		

Рисунок 19. Форма таблицы условных обозначений элементов на чертеже генерального плана



Общая компоновка рабочего чертежа генерального плана дана на рисунке 20.

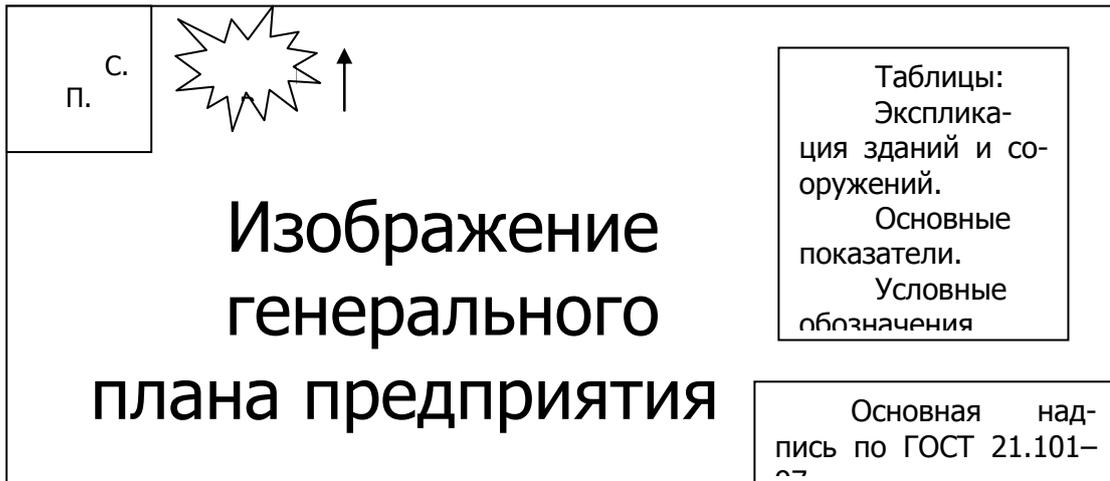


Рисунок 20. Типовая компоновка чертежа –«Генеральный план предприятия автосервиса» в дипломном проекте

На генеральном плане наносят и указывают:

- «красную» линию, отделяющую территорию магистрали, улицы, проезда и площади от территории, предназначенной под застройку;
- ограждения с воротами и калитками или условную границу территории (если ограждение совпадает с «красной» линией или с условной границей территории, то наносят только ограждение с соответствующим пояснением на чертеже);
- здания и сооружения, в том числе коммуникационные (эстакады, тоннели);
- площадки производственные и складские;
- автомобильные дороги, проезды по территории предприятия и площадки с дорожным покрытием;
- железнодорожные пути;
- элементы благоустройства (тротуары, площадки для отдыха, деревья, кустарники, цветники, газоны);
- элементы и сооружения планировочного рельефа (откосы, подпорные стенки, пандусы);
- водоотводные сооружения, дождеприемные решетки, опоры и стойки коммуникационных сооружений;
- коммуникационные сооружения для прокладки сетей;
- подземные, наземные и надземные сети;

Здания и сооружения на плане наносят в масштабе чертежа с указанием проемов ворот и дверей, крайних осей и, при необходимости, координат осей ворот или привязки ворот к координационным осям здания.



Внутри контура здания (сооружения) указывают:

- а) номер здания, сооружения в нижнем правом углу;
- б) абсолютную отметку, соответствующую условной нулевой отметке, принятой в строительных рабочих чертежах здания, сооружения, которую помещают на полке линии-выноски и обозначают знаком «↓».

Вокруг контура здания, сооружения показывают отмостку и въездные пандусы, наружные лестницы и площадки у входов.

Элементы благоустройства привязывают к наружным граням стен зданий,

(сооружений, «красным» линиям, автомобильным дорогам или железнодорожным путям.

Проект озеленения и благоустройства территории разрабатывается одновременно с генеральным планом предприятия. Для автоцентров и СТОА, с учетом их спецификации, можно рекомендовать следующее:

- возле производственных зданий допустимо располагать газоны;
- возле АБК располагают газоны, клумбы, кустарниковые насаждения, деревья;
- в местах отдыха работающих высаживают деревья и кустарники;
- по периметру ограждения размещают деревья.

При разработке генерального плана, а также строительной и конструкторской документации на все элементы производственно – технической базы (ПТБ) необходимо выполнять требования охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности, предъявляемые нормативными документами к территории и ПТБ автосервисных предприятий. Проектные требования охраны труда и пожарной безопасности к элементам территории и ПТБ автоцентров и СТОА изложены в нормативно-правовых актах (ГОСТ, СНиП, Правила по охране труда, Правила пожарной безопасности и др.), а также учебной литературе по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности».

## **2.4. Архитектурное решение зданий предприятий автосервиса**

В дипломных проектах специальности 190603 описание архитектурного решения основного здания предприятия автосервиса при необходимости должно быть кратко приведено в разделе «Технологическое проектирование» пояснительной записки с приложением по тексту рисунков в формате 2D (плоское изображение) или 3D (пространственное изображение).



В графической части архитектурное решение основного здания предприятия автосервиса (как правило, административно-производственного корпуса) допускается представлять на вставке чертежа поэтажных планов здания (технологической планировки) в масштабе, значительно меньшем, чем масштаб планировки здания (производственного корпуса). Чертеж фасада здания или всего здания выполняется по ГОСТ 21.501–93 (2002) – «Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей». Пример выполнения чертежа «Технологическая планировка 1 этажа и архитектурное решение дилерского центра «Субару»» приведен на рисунке 21.

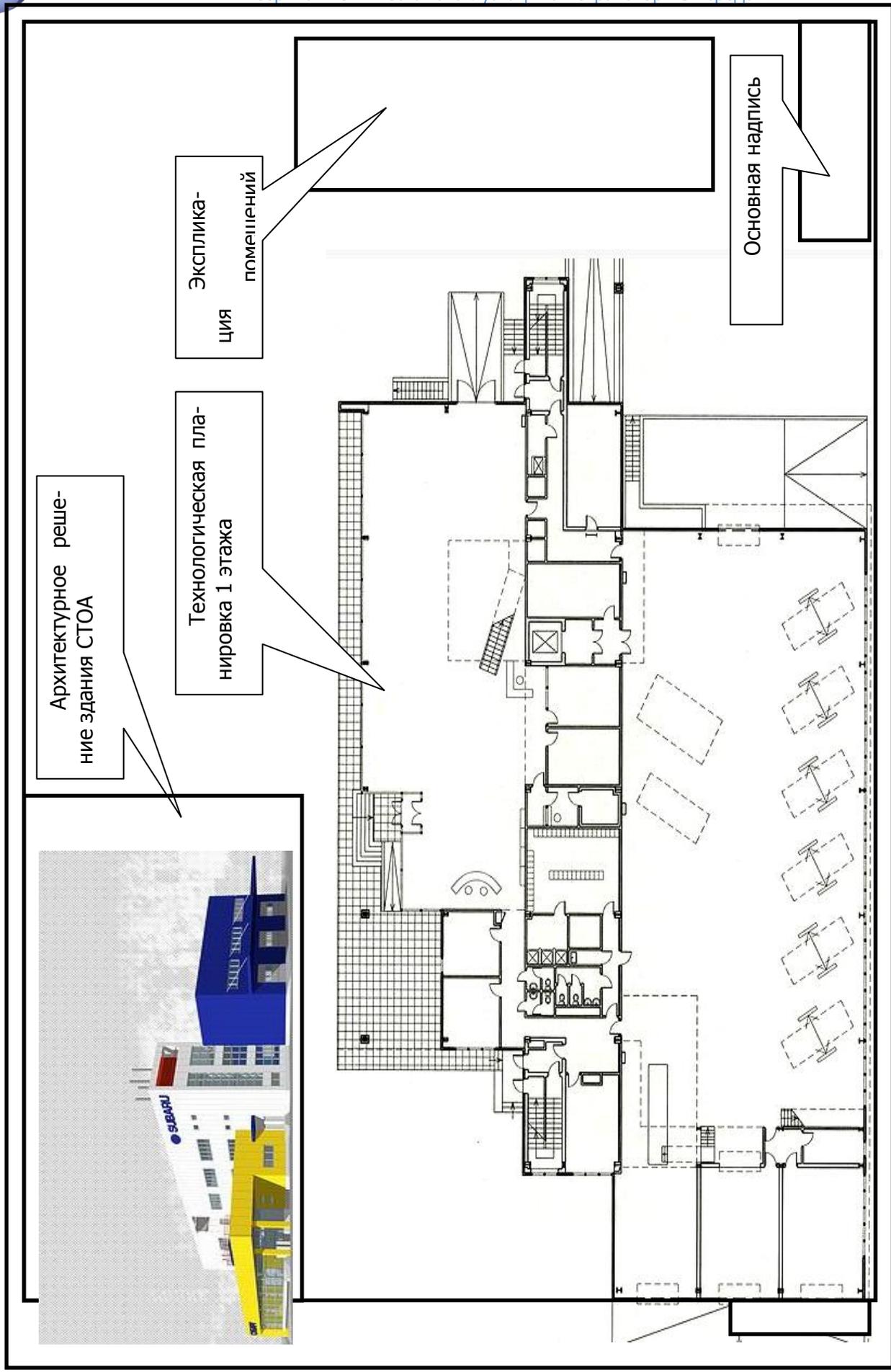


Рисунок 21. Технологическая планировка 1 этажа и архитектура дилерского центра «Субару»



## **2.5. Поэтажные планы зданий и сооружений. Технологические планировки производственных зон и участков**

Поэтажные планы зданий и сооружений ОПН выполняются по ГОСТ 21.501 – 93 (2002). Пример выполнения плана одного этажа здания в проектной документации строительства ОПН приведен на рисунке 22.

В дипломных и курсовых проектах поэтажная планировка выполняется с максимальными упрощениями, допускаемыми в учебных чертежах студентов не строительных специальностей, в т.ч. специальностей 190603 и 190601. На планах не показываются различные строительные элементы (фундаменты, приямки, площадки, туннели и др.), а также не указывается техническое обозначение и характеристика строительных элементов, т.е., то, что характерно для строительных специальностей, но затрудняет чтение чертежа в проектах студенческих работ машиностроительного или автомобильного профилей обучения.

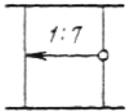
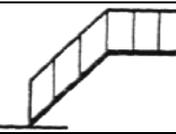
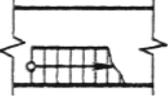
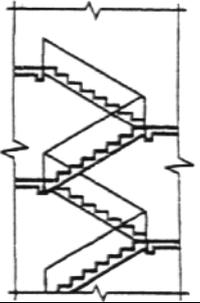
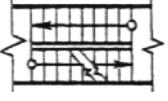
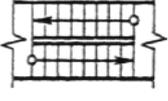
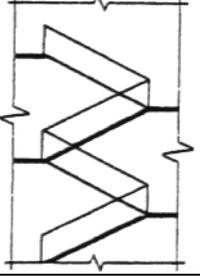
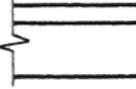
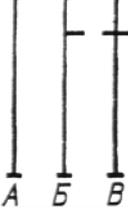
Для изображения поэтажных планов зданий, производственных корпусов и технических сооружений используются условные обозначения строительных элементов по ГОСТ 21.501 – 93 (2002), приведенные в таблице 6.

Таблица 6

## Условные графические изображения строительных конструкций и их элементов

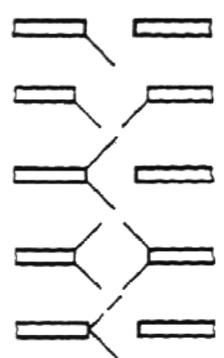
Наименование	Изображение	
	В плане	В разрезе
1	2	3
<p>1. Перегородка из стеклоблоков</p> <p><i>Примечание.</i> На чертежах в масштабе 1:200 и мельче допускается обозначение всех видов перегородок одной сплошной толстой основной линией</p>		
<p>2. Проемы</p>		
2.1. Проем (проектируемый без заполнения)		
2.2. Проем, подлежащий пробивке в существующей стене, перегородке, покрытии, перекрытии		
2.3. Проем в существующей стене, перегородке, покрытии, перекрытии, подлежащий заделке		
<p><i>Примечание.</i> В поясняющей надписи вместо многоточия указывают материал закладки</p>		
2.4. Проемы:		
а) без четверти		
б) с четвертью		
в) в масштабе 1:200 и мельче, а также для чертежей элементов конструкций заводского изготовления		

## Продолжение табл.6

1	2	3
3. Пандус <i>Примечание.</i> Уклон пандуса указывают в плане в процентах (например 10,5 %) или в виде отношения высоты и длины (например 1:7). Стрелкой на плане указано направление спуска.		
4. Лестницы 4.1. Лестница металлическая: а) вертикальная		
б) наклонная		
4.2. Лестница:		В масштабе 1:50 и крупнее
а) нижний марш		
б) промежуточные марши		В масштабе 1:100 и мельче, а также для схем расположения элементов сборных конструкций
в) верхний марш  <i>Примечание.</i> Стрелкой указано направление подъема марша		
5. Элемент существующий, подлежащий разборке		
6. Отмостка		
7. Колонна: а) железобетонная: сплошного сечения двухветвевая		

## Продолжение табл.6

1	2	3
б) металлическая: сплошностенчатая двухветвевая  <i>Примечание.</i> Изображение А — для колонн без консоли, Б и В — для колонн с консолью 8. Ферма  <i>Примечание.</i> Изображение А — для фермы железобетонной, Б — для фермы металлической 9. Плита, панель  10. Связь металлическая:  а) одноплоскостная: вертикальная горизонтальная  б) двухплоскостная  в) тяжи		

Наименование	Изображение в плане
1	2
11. Двери, ворота 11.1. Дверь однопольная 11.2. Дверь двупольная 11.3. Дверь двойная однопольная 11.4. То же, двупольная 11.5. Дверь однопольная с качающимся полотном (правая или левая)	

11.6. Дверь двупольная с качающимися полотнами



11.7. Дверь (ворота) откатная однопольная



11.8. Дверь (ворота) раздвижная двупольная



11.9. Дверь (ворота) подъемная



11.10. Дверь складчатая



11.11. Дверь вращающаяся



11.12. Ворота подъемно-поворотные



12. Переплеты оконные

12.1. Переплет с боковым подвесом, открывающийся внутрь



12.2. То же, открывающийся наружу



12.3. Переплет с нижним подвесом, открывающийся внутрь



12.4. То же, открывающийся наружу



12.5. Переплет с верхний подвесом, открывающийся внутрь



12.6. То же, открывающийся наружу



12.7. Переплет со средним подвесом горизонтальным



12.8. То же, вертикальным



12.9. Переплет раздвижной



12.10. Переплет с подъемом



12.11. Переплет глухой



12.12. Переплет с боковым подвесом или с нижним подвесом, открывающийся внутрь



При выполнении плана этажа положение мнимой горизонтальной секущей плоскости разреза принимают на уровне оконных проемов или на  $\frac{1}{3}$  высоты изображаемого этажа.

В случаях, когда оконные проемы расположены выше секущей плос-



кости, по периметру плана располагают сечения соответствующих стен на уровне оконных проемов.

На планы этажей наносят:

- 1) координационные оси здания (сооружения);
- 2) размеры, определяющие расстояния между координационными осями и проемами, толщину стен и перегородок, другие необходимые размеры, отметки участков, расположенных на разных уровнях;
- 3) линии разрезов при необходимости показа характерного разреза здания. Линии разрезов проводят, как правило, с таким расчетом, чтобы в разрез попадали проемы окон, наружных ворот и дверей;
- 5) наименования помещений (технологических участков), их площади.

Площади проставляют в нижнем правом углу помещения (технологического участка) и подчеркивают. Допускается наименования помещений (технологических участков), их площади и категории приводить в экспликации по форме 2. (рисунок 23) В этом случае на планах вместо наименований помещений (технологических участков) проставляют их номера.

Пример изображения планировки и характерного разреза производственного корпуса СТОА на 10 рабочих постов с показом рабочих постов, оснащенных крупногабаритным технологическим оборудованием (автомобильными подъемниками, стендами, стапелями и др.), вспомогательных постов и автомобилемест, а также кранового оборудования дан на рисунке 24.

Планы поэтажные ОПН без показа установленного технологического, сантехнического, теплотехнического и иного оборудования в дипломных и курсовых проектах применяются в редких случаях. Это делается для изображения исходной строительной планировки производственного корпуса перед реконструкцией предприятия или тогда, когда необходимо показать различные варианты перепланировки помещений в производственном корпусе, из которых выбирается проектантом лучший вариант, исходя из принятых критериев.

Как правило, в дипломных и курсовых проектах студентов автомобильных специальностей строительные поэтажные планы служат для показа технологической планировки производственных зон, цехов и участков.

Технологическое планирование ведется в соответствии с принятой технологией и организацией ведения работ с учетом требований:

- ведомственных строительных норм (ВСН),
- отраслевых норм технологического проектирования (ОНТП),
- правил охраны труда на предприятиях автомобильного транспорта,
- правил пожарной безопасности на автомобильном транспорте.

Применительно к учебным проектам СТОА объем и детализация технологических планировок производственных зон и участков должны соответствовать следующим требованиям:

- а) для мастерских и СТОА с числом рабочих постов не более 6 на



строительном плане здания должна быть показана расстановка технологического, кранового, сантехнического, теплотехнического, торгового и иного оборудования, а также автомобилеместа и осмотровые канавы во всех помещениях;

б) для СТОА с числом постов свыше 6 до 20:

- подробно расстановка оборудования должна быть показана на нескольких технологически увязанных участках и постах (например, на кузовном и малярном участках, участках УМР и антикоррозионной обработки и т.п.);

- в остальных производственных помещениях показываются только рабочие посты с крупногабаритным оборудованием, крановое оборудование, автомобилеместа и осмотровые канавы;

- в санитарно-бытовых помещениях для персонала показывается сантехническое оборудование;

- в остальных помещениях оборудование не показывается;

в) для крупных СТОА и автоцентров с числом рабочих постов более 20:

- подробно расстановка оборудования должна быть показана на нескольких технологически увязанных участках и постах;

- в остальных производственных помещениях показываются рабочие посты и автомобилеместа прямоугольниками, осмотровые канавы и крановое оборудование с максимальным упрощением;

- в производственных вспомогательных помещениях, административных и санитарно-бытовых помещениях оборудование не показывается.

На технологических планировках технологическое оборудование показывается в условном изображении и нумеруется цифрой позиции. Одинаковое оборудование должно быть обозначено одной позицией. Например, если двухстоечный подъемник на каком-либо рабочем посту имеет позицию 4, то и все остальные такие же подъемники на других рабочих постах должны иметь позицию 4.

Условные изображения технологического оборудования не нормированы, однако в проектной практике принято, что условное изображение оборудования должно соответствовать его проекции с максимальными упрощениями на горизонтальную плоскость. Так, для наиболее применяемого технологического оборудования приняты следующие условные изображения, которые даны в таблице 7.

Кроме технологического оборудования и технологических сооружений на планировочных чертежах показывается сантехническое, теплотехническое и иное производственное оборудование, внутренние сети, указываются места подвода энергии и материалов, места слива в канализацию производственных стоков. Эти элементы показываются в условных обозначениях по ГОСТ 21.401–88 – «Технология производства. Основные требования к рабочим чертежам», ГОСТ 21.205–93 (2002) – «Условные обозначения элементов санитарно-технических систем», ГОСТ 21.604–82 (2003) – «Водоснабжение и канализация. Наружные сети». Наиболее применяемые условные обозначения этой группы оборудования и сетей даны в таблицах 8 и 9.

Таблица 7

**Условные обозначения элементов ПТБ на планировочных чертежах**

Наименование	Эскиз
- автомобиле - место с указанием передней части автомобиля	
Технологическое оборудование, рабочие места:	
- рабочее место (светлая часть - направление производственной ориентации рабочего)	
- верстак, стол и другое оборудование, устанавливаемое без фундамента, не требующее сложных сантехнических или энергетических устройств	
- станки с электроприводом и подвижными частями	
- подъемник для вывешивания автомобиля:	
- электромеханический - комплект передвижных стоек	
- четырехстоечный	
- двухстоечный	
- гидравлический одноплунжерный	
- гидравлический двухплунжерный	
- кран:	
- однобалочный опорный (кран-балка)	
- однобалочный подвесной	
- консольно-поворотный	
- тельфер на монорельсе	
- лифт-подъемник	

**Условные обозначения элементов сантехнического оборудования  
 на планировочных чертежах**

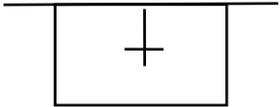
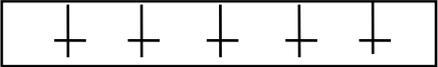
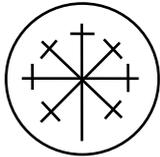
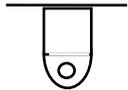
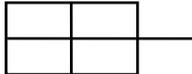
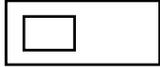
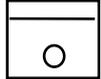
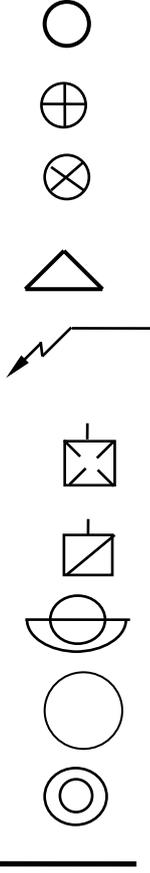
Наименование	Обозначение на плане, вид сверху
Умывальник: - одиночный	
- групповой (корыто)	
- групповой (круглый)	
Унитаз	
Чаша клозетная напольная	
Сетка душевая	
Трап напольный	
Писсуар настенный	
лотковый	
напольный	
Фонтанчик питьевой	
Автомат газированной воды	

Таблица 8

## Условные обозначения элементов инженерных сетей на планировочных чертежах

Наименование	Обозначение на плане
Подвод (отвод) технологических потоков жидкостей, газов, энергии: - холодной воды горячей воды - пара - сжатого воздуха - электроэнергии - отсос: - вентиляционный местный - выхлопных газов - подвод холодной воды со сливом в канализацию - подвод масла - отвод отработанных жидкостей - трубопровод	
	(*) (*) - ставится буквенный индекс соответствующих жидкостей и газа П - 3ф Б - топливо М - масло
м) розетка электрическая:	

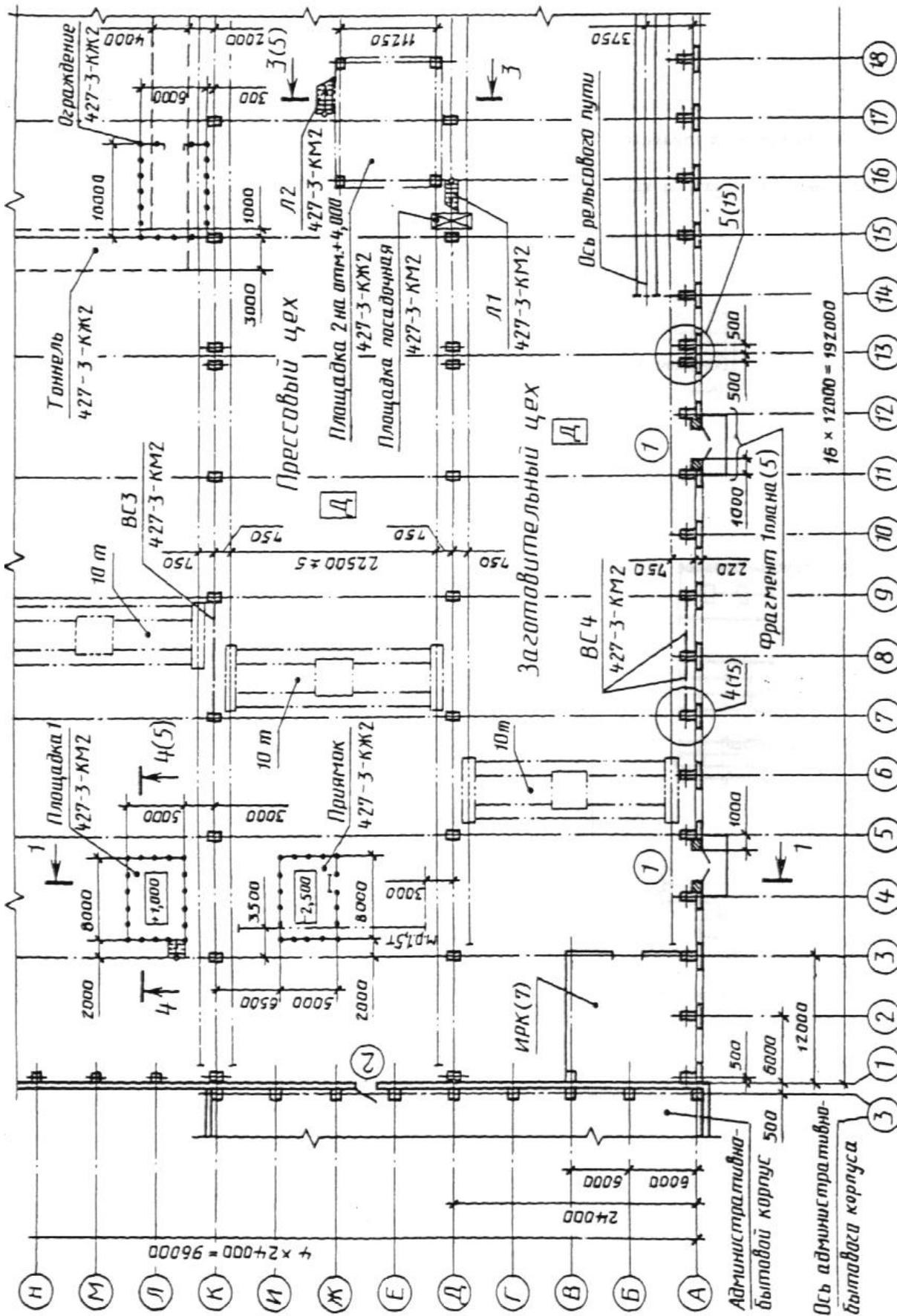


Рисунок 22. Пример выполнения плана одноэтажного производственного корпуса в

ПРОЕКТЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПОДМОШНИЦЫ



Сервис и техническая эксплуатация автотранспортных средств

Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат.* помещения
15	80	20	10
125			

Рисунок 23. Экспликация помещений

\* Категория по взрывопожарной и пожарной безопасности.

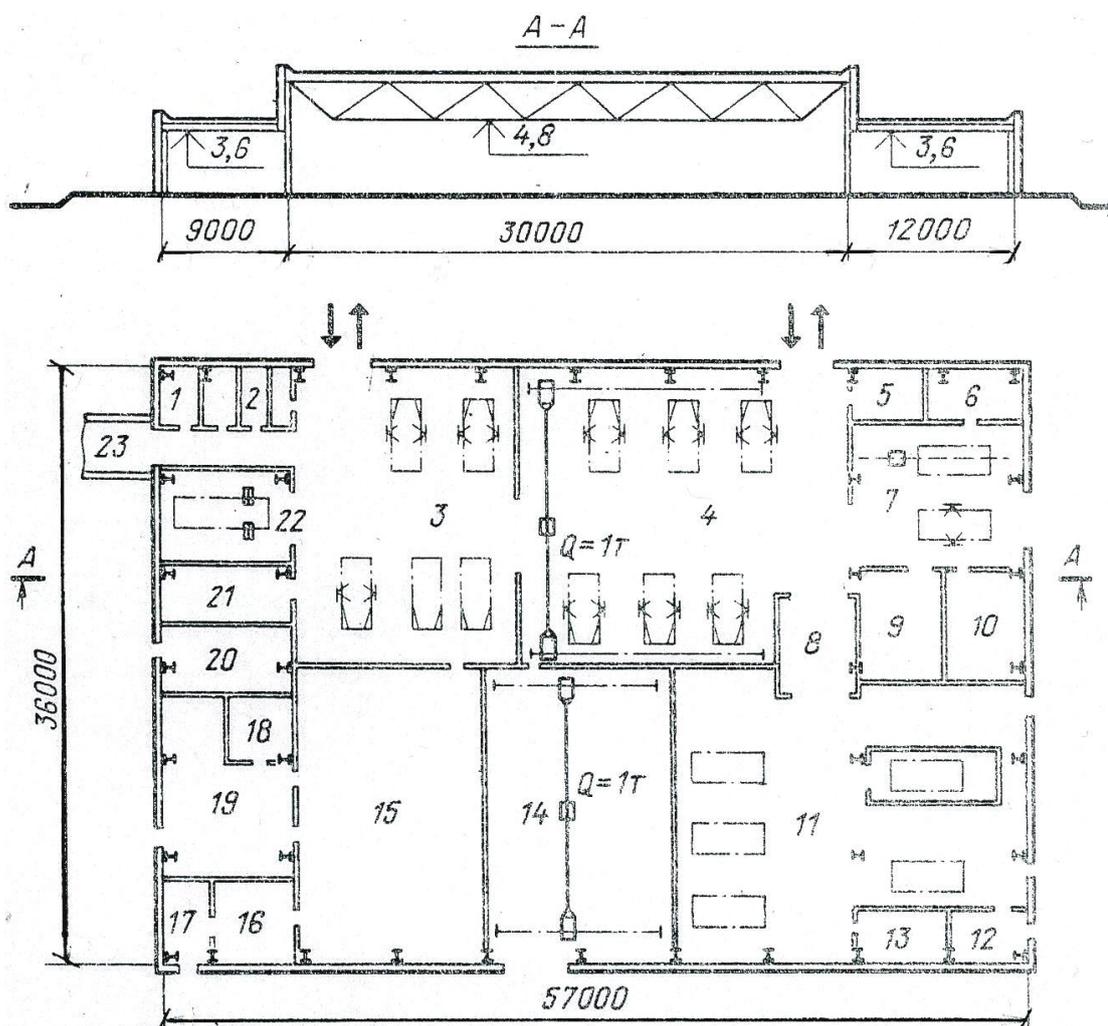


Рисунок 24. Планировка и характерный разрез производственного корпуса СТОА

*Примечание:* разбивочные оси и экспликация помещений условно не показаны.



## 2.6. Спецификация технологического оборудования

Спецификация технологического оборудования (далее - Спецификация) является табличным проектным документом.

В учебных курсовых и дипломных проектах спецификации составляется к рабочему чертежу технологической планировки производственного участка, зоны или всего предприятия. Спецификация выполняется по ГОСТ 21.110 – 95 (2001) – «Правила выполнения спецификации оборудования, изделий и материалов». Размещают спецификацию в разделе «Технологическое проектирование», в подразделе – «Выбор оборудования» пояснительной записки.

Спецификацию составляют по форме 1 (рисунок 25).

В спецификацию учебного проекта включают все оборудование, изделия и материалы, предусмотренные рабочими планировочными чертежами.

В Спецификации указывают:

- в графе 1 — позиционные обозначения оборудования, предусмотренные рабочими чертежами технологической планировки;
- в графе 2 — наименование оборудования, их техническую характеристику, а также другие необходимые сведения;
- в графе 3 — тип, марку оборудования;
- в графе 4 — код оборудования (не заполняется);
- в графе 5 — наименование завода — изготовителя оборудования (для импортного оборудования — страну, фирму);
- в графе 6 — обозначение единицы измерения;
- в графе 7 — количество оборудования;
- в графе 8 — массу единицы оборудования. Допускается для тяжелого оборудования указывать массу в тоннах. Для оборудования (массой до 25 кг), не требующего при монтаже применения подъемно-транспортных средств, графу допускается не заполнять.

В учебных проектах заголовков графы 9 может быть, при необходимости, заменен следующим заголовком - «Условное обозначение». Тогда в графе 9 показывается условное обозначение данного оборудования на чертеже технологической планировки.

В Спецификации, при записи оборудования и изделий индивидуального изготовления, графы 4 и 5 не заполняют, а в графе 8 указывают ориентировочную массу единицы оборудования.

Спецификацию оборудования, оформляют в качестве самостоятельного документа, которому присваивают обозначение, состоящее из обо-



значения соответствующего основного рабочего чертежа по ГОСТ 21.101-97 и, через точку, шифра С. Например, - ТХ.С.

Для спецификации выполняют основную надпись по форме 3 ГОСТ 21.101 – 97 (рисунок 1).





## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Родионов Ю.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: учеб. пособие / Ю.В. Родионов.- Ростов н/Д: Феникс, 2008.- 439, с. - (Высшее образование).

2. ОНТП 01–91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. [Текст].- М.: Гипроавтотранс, 1991. – 184 с.

3. Волгин В.В. Автосервис: Создание и сертификация: практическое пособие. М.: издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2004. – 620 с.

4. Марков О.Д. Автосервис: Рынок, автомобиль клиент. – М.: Транспорт, 1999. – 270 с.

5. Першин В.А. и др. Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса: учеб. пособие / Першин, В.А. и др. Ростов н/Д: Феникс, 2008.- 413, с.- (Высшее образование).

6. Напольский, Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: учебник для вузов. – 2 изд., перераб. и доп. – М.: транспорт, 1993. – 271 с.