

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)**

Институт машиностроения и автомобильного транспорта

Кафедра «Автомобильный транспорт»

Методические указания к лекционным занятиям
по дисциплине **«Основы проектирования сервисных предприятий»** для студентов ВлГУ,
обучающихся по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин
и комплексов»

Составитель:
К.т.н., доцент
кафедры «Автомобильный транспорт»
И.В. Денисов

Владимир – 2016 г.

Лекция №1 - Введение

- Рост парка автомобилей индивидуального пользования ставит ряд острых вопросов, основными из которых являются: развитие производственно-технической базы для технического обслуживания, ремонта и хранения автомобилей, производство и маркетинг запасных частей.
- Решение вопросов организации ТО и ТР автомобилей индивидуального пользования, а также проектирования предприятий по их обслуживанию и ремонту принципиально отличаются от аналогичных вопросов для предприятий автомобильного транспорта. Отличие прежде всего заключается в том, что автомобиль как объект ТО и ТР находится у владельца, который осуществляет в одном лице как транспортный процесс, так и поддержание автомобиля в технически исправном состоянии и в соответствии с действующим законодательством несет полную ответственность за эксплуатацию и техническое состояние автомобиля.

Лекция №1 - Введение

■ ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

- Основная цель курса – дать на основе методов научного познания будущим специалистам необходимые теоретические знания и привить практические навыки проектирования мастерских и предприятий по ТО и ТР индивидуального транспорта.
- Главными задачами дисциплины являются следующие:
- - подготовить молодого специалиста к работе в условиях рыночного производства, показать преимущества проектирования малых предприятий, как основной формы, способной в условиях конкуренции выдержать давление рыночных отношений, раскрыть пути дальнейшего совершенствования процесса проектирования на основе достижения научно-технического прогресса;

Лекция №1 - Введение

- - научить решать многовариантные задачи проектирования предприятий ТО и ТР индивидуального транспорта на основе моделирования производственных объектов и систем;
- - дать необходимые знания по автоматизации проектных работ с широким использованием средств электронно-вычислительной техники;
- - обучить студентов методам прогнозирования объемов регламентных работ по техническому обслуживанию и ремонту индивидуального транспорта;
- - дать необходимые навыки технико-экономических расчетов и оценки точности решения проектных задач.

Лекция №1 - Введение

Основная литература:

- Афанасьев, Л. Л. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей / Л. Л. Афанасьев, В. С. Колесников, А. А. Маслов. – М. : Транспорт, 1980. – 216 с.
- 2. Домке, Э. Р. Курсовое и дипломное проектирование : Методика и общие требования : учеб. пособие / Э. Р. Домке, А. Б. Балакшин, А. А. Грабовский. – Пенза : Изд-во Пенз. ГУАС, 2003. – 179 с. – ISBN 5-9282-0136-2.
- 3. Карагодин, В. И. Проектирование авторемонтных предприятий : учеб. пособие / В. И. Карагодин. – М. : Техполиграфцентр, 2005. – 358 с.
- 4. Карташов, В. П. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий : учебник / В. П. Карташов. – М. : Транспорт, 1981. – 175 с.
- 5. Кравченко, И. Н. Основы проектирования эксплуатационных баз : учеб. пособие / И. Н. Кравченко [и др.]. – Балашиха, 2005. – 182 с.

Лекция №1 - Введение

- 6. Кузнецов, Е. С. Техническая эксплуатация автомобилей : учебник / Е. С. Кузнецов. – М. : Транспорт, 2001. – 535 с. – ISBN 5-02-002593-3.
- 7. Масуев, М. А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта : учеб. пособие / М. А. Масуев. – М. : Академия, 2007. – 224 с. – ISBN 978-5-7695-2871-2.
- 8. Напольский, Г. М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания / Г. М. Напольский. – М. : Транспорт, 1993. – 270 с. – ISBN 5-277-01256-7.
- 9. ВСН 01-89. Ведомственные строительные нормы предприятий по обслуживанию автомобилей / Минавтотранс РСФСР. – М. : ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1990. – 52 с.
- 10. Производственно-техническая база автосервиса: метод. указания к курсовому проектированию / сост.: В. Г. Тюльпа ; Владим. гос. ун-т. – Владимир : Ред.-издат. комплекс ВлГУ, 2001. – 24 с.

Лекция №1 - Введение

- 11.Марков, О.Д. Станции технического обслуживания автомобилей.: учеб.пособие/ О.Д. Марков-Киев:Кондор, 2008. – 536 с.
- 12.ОНТП 01-91. Отраслевые нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. – М. : Гипроавтотранс, 1991. – 184 с.
- 13. Положение о техническом обслуживании и ремонте легковых автомобилей, принадлежащих гражданам / Минавтопром СССР. – М. : НАМИ, 1987. – 58 с.
- 14. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта / Минавтотранс РСФСР. – М. : Транспорт, 1986. – 73 с.
- 15. Рыбин, Н. Н. Предприятия автосервиса: Производственно-техническая база : учеб. пособие / Н. Н. Рыбин. – Курган : Изд-во Курган. ГУ, 2007. – 138 с.

Лекция №1 - Введение

■ **Дополнительная литература**

- 1. Жердицкий Н.Т., Русаков В.З., Голованов А.А. Автосервис и фирменное обслуживание автомобилей: Учебное пособие. – Новочеркасск: Изд. ЮРГТУ (НПИ), 2003. – 123 с.
- 2. Капустин А.А. Автосервис и фирменное обслуживание. Дипломное проектирование по специальности 230100.02 «Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (Автомобильный транспорт)». – СПб.: Изд-во СПбГУСЭ, 2005. – 175 с.
- 3. Правила оказания услуг (выполнения работ) по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств. Утв. Постановлением Правительства РФ от 24.06.98 г. №639. // Российская газета, 07.07.98 г. – 5 с.
- 4. Ряховский А.А. Методика прогнозирования спроса на услуги предприятий автосервиса. // Социальная сфера: проблемы развития в современных условиях: Сборник научных трудов № 13. / Под ред. д.э.н., проф. Н.А. Платоновой, к.э.н. О.И. Вапнярской. – М.: МГУ сервиса, 2001.

Лекция №1 – Сущность автосервиса

- Автосервис в широком смысле - это инфраструктура автомобильного транспорта. Это все то, что обеспечивает использование, эксплуатацию, поддержание и восстановление работы автомобиля в течение всего «жизненного» цикла.
- Автосервис включает в себя несколько систем, которые в совокупности обеспечивают социальную и экономическую эффективность автомобильного транспорта (рис. 1).
- Автосервис в узком понимании слова - это система поддержания и восстановления работоспособности автомобиля в течение всего срока эксплуатации. Ее составляющие: информационная система о клиентуре и для клиентуры; подсистема управления запасами; подсистема обслуживания клиентуры; подсистема продажи автомобилей, запасных частей, материалов, оборудования; подсистема диагностики, технического обслуживания и ремонта автомобилей.
- Эффективность автосервиса и в широком, и в узком смысле определяется тем, насколько он обеспечивает использование заложенных в автомобиле эксплуатационных свойств.

Лекция №1 – Сущность автосервиса



Рисунок 1 – Автосервис как инфраструктура автомобильного транспорта

Лекция №1 – Сущность автосервиса

- Такое утверждение позволяет записать целевую функцию автосервиса:

$$Z = (CЭa - dCЭa) \rightarrow \max, \quad (1)$$

где $CЭa$ - показатели социально-экономической эффективности автомобиля;

$dCЭa$ – суммарные потери социально-экономической эффективности, вызванные неоптимальностью инфраструктуры и ее систем.

Влияя на все стороны жизни общества, автомобиль привел к созданию целой инфраструктуры, без которой он просто не может использоваться. Автомобиль породил новые отрасли производства, новые виды деятельности.

В сферу автомобилестроения, автомобильного транспорта и автосервиса были привлечены работники других отраслей.

Лекция №1 – Сущность автосервиса

- Процесс развития автосервиса можно охарактеризовать как движение от ремонта автомобиля к поддержанию его работоспособности, от автомобиля к клиенту и от клиента к заботе об автомобиле.
- Таблица 1 – Основные этапы развития автосервиса

| Этап развития | Услуги | Направления инвестиций |
|-----------------------------------|--|--|
| Слесарная мастерская | ТО и ремонт | техническое оснащение |
| Авторемонтная мастерская | ТО и ремонт | техническое оснащение; запасные части (производств. запасы) |
| Станция технического обслуживания | услуги автосервиса: ТО и ремонт + обслуживание клиентов | техническое оснащение; производственные запасы; инфраструктура для клиентов |
| Концепция расширенного продукта | продажа автомобилей и запасных частей; услуги автосервиса | закупка автомобилей; запасные части (производств. запасы); техническое оснащение; инфраструктура для клиентов |

Лекция №1 – Сущность автосервиса

■ Таблица 1 – Основные этапы развития автосервиса

| | | |
|--|--|---|
| Концепция управления отношениями с клиентами | продажа автомобилей и запасных частей; услуги автосервиса | закупка автомобилей; запасные части (производств. запасы); техническое оснащение; инфраструктура для клиентов; обеспечение лояльности клиентов |
| Концепция заботы об автомобиле | продажа автомобилей и запасных частей; услуги автосервиса | закупка автомобилей; запасные части (производств. запасы); техническое оснащение; мобильный сервис; склад для хранения летних/зимних шин клиентов; стоянки для хранения автомобилей клиентов; инфраструктура для клиентов |
| Концепция заботы о клиенте | продажа автомобилей и запасных частей; услуги автосервиса; забота об автомобиле клиента без участия последнего | закупка автомобилей; запасные части (производств. запасы); техническое оснащение; мобильный сервис; инфраструктура для клиентов; обеспечение лояльности клиентов |

Лекция №1 – Сущность автосервиса

- Рост парка легковых автомобилей ставит задачу значительного и интенсивного развития производственно-технической базы для технического обслуживания, ремонта и хранения подвижного состава.
- Проектирование предприятий по ТО и ремонту легковых автомобилей принципиально отличается для АТП. Отличие заключается, прежде всего, в том, что владелец автомобиля сам планирует и определяет интенсивность транспортного процесса, необходимость проведения операций технического обслуживания и ремонта, несет ответственность за техническое состояние автомобиля и выполнение правил дорожного движения.
- Поддержание автомобиля в технически исправном состоянии владелец может проводить на СТО либо выполнять ремонт полностью или частично сам (или с помощью других лиц).

Лекция №1 – Сущность автосервиса

- Перечисленные особенности эксплуатации легковых автомобилей затрудняют организацию работ по техническому обслуживанию и ремонту по причине случайности и сезонности его проведения, поэтому проектирование СТОА также затрудняется.
- Производственно-техническая база (ПТБ) СТОА представляет собой совокупность зданий, сооружений, оборудования, оснастки и инструмента, предназначенных для технического обслуживания и текущего ремонта, а также хранения подвижного состава.
- С учетом особенностей эксплуатации легковых автомобилей и прав их владельцев применяется планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта, основы которой изложены в "Положении о техническом обслуживании и ремонте легковых автомобилей, принадлежащих гражданам" . Структура этой системы представлена на рис. 2.

Лекция №1 – Сущность автосервиса

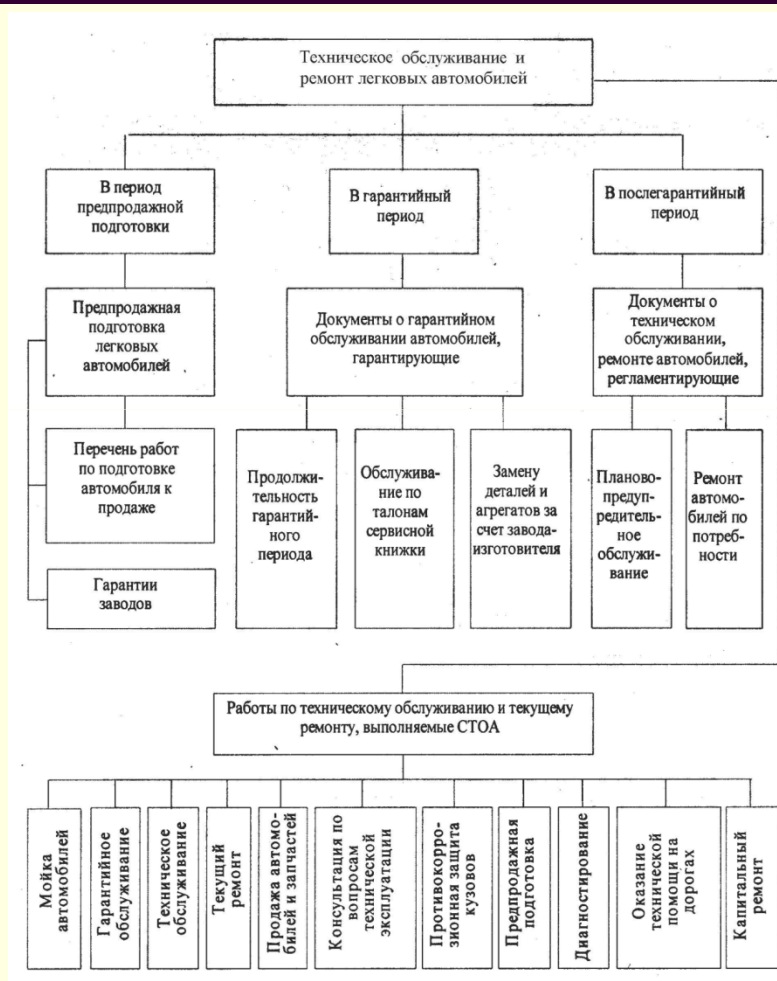


Рис. 2. Структура системы технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей, принадлежащих гражданам

Лекция №1 – Сущность автосервиса

- ***Предпродажная подготовка автомобилей включает:***
 - 1) комплекс обязательных работ: удаление с окрашенной поверхности кузова слоя временной противокоррозионной защиты; проверка наличия масел и специальных жидкостей в агрегатах и системах;
 - проведение уборочно-моечных работ; проверка и регулировка агрегатов, узлов и систем, особенно обеспечивающих безопасность движения; проверка технической документации и ее соответствия номерам кузова и агрегатов (трудоемкость этих работ – 3,5 чел-ч);
 - 2) комплекс работ по ликвидации выявленных неисправностей (3,5...4,5 % продаваемых автомобилей);
 - 3) комплекс дополнительных работ: установка противоугонных устройств, зеркал, антикоррозионная обработка кузова и др. (по заявкам покупателей).
- нных СТОА.

Лекция №1 – Сущность автосервиса

- **Гарантийное обслуживание предусматривает:**

- 1) техническое обслуживание и диагностирование (за счет владельцев автомобиля, кроме работ, обязательно рекомендованных заводом-изготовителем);
- 2) ремонт (при соблюдении водителем правил эксплуатации – за счет завода-изготовителя или СТОА);
- 3) консультации по разъяснению правил эксплуатации и хранения автомобилей;
- 4) обучение водителей самостоятельному проведению отдельных регулировочных работ.

- **В послегарантийный период эксплуатации ТО и ремонт** осуществляется в соответствии с "Положением о техническом обслуживании и ремонте легковых автомобилей, принадлежащих гражданам", которое устанавливает виды и нормативы технических воздействий, содержит основные рекомендации для организации ТО, ТР и КР на СТОА.

Лекция №1 – Сущность автосервиса

- При этом режим ТО регламентируется сервисной книжкой (СК), прикладываемой к автомобилю при его продаже и включающей, например, для автомобилей ВАЗ, талоны на обслуживание через 2...3 тыс. км и 9,5...10 тыс. км. Периодичность техобслуживания, перечень и объемы операций определяют заводы-изготовители.
- **Капитальный ремонт агрегатов выполняется на авторемонтных** предприятиях и специально оснащенных СТОА.

Лекция №1 – Сущность автосервиса

- Рост парка автомобилей индивидуального пользования ставит ряд острых вопросов, основными из которых являются: развитие производственно-технической базы для технического обслуживания, ремонта и хранения автомобилей, производство и маркетинг запасных частей.
- Решение вопросов организации ТО и ТР автомобилей индивидуального пользования, а также проектирования предприятий по их обслуживанию и ремонту принципиально отличаются от аналогичных вопросов для предприятий автомобильного транспорта. Отличие прежде всего заключается в том, что автомобиль как объект ТО и ТР находится у владельца, который осуществляет в одном лице как транспортный процесс, так и поддержание автомобиля в технически исправном состоянии и в соответствии с действующим законодательством несет полную ответственность за эксплуатацию и техническое состояние автомобиля.

Лекция №2 – Сущность автосервиса

Таблица 1 - Социально-экономическая эффективность автосервиса

| Для кого | Экономическая эффективность | Социальная эффективность |
|---------------------------------|---|--|
| Фирмы-производители автомобилей | Рост конкурентоспособности. Увеличение объема продаж. Прирост прибыли | Повышение имиджа и престижа фирмы. Условия для положительной оценки автомобиля и фирмы |
| Потребители | Экономия времени. Увеличение срока службы автомобиля. Повышение эффективности использования автомобиля | Гарантии эффективного использования автомобиля. Гарантии безопасности. Увеличение доли свободного времени |
| Общество | Рост продуктивности. Экономия рабочего и свободного времени. Повышение эффективности транспортного процесса. Экономия за счет безопасности и экологической составляющей | Увеличение мобильности и скорости передвижения. Появление новых возможностей. Гармоничная автомобилизация. Безопасность. Отсутствие вредных последствий |
| Предприятия автосервиса | Рост объема работ. Получение прибыли | Гарантии занятости. Рост насыщенности рынка |

Лекция №2 – Сущность автосервиса



Рисунок 1 - “Дерево” целей автосервиса

Лекция №2 – Сущность автосервиса

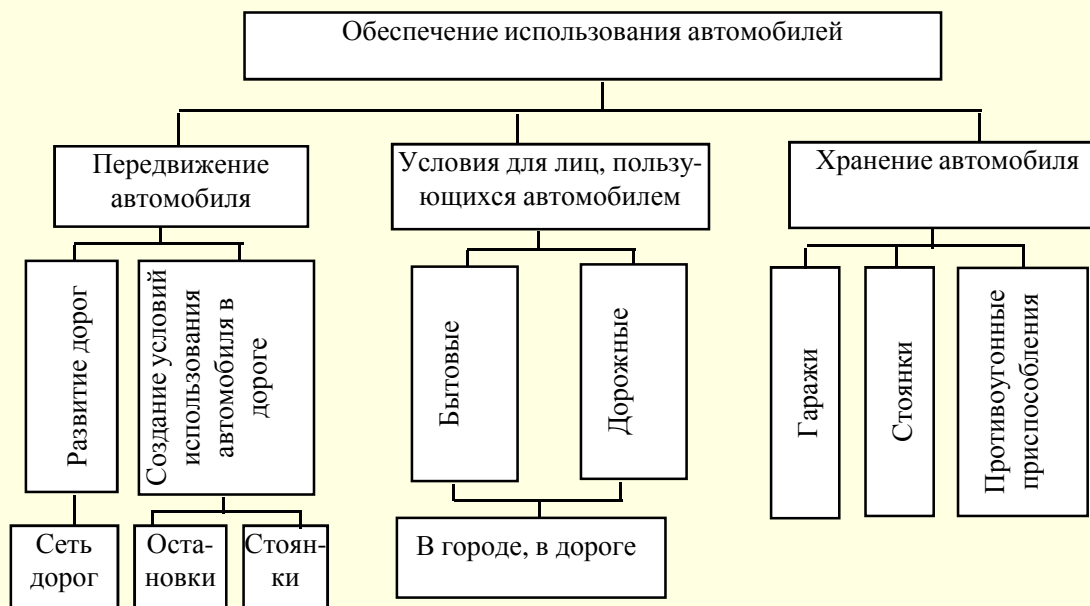


Рисунок 2 - Условия использования автомобилей

Лекция №2 – Сущность автосервиса

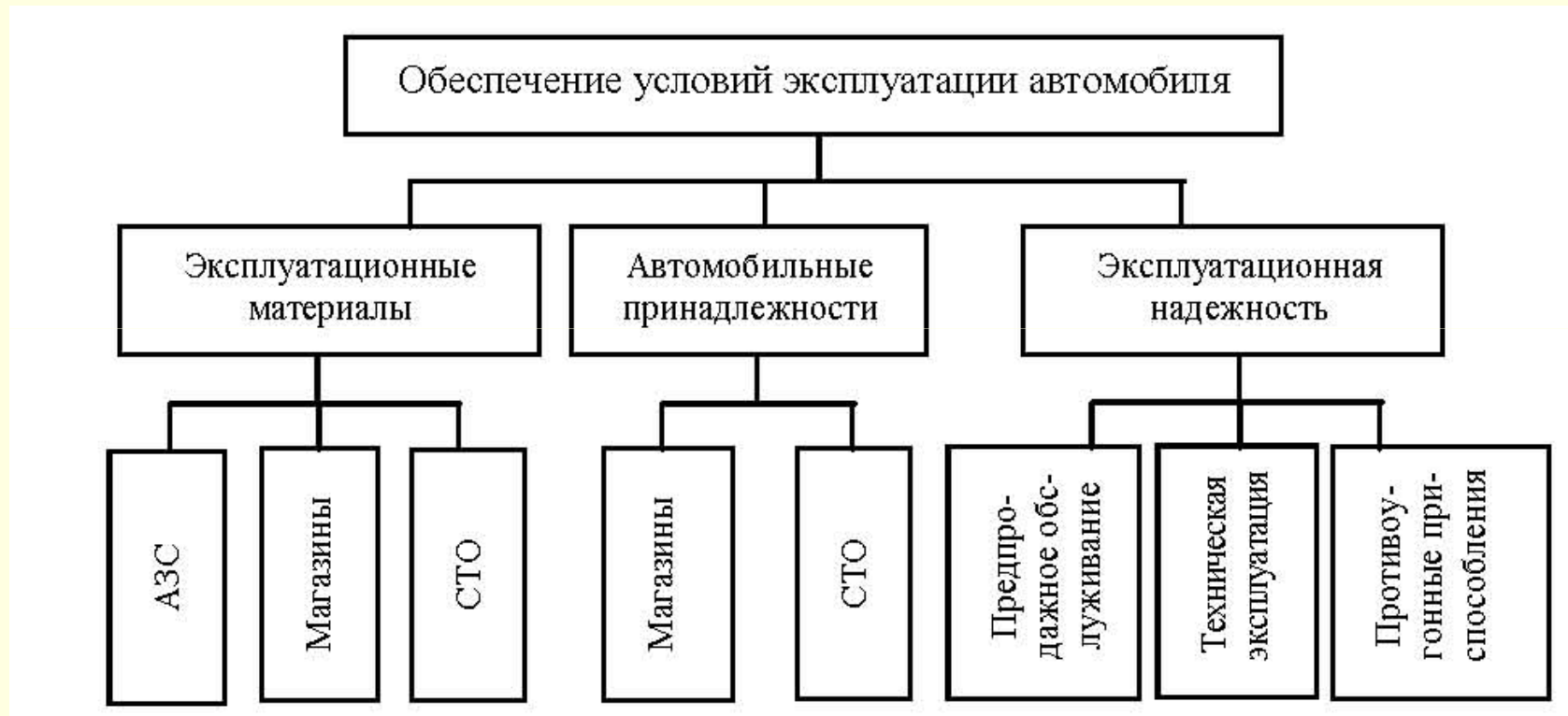


Рисунок 3 - Условия эксплуатации автомобилей

Лекция №2 – Сущность автосервиса

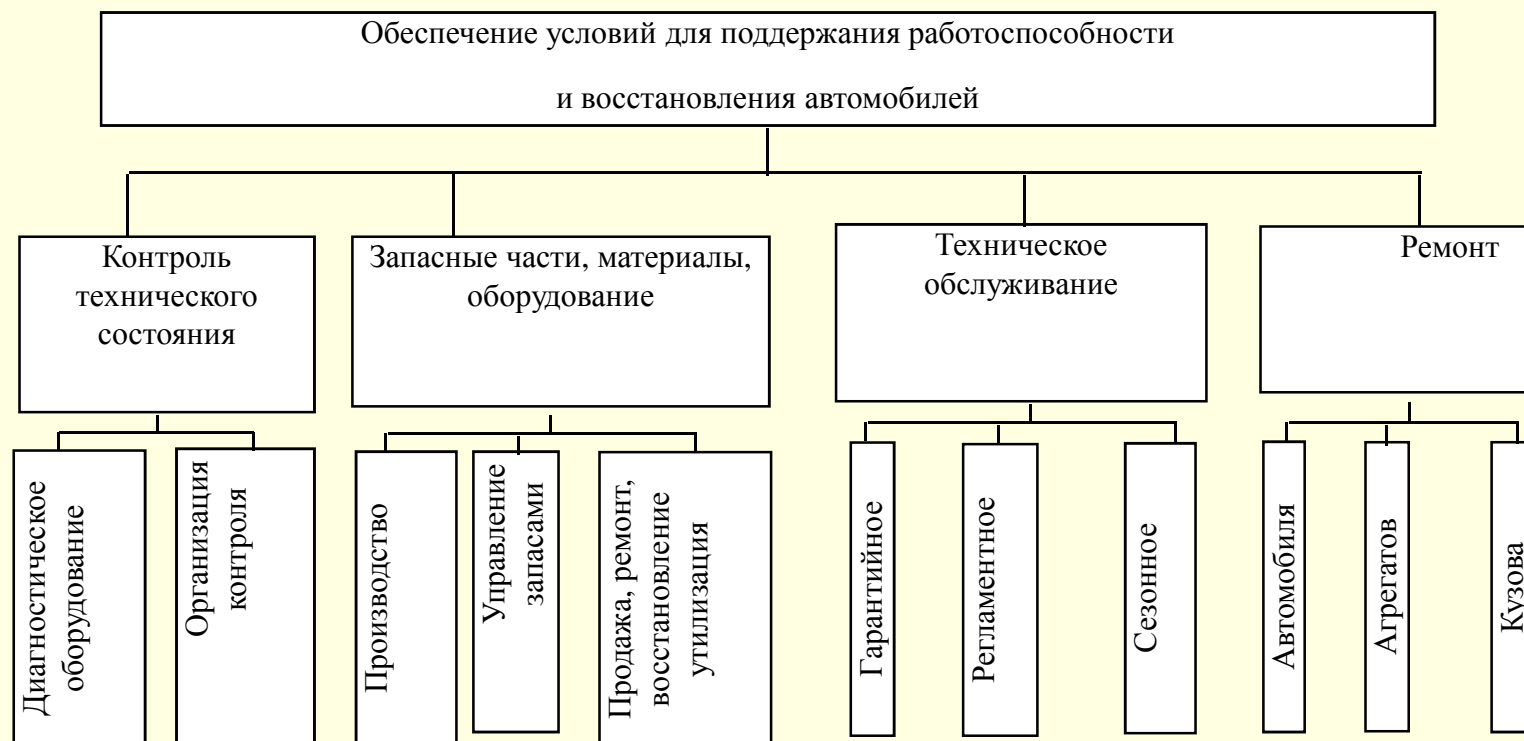


Рисунок 4 - Условия поддержания работоспособности автомобилей

Лекция №2 – Сущность автосервиса



Рисунок 5 – Устранение вредных последствий

Лекция №2 – Классификация автотранспортных предприятий

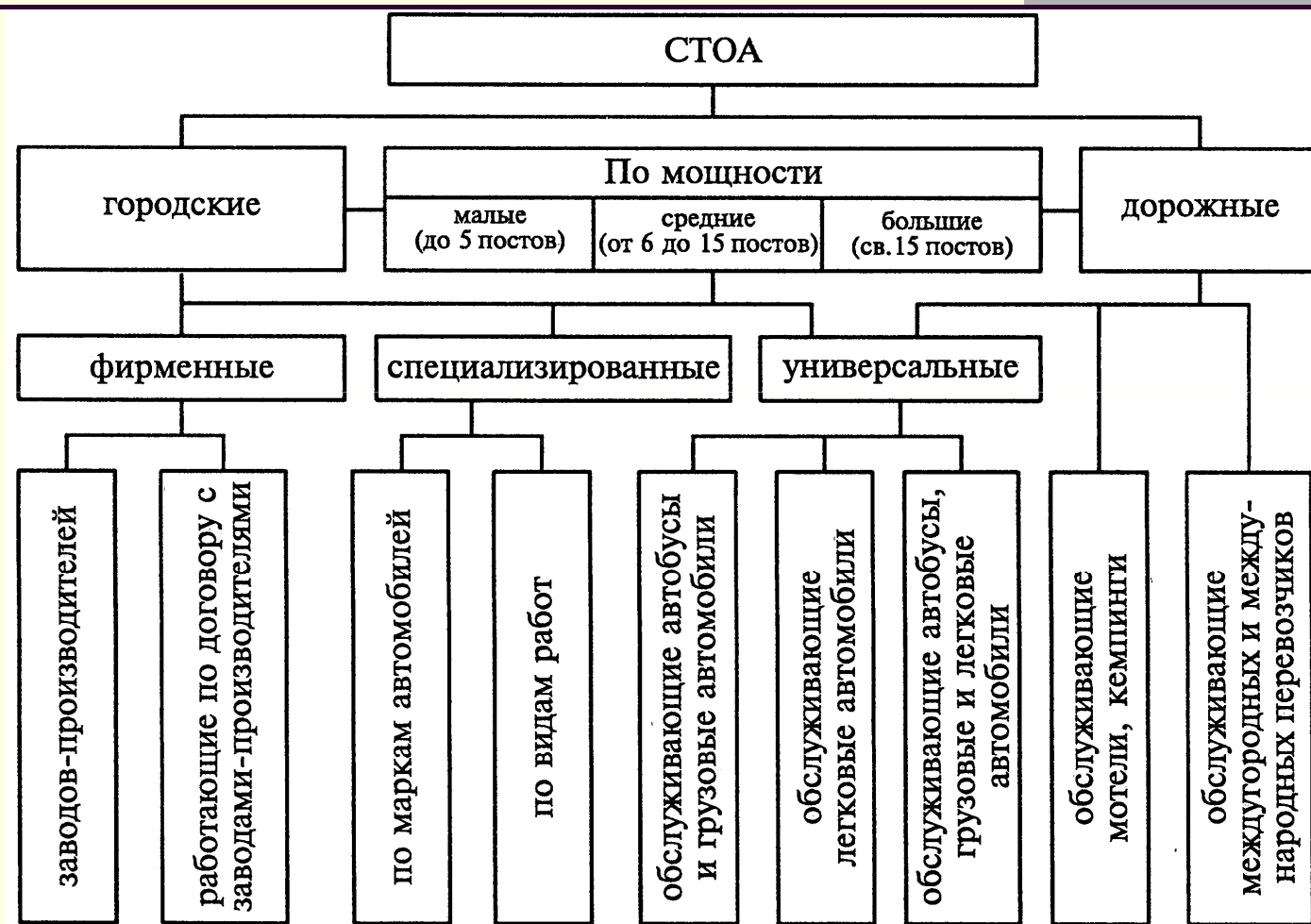


Рисунок 6 – Классификация СТОА

Лекция №2 – Классификация автотранспортных предприятий

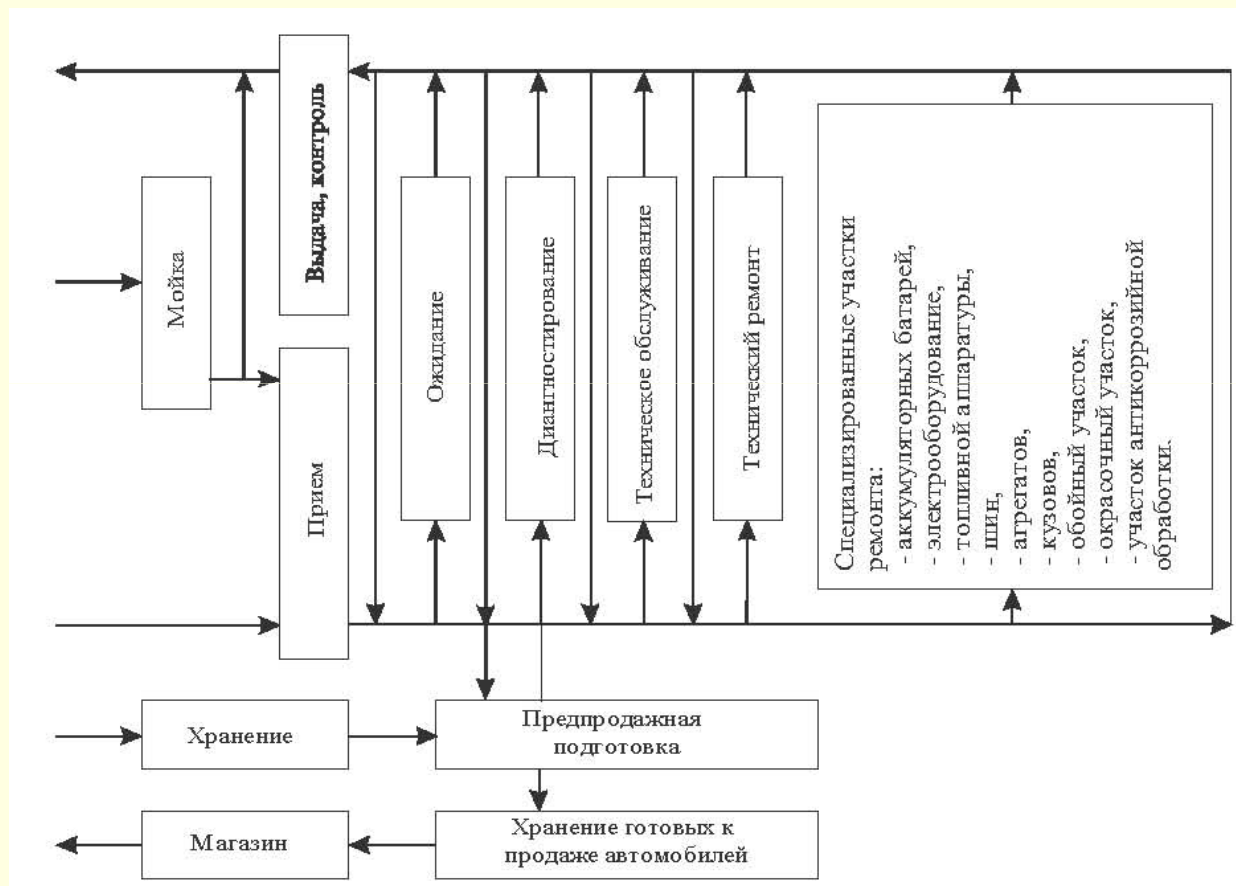


Рисунок 7 – Функциональная схема СТО

Лекция №3 – Технологические процессы ТО и ТР автомобилей на СТО

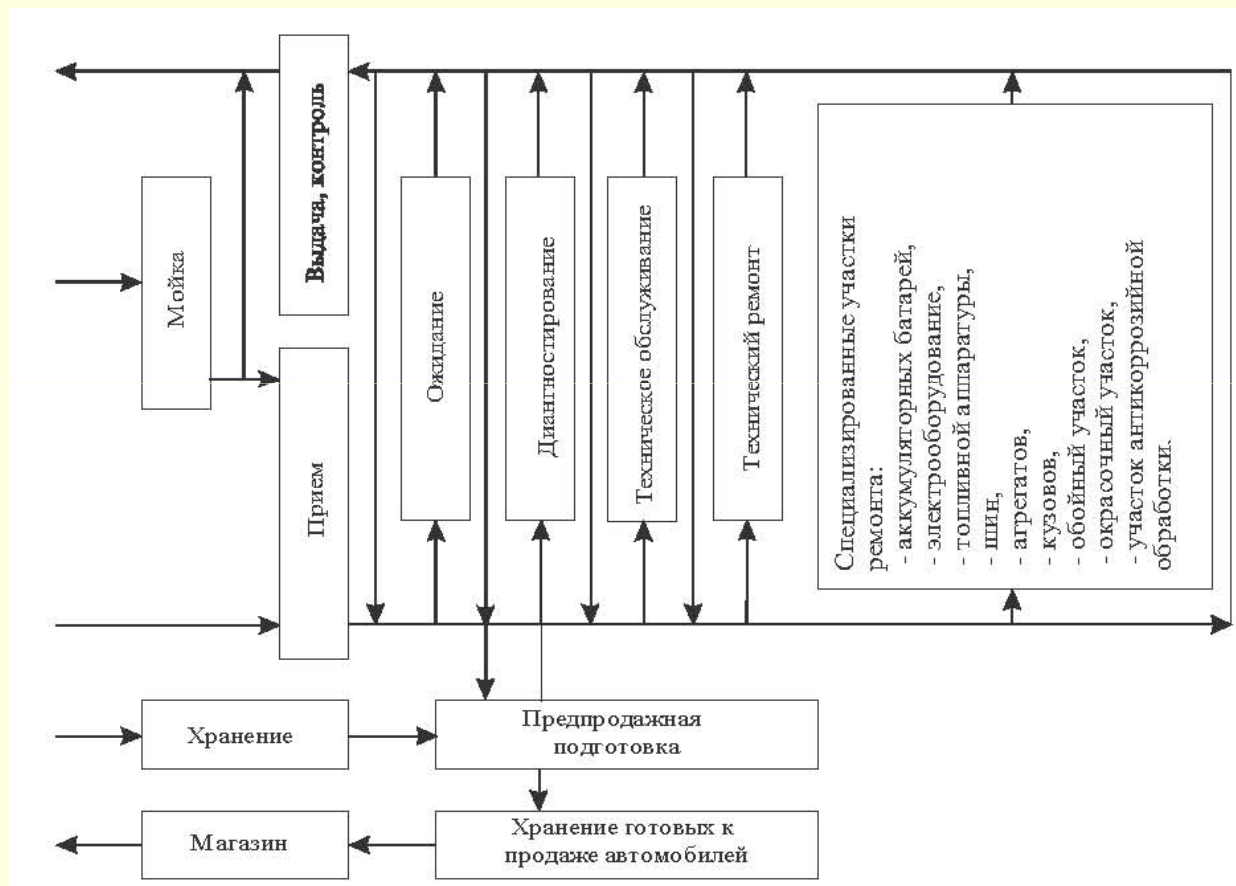


Рисунок 1 – Функциональная схема СТОА

Лекция №3 – Технологические процессы ТО и ТР автомобилей на СТО

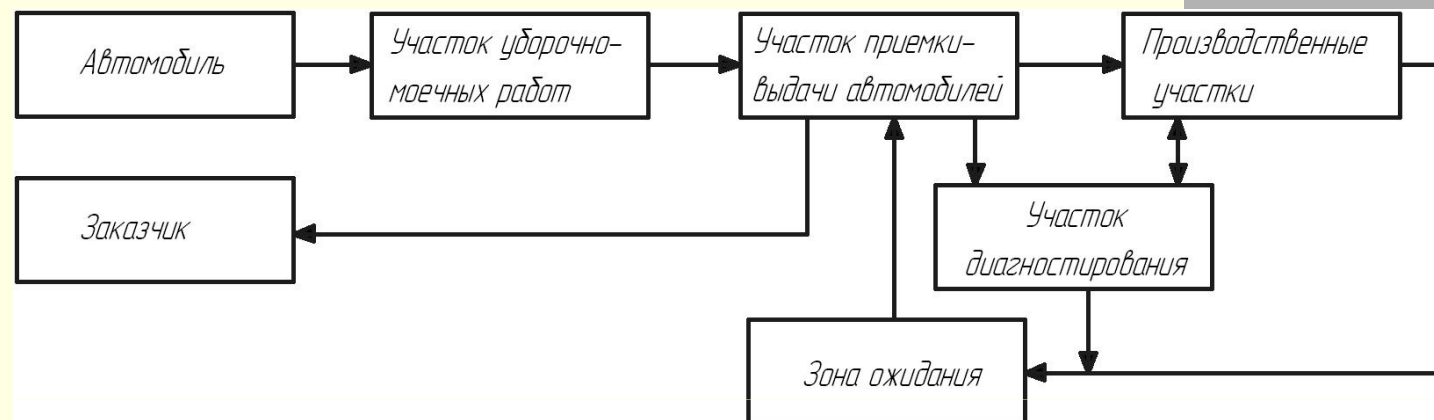


Рисунок 2 – Функциональная схема участка приемки выдачи автомобилей и его предпродажной подготовки

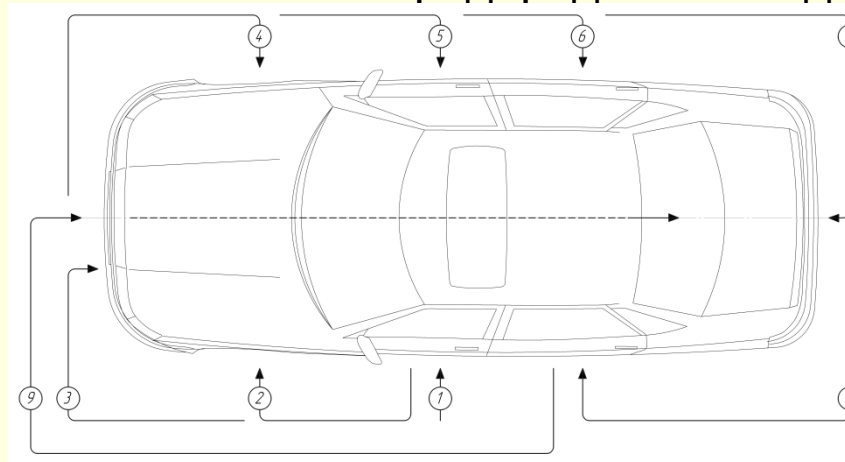


Рисунок 3 - Последовательность осмотра автомобиля

Лекция №3 – Технологические процессы ТО и ТР автомобилей на СТО

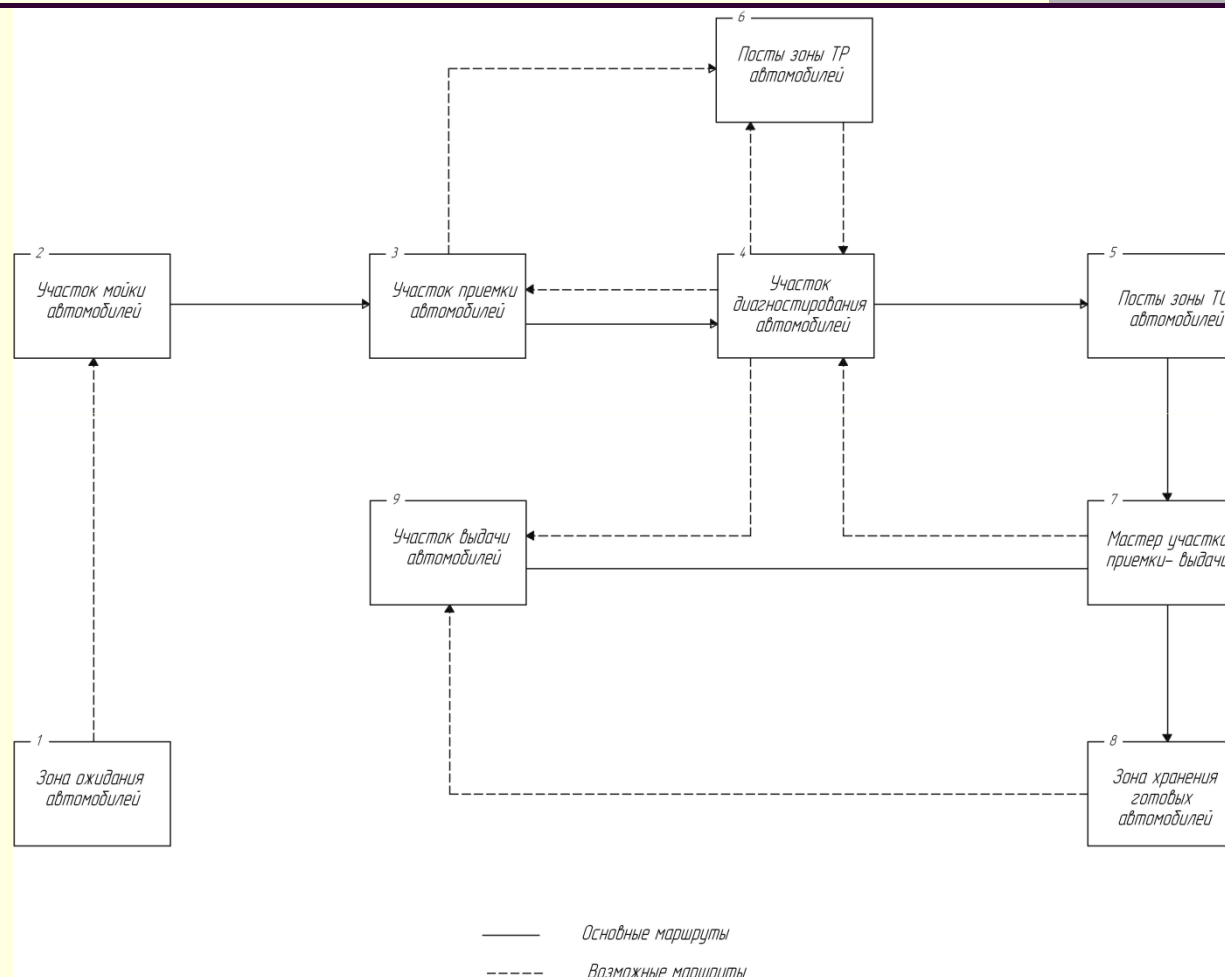


Рисунок 4 – Схема организации полного объема ТО автомобилей на СТО

Лекция №3 – Технологические процессы ТО и ТР автомобилей на СТО

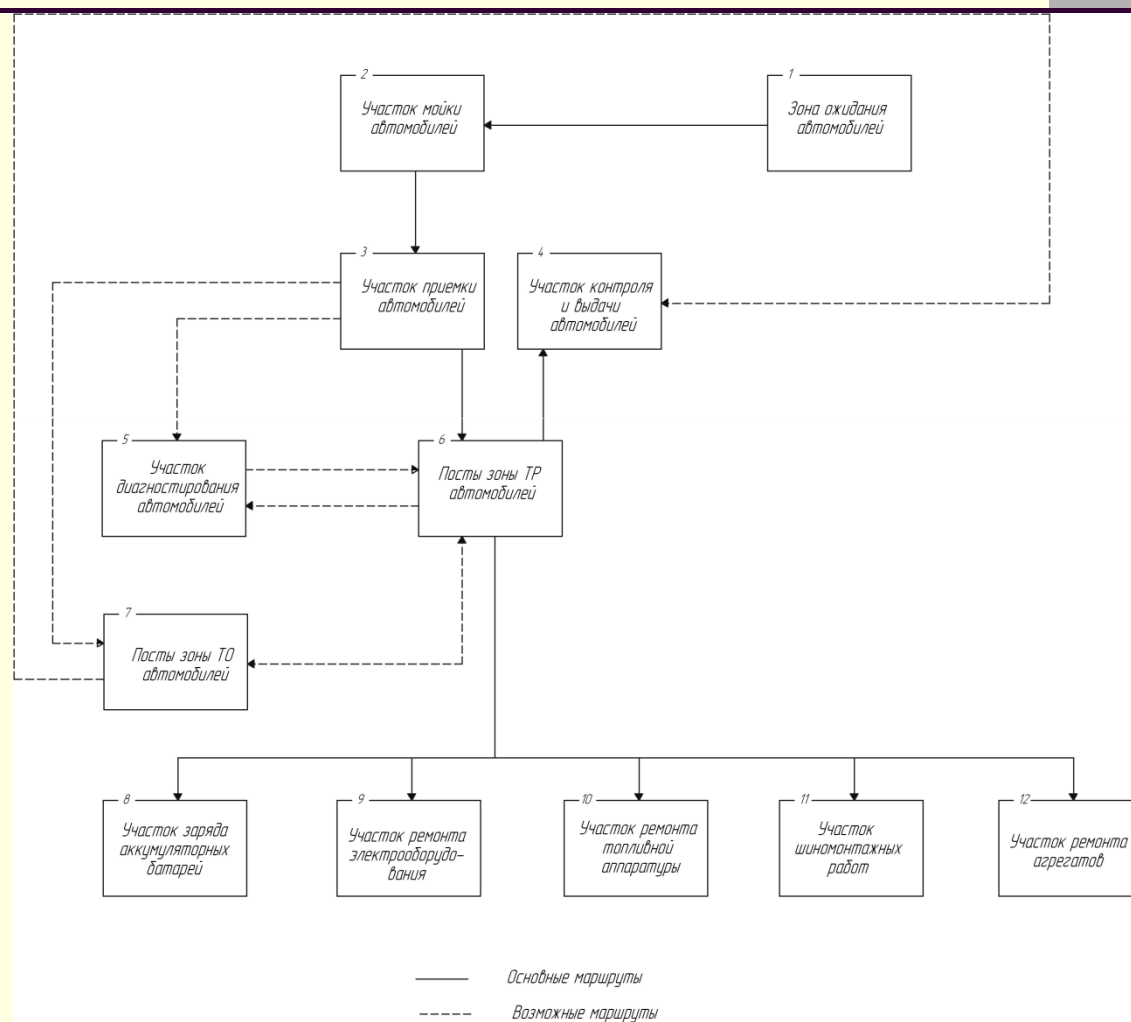
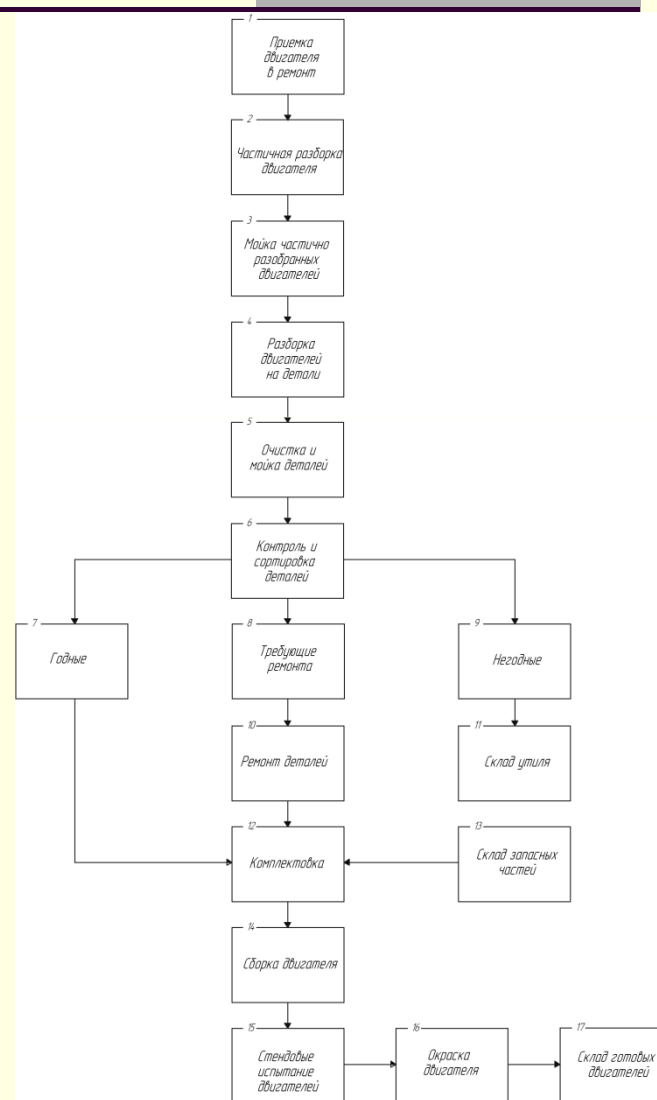


Рисунок 5 – Схема организации ТР автомобилей на СТОА

Лекция №3 – Технологические процессы ТО и ТР автомобилей на СТО

Рисунок 6 – Схема организации технологического процесса ремонта двигателей автомобилей



Лекция №3 – Технологические процессы ТО и ТР автомобилей на СТО

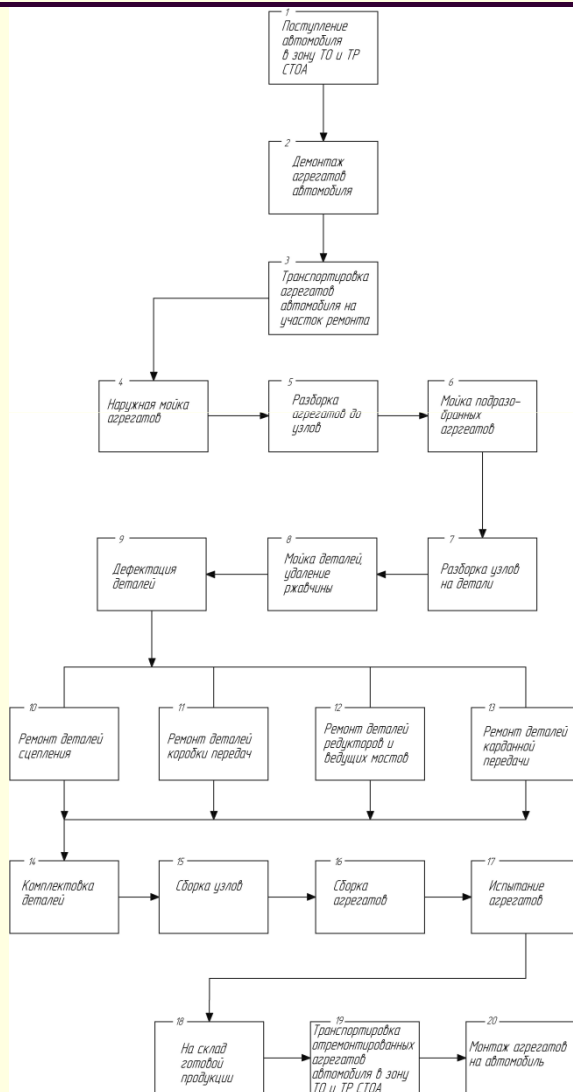


Рисунок 7 - Схема организации технологического процесса ремонта агрегатов трансмиссии автомобилей на проектируемой СТОА

Лекция №3 – Технологические процессы ТО и ТР автомобилей на СТО

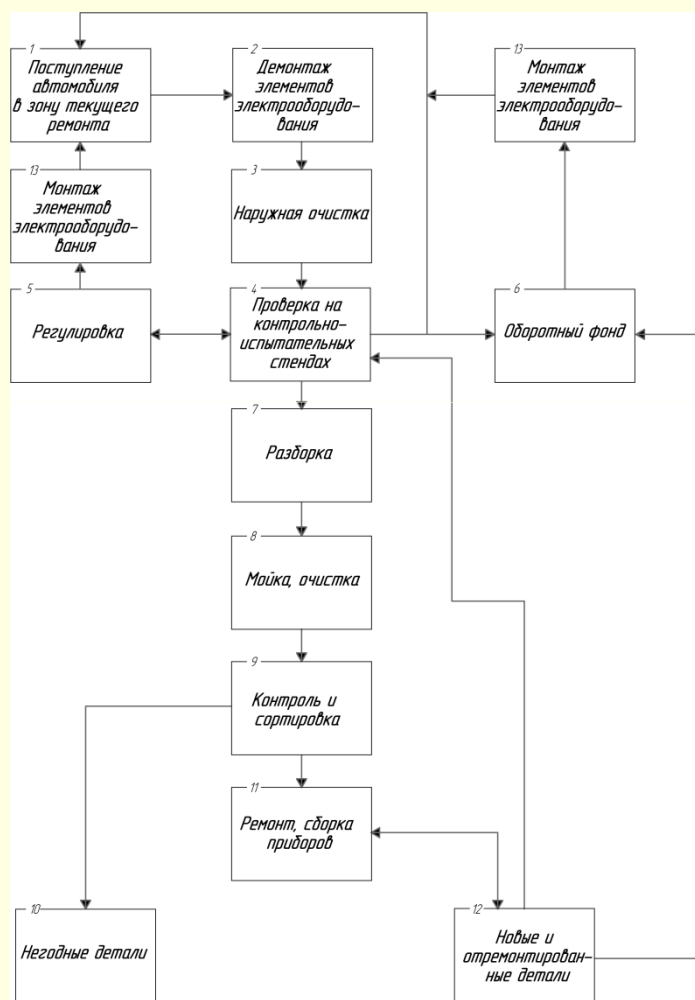


Рисунок 8 – Схема организации технологического процесса на участке ремонта электрооборудования

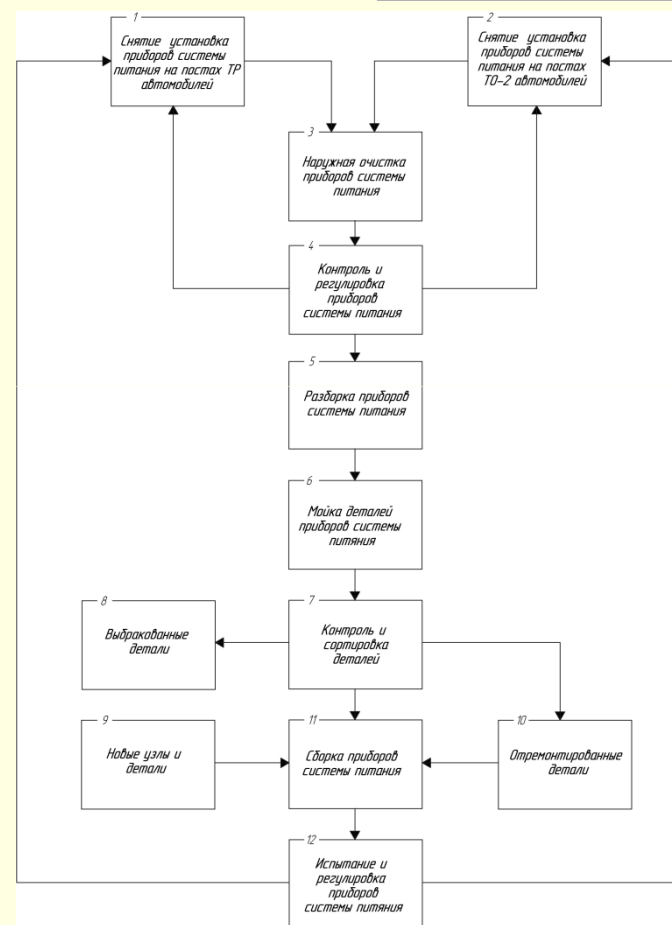


Рисунок 9 – Схема организации технологического процесса работ на участке ремонта топливной аппаратуры

Лекция №3 – Технологические процессы ТО и ТР автомобилей на СТО

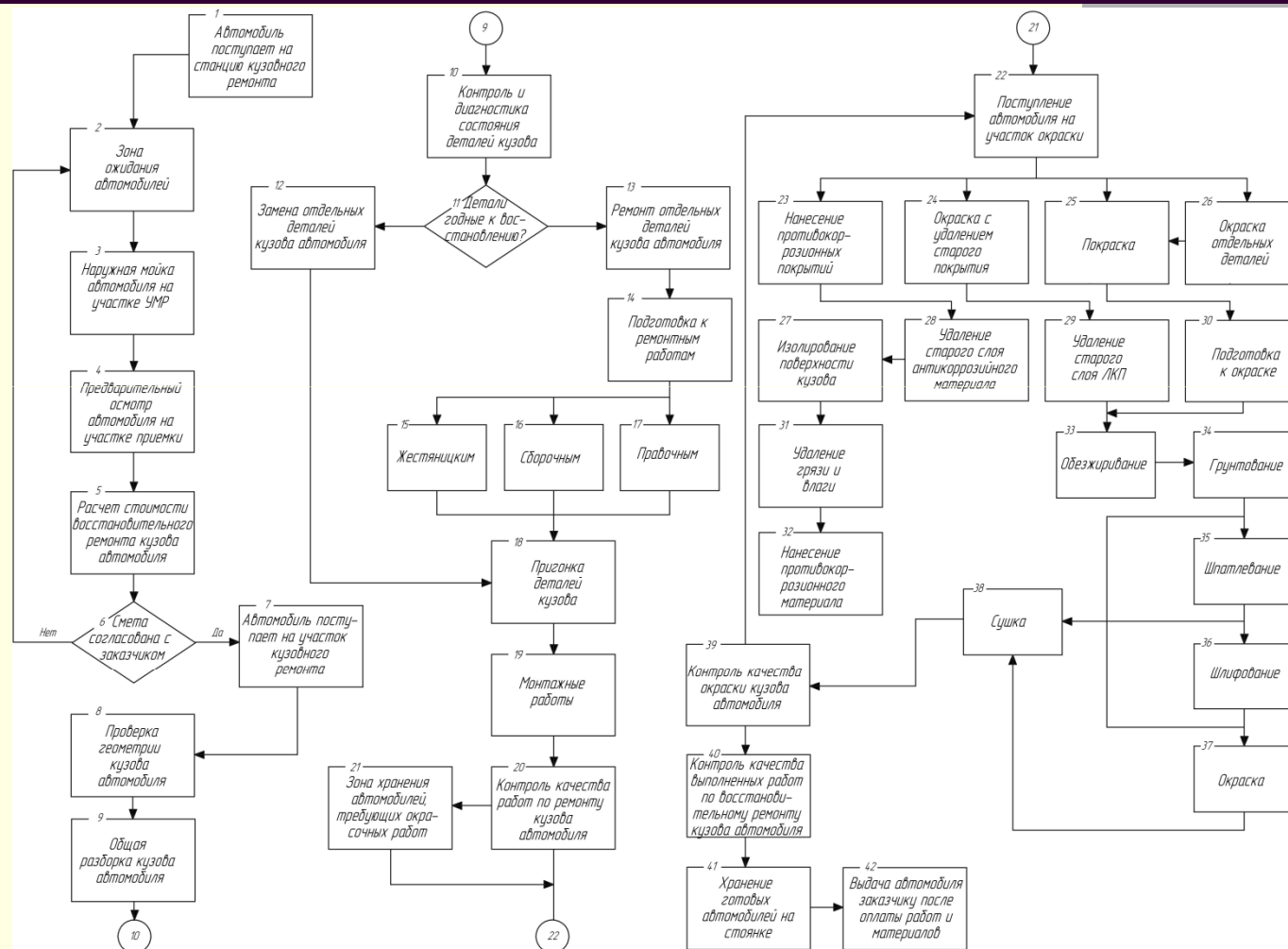


Рисунок 10 – Схема организации технологического процесса на кузовном и окрасочном участках

Лекция №3 – Технологические процессы ТО и ТР автомобилей на СТО

- Таблица 1 - Виды работ, выполняемых на станциях технического обслуживания автомобилей различной мощности

| Наименование работ | Городские СТОА | | | Дорожные СТОА |
|--|----------------|---------|-------------------|---------------|
| | малые | средние | большие и крупные | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Диагностирование в объеме Д-1 | + | + | + | + |
| Диагностирование в объеме Д-2 | - | + | + | - |
| Уборочно-моечные | + | + | + | + |
| ТО в полном объеме | + | + | + | + |
| Смазочные | + | + | + | + |
| Регулировочные | + | + | + | + |
| Шиномонтажные и вулканизационные | + | + | + | + |
| Электрокарбюраторные | + | + | + | + |
| Подзарядка аккумуляторных батарей | + | + | + | + |
| Ремонт и подзарядка аккумуляторных батарей | - | + | + | - |

Лекция №3 – Технологические процессы ТО и ТР автомобилей на СТО

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|---|---|
| Текущий ремонт агрегатов | ± | + | + | ± |
| Замена агрегатов | - | - | + | - |
| Медницкие | ± | + | + | + |
| Сварочные | ± | + | + | + |
| Жестяницкие | ± | + | + | + |
| Кузовные | ± | + | + | - |
| Обойные | ± | + | + | - |
| Подкраска | ± | + | + | - |
| Полная окраска кузова | - | + | + | - |
| Противокоррозионная обработка | - | + | + | - |
| Продажа запасных частей и материалов | + | + | + | + |
| Продажа автомобилей | - | ± | + | - |
| Техпомощь по вызову | - | ± | + | + |
| Заправка горюче-смазочными материалами | - | ± | + | + |
| Капитальный ремонт агрегатов | - | - | + | - |

В таблице:

- 1) знак "+" – работы выполняются в обязательном порядке;
- 2) знак "-" – работы не выполняются;
- 3) знак "±" – работы выполняются в зависимости от размещения СТОА.

Лекция №3 – Технологические процессы ТО и ТР автомобилей на СТО

- Таблица 2 - Распределение постов по производственным участкам
- станции технического обслуживания

| Производственные участки | Распределение постов при числе рабочих постов | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|-----------------|----------|---------|-----------------|----------|---------|-----------------|----------|---------|-----------------|----------|
| | 11 | | | 15 | | | 25 | | | 50 | | |
| | рабочих | вспомогательных | ожидания | рабочих | вспомогательных | ожидания | рабочих | вспомогательных | ожидания | рабочих | вспомогательных | ожидания |
| Уборочно-моечный | 1 | - | - | 1 | 1 | - | 1 | 1 | - | | | |
| Приема и выдачи автомобилей | - | 2 | - | - | 2 | - | - | 2 | - | | | |
| Диагностирования | 2 | - | - | 3 | - | - | 4 | - | - | | | |
| ТО и ТР | 4 | - | 7 | 5 | - | 11 | 10 | - | 16 | | | |
| Смазки | 1 | - | - | 1 | - | - | 2 | - | - | | | |
| Кузовной | 1 | - | 1 | 3 | - | - | 3 | 1 | 2 | | | |
| Окрасочный | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 5 | 2 | - | | | |
| Итого | 11 | 3 | 10 | 15 | 4 | 13 | 25 | 6 | 18 | 50 | 33 | 43 |

Лекция №4 – Маркетинговый анализ и прогнозирование емкости рынка и спроса на услуги автосервиса

- Исходными данными для маркетингового анализа являются:
- 1) численность жителей региона:
 - в текущий момент, A_1 ;
 - в перспективе, A_2 ;
- 2) насыщенность региона автомобилями:
 - в текущий момент, $n_1/1000$ жителей;
 - в перспективе, $n_2/1000$ жителей;
- 3) доля владельцев автомобилей, пользующихся услугами СТО:
 - в текущий момент, β_1 ;
 - в перспективе, β_2 ;
- 4) среднегодовой пробег автомобиля, км:
 - в текущий момент, L_{e1} ;
 - в перспективе, L_{e2} ;

Лекция №4 – Маркетинговый анализ и прогнозирование емкости рынка и спроса на услуги автосервиса

- 5) средний пробег автомобиля на обращение в СТО:
 - в текущий момент, 1 L ;
 - в перспективе, 2 L ;
- 6) динамика изменения насыщенности региона автомобилями на текущий и предшествующие годы, тыс.;
- 7) динамика изменения спроса на услуги ТО и ремонту автомобилей на текущий и предшествующие годы, тыс.;
- 8) оценка удовлетворения спроса, число обращений, на услуги автосервиса в регионе на текущий период.

Лекция №4 – Маркетинговый анализ и прогнозирование емкости рынка и спроса на услуги автосервиса

■ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОТРЕБНОСТИ РЕГИОНА В УСЛУГАХ АВТОСЕРВИСА

- На основании исходных данных определяем число легковых автомобилей в регионе на текущий год и на перспективу определяется из выражения

$$N_t = \frac{A_t n_t}{1000} , \quad (1)$$

- где A_t – численность жителей региона в текущий момент времени и в перспективе;
- n_t – насыщенность региона легковыми автомобилями в текущий момент времени и в перспективе ($t = 1$ – текущий момент; $t = 2$ – перспектива).

Лекция №4 – Маркетинговый анализ и прогнозирование емкости рынка и спроса на услуги автосервиса

- При определении динамики изменения числа легковых автомобилей в регионе или насыщенности ими региона задаваемый временной лаг от момента времени $t_i = m$ должен составлять не менее пяти лет.
- Решение данной задачи может базироваться на использовании логистической зависимости, учитывающей динамику изменения насыщенности населения региона легковыми автомобилями в прошлом, состоянии насыщенности в настоящем и будущем.
- Изменение насыщенности от времени t имеет вид

$$n_i = \frac{n_{\max} n_m}{n_m + (n_{\max} - n_m) e^{-q n_{\max} (t-m)}} , \quad (2)$$

где n_{\max} – предельное значение насыщенности; n_m – насыщенность населения региона легковыми автомобилями на текущий год ($t = m$); q – коэффициент пропорциональности, характеризующий интенсивность изменения насыщенности; m – индекс (номер) текущего года; $e = 2,71$.

Лекция №4 – Маркетинговый анализ и прогнозирование емкости рынка и спроса на услуги автосервиса

В выражении (2) q примет вид

$$q = - \frac{\sum_{i=1}^m (\Delta n_i n_i^2) - n_{\max} \sum_{i=1}^m (\Delta n_i n_i)}{n_{\max}^2 \sum_{i=1}^m n_i^2 - 2n_{\max} \sum_{i=1}^m n_i^3 + \sum_{i=1}^m n_i^4}, \quad (3)$$

где n_i – значение насыщенности в i -м году;

Δn_i – прирост насыщенности от $(i - 1)$ -го до i -го года, т.е.

$$\Delta n_i = n_i - n_{i-1}. \quad (4)$$

■ Годовое количество обращений (заездов) автомобилей региона на действующие СТО равно

$$N_{\Gamma_i} = N_i \beta_i \frac{\bar{L}_{\Gamma_i}}{L_i} \quad (5)$$

где i – индекс текущего (1) периода и перспективы (2); β_i – доля владельцев автомобилей, пользующих услугами СТО; L_{Γ_i} – среднегодовой пробег автомобилей; L_i – средняя наработка автомобиля на обращение на СТО.

Лекция №4 – Маркетинговый анализ и прогнозирование емкости рынка и спроса на услуги автосервиса

1. Исходные данные

| Численность жителей региона | | Насыщенность региона автомобилями | | Динамика изменения насыщенности региона автомобилями, по годам | | | | |
|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|--|------|------|------|------|
| в текущий момент, A_1 | в перспектив e, A_2 | в текущий момент, $n_1/1000$ жителей | в перспективе, $n_2/1000$ жителей | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 58 000 | 80 000 | 120 | 180 | 52 | 64 | 80 | 100 | 120 |

| Доля владельцев автомобилей, пользующихся услугами СТО | | Среднегодовой пробег автомобиля, км | | Средняя наработка автомобиля на обращение в СТО | |
|--|-----------|-------------------------------------|----------------|---|-------------|
| β_1 | β_2 | \bar{L}_{r1} | \bar{L}_{r2} | \bar{L}_1 | \bar{L}_2 |
| 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 0,3 | 0,45 | 15 000 | 15 000 | 8000 | 8000 |

Лекция №4 – Маркетинговый анализ и прогнозирование емкости рынка и спроса на услуги автосервиса

2. Оценка удовлетворения спроса, число обращений на услуги автосервиса в регионе на текущий период

| СТОА 1 | | | СТОА 2 | | |
|----------------------|----------------------------------|---|----------------------|----------------------------------|---|
| Годовой спрос, M_k | Удовлетворение спроса, $W_k, \%$ | Возможное увеличение числа обращений с учётом её развития, α_1 | Годовой спрос, M_k | Удовлетворение спроса, $W_k, \%$ | Возможное увеличение числа обращений с учётом её развития, α_2 |
| 2640 | 80 | 1,3 | 3360 | 70 | 1,4 |

3. Динамика изменения насыщенности региона автомобилями, по годам

| Год | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|------------------------|------|------|------|------|------|
| Насыщенность, тыс. шт. | 3,2 | 4,0 | 4,7 | 5,3 | 6,0 |

Лекция №4 – Маркетинговый анализ и прогнозирование емкости рынка и спроса на услуги автосервиса

Пример расчёта

Число легковых автомобилей в регионе на текущий год

$$N_1 = \frac{58000 \cdot 120}{1000} = 6960 .$$

На перспективу

$$N_2 = \frac{80000 \cdot 180}{1000} = 14400 .$$

Лекция №4 – Маркетинговый анализ и прогнозирование емкости рынка и спроса на услуги автосервиса

4. Динамика изменения насыщенности региона легковыми автомобилями за текущий и предшествующий ему годы

| Годы, T_L | Годы t_i , ($i = T_L - 2002$) | Насыщенность, n_i , авт./1000 жителей | Прирост насыщенности, Δn_i |
|----------------|--------------------------------------|--|---------------------------------------|
| 2002 | 0 | 52 | 0 |
| 2003 | 1 | 64 | 12 |
| 2004 | 2 | 80 | 16 |
| 2005 | 3 | 100 | 20 |
| 2006 | $4 = m$ | 120 | 20 |

$$q = - \frac{(12 \cdot 64^2 + 16 \cdot 80^2 + 20 \cdot 100^2 + 20 \cdot 120^2) - 180^2 (64^2 + 80^2 + 100^2 + 120^2) - 2 \cdot 180 (64^3 + 80^3 + 100^3 + 120^3) - 180 (12 \cdot 64 + 16 \cdot 80 + 20 \cdot 100 + 20 \cdot 120)}{(64^4 + 80^4 + 100^4 + 120^4)} = 0,004854.$$

Лекция №4 – Маркетинговый анализ и прогнозирование емкости рынка и спроса на услуги автосервиса

Изменение насыщенности от времени t имеет вид для:

- 2006 г., т.е. для $t = m = 4$ насыщенность равна $n_1 = n_m = 180$ авт./1000 жителей;
- $t = 5$ (2007 г.)

$$n_i = \frac{180 \cdot 120}{120 + (180 - 120)e^{[-0,004854 \cdot 180(5-4)]}} = 148,9 \text{ авт./1000 жителей,}$$

- $t = 6$ (2008 г.)

$$n_i = \frac{180 \cdot 120}{120 + (180 - 120)e^{[-0,004854 \cdot 180(6-4)]}} = 165,6 \text{ авт./1000 жителей,}$$

- $t = 10$ (2012 г.)

$$n_i = \frac{180 \cdot 120}{120 + (180 - 120)e^{[-0,004854 \cdot 180(10-4)]}} = 179,5 \text{ авт./1000 жителей.}$$

Лекция №4 – Маркетинговый анализ и прогнозирование емкости рынка и спроса на услуги автосервиса

Годовое количество обращений

$$2006 \text{ г. } N_{г1} = 6960 \cdot 0,3 \frac{15000}{8000} = 3915.$$

$$\text{После 2012 г. } N_{г1} = 14400 \cdot 0,45 \frac{15000}{8000} = 12150.$$

Полученные данные заносим в табл. 5.

5. Результаты расчёта основных показателей потребности региона в услугах автосервиса

| Число легковых автомобилей в регионе | | Коэффициент пропорциональности, q | Годовое количество заездов на действующие станции | |
|--------------------------------------|-------|-------------------------------------|---|----------|
| N_1 | N_2 | | $N_{г1}$ | $N_{г2}$ |
| 6960 | 14400 | -0,004854 | 3915 | 12150 |

Лекция №4 – Маркетинговый анализ и прогнозирование емкости рынка и спроса на услуги автосервиса

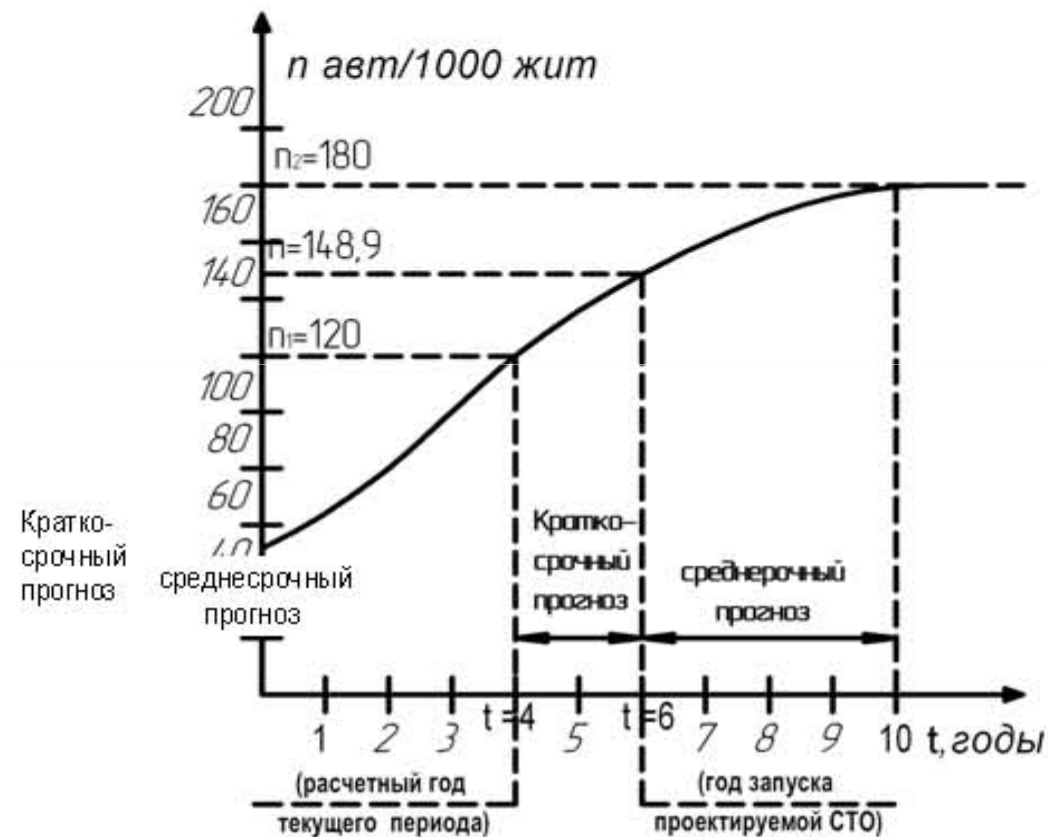


Рис. 1. Прогноз насыщения региона автомобилями

Лекция №4 – Маркетинговый анализ и прогнозирование емкости рынка и спроса на услуги автосервиса

■ ОЦЕНКА СПРОСА НА УСЛУГИ АВТОСЕРВИСА В РЕГИОНЕ

- В упрощённом виде оценка может базироваться на результатах экспертной оценки текущего состояния спроса и перспектив развития для рассматриваемой совокупности СТО региона.
- В рамках текущего состояния спроса для действующих СТО региона оценка осуществляется по следующим показателям:
 - фактическое годовое число обращений на k -ю СТО, M_k ;
 - удовлетворение спроса на k -й СТО, W_k , %.
- В то же время необходимо проведение экспертной оценки действующих СТО с точки зрения их ближайших перспектив развития на временном лаге, $tn = 2 - 3$ годам, в течение которых предусматривается создание и согласование проектно-разрешительной документации, строительство и ввод в действие новой конкурирующей с ними организации в рассматриваемом регионе.

Лекция №4 – Маркетинговый анализ и прогнозирование емкости рынка и спроса на услуги автосервиса

- При этом экспертиза проводится по показателям, оценивающим возможность увеличения числа обращений после развития конкретного СТО, что определяется:
 - – как правило, сложившейся конъюнктурой рынка услуг по ремонту автомобилей в регионе и динамикой её изменения выявляемой на основе опыта компетентных представителей (экспертов) рассматриваемых СТО;
 - – финансовыми возможностями развития СТО;
 - – наличием земельного участка, его достаточной площадью, производственными площадями и их резервом, технической возможностью реконструкции и расширения СТО.
- Экспертами в выбранных организациях выступают компетентные специалисты, занимающиеся вопросами менеджмента, маркетинга, управления производством (технический директор, коммерческий директор, его заместители, специалисты планирующих подразделений, сервис-менеджер и менеджер по приёмке и выдаче автомобилей, мастера, начальник производства, начальники смен и др.).

Лекция №4 – Маркетинговый анализ и прогнозирование емкости рынка и спроса на услуги автосервиса

- Оценка удовлетворённого и неудовлетворённого спроса проводится на основе данных, характеризующих фактическое годовое число обращений M_k , и процент удовлетворения спроса k -й СТО W_k .
- В данном случае под удовлетворённым спросом понимается число обслуженных на СТО автомобилей (число обслуженных заездов). Причём необходимо иметь в виду, что общий годовой спрос M , т.е. фактическое число заездов на рассматриваемые СТО, может превышать годовое число заездов автомобилей рассматриваемого региона N_{ei} (для $i = 1$), поскольку данные СТО могут обслуживать автовладельцев других районов.
- Удовлетворённый спрос по k -й СТО

$$M_{yk} = M_k W_k / 100, \quad (6)$$

где k – индекс (номер) СТО; W_k – удовлетворённый спрос, %.

Лекция №4 – Маркетинговый анализ и прогнозирование емкости рынка и спроса на услуги автосервиса

- Общий годовой спрос

$$M = \sum_{k=1}^K M_k, \quad (7)$$

Общий удовлетворённый годовой спрос на всех СТО

$$M_y = \sum_{k=1}^K M_{y_k} . \quad (8)$$

Неудовлетворённый спрос по всем СТО для всех моделей автомобилей

$$M_{\text{ну}} = M - M_y . \quad (9)$$

Если величины общего годового спроса M больше годового числа обращений №1 на текущий период, то можно определить годовой спрос клиентуры из других регионов, т.е.

$$M' = M - N_{\Gamma_{i=1}} . \quad (10)$$

Лекция №4 – Маркетинговый анализ и прогнозирование емкости рынка и спроса на услуги автосервиса

- Максимальный годовой спрос на дальнюю перспективу ($i = 2$) с учётом обслуживания клиентуры других регионов может быть приближенно определён из выражения

$$M_{\Sigma} \geq \begin{cases} N_{\Gamma_{i=2}} + M', & \text{если } M' > 0; \\ N_{\Gamma_{i=2}}, & \text{если } M' \leq 0. \end{cases} \quad (11)$$

- Потенциальный дополнительный спрос ТО и ремонтов автомобилей на СТО определяется из выражения

$$M_{\text{доп}} = M_{\Sigma} - M_y. \quad (12)$$

Лекция №4 – Маркетинговый анализ и прогнозирование емкости рынка и спроса на услуги автосервиса

Пример расчёта

Удовлетворённый спрос по k -й СТО

$$M_1 = \frac{2640 \cdot 80}{100} = 2112 ; M_2 = \frac{3360 \cdot 70}{100} = 2352 .$$

Общий годовой спрос

$$M = 2640 + 3360 = 6000 .$$

Общий удовлетворённый годовой спрос на всех СТО

$$M_y = 2112 + 2352 = 4464 .$$

Неудовлетворённый спрос по всем СТО для всех моделей автомобилей:

$$M_{\text{нy}} = 6000 - 4464 = 1536 .$$

Если величины общего годового спроса M больше годового числа обращений N_{21} на текущий период, то можно определить годовой спрос клиентуры из других регионов, т.е. $M' = 6000 - 3915 = 2085$.

Лекция №4 – Маркетинговый анализ и прогнозирование емкости рынка и спроса на услуги автосервиса

6. Оценка удовлетворённого спроса, число обращений на услуги автосервиса в регионе на текущий период

| № СТО | Годовой спрос, M_k | Удовлетворение спроса, W_{ks} % | Удовлетворённый спрос, M_{yk} |
|-------|----------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| 1 | 2640 | 80 | 2112 |
| 2 | 3360 | 70 | 2352 |
| Итого | 6000 | 75 | 4464 |

Лекция №4 – Маркетинговый анализ и прогнозирование емкости рынка и спроса на услуги автосервиса

- Максимальный годовой спрос на дальнюю перспективу ($i = 2$) с учётом обслуживания клиентуры других регионов

$$M_{\Sigma} = 12\ 150 + 2085 = 14\ 235 .$$

- Результаты расчёта для предварительно выявленных на основе экспертизы значений M_k и W_k по двум действующим СТО заносим в табл. 5 и 6.
- Потенциальный дополнительный спрос ТО и ремонтов автомобилей на СТО $M_{\text{доп}} = 14172 - 4464 = 9708$.
- Результаты расчёта заносим в табл. 7.

7. Результаты расчёта потенциального дополнительного спроса на услуги СТО

| Величина неудовлетворённого спроса на текущий период, $M_{\text{нп}}$ | Число обращений на СТО клиентов других регионов, M' | Максимальный годовой спрос на дальнюю перспективу, M_{Σ} | Потенциальный дополнительный спрос на ТО и ремонты на СТОА |
|---|---|---|--|
| 1536 | 2085 | 14 235 | 9708 |

Лекция №4 – Маркетинговый анализ и прогнозирование емкости рынка и спроса на услуги автосервиса

- На основе полученных результатов и их анализа может быть принято решение о строительстве новой СТО, поскольку на текущий момент времени имеет место значительный неудовлетворённый спрос на услуги. Тем более через восемь лет значение спроса на услуги вырастет значительно, т.е. более чем в 2,4 раза.
- Однако для получения более точных результатов требуется проведение расчётов, связанных с оценкой динамики изменения спроса на услуги автосервиса в регионе и на его основе определение рациональной мощности строящейся СТО.
- При оценке прогнозируемых объёмов услуг размер временного лага определяется продолжительностью создания и согласования проектно-разрешительной документации, строительством и вводом в действие новой СТО и, как правило, составляет $t_{\pi} = 2 - 3$ года.

Лекция №4 – Маркетинговый анализ и прогнозирование емкости рынка и спроса на услуги автосервиса

- При этом решение данной задачи также может базироваться на использовании логистических функций с учётом текущего M и максимального перспективного годового $M\Sigma$ спросов на услуги, а также скорости изменения спроса, выражаемой через коэффициент пропорциональности φ , достигнутый спрос y и потенциальную величину неудовлетворенного спроса $M\Sigma - y$.
- При заданной или имеющейся динамике изменения спроса $y_p = f(t_i)$ на ретроспективном периоде, т.е. за m лет до рассматриваемого текущего момента $\{t_i\} \leq m$, имеется возможность в определении для задаваемого временного лага коэффициента пропорциональности φ и прогнозных значений изменения спроса на услуги по ТО и ремонту легковых автомобилей y_t на СТО рассматриваемого региона.
- При этом коэффициент φ и значения спроса на услуги по годам t_i определяются из выражений:

Лекция №4 – Маркетинговый анализ и прогнозирование емкости рынка и спроса на услуги автосервиса

- При этом коэффициент φ и значения спроса на услуги по годам t , определяются из выражений:

$$\varphi = - \frac{\sum_{t=1}^m (\Delta y_t y_t^2) - M_{\Sigma} \sum_{t=1}^m (\Delta y_t y_t)}{M_{\Sigma}^2 \sum_{t=1}^m y_t^2 - 2M_{\Sigma} \sum_{t=1}^m y_t^3 + \sum_{t=1}^m y_t^4} ; \quad (13)$$

$$y_t = \frac{M_{\Sigma} M}{M + (M_{\Sigma} - M) e^{[-\varphi \cdot M_{\Sigma} (t-m)]}} , \quad (14)$$

- где t – номера годов, относительно которых определяется динамика изменения спроса; m – номер текущего года (2006 г.); y_t – значение спроса в t -м году; Δy_t – прирост спроса от $(t - 1)$ -го до t -го года, т.е.

$$\Delta y_t = y_t - y_{t-1}. \quad (15)$$

Лекция №4 – Маркетинговый анализ и прогнозирование емкости рынка и спроса на услуги автосервиса

- Прогнозная оценка динамики изменения спроса на услуги y_t в регионе на временном лаге, соответствующем окончанию строительства и запуска СТО, равном двум годам (т.е. для $t = 4$, $t = 5$ и $t = 6$):
 - – спрос на конец текущего года ($t = m = 4$);
 - – спрос на конец первого года после проектной отработки и начала строительства СТО (для $t = 5$);
 - – спрос на конец второго года и окончания строительства СТО (для $t = 6$).
- Таким образом, определяем разрыв между спросом на i -й год и текущим удовлетворённым спросом (для $t = m = 5$) составляет

$$R = y_{t=6} - M_{yk} \quad (16)$$

- В свою очередь, прогнозируемый спрос на услуги по k -й СТО на ближайшую перспективу с учетом её развития (на основе экспертизы, проводимой с учётом требований, изложенных ранее) определяется из выражения

Лекция №4 – Маркетинговый анализ и прогнозирование емкости рынка и спроса на услуги автосервиса

- $$M_{\Pi k} = M_{y k} \alpha_k \quad (17)$$

- где α_k – возможное увеличение числа обращений на СТО на ближайшую перспективу с учётом её развития, полученное на основе экспертных оценок.

- Общее возможное (прогнозируемое) число обращений на существующие СТО региона с учётом их развития

- $$M_{\Pi} = \sum_{k=1}^K M_{\Pi k} \quad (18)$$

- С учётом спроса на услуги на конец второго года, т.е. окончания строительства и возможного ввода в действие новой СТО ($y_{\Pi} = y_t = 6$), дополнительный спрос на услуги составит

- $$M_{д.у} = y_{\Pi} - M_{\Pi} \quad (19)$$

Лекция №4 – Маркетинговый анализ и прогнозирование емкости рынка и спроса на услуги автосервиса

- В свою очередь, условно прикрепленное число автомобилей к проектируемой СТО составит

$$N_{\text{СТО}} = \frac{M_{\text{д.у}}}{\frac{L_{\Gamma_2}}{L_2} \beta_2} \quad (20)$$

- Среднее число заездов одного автомобиля на проектируемую СТО в год составит

$$\bar{d} = \frac{M_{\text{д.у}}}{N_{\text{СТО}}} \quad (21)$$

■ Пример расчета

- Определяем коэффициент φ

$$\varphi = \frac{(0,8 \cdot 4^2) + (0,7 \cdot 4,7^2) + (0,6 \cdot 5,3^2) + (0,7 \cdot 6^2) - 14,24^2 (4^2 + 4,7^2 + 5,3^2 + 6^2) - 2 \cdot 14,24 (4^3 + 4,7^3 + 5,3^3 + 6^3) - 14,24 (0,8 \cdot 4 + 0,7 \cdot 4,7 + 0,6 \cdot 5,3 + 0,7 \cdot 6)}{(4^4 + 4,7^4 + 5,3^4 + 6^4)} = 0,01519.$$

Лекция №4 – Маркетинговый анализ и прогнозирование емкости рынка и спроса на услуги автосервиса

- Определяем прирост спроса Δy_t в пределах $(t - 1) \dots t$ года

$$\Delta y_1 = 4 - 3,2 = 0,8.$$

- Результаты заносим в табл. 8.

8. Пример динамики изменения спроса на услуги по ТО и ремонту автомобилей на текущий и предшествующие ему годы*

| Годы, T_i | Годы, t_i ($t_i = T_i - 2002$) | Изменение спроса на услуги y_t , тыс. обращений в год | Приросты изменения спроса Δy_t , тыс. обращений в год |
|-------------|---------------------------------------|---|---|
| 2002 | 0 | 3,2 | 0 |
| 2003 | 1 | 4,0 | 0,8 |
| 2004 | 2 | 4,7 | 0,7 |
| 2005 | 3 | 5,3 | 0,6 |
| 2006 | 4 = m | 6,0 | 0,7 |

Лекция №4 – Маркетинговый анализ и прогнозирование емкости рынка и спроса на услуги автосервиса

- Прогнозная оценка динамики изменения спроса на услуги y_t в регионе на временном лаге, соответствующем окончанию строительства и запуска СТО, равном двум годам (т.е. для $t = 4$, $t = 5$ и $t = 6$):

- спрос на конец текущего 2006 г. ($t = m = 4$)

$$y_t = \frac{14,24 \cdot 6}{6 + (14,24 - 6)e^{[-0,01519 \cdot 14,24(4-4)]}} = 6 \text{ тыс. обращений в год;}$$

- спрос на конец первого года после проектной отработки и начала строительства СТО для $t = 5$ (2007 г.)

$$y_t = \frac{14,24 \cdot 6}{6 + (14,24 - 6)e^{[-0,01519 \cdot 14,24(5-4)]}} = 6,76 \text{ тыс. обращений в год;}$$

- спрос на конец второго года и окончания строительства СТО для $t = 6$ (2008 г.)

$$y_t = \frac{14,24 \cdot 6}{6 + (14,24 - 6)e^{[-0,01519 \cdot 14,24(6-4)]}} = 7,529 \text{ тыс. обращений в год;}$$

Лекция №4 – Маркетинговый анализ и прогнозирование емкости рынка и спроса на услуги автосервиса

- спрос на 2012 г. для $t = 10$

$$y_t = \frac{14,24 \cdot 6}{6 + (14,24 - 6)e^{-0,01519 \cdot 14,24(10-4)}} = 10,35 \text{ тыс. обращений в год.}$$

- Таким образом, определяем разрыв между спросом на шестой год и текущим удовлетворённым спросом для $t = m = 5$

$$R = 7529 - 4464 = 3065$$

- В свою очередь, прогнозируемый спрос на услуги по k -й СТО на ближайшую перспективу с учётом её развития (на основе экспертизы, проводимой с учётом требований, изложенных ранее)

$$M_{п_1} = 2112 \cdot 1,3 = 2745; \quad M_{п_2} = 2352 \cdot 1,4 = 3292$$

- Общее возможное (прогнозируемое) число обращений на существующие СТО региона с учётом их развития

$$M_{п} = 2745 + 3292 = 6037 .$$

Лекция №4 – Маркетинговый анализ и прогнозирование емкости рынка и спроса на услуги автосервиса

- С учётом спроса на услуги на конец второго года, т.е. окончания строительства и возможного ввода в действие новой СТО ($y_n = y_t = 6$), дополнительный спрос на услуги составит

$$M_{\text{д.у}} = 7529 - 6037 = 1492 .$$

- Таким образом, окончательно принимаем 1500.

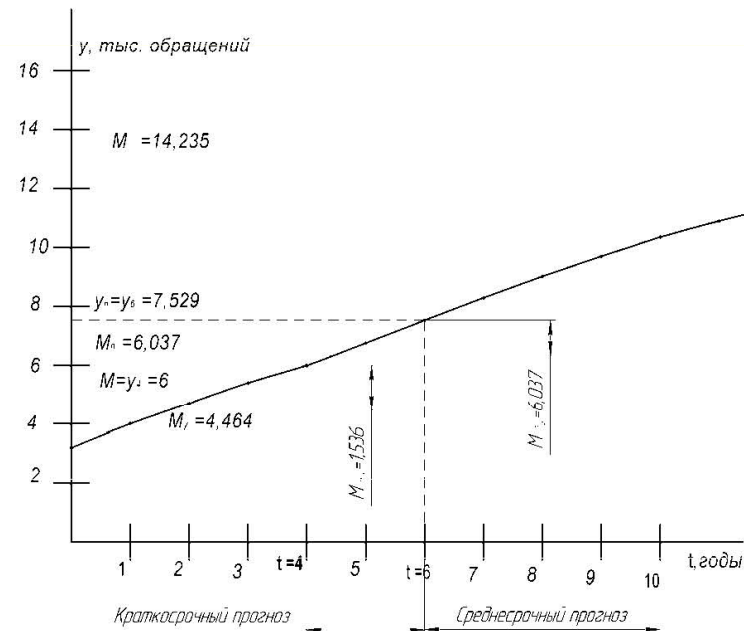


Рис. 2. Графическая иллюстрация прогнозного изменения спроса на услуги в регионе по обслуживанию подвижного состава на множестве СТО

Лекция №4 – Маркетинговый анализ и прогнозирование емкости рынка и спроса на услуги автосервиса

- Условно прикрепленное число автомобилей к проектируемой СТО составит

$$N_{\text{СТО}} = \frac{1492}{\frac{15000}{8000} \cdot 0,45} = 1767 \text{ автомобилей.}$$

- Среднее число заездов одного автомобиля на проектируемую СТО в год составит

$$\bar{d} = \frac{1492}{1767} = 0,844 \text{ обращений в год.}$$

- Результаты расчёта заносим в табл. 9.

| Разрыв между спросом на <i>i</i> -й год и текущим удовлетворённым спросом, <i>R</i> | Прогнозируемый спрос на услуги по <i>k</i> -й СТО на ближайшую перспективу с учётом её развития, $M_{пк}$ | | Общее прогнозируемое число обращений на существующие СТО региона с учётом их развития, $M_{пг}$ | Дополнительный спрос на услуги составит: $M_{пу}$ | Условно прикрепленное число автомобилей к проектируемой СТО, <i>A</i> |
|---|---|--------|---|---|---|
| | СТОА 1 | СТОА 2 | | | |
| 3065 | 2745 | 3292 | 6037 | 1492 | 1767 |

Лекция №5 – Производственно-техническая база автотранспортных предприятий

- Развитие ПТБ может осуществляться в результате нового строительства, расширения, реконструкции и технического перевооружения предприятий.
- **Новое строительство зданий и сооружений СТОА** производится на новых площадях по утвержденным в установленном порядке проектам в случаях возникновения большого стабильного спроса на обслуживание автомобилей, а близлежащие СТОА не справляются с возросшими потоками даже в случаях их расширения и реконструкции.
- **Расширение действующих СТОА** связано со строительством по утвержденному проекту второй и последующих очередей предприятия, дополнительных производственных комплексов, строительством новых или расширением существующих производственных помещений, вспомогательных и обслуживающих производств и коммуникаций на территории предприятия или примыкающей к нему площади.

Лекция №5 – Производственно-техническая база автотранспортных предприятий

- Расширение СТОА производится при необходимости завершения строительства предприятия для доведения до проектной мощности, а также при потребности в увеличении площадей и создании дополнительных мощностей в результате того, что проектная мощность предприятия исчерпана.
- **Реконструкция действующих предприятий** представляет собой обновление фондов на новой технической и технологической основе, которое обеспечивает увеличение объема и повышение качества выпускаемой продукции, повышение производительности труда и снижение себестоимости при меньших капитальных вложениях и в более короткие сроки, чем при строительстве или расширении действующих СТОА.
- При реконструкции предусматривается полное или частичное переустройство предприятия по единому проекту. При необходимости реконструкция может сопровождаться строительством новых и расширением действующих объектов вспомогательного или обслуживающего назначения, заменой морально устаревшего и физически изношенного оборудования,

Лекция №5 – Производственно-техническая база автотранспортных предприятий

- механизацией и автоматизацией производства, устранением диспропорции в технологических звеньях и вспомогательных службах предприятия.
- **Техническое перевооружение** действующего предприятия предусматривает внедрение новой техники, а также реализацию других организационных мероприятий технического прогресса, направленных на обеспечение прироста продукции, улучшение ее качества, повышение производительности, условий и организации труда.
- Технический прогресс выражается в первую очередь в совершенствовании орудий труда, обеспечивающих повышение производительности, а также в совершенствовании организации производства на базе его концентрации и специализации, позволяющих применить с полной отдачей высокопродуктивные орудия труда. Показатель роста уровня технического прогресса, предусматриваемый перспективным планом технического развития предприятия, является главным показателем, обеспечивающим систематическое повышение эффективности работы каждого предприятия.

Лекция №5 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- Структура тематических разделов технологического расчета производственно-технической базы СТОА:
 - 1 Технико-экономическое обоснование проектирования предприятия
 - 2 Технологический расчет СТОА
 - 2.1 Выбор и обоснование исходных данных
 - 2.2 Расчет годового объема работ
 - 2.3 Расчет числа постов, автомобиле-мест хранения, автомобиле-мест ожидания
 - 2.4 Расчет числа производственных рабочих
 - 2.5 Расчет площадей СТОА
 - 2.6 Технологическая планировка генерального плана и производственного корпуса
 - 2.7 Технологический расчет производственных зон и участков
 - 2.8 Технико-экономическая оценка проекта

Лекция №5 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- **Расчет годового объема работ СТОА**
- Годовой объем работ городских станций включает ТО и ТР, уборочно-моечные работы и предпродажную подготовку автомобилей (при продаже автомобилей на СТО).
- **Годовой объем работ по ТО и ТР универсальной городской СТОА**
- Для универсальной СТОА, выполняющей работы по ТО и ТР легковых автомобилей особо малого, малого и среднего классам годовой объем работ определяется по формуле:

$$T_{\text{ТО,ТР}} = \sum_{i=1}^3 N_i^{\text{СТО}} L_i^{\Gamma} t_i / 1000, \quad (1)$$

где $N_i^{\text{СТО}}$ – число комплексно обслуживаемых автомобилей i -го класса на проектируемой СТО в год;

L_i^{Γ} - среднегодовой пробег автомобиля i -ой класса, км;

t_i - удельная трудоемкость работ по ТО и ТР автомобилей i -ой класса, чел. ч. / 1000 км.

Лекция №5 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

Таблица 1 -Трудоемкости ТО и ТР автомобилей на СТОА (по ОНТП-01-91)

| Тип СТОА и подвижного состава | Удельная трудоемкость ТО и ТР**, чел.-ч/1000 км | Разовая трудоемкость на один заезд по видам работ, чел.-ч | | | | |
|--|---|---|----------------|------------------|--------------------------|-------------------------------|
| | | ТО и ТР | Мойка и уборка | Приемка и выдача | Предпродажная подготовка | Противокоррозионная обработка |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Городские СТОА легковых автомобилей: | | | | | | |
| - особо малого класса | 2,0 | - | 0,15 | 0,15 | 3,5 | 3,0 |
| - малого класса | 2,3 | - | 0,20 | 0,20 | 3,5 | 3,0 |
| - среднего класса | 2,7 | - | 0,25 | 0,25 | 3,5 | 3,0 |
| Дорожные СТОА: | | | | | | |
| - легковых автомобилей всех классов | - | 2,0 | 0,20 | 0,20 | | |
| - автобусов и грузовых автомобилей независимо от класса и грузоподъемности | - | 2,8 | 0,25 | 0,30 | | |

-
- Среднегодовой пробег одного автомобиля принимается равным 9000 км для районов, где число дней с положительной температурой составляет до 230 в году, и 11 000 км – для районов с числом дней с положительной температурой свыше 230 в году.
 - Значения коэффициента корректирования удельной трудоемкости ТО и ТР автомобилей в зависимости от количества рабочих постов:
 - при количестве рабочих постов до 10 – 1,0;
 - свыше 10 до 15 – 0,9;
 - свыше 15 до 25 – 0,85;
 - свыше 25 – 0,8.

Лекция №5 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- **Расчет годового объема работ дилерской СТОА**
- Расчет годового объема работ дилерской СТОА производить по формуле:

$$T_{\text{ТО,ТР}} = N_i^{\text{СТО}} L_i^{\Gamma} (t_i^{\text{ТО}} / L_i^{\text{ТО}} + t_i^{\text{ТР}} / 1000) , \quad (2)$$

где $N_i^{\text{СТО}}$ - число комплексно обслуживаемых автомобилей СТО в год;

L_i^{Γ} - среднегодовой пробег автомобиля i -ой класса или модели, км;

$t_{\text{ТО}}$ - трудоемкость работ по ТО автомобилей i -ой класса или модели, чел. ч.;

$t_{\text{ТР}}$ - трудоемкость работ по ТР автомобилей i -ой класса или модели, чел. ч.;

$L_{\text{ТО}}$ – периодичность проведения технических воздействий по автомобилю i -ой класса или модели, км.

Значения трудоемкостей ТО и ТР автомобилей различных марок выбирают согласно рекомендациям заводов-изготовителей или по ОНТП 01-91.

Лекция №5 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- В таблице 2 указаны значения трудоемкостей ТО и ТР автомобилей *Hyundai*.
- Таблица 2 – Нормативные значения трудоемкостей ТО и ТР автомобилей *Hyundai*.

| Исходные данные | Автомобили марки <i>Hyundai</i> | | | | |
|---|---------------------------------|------------------------------|---------------|---------------------------------|------------------------------|
| | <i>Solaris</i> | <i>i20, i30, Elantra</i> | <i>Sonata</i> | <i>ix35, santa Fe, ix55</i> | <i>Grandeur, Genesis</i> |
| 1 Периодичность ТО, тыс. км. | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| 2 Разовая трудоемкость ТО, чел.ч. | 3,89 | 4,66 | 6,51 | 7,43 | 9,29 |
| 3 Удельная трудоемкость ТР, чел.ч./1000 км. | 0,7 | 0,6 | 0,8 | 1,1 | 0,85 |

Лекция №5 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- **Расчет годового объема работ дорожной СТОА**
- Мощность дорожных станций зависит от частоты схода автомобилей с дороги, интенсивности движения по автомобильной дороге и расстояния между станциями обслуживания.
- Частота схода автомобилей с дороги зависит от многих причин (ТО, ТР, заправка топливом, отдых, питание и пр.) и носит вероятностный характер.
- При этом число обслуживаемых автомобилей от суммарного схода их с дороги согласно ОНТП 01-91 составляет 35 – 45 %.
- Общее число сходов автомобилей с дороги в сутки определяют в зависимости от интенсивности движения на дорожном участке проектируемой ДСТОА в наиболее напряженный месяц года.

Лекция №5 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

$$N_c = \frac{I_d P}{100} = \frac{I_d^{л/а} P}{100} + \frac{I_d^{г/а} P}{100} + \frac{I_d^{авт} P}{100} \text{ [авт./сутки]}, \quad (3)$$

- где $I_d^{л/а}$, $I_d^{г/а}$, $I_d^{авт}$ - интенсивность движения по дороге соответственно легковых автомобилей, грузовых автомобилей и автобусов, авт./сутки;
- P – частота заезда на ТО и ТР в процентах от интенсивности движения (для легковых автомобилей – 4; для грузовых и автобусов – 0,4).
- Общее число заездов автомобилей каждого типа в сутки на станцию обслуживания для выполнения ТО, ТР, т. е. производственная программа станции

$$N_3 = 0,35 N_c k, \quad (4)$$

- где 0,35 – коэффициент, учитывающий количество обслуживаемых автомобилей от суммарного схода их с дороги;
- $k = 0,8$ – коэффициент, учитывающий число владельцев автомобилей, пользующихся услугами СТО.

Лекция №5 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- По каждому типу автомобилей число заездов на дорожную СТОА:

$$N_3^i = 0,35 \cdot \frac{I_d^i P^i}{100} \cdot k, \quad (5)$$

где I_d^i - интенсивность движения по дороге автотранспортных средств различных типов, авт./сутки;

P^i – частота заезда автотранспортных средств различных типов на ТО и ТР в процентах от интенсивности движения.

- По каждому типу автомобилей годовой объем работ (в человеко-часах):

$$T = D_{p.g} \sum_{i=1}^3 N_3^i t_{cp}^i, \quad (6)$$

где $D_{p.g}$ – число рабочих дней в году на станции;

t_{cp}^i – средняя разовая трудоемкость работ одного заезда автотранспортных средств различных типов на станцию.

Лекция №5 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- Суммарный годовой объем работ по ТО и ТР

$$T = \sum_{i=1}^3 T^i, \quad (6)$$

где T_i – годовые объемы работ по ТО и ТР автомобилей i -го типа.

Для проектируемых автомобильных дорог интенсивность движения определяется по СНиП II-Д.5-72 в зависимости от категории дорог:

- I – более 7000 автомобилей в сутки,
- II – 3000...7000 автомобилей в сутки,
- III – 1000...3000 автомобилей в сутки,
- IV – 200...1000 автомобилей в сутки;
- V – менее 200 автомобилей в сутки.

Рекомендуемое среднее расстояние между дорожными, СТО:

- для общегосударственных автомобильных дорог – 200...300 км,
- для внутриреспубликанских – 300...400 км.

Лекция №5 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

Расчет годового объема работ станции инструментального контроля автотранспортных средств

Годовая производственная программа станции инструментального контроля определяется по формуле:

$$N_{\text{СТО}} = N_{\text{АТС}} k m v , \quad (7)$$

где $N_{\text{АТС}}$ - численность жителей района, города, региона, тыс. чел.;

k - уровень автомобилизации населения, авт./1000 чел.;

m - коэффициент, учитывающий число владельцев пользующихся услугами станции;

v - коэффициент, учитывающий повторное проведение инструментального контроля для транспортных средств, не прошедших технический осмотр.

Лекция №5 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- Значение коэффициента, учитывающего число владельцев пользующихся услугами станции, зависит от различных факторов. В первую, очередь это функционирование подобных станций инструментального контроля в г. Владимире. Во-вторых, следует учитывать периодичность проведения периодического технического осмотра. В-третьих, часть автомобилей технический осмотр на станциях инструментального контроля по различным причинам не проходят. На основании выше указанных факторов принимают $m = 0,15$.
- Коэффициент, учитывающий повторное проведение инструментального контроля для транспортных средств, не прошедших технический осмотр, принимается по результатам обработки наряд-заказов на проведение диагностических работ. Полученные данные свидетельствуют о том, что с первого раза технический осмотр проходят и допускаются до эксплуатации только 75% транспортных средств. Следовательно значение коэффициента составляет 1,25.

Лекция №5 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- Годовой объем работ по диагностированию транспортных средств:

$$T_{Д} = \sum_{i=1}^3 N_i^{СТО} d_i t_i, \quad (8)$$

где d_i - число заездов автотранспортных средств i -го типа на станцию для выполнения диагностирования в год;

t_i - удельная трудоемкость работ по диагностированию одного автотранспортного средства i -го типа, чел-ч.

$N_i^{СТО}$ - годовое количество диагностируемых автотранспортных средств i -го типа.

Периодичность проведения технического осмотра и трудоемкость диагностирования автотранспортных средств различных типов берется согласно Федерального закона № 170-ФЗ от 01.07.2011 г.

Лекция №5 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

Таблица 3 – Нормативы продолжительности работ по проведению технического осмотра транспортных средств

| N п/п | Категории транспортных средств | Продолжительность технического осмотра, мин, транспортных средств: | | |
|----------|---|--|------------|---|
| | | с двигателями, работающими на бензине | с дизелями | с двигателями, работающими на газовом топливе |
| 1. | M ₁ (легковые автомобили) | 34,0-39,0 | 38,0-43,0 | 38,0-43,0 |
| 2. | M ₂ (автобусы полной массой до 5 т) | 46,0-51,0 | 49,0-54,0 | 50,0-55,0 |
| 3. | M ₃ (автобусы полной массой более 5 т) | 55,0-60,0 | 59,0-64,0 | 60,0-65,0 |
| 4. | N ₁ (грузовые автомобили полной массой до 5 т) | 40,0-45,0 | 43,0-48,0 | 43,0-48,0 |
| 5. | N ₂ (грузовые автомобили полной массой от 3,5 до 12 т) | 54,0-59,0 | 57,0-62,0 | 58,0-63,0 |
| 6. | N ₃ (грузовые автомобили полной массой более 12 т) | 58,0-63,0 | 61,0-66,0 | 62,0-67,0 |
| 7. | O (полуприцепы) | 37,0-42,0 | | |
| 8. | O (прицепы) | Полной массой: до 0,75 т - 13,0-18,0 от 0,75 до 3,5 т - 24,0-29,0 свыше 3,5 т - 30,0-35,0 | | |
| 9. | L (мотороллеры и мотоциклы) | 16,0-21,0 | | |
| 10. | L (мотоциклы с коляской) | 18,0-23,0 | | |

Лекция №5 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

Таблица 4 – Нормативы продолжительности работ по проведению технического осмотра транспортных средств

| | Категория транспортного средства | Продолжительность диагностирования, мин |
|----|--|---|
| 1. | M₁ (легковые автомобили, используемые для перевозки пассажиров и имеющие, помимо места водителя, не более восьми мест для сидения) | 30 |
| 2. | M₂ (автобусы, троллейбусы, специализированные пассажирские транспортные средства, имеющие, помимо места водителя, более восьми мест для сидения, максимальная масса которых не превышает 5 тонн) | 54 |
| 3. | M₃ (автобусы, троллейбусы, специализированные пассажирские транспортные средства, имеющие, помимо места водителя, более восьми мест для сидения, максимальная масса которых более 5 тонн) | 65 |
| 4. | N₁ (грузовые автомобили, имеющие максимальную массу не более 3,5 тонн) | 32 |
| 5. | N₂ (грузовые автомобили, имеющие максимальную массу свыше 3,5 тонн, но не более 12 тонн) | 63 |
| 6. | N₃ (грузовые автомобили, имеющие максимальную массу более 12 тонн) | 68 |
| 7. | O₁ (прицепы, максимальная масса которых не более 0,75 тонн) O₂ (прицепы, максимальная масса которых свыше 0,75 т, но не более 3,5 тонн) | 25 |
| 8. | O₃ (прицепы, максимальная масса которых свыше 3,5 т, но не более 10 тонн) O₄ (прицепы, максимальная масса которых более 10 тонн) | 44 |
| 9. | L (мототранспортные средства: мотоциклы, мотороллеры, трициклы, мопеды, мотовелосипеды, мокики, квадроциклы) | 10 |

Лекция №5 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- **Определение годового объема работ на СТО кузовного ремонта автомобилей**

- Годовой объем работ по кузовному ремонту

$$T_{\text{куз-р}} = N_{\text{СТО}} (w_{\text{пр-к}} t_{\text{пр-к}} + w_{\text{пр-эл}} t_{\text{пр-эл}} + w_{\text{пр-3-эл}} t_{\text{пр-3-эл}}), \quad (9)$$

где $N_{\text{СТО}}$ - число автомобилей ремонтируемых проектируемой станцией в год;

$w_{\text{пр-к}}$ - доля работ по полному восстановлению кузова автомобиля,

$$w_{\text{пр-к}} = 0,2;$$

$t_{\text{пр-к}}$ - трудоемкость работ по полному ремонту кузова, чел. ч.;

$w_{\text{пр-эл}}$ - доля работ по восстановлению одной детали кузова автомобиля, $w_{\text{пр-эл}} = 0,5;$

$t_{\text{пр-эл}}$ - трудоемкость работ по ремонту одной детали кузова, чел. ч.;

$w_{\text{пр-3-эл}}$ - доля работ по восстановлению трех деталей кузова автомобиля, $w_{\text{пр-3-эл}} = 0,3;$

$t_{\text{пр-3-эл}}$ - трудоемкость работ по ремонту трех деталей кузова автомобиля, чел. ч.

Лекция №5 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

Таблица 5 – Нормативные трудоемкости кузовного ремонта автомобилей по классам (на примере переднеприводных автомобилей ВАЗ)

| Класс автомобиля | Особо малый класс | Малый класс | Средний класс | Полноприводные |
|---|-------------------|-------------|---------------|----------------|
| Трудоемкость работ по полному ремонту кузова $t_{пр к}$, чел. ч. | 99,5 | 118,3 | 137,3 | 154,5 |
| Трудоемкость работ по ремонту одной детали кузова $t_{пр_эл}$, чел. ч. | 15 | 12 | 15 | 16,5 |
| Трудоемкость работ по ремонту трех деталей кузова автомобиля $t_{пр 3 эл}$, чел. ч. | 19,5 | 27 | 32,5 | 34 |

Лекция №5 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

■ Годовой объем уборочно-моечных работ (УМР) (чел. ч.)

$$T'_{\text{УМР}} = N_{\text{СТО}} dt, \quad (10)$$

где d - число заездов на станцию для выполнения УМР в год, $d = 5$;
 t - удельная трудоемкость работ по УМР на 1 заезд.

Объем работ УМР на коммерческой мойке

$$T''_{\text{УМР}} = N_{\text{УМР}} L_{\Gamma} t / L_{\text{УМР}}, \quad (11)$$

где $N_{\text{УМР}}$ - число автомобилей, обслуживаемых на постах УМР СТО в год;

L_{Γ} - среднегодовой пробег автомобиля, км;

t - трудоемкость работ УМР по классам автомобилей, чел. ч.;

$L_{\text{УМР}}$ – периодичность проведения УМР по автомобилю (800-1000 км).

Объем работ УМР, выполняемых при предпродажной подготовке автомобилей

$$T'''_{\text{УМР}} = N_n t, \quad (12)$$

где N_n – количество автомобилей, требующих выполнение предпродажной подготовки

Лекция №5 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

■ Годовой объем работ по предпродажной подготовке

$$T_{\text{пп}} = N_{\text{п}} t_{\text{пп}}, \quad (13)$$

где $N_{\text{п}}$ - количество продаваемых автомобилей в год;

$t_{\text{пп}}$ – трудоемкость предпродажной подготовки ($t_{\text{пп}} = 3,5$ чел.-ч.).

Годовой объем работ по приемке - выдаче (чел. ч.)

$$T_{\text{пв}} = N_{\text{СТО}} n t_{\text{пв}}, \quad (14)$$

где n - число заездов на станцию в год, $n = 2$;

t - удельная трудоемкость работ по приемке - выдаче на 1 заезд (см. таблицу 1).

Лекция №5 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- **Годовой объем работ по антикоррозионной обработке (чел. ч.)**

$$T_{\text{АНТ}} = N_{\text{СТО}} m t_{\text{АНТ}} + N_{\text{С}} t_{\text{АНТ}} , \quad (15)$$

где m - число заездов на станцию в год, $m = 0,3$ (обработка выполняется 1 раз в три года);

$t_{\text{АНТ}}$ - удельная трудоемкость работ по антикоррозионной защите автомобилей на 1 заезд ($t_{\text{АНТ}} = 3$ чел.-ч.);

$N_{\text{С}}$ – коммерческие заезды на участок антикоррозионной защиты.

Общий годовой объем работ СТОА

$$T_{\text{общ}} = T_{\text{ТО,ТР}} + T_{\text{УМР}} + T_{\text{ПВ}} + T_{\text{АНТ}} + T_{\text{ПП}} , \quad (16)$$

где $T_{\text{ТО,ТР}}$ – объем работ по ТО и ТР автомобилей, чел.-ч.;

$T_{\text{УМР}}$ – годовой объем уборочно-моечных работ, чел.-ч.;

$T_{\text{ПВ}}$ – годовой объем работ по приемке и выдаче АТС, чел.-ч.;

$T_{\text{АНТ}}$ – годовой объем работ по антикоррозионной защите автомобилей, чел.-ч.;

$T_{\text{ПП}}$ – годовой объем работ по предпродажной подготовке АТС, чел.-ч.;

Лекция №5 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

■ Годовой объем вспомогательных работ

Годовой объем вспомогательных работ на СТО составляет 10-15 % от общего объема работ по СТОА.

$$T_{\text{всп}} = (0,1 \dots 0,15) T_{\text{общ.}} \quad (17)$$

Лекция №6 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- **Распределение объемов работ по ТО и ТР автомобилей на СТОА**
- В настоящее время ТО и ТР автомобилей на предприятиях автосервиса производится на базе готовых деталей, узлов и механизмов. Поэтому в основном работы (услуги) по ТО и ТР выполняются на рабочих постах. Обособленные (отдельные) производственные помещения (с рабочими постами) обычно предусматриваются для выполнения УМР, кузовных, окрасочных и противокоррозионных работ.
- Выполнение таких работ, как электротехнические; ремонт приборов системы питания, снятых с автомобиля; обслуживание аккумуляторных батарей; шиномонтаж; балансировка колес; ремонт камер и т.п., предусматривается как в зоне рабочих постов, оснащенных соответствующим оборудованием и оснасткой, так и в обособленных (отдельных) помещениях с соблюдением необходимых противопожарных и санитарно-гигиенических требований.

Лекция №6 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- Выбор того или иного варианта определяется объемом работ, численностью работающих, компоновочным решением планировки и организацией работ.
- В зависимости от специализации СТОА при наличии соответствующего технико-экономического обоснования или в соответствии с заданием на проектирование допускается корректировка процентного распределения годовых объемов по видам работ ТО и ТР легковых автомобилей, принадлежащих гражданам.
- Примерное распределение общего годового объема работ по ТО и ТР городских и дорожных СТО по видам и месту выполнения может быть принято по данным таблицы 1.

Лекция №6 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

Таблица 1 - Примерное распределение объема работ по видам и месту их выполнения на СТО, % (по ОНТП-01-91)

| Вид работ | Распределение объема работ в зависимости от числа рабочих постов | | | | | Распределение объема работ по месту их выполнения | |
|--|--|------------|-------------|-------------|----------|---|------------------------------|
| | До 5 | От 5 до 10 | От 10 до 20 | От 21 до 30 | Свыше 30 | на рабочих постах | на производственных участках |
| Диагностические | 6 | 5 | 4 | 4 | 3 | 100 | - |
| ТО в полном объеме | 35 | 25 | 15 | 10 | 6 | 100 | - |
| Смазочные | 5 | 4 | 3 | 2 | 2 | 100 | - |
| Регулировочные по установке углов передних колес | 10 | 5 | 4 | 4 | 3 | 100 | - |
| Ремонт и регулировка тормозов | 10 | 5 | 3 | 3 | 2 | 100 | - |
| Электротехнические | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 80 | 20 |
| По приборам 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 |
| Ремонт 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 |
| Уборочно-моечные | - | - | - | - | - | 100 | - |

Лекция №6 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- Таблица 2 – Распределение трудоемкости кузовных работ автомобилей по видам работ и месту их выполнения

| Вид работ | Распределение по месту выполнения работ | | |
|-------------------|---|---|---|
| | Распределение по видам работ | Распределение по месту выполнения работ | |
| | На рабочих постах | На участках | |
| | % | % | % |
| Кузовной ремонт | 80 | 100 | - |
| Окрасочные работы | 20 | 100 | - |
| Итого | 100 | - | - |

- Таблица 3 - Распределение годовой трудоемкости вспомогательных 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 |
| Приемка, хранение и выдача материальных ценностей | 20 |
| Уборка производственных помещений и территорий | 15 |
| Обслуживание компрессорного оборудования | 10 |
| Итого | 100 |

Лекция №6 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- Для выбора распределения объема работ проектируемой СТОА предварительно число рабочих постов можно определить из следующего выражения

$$X = \frac{T\phi K_{\Pi}}{D_{\text{рг}} T_{\text{см}} C P_{\text{ср}} \eta_{\Pi}}, \quad (1)$$

где T – общий годовой объем работы СТОА, чел.-ч;

ϕ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТОА ($\phi = 1,15$);

K_{Π} – доля постовых работ в общем объеме (0,75...0,8);

$D_{\text{рг}}$ – число рабочих дней в году;

$T_{\text{см}}$ – продолжительность смены;

C – число смен;

$P_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту ($P_{\text{р}} = 1,5$ при полуторасменной организации работы станции);

η_{Π} – коэффициент использования рабочего времени поста ($\eta_{\Pi} = 0,9$).

Лекция №6 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- Годовой фонд рабочего времени поста

$$\Phi_{\text{п}} = D_{\text{р.г.}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot \eta, \quad (2)$$

где $D_{\text{р.г.}}$ – число рабочих дней в году;

$T_{\text{см}}$ – продолжительность смены, ч.;

C – число смен;

η – коэффициент использования рабочего времени поста.

Таблица 4 – Рекомендуемые режимы работы СТОА

| Наименование предприятий и видов работ | Рекомендуемый режим производства | | |
|--|----------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| | Число дней работы в году | Число смен работы в сутки | Продолжительность смены, ч. |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Городские СТО | | | |
| Все виды работ ТО и ТР | 305 | 2 | 6,7 |
| Продажа автомобилей, з/ч | 305 | 1-2 | 6,7 |
| Дилерские центры | | | |
| Все виды работ ТО и ТР | 305 или 365 | 2 | 6,7 или 5,7 |
| Продажа автомобилей, з/ч | 365 | 1-2 | 5,7 |
| Дорожные СТО | | | |
| Все виды работ ТО и ТР | 365 | 2 | 6,7 |

Лекция №6 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- По своему технологическому назначению посты и автомобиле-места подразделяют на рабочие посты, вспомогательные и автомобиле-места ожидания и хранения.

- Общее число рабочих постов на СТО рассчитывают по формуле:

$$X = T_{\Pi} \varphi / (D_{РГ} T_{СМ} C \eta_{\Pi} P_{\Pi}), \quad (3)$$

где T_{Π} – годовой объем постовых работ, чел.-ч;

φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей: $\varphi = 1,25$;

$D_{РГ}$ – число рабочих дней в году;

$T_{СМ}$ – продолжительность работы смены, ч;

η_{Π} – коэффициент использования рабочего времени на посту: $\eta_{\Pi} = 0,95$;

P_{Π} – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту.

Лекция №6 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- Число рабочих постов для каждого вида работ (диагностических, смазочных и т.п.) рассчитывают по той же формуле, что и общее число рабочих постов на СТО, подставив в нее вместо T_{Π} трудоемкость соответствующего вида работ и $P_{\Pi} = 1,0...1,5$ для кузовного и малярного участков и $P_{\Pi} = 1,5...2,5$ для остальных участков.

- Число рабочих постов при механизации уборочно-моечных работ

$$X_{EO} = N_c \cdot \varphi_{EO} / T_{об} \cdot N_y \cdot \eta, \quad (4)$$

где N_c - суточное число заездов автомобилей для выполнения уборочно-моечных работ;

φ_{EO} - коэффициент неравномерности поступления авто-мобилей на участок уборочно-моечных работ (для СТОА до 10 рабочих постов- 1,3 ...1,5; от 11 до 30 постов- 1,2 ... 1,3; более 30 постов- 1,1 ... 1,2);

$T_{об}$ - суточная продолжительность работы уборочно-моечного участка, ч;

N_y - производительность моечной установки, авт./ч.

Лекция №6 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- Суточное число заездов автомобилей на городскую станцию

$$N_c = N_{СТО} d / D_{РГ}. \quad (5)$$

- Вспомогательные посты - это автомобиле-места оснащенные или не оснащенные оборудованием, на которых выполняются технологические вспомогательные операции.
- Общее число вспомогательных постов на один рабочий пост составляет 0,25 - 0,5, т.е.

$$X_{всп} = (0,25 - 0,5) X. \quad (6)$$

- Автомобиле-место ожидания – это места, занимаемые автомобилями, ожидаемыми постановки их на рабочие и вспомогательные посты или ремонта снятых с автомобиля агрегатов, узлов и приборов.
- Общее количество автомобиле-мест ожидания на производственных участках СТО составляет 0,5 на один рабочий пост.

$$X_{ож} = 0,5 X \quad (7)$$

Лекция №6 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- Расчет автомобиле-мест хранения
- Автомобиле-места хранения предусматриваются для готовых к выдаче автомобилей и автомобилей, принятых в ТО и ремонт.

$$X_{\text{хр.}} = \frac{N_{\text{СТО}} n T_{\text{пр}}}{D_{\text{рг}} T_{\text{в}}} \quad , \quad (8)$$

где $N_{\text{СТО}}$ – годовое число заездов;

n - количество автомобиле-заездов одного автомобиля на СТОА;

$T_{\text{пр}}$ – среднее время пребывания автомобиля на СТОА после его обслуживания до выдачи клиенту;

$T_{\text{в}}$ – продолжительность работы участка выдачи автомобилей в сутки, ч. (при $C=2$ и $T_c=6,7$ ч., $T_{\text{в}}=13,4$ ч.)

- Открытые стоянки для автомобилей клиентуры и персонала станции

$$X_{\text{о.ст.}} = 0,7 \cdot X, \quad (9)$$

Лекция №6 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- **Расчет производственных рабочих**
- Рабочие, занятые выполнением работ по ТО и ТР, относятся к производственным рабочим. Различают технологически необходимое (явочное) и штатное число рабочих.
- Численность производственных рабочих рассчитывается по трудоемкостям работ и годовому фонду рабочего времени рабочих соответствующих специальностей.
- Технологически необходимое (явочное) количество производственных рабочих P_T и штатное $P_{ш}$

$$P_T = \frac{T}{\Phi_T}, \quad (10)$$

$$P_{ш} = \frac{T}{\Phi_{ш}}, \quad (11)$$

где T – годовой объем работ, чел.-ч.;

Φ_T и $\Phi_{ш}$ – соответственно годовой фонд времени технологически необходимого и штатного рабочего, ч.

Лекция №6 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- Под годовым производственным фондом времени понимается количество рабочих часов за год одного рабочего

$$\Phi_T = (D_{КГ} - D_B - D_{П}) T_{см}, \quad (12)$$

где $D_{КГ}$, D_B , $D_{П}$ – количество календарных, выходных и праздничных дней в году;

$T_{см}$ – продолжительность рабочей смены.

- Фонд времени штатного рабочего $\Phi_{Ш}$ меньше фонда времени технологически необходимого рабочего Φ_T в связи с предоставлением рабочим отпусков и невыходов на работу по уважительным причинам.

Таблица 5 - Фонды времени Φ_T и $\Phi_{Ш}$.

| Профессия работающего | Продолжительность | | Фонд времени | |
|----------------------------------|----------------------|--------------------------|--------------|-------------|
| | рабочей недели, ч | основного отпуска, дн | номинальный | эффективный |
| Маляр | 36 | 28+7 | 1830 | 1610 |
| Все прочие, включая водителей | 40 | 28 | 2070 | 1820 |

Лекция №6 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- Численность административно-управленческого персонала

$$P_{\text{а.у.п.}} = 0,11 (P_{\text{шт.пр.}} + P_{\text{шт.всп.}}), \quad (13)$$

где $P_{\text{шт.пр.}}$ - штатное число производственных рабочих;

$P_{\text{шт.всп.}}$ - штатное число вспомогательных рабочих.

Распределение административно-управленческого персонала:

- служащие

- $P_{\text{сл}} = 0,44 P_{\text{ауп}}$, (14)

- младший обслуживающий персонал

- $P_{\text{моп}} = 0,16 P_{\text{ауп}}$, (15)

- административно-управленческий персонал

$$P_{\text{итр}} = 0,4 P_{\text{ауп}}. \quad (16)$$

Лекция №6 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

Таблица 6 - Численность ИТР, служащих, МОП и ПСО

| Функции управления, персонал | Численность персонала, чел., при количестве рабочих постов | | | |
|---|---|-------|-------|-------|
| | до 10 | 10-15 | 15-25 | 25-30 |
| Общее руководство | 1 | 1 | 1-2 | 2 |
| Технико-экономическое планирование | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Организация труда и заработной платы | - | - | 1 | 1 |
| Бухгалтерский учет и финансовая деятельность | 2 | 2-3 | 3 | 5-7 |
| Комплектование и подготовка кадров | - | - | 1 | 1-2 |
| Общее делопроизводство и хозяйственное обслуживание | - | 1 | 1 | 2-3 |
| Материально-техническое снабжение | 1 | 1-2 | 2 | 4-6 |
| Производственно-техническая служба | 2 | 3-4 | 5-9 | 12-15 |
| Младший обслуживающий персонал | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Пожарно-сторожевая охрана | 2 | 3 | 3 | 4 |

Лекция №6 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

■ **Расчет площадей СТОА**

- Площади СТО по своему функциональному назначению подразделяются на три основные группы: производственно-складские, хранения подвижного состава и вспомогательные.
- В состав производственно-складских помещений входят зоны ТО и ТР, производственные участки ТР, склады, а также технические помещения энергетических и санитарно-технических служб и устройств (компрессорные, трансформаторные, насосные, вентиляционные камеры и т.д.). На СТО при небольшой производственной программе некоторые участки с однородным характером работ, а также отдельные складские помещения могут быть объединены.
- В состав площадей зон хранения (стоянки) входят площади стоянок (открытых или закрытых) с учетом площади, занимаемой оборудованием для подогрева автомобилей (для открытых стоянок).
- В состав вспомогательных площадей входят: санитарно-бытовые помещения, помещения администрации, клиентские.

Лекция №6 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- Площадь зоны ТО и ТР определяется по следующей формуле:

$$F_{ТОТР} = X_{\Sigma} f_A K_{\Gamma} + F_0, \text{ м}^2, \quad (17)$$

где $X_{\Sigma} = X_{УМР} + X_{ТР} + X_{ТО} + X_{ПДО} + X_{АНТ} + X_{ПП} + X_{КУЗ}$, – количество отдельных постов уборочно-моечных работ, ТО, ТР, постановки дополнительного оборудования, антикоррозионной защиты автомобилей, предпродажной подготовки и кузовного ремонта;

$f_A, \text{ м}^2$ – площадь занимаемая автомобилем;

K_{Γ} – коэффициент плотности расстановки постов (отношение площади всех обслуживаемых а/м с проездами, проходами, рабочими местами к площади всех автомобилей):

- при одностороннем расположении постов относительно проезда

$$K_{\Gamma} = 6 \dots 7;$$

- при двухстороннем расположении автомобилей $K_{\Gamma} = 4 \dots 5;$

F_0 – сумма площадей, занимаемых навесным и прочим технологическим оборудованием, размещенным на постах.

Лекция №6 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- Приближенный расчет площади участков проводится по числу работающих на участке в наиболее загруженную смену:

$$F_y = f_1 + f_2 (P_T - 1), \quad (18)$$

где f_1, f_2 - соответственно удельные площади на первого работающего и каждого последующего, м²;

P_T - число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженную смену.

Таблица 7 - Нормы для расчета площади производственных участков

| Наименование участка | Площадь на первого работающего f_1 , м ² | На каждого последующего работающего f_2 , м ² |
|----------------------------------|---|--|
| Агрегатный | 18 | 11 |
| Ремонта приборов системы питания | 11 | 6 |
| Электротехнический | 17 | 8 |
| Слесарно-механический | 15 | 10 |

Лекция №6 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

Продолжение таблицы 7

| Наименование участка | Площадь на первого работающего f_1 , м ² | На каждого последующего работающего f_2 , м ² |
|----------------------|---|--|
| Шиномонтажный | 15 | 12 |
| Вулканизационный | 10 | 5 |
| Кузнечно-ремонтный | 17 | 4 |
| Медницкий | 12 | 7 |
| Сварочный | 12 | 7 |
| Жестяницкий | 15 | 10 |
| Арматурный | 10 | 5 |
| Обойный | 15 | 4 |
| Деревообрабатывающий | 20 | 15 |
| Таксомоторный | 12 | 7 |

Лекция №6 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- Уточненный расчет производственной площади участка выполняют с использованием формулы:

$$F_y = K_{об} F_{об}, \quad (19)$$

где $K_{об}$ – коэффициент плотности расстановки оборудования;
 $F_{об}$ – площадь, занимаемая оборудованием участка.

Коэффициент плотности расстановки оборудования определяется по таблице 8.

Таблица 8 - Наибольшие коэффициенты плотности

| Наименование участка | $K_{об}$ |
|--|-----------|
| Слесарно-механический, медницко-радиаторный, электрооборудования, радиооборудования и сигнализации, ремонт приборов системы питания, обойный, краскоприготовительный | 3,4 |
| Агрегатный, шиномонтажный, ремонт оборудования и инструмента | 3,5...4,5 |
| Сварочный, жестяницкий, арматурный, малярный, кузовной | 4,0...5,0 |

Лекция №6 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- К технологическому оборудованию относятся стационарные и переносные станки, стенды, приборы, приспособления и производственный инвентарь (верстаки, стеллажи, столы, шкафы), необходимые для обеспечения производственного процесса СТО. По производственному назначению технологическое оборудование делится на: основное, комплектное, подъемно-осмотровое, подъемно-транспортное, общего назначения и складское.
- При подборе оборудования пользуются «Табелем технологического оборудования и специального инструмента для СТО легковых автомобилей» НИИ Автопром'2000, либо другими источниками, каталогами оборудования и т.д.
- В таблице дан примерный перечень оборудования для выполнения различных работ по ТО и ТР и его количества, исходя из типа обслуживаемых автомобилей и годовой программы СТО. Количество основного оборудования определяется и по трудоемкости работ.

Лекция №6 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- На основе каталогов технологического оборудования составляют ведомость оборудования и определяют его суммарную площадь по участку.

Таблица 9 – Фрагмент карты технологического оборудования участка ремонта двигателей

| Наименование оборудования | Количество | Тип и модель | Габаритные размеры, мм | Площадь горизонтальной проекции, м ² | Мощность оборудования, кВт |
|--|------------|--------------|------------------------|---|----------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Стенд для ремонта ДВС автомобилей | 1 | P-642M | 1200X1500X1000 | 1,8 | - |
| Установка для шлифовки клапанов | 1 | P-186 | 560X440X350 | 0,246 | 0,6 |
| Устройство для шлифовки клапанных гнезд двигателей | 1 | P-176 | 1312X72X238 | 0,09 | 0,18 |

Лекция №6 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- *Площадь складских помещений $F_{СК}$* считается тремя способами:
- Способ №1 – по удельной площади складов на 1 млн.км пробега обслуживаемых а/м;
- Способ №2 – по площади, занимаемой оборудованием для хранения запасов, материалов, инструментов, запасных частей и плотности расстановки этого оборудования (по хранимому запасу);
- Способ №3 – приблизительно по нормируемой площади складов на 1000 комплексно-обслуживаемых СТО а/м.

■ **Способ № 1**

$$F_{СК} = f_{уд.СК} L_{\Sigma} K_{ПС} 10^6, \text{ м}^2, \quad (20)$$

где $f_{уд.СК}$ – норма удельной площади складских помещений для хранения запасов необходимых для ремонта и обслуживания а/м на 1 млн. км суммарного годового пробега (нормы $f_{уд.СК}$ представлены в таблице 10);

$K_{ПС} = 0,5...0,7$ – коэффициент учитывающий тип подвижного состава и годовую программу СТО.

Лекция №6 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- Таблица 10 - Нормы удельной площади складских помещений для хранения запасов необходимых для ремонта и обслуживания а/м на 1 млн. км суммарного годового пробега

| Тип складского помещения | Площадь $f_{уд. ск}$, м ² |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| запасные части | 1,6 |
| агрегаты | 2,5 |
| материалы | 1,5 |
| шины | 1,5 |
| смазочные материалы | 2,6 |
| лакокрасочные материалы и хим. | 0,75 |
| инструментально-раздаточная | 0,15 |
| промежуточный склад | 0,15 |

Лекция №6 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

■ Способ № 2

- Для расчета по хранимому запасу задаются номенклатурой и количеством хранимого запаса материалов и запасных частей. Затем подбирается оборудование для его хранения, считается количество оборудования и суммарная площадь, занимаемая им. Рассчитанная площадь умножается на коэффициент расстановки оборудования $K_{СК} = 2,5$.

$$F_{СК} = f_{ОБ.СК} K_{СК}, \text{ м}^2, \quad (21)$$

где $f_{ОБ.СК}$ – площадь, занимаемая оборудованием склада (стеллажами столами и т.д.).

■ Способ № 3

- Для городских СТОА площади складских помещений определяются приближенно по удельной площади склада на каждые 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей

$$F_{СК} = N f_{СК} / 1000, \quad (22)$$

где N – количество комплексно-обслуживаемых автомобилей;
 $f_{СК}$ – нормированная площадь на 1000 обслуживаемых а/м, м^2 .

Лекция №6 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- Согласно ОНТП 01-91 существуют следующие нормы $f_{СК}$, м²/1000 автомобилей:

| | |
|--|------|
| запасные части _____ | 32; |
| агрегаты, узлы, материалы _____ | 12; |
| лакокрасочные материалы и химикаты _____ | 4; |
| смазочные материалы _____ | 6; |
| эксплуатационные материалы _____ | 6; |
| шины _____ | 8; |
| кислород и ацетилен в баллонах _____ | 4; |
| отработавшие АКБ _____ | 0,5. |

- Допустимая нагрузка на 1 м² стеллажей составляет в кг:

| | |
|---|-----------|
| запчасти и эксплуатационные материалы _____ | 600...700 |
| агрегаты _____ | 500 |
| другие запасы _____ | 250 |

Лекция №6 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- Площадь вспомогательных постов определяется по следующей формуле:

$$F_{ВСП} = X_{ВСП} f_A K_{П}, \text{ м}^2, \quad (23)$$

где $X_{ВСП}$ – количество вспомогательных постов; $f_A, \text{ м}^2$ – площадь занимаемая автомобилем; $K_{П} = 2,5...3,0$ – коэффициент плотности расстановки постов.

- Площадь зоны ожидания при укрупненных расчетах определяют следующим образом:

$$F_{ОЖ} = X_{ПО} f_A K_{П}, \text{ м}^2, \quad (24)$$

где $X_{ПО}$ – количество мест ожидания; f_A – площадь занимаемая автомобилем; $K_{П} = 2,5...3,0$ – коэффициент плотности расстановки автомобилей.

- Площадь стоянки автомобилей определяют следующим образом:

$$F_{СТ} = X_{СТ} f_A K_{П}, \text{ м}^2, \quad (25)$$

где $X_{СТ}$ – количество мест стоянки; f_A – площадь занимаемая автомобилем; $K_{П} = 2,5...3,0$ – коэффициент плотности расстановки автомобилей.

Лекция №6 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- **К административным помещениям** относятся кабинеты руководящего состава СТО и помещения инженерно-технических служб. К бытовым помещениям относятся гардеробы, комнаты для хранения и сушки спецодежды, умывальные, душевые, туалеты, места курения, здравпункт, пункт питания и т. д.
- Состав и размеры всех этих помещений в основном зависит от мощности СТО и её штатов .
- Умывальные, душевые и туалеты рассчитываются на 50% работающих в зданиях станции по следующим нормам:
 - на один кран умывальной комнаты не более 10 человек;
 - на одну душевую не более 5 человек;
 - на один унитаз не более 20 человек.
- Гардеробы должны быть рассчитаны так, чтобы число мест хранения одежды было равно числу работающих в наиболее загруженную смену.

Лекция №6 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- Площади **бытовых помещений** определяются исходя из площади элементов оборудования и проходов шириной: 1,25...2 м или по нормируемой общей площади пола:
 - расстояние между кранами умывальных должно быть не менее – 0,7 м;
 - площадь пола на один кран умывальной комнаты – 0,8 м²;
 - размеры душевой – 0,8 м²;
 - площадь, с учетом раздевалки, на один душ – 2,0 м²;
 - размеры кабины туалета – 1,1 м²;
 - площадь пола на одну кабину – 2...3 м².

- Помещения гардеробных и душевых:

$$F_{\Gamma} = 2,8(P_{\text{шт}} + P_{\text{вс}} + P_{\text{АУП}}) = 2,8(P_{\text{шт}} + P_{\text{вс}} + P_{\text{итр}} + P_{\text{сл}} + P_{\text{моп}}), \quad (26)$$

где $P_{\text{шт}}$ - штатное число рабочих, чел.; $P_{\text{вс}}$ - вспомогательные рабочие, чел.; $P_{\text{итр}}$ - инженерно-технические работники, чел.;
 $P_{\text{сл}}$ - служащие, чел.; $P_{\text{моп}}$ - младший обслуживающий персонал, чел.;
 $P_{\text{ауп}}$ - административно-управленческий персонал, чел.

Лекция №6 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- В туалетах должны быть умывальники, а расстояние от рабочих мест до туалетов должно быть не более 75 м.

- Площадь санузлов:

$$F_T = 0,2(P_{шт} + P_{вс} + P_{итр} + P_{сл} + P_{моп}) , \text{ м}^2. \quad (27)$$

- Помещение для курящих:

$$F_K = 0,2(P_{шт} + P_{вс} + P_{итр} + P_{сл} + P_{моп}) , \text{ м}^2. \quad (28)$$

- Площадь кафе:

$$F_{каф} = 0,7(P_{шт} + P_{вс} + P_{итр} + P_{сл} + P_{моп}) , \text{ м}^2. \quad (29)$$

- На СТО должны иметься комнаты для клиентов из расчета на один рабочий пост:

- малой станции – 8,0...9,0 м²;
- средней станции – 7,0...8,0 м²;
- крупной станции – 6,0...7,0 м².

Лекция №6 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- Площадь клиентской составляет :

$$F_{\text{кл}} = K_{\text{кл}} X_{\text{ТО,ТР}} , \text{ м}^2, \quad (30)$$

$K_{\text{кл}}$ - норматив удельной площади помещения клиентской на один рабочий пост ТО и ТР автомобилей;

$X_{\text{ТО,ТР}}$ – количество рабочих постов ТО и ТР автомобилей СТОА.

- Площадь кабинетов административно-управленческого аппарата принимается равным 9...15 м².

$$F_{\text{АУП}} = (9...15)P_{\text{итр}} , \text{ м}^2. \quad (31)$$

- Площадь помещений младшего обслуживающего персонала и служащих рассчитывается из нормы 3,5...4,0 м² на одного работника.

$$F_{\text{с}} = (3,5...4)(P_{\text{сл}} + P_{\text{моп}}) , \text{ м}^2. \quad (32)$$

-

Лекция №6 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- Площадь помещения для продажи мелких запасных частей и автопринадлежностей (магазина) принимается из расчёта:
- $$F_{\text{маг}} = N_{\text{СТО}} f_{\text{зч}} / 1000, \quad (33)$$
- где $f_{\text{зч}}$ - удельная площадь склада на каждые 1000 комплексно-обслуживаемых автомобилей, (6...8 м²);
- $N_{\text{СТО}}$ - количество комплексно обслуживаемых автомобилей в год.
- Площадь зоны продажи запчастей, автопринадлежностей, инструмента и автокосметики $F_{\text{маг}}$ можно взять как 30% от общей площади помещения клиентов $F_{\text{кл}}$ (выбирают большее значение).
- На территории участка СТО предусматривают также контрольно-пропускной пункт (КПП), располагаемый при въезде на СТО (на крупных СТО может быть несколько - 2.. .3 КПП).
- Площадь контрольно-пропускного пункта (КПП) составляет
- $$F_{\text{КПП}} = f_{\text{КПП}} P_{\text{ПСО}}, \quad (34)$$
- где $f_{\text{КПП}}$ - удельная площадь, приходящаяся на одного работника КПП, м² (4 м²); $P_{\text{ПСО}}$ - количество людей пожарно-сторожевой охраны. Площадь КПП не должна быть менее 9 м².

Лекция №6 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- Площадь производственного корпуса находят согласно формуле

$$F_{\text{кор}} = F_{\text{ТОТР}} + F_y + F_{\text{СК}} + F_{\text{ВСП}} + F_{\Gamma} + F_{\text{T}} + F_{\text{K}} + F_{\text{каф}} + F_{\text{кл}} + F_{\text{АУП}} + F_{\text{C}} + F_{\text{маг}}, \quad (35)$$

- где $F_{\text{ТОТР}}$ - площадь зоны ТО и ТР автомобилей; F_y - площадь производственных участков; $F_{\text{СК}}$ - площадь складских помещений; $F_{\text{ВСП}}$ - площадь вспомогательных постов; F_{Γ} - площадь гардеробной и душевой; F_{T} - площадь санузлов; F_{K} - площадь помещения для курения; $F_{\text{каф}}$ - площадь кафе; $F_{\text{кл}}$ - площадь клиентской; $F_{\text{АУП}}$ - площадь кабинетов административно-управленческого аппарата; F_{C} - площадь помещений младшего обслуживающего персонала и служащих; $F_{\text{маг}}$ - площадь магазина.
- Площадь территории СТОА определяется по формуле:

$$F_{\text{T}} = (F_{\text{ОЖ}} + F_{\text{СТ}} + F_{\text{кор}} + F_{\text{КПП}}) / K_3, \quad (36)$$

- где $F_{\text{ОЖ}}$ - площадь зоны ожидания; $F_{\text{СТ}}$ - площадь стоянки автомобилей; $F_{\text{КПП}}$ - площадь контрольно-пропускного пункта; $F_{\text{кор}}$ - площадь производственного корпуса; K_3 - коэффициент плотности застройки территории (для новых СТО 0,2 ... 0,4; при реконструкции 0,4 ... 0,6).

Лекция №7 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- **Технико-экономическая оценка проекта**
- Для определения технико-экономических показателей и оценки технического уровня проектных решений СТОА в соответствии с ОНТП используются удельные показатели на один рабочий пост (таблица 1).
- Таблица 1- Удельные технико-экономические показатели СТОА на один рабочий пост эталонных условий (по ОНТП-01-91)

| Технико-экономический показатель СТОА | Тип СТОА | |
|---|-----------|----------|
| | городская | Дорожная |
| Численность производственных рабочих | 5,0 | 4,7 |
| Площадь производственно-складских помещений | 197,0 | 108 |
| Площадь административно-бытовых помещений | 81 | 50 |
| Площадь территории | 1050 | 870 |
| Число комплексно обслуживаемых автомобилей в год | 390 | - |
| Число заездов автомобилей в год | - | 3590 |
| Число заездов автомобилей на коммерческую мойку | 43680 | - |
| Число заездов на противокоррозионную обработку | 1820 | - |
| Число заездов на предпродажную подготовку автомобилей | 2300 | - |

Лекция №7 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- Значения удельных показателей для городских СТОА рассчитаны для следующих эталонных условий:
 - число рабочих постов - 10;
 - среднегодовой пробег одного автомобиля - 10,0 тыс. км.;
 - климатический район - умеренно холодный;
 - условия теплоснабжения, водоснабжения и электроснабжения - от городских сетей.

Для дорожных СТОА: число рабочих постов - 3; тип подвижного состава - легковые, грузовые автомобили, автобусы.

- Для условий, отличающихся от эталонных, вводятся корректирующие коэффициенты:

K_p - в зависимости от числа постов СТОА;

$K_{кл}$ - класс легковых автомобилей;

$K_{п}$ - среднегодовой пробег;

$K_{кр}$ - климатический район.

Лекция №7 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- Коэффициенты $K_{кл}$, $K_{п}$, $K_{кр}$ корректируют показатель «число комплексно обслуживаемых автомобилей в год». Коэффициент K_p для различных показателей в зависимости от общего числа рабочих постов СТОА (таблица 2).
- Таблица 2 - Коэффициент для различных показателей в зависимости от общего числа рабочих постов СТОА

| Общее число рабочих постов | Показатель | | | | |
|----------------------------|--------------------------------|---|---|--------------------|--|
| | Число производственных рабочих | Площадь производственно-складских помещений | Площадь административно-бытовых помещений | Площадь территории | Число комплексно обслуживаемых автомобилей в год |
| 5 | 0,84 | 1,05 | 1,10 | 1,29 | 0,81 |
| 10 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 20 | 1,00 | 0,86 | 0,83 | 0,82 | 1,09 |
| 30 | 1,00 | 0,74 | 0,75 | 0,80 | 1,20 |

Лекция №7 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- Определение значений корректирующих коэффициентов методом интерполяции.

- Дано

$$X_1=5 \quad Y_1=0,84$$

$$X_2=10 \quad Y_2=1,0$$

Требуется определить значение $Y_3=?$ для $X_3=7$, при условии что $X_1 < X_3 < X_2$ и $Y_1 < Y_3 < Y_2$.

Решение

Записав формулу для интерполяции значений получим

- $Y_3 = Y_1 + ((Y_2 - Y_1) / (X_2 - X_1)) * (X_3 - X_1) = 0,84 + ((1 - 0,84) / (10 - 5)) * (7 - 5) = 0,904$

Лекция №7 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- Коэффициент $K_{кл}$ для легковых автомобилей различных классов равен:
 - для особо малого класса - 1,15;
 - для малого класса - 1,00;
 - для среднего класса - 0,85.
- Коэффициент $K_{п}$ для среднегодового пробега одного автомобиля в год при:
 - 8 тыс. км - 1,25;
 - 10 тыс. км - 1,00;
 - 12 тыс. км - 0,84;
 - 14 тыс. км - 0,72;
 - 16 тыс. км - 0,63;
 - 18 тыс. км - 0,56;
 - 20 тыс. км - 0,50.

Лекция №7 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- Коэффициент $K_{кр}$ для различных климатических районов имеет следующие значения:
 - для умеренного - 1,00;
 - умеренно теплого, умеренно теплого влажного - 1,11;
 - жаркого сухого, очень жаркого сухого - 0,91;
 - умеренно холодного - 0,91;
 - холодного - 0,81;
 - очень холодного - 0,77.
- Показатели таблицы 1 для дорожных СТОА не корректируются.
- Площадь производственно-складских помещений с учетом площади сантехнических и энергетических помещений принимается с коэффициентом 1,18 для городских СТОА и 1,30 для дорожных СТОА.

Лекция №7 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- Удельные показатель «Число производственных рабочих» для проектируемой СТОА

$$P_{уд.} = P_{уд. \text{ эт}} X_{об} K_p \quad (1)$$

- Удельные показатель «Площадь производственно-складских помещений» для проектируемой СТОА

$$S_{пс.уд} = S_{пс.уд. \text{ эт}} X_{об} K_p \text{ (м}^2\text{);} \quad (2)$$

- Удельные показатель «Площадь административно-бытовых помещений» для проектируемой СТОА

$$S_{аб.уд} = S_{аб.уд. \text{ эт}} X_{об} K_p \text{ (м}^2\text{)} \quad (3)$$

- Удельные показатель «Площадь территории», занимаемая проектируемой СТОА

$$S_{т.уд} = S_{т.уд. \text{ эт}} X_{об} K_p \text{ (м}^2\text{);} \quad (4)$$

- Удельные показатель «Число комплексно-обслуживаемых автомобилей в год» для проектируемой СТОА

$$N_{з.уд} = N_{з.уд. \text{ эт}} X_{об} K_{лк} K_{п} K_{кр} K_p \text{ (ед.)}, \quad (5)$$

где K_p – корректирующий коэффициент определяемый числом постов СТОА;

Лекция №7 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

$K_{кл}$ - корректирующий коэффициент класса легковых автомобилей, обслуживаемых СТОА;

$K_{п}$ - корректирующий коэффициент, учитывающий среднегодового пробег;

$K_{кр}$ - корректирующий коэффициент, учитывающий климатический район;

$X_{об}$ – количество рабочих постов проектируемой СТОА;

$P_{уд.эт}$ – эталонное значение удельного показателя «Число производственных рабочих»;

$S_{пс.уд.эт} X$ – эталонное значение удельного показателя «Площадь производственно-складских помещений»;

$S_{аб.уд.эт}$ – эталонное значение удельного показателя «Площадь административно-бытовых помещений»;

$S_{т.уд.эт}$ – эталонное значение удельного показателя «Площадь территории»;

$N_{з.уд.эт}$ – эталонное значение удельного показателя «Число комплексно-обслуживаемых автомобилей в год».

Лекция №7 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

■ Расчетные значения удельных показателей

- «число производственных рабочих» для проектируемой СТОА

$$P_{уд.}^P = P_T / X_{об} \quad (\text{чел.}) \quad (6)$$

- «площадь производственно-складских помещений» для проектируемой СТОА

$$S_{пс.уд.}^P = (F_{ТОТР} + F_y + F_{СК} + F_{ВСП}) / X_{об} \quad (\text{м}^2); \quad (7)$$

- «площадь административно-бытовых помещений» для проектируемой СТОА

$$S_{аб.уд.}^P = (F_r + F_T + F_k + F_{каф} + F_{кл} + F_{АУП} + F_c + F_{маг}) / X_{об} \quad (\text{м}^2); \quad (8)$$

- «площадь территории», занимаемая проектируемой СТОА

$$S_{т.уд.}^P = F_T / X_{об} \quad (\text{м}^2); \quad (9)$$

- «число комплексно-обслуживаемых автомобилей в год» для проектируемой СТОА

$$N_{з.уд.}^P = N_{СТО} / X_{об} \quad (\text{ед.}). \quad (10)$$

Лекция №7 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

■ Таблица 1 – Техничко-экономическая оценка проекта

| Техничко-экономический показатель СТОА | Значение показателей на один рабочий пост эталонных условий (по ОНТП-01-91) | Значения показателей для проектируемого предприятия | Разница, % |
|---|---|---|-----------------------------|
| Численность производственных рабочих | 5 | 3,8 | $X=(5-3,8)/5*100\%$ |
| Площадь производственно-складских помещений, м ² | 197 | 176,8 | $X=(197-176,8)/197*100\%$ |
| Площадь административно-бытовых помещений, м ² | 81 | 69,2 | $X=(81-69,2)/81*100\%$ |
| Площадь территории, м ² | 1050 | 901,1 | $X=(1050-901,1)/1050*100\%$ |
| Число комплексно обслуживаемых автомобилей в год | 211,1 | 203 | $X=(211,1-203)/211,1*100\%$ |

Лекция №7 – Генеральный план: НТД, требования, основные этапы разработки

- Генеральный план является одним из основных элементов проекта, представляющий комплексное технологическое и архитектурно – строительное решения предприятия, определяющее рациональное разморасположение зданий и сооружений, обуславливаемое характером и схемой производства, а также спецификой местных условий (рельеф и конфигурация площадки, ее ориентация по сторонам света, примыкание к основным транспортным магистралям). Перед разработкой генерального плана необходимо уточнить перечень основных зданий и сооружений, размещаемых на территории СТО, их габаритные размеры в плане и площади их застройки.
- Проектирование выполняется на основании следующей нормативной документации:
- ГОСТ 21.501-93 «Правила выполнения архитектурно-строительных чертежей».
- СНиП 2.07.01-89* «Градостроительство, планировка и застройка городских и сельских поселений».
- ВСН ОI-89 «Предприятия по обслуживанию автомобилей».

Лекция №7 – Генеральный план: НТД, требования, основные этапы разработки

- ВСН О1-89 «Предприятия по обслуживанию автомобилей».
- СНиП 21-02-99 «Стоянки автомобилей».
- СанПиН 2.2.1/2.1.1 1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений».
- СНиП 21-07-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений».
- СНиП 2.07.01-89* «Градостроительство, планировка и застройка городских и сельских поселений».
- СНиП 2.04.01-85 * «Внутренний водопровод и канализация зданий».
- СНиП 2.04.02-84* «Водоснабжение, наружные сети и сооружения».
- СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения».
- СНиП 3.01.01-85* «Организация строительного производства».
- СНиП 2.08.02-89* «Общественные здания и сооружения».
- СНиП 2.04.05-91* «Отопление, вентиляция и кондиционирование»

Лекция №7 – Генеральный план: НТД, требования, основные этапы разработки

- Площадь застройки здания определяется как площадь горизонтального сечения по внешнему обводу здания на уровне цоколя, включая выступающие части. Площадь под зданием, расположенным на столбах, а также проезды под зданием включаются в площадь застройки.
- При проектировании генерального плана предприятия по обслуживанию автомобилей должны соблюдаться требования ВСН 01-89 («Предприятия по обслуживанию автомобилей») и СНиП 2.07.01-89 («Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»). Территория СТО должна иметь ограждение. В ограждении территории станции, которая имеет 10 и более постов ТО и ТР следует предусматривать не менее двух въездов (выездов). Для предприятий с меньшим количеством постов допускается устройство одного въезда на территорию. Проем ворот в ограде должен быть не менее 4,5 x 4,5 м. (по ВСН 01-89).

Лекция №7 – Генеральный план: НТД, требования, основные этапы разработки

- Расстояния (по СНиП 2.07.01-89) от СТО до жилых домов, общественных зданий, школ, детских дошкольных учреждений, лечебных учреждений принимаются по таблице 3.



- Таблица 3 - Определение земельных участков для СТО

| ЗДАНИЯ ДО КОТОРЫХ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ РАССТОЯНИЕ | РАССТОЯНИЕ ОТ СТО ПРИ ЧИСЛЕ ПОСТОВ, М | | |
|--|--|-------|----------|
| | 10 И МЕНЕЕ | 11-30 | СВЫШЕ 30 |
| Жилые дома, | 15 | 25 | 50 |
| в том числе торцы жилых домов без окон | 15 | 25 | 50 |
| Общественные здания | 15 | 20 | 20 |
| Общеобразовательные школы и ДДУ | 50 | * | * |
| Лечебные учреждения | * | * | * |

- *Определяется по согласованию с органами Государственного санитарного надзора.

Лекция №7 – Генеральный план: НТД, требования, основные этапы разработки

- Санитарно-защитные зоны предприятий определены в СанПиН 2.2.1/2.1.1.1031-01:
 - для предприятий по обслуживанию автомобилей с количеством постов до 5 (без малярно-кузовных работ) – 50 м;
 - для предприятий по обслуживанию автомобилей с количеством постов не более 10-100 м;
 - для предприятий по обслуживанию автомобилей с количеством постов более 10-300 м.
- На территории СТО предусматривают стоянку для автомобилей, принадлежащих работникам станции.
- Площадь стоянки следует принимать из следующих нормативов: 1 машино-место на 10 работающих в двух смежных сменах. Удельная площадь на один легковой автомобиль – 25 м².

Лекция №7 – Генеральный план: НТД, требования, основные этапы разработки

- Проезды с двусторонним движением должны иметь ширину проезжей части – 6 м, с односторонним движением – 5 м.
- Минимальные расстояния от края проезжей части до зданий и сооружений следует принимать:
 - от наружной стены здания при отсутствии въезда в здание и его длине не более 20 м – 1,5 м;
 - то же, при длине здания более 20 м – 3 м;
 - при въезде в здание электротележек, погрузчиков и двухосных автомобилей – 8 м;
 - от ограждения территории СТО и открытых площадок – 1,5 м.

Лекция №7 – Генеральный план: НТД, требования, основные этапы разработки

- При разработке генерального плана следует учитывать:
- здания и сооружения с производственными процессами, выделяющими в атмосферу газ, дым и пыль, а также с взрывоопасными и пожароопасными процессами следует располагать по отношению к другим зданиям и сооружениям с наветренной стороны;
- при размещении зданий необходимо учитывать рельеф местности и геологические условия на площадке строительства;
- рациональное расположение зданий должно обеспечивать выполнение минимального объема земляных работ при планировке площадки;
- здания прямоугольной формы в плане, как правило, должны размещаться таким образом, чтобы длинная сторона зданий была расположена перпендикулярно к направлению уклона территории площадки.

Лекция №7 – Генеральный план: НТД, требования, основные этапы разработки

- При разработке генерального плана предусматривается благоустройство территории предприятия, которое включает в себя устройство:

- тротуаров;
- площадок для отдыха трудящихся;
- спортивных площадок;
- стоянок для автомобилей;
- озеленения территории СТО.

Площадь озеленения должна составлять не менее 15% площади предприятия при плотности застройки менее 50% и не менее 10% при плотности застройки более 50%.

Плотность застройки СТОА:

- на 5 постов – 20 %,
- на 10 постов – 28 %,
- на 25 постов – 30 %,
- на 50 постов – 40 %.

Лекция №7 – Генеральный план: НТД, требования, основные этапы разработки

- Генеральные планы выполняются на топографической съемке в масштабе 1:500.
- На листе генерального плана должны размещаться:
- экспликация проектируемых зданий и сооружений и планировочные показатели.
- В планировочные показатели входят:
 - площадь участка, га;
 - площадь застройки, м²;
 - площадь озеленения, м²;
 - площадь асфальтовых покрытий, м²;
 - площадь тротуаров, м²;
 - площадь проездов, м².

Плотность застройки СТОА на 5 постов – 20 %, на 10 постов – 28 %, на 25 постов – 30 %, на 50 постов – 40 %.

Лекция №7 – Генеральный план: НТД, требования, основные этапы разработки

Экспликация зданий и сооружений

The diagram shows a table with four columns and four rows. The columns are labeled: 'Номер помещения' (Room Number), 'Наименование' (Name), 'Площадь, кв.м' (Area, sq.m), and 'Кат. помещения*' (Room Category*). The table is annotated with dimensions: a vertical dimension of 20 on the left side, a vertical dimension of 8 between the first and second rows, a horizontal dimension of 15 for the first column, a horizontal dimension of 80 for the second column, a horizontal dimension of 20 for the third column, a horizontal dimension of 10 for the fourth column, and a total horizontal dimension of 125 for the entire table.

| Номер помещения | Наименование | Площадь, кв.м | Кат. помещения* |
|-----------------|--------------|---------------|-----------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Рисунок 1 - Форма экспликации помещений зданий и сооружений генерального плана

Экспликация помещений

The diagram shows a table with four columns and four rows. The columns are labeled: 'Номер помещения' (Room Number), 'Наименование' (Name), 'Площадь, кв.м' (Area, sq.m), and 'Кат. помещения*' (Room Category*). The table is annotated with dimensions: a vertical dimension of 20 on the left side, a vertical dimension of 8 between the first and second rows, a horizontal dimension of 15 for the first column, a horizontal dimension of 80 for the second column, a horizontal dimension of 20 for the third column, a horizontal dimension of 10 for the fourth column, and a total horizontal dimension of 125 for the entire table.

| Номер помещения | Наименование | Площадь, кв.м | Кат. помещения* |
|-----------------|--------------|---------------|-----------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Рисунок 2 - Форма экспликации помещений для планировки производственных корпусов

Лекция №7 – Генеральный план: НТД, требования, основные этапы разработки

| Категория | | Помещения | Здания, сооружения | |
|-----------|------------------|--|---|--|
| | ΔP , кПа | Характеристика веществ и материалов, находящихся (обращающихся) в помещении | Без средств автоматического пожаротушения | Со средствами автоматического пожаротушения |
| А | >5 | Горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28°C. Вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом | $\sum S_A > 5\%$ или >200м ² | $\sum S_A > 25\%$ или >1000м ² |
| Б | >5 | Горючие пыли или волокна, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28°C, горючие жидкости в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные пылевоздушные и паровоздушные смеси | Здание не относится к категории А | |
| | | | $\sum S_A + S_B > 5\%$ или >200м ² | $\sum S_A + S_B > 25\%$ или >1000м ² |
| В | ≤5 | Горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых они имеются в наличии или обращаются, не относятся к категориям А или Б | Здание не относится к категории А или Б | |
| | | | $\sum S_A + S_B + S_B > 5\%$ или при $S_A = 0$ и $S_B = 0$ $\sum S_B > 10\%$ | $\sum S_A + S_B + S_B > 5\%$ или >3500м ² |
| Г | ≤5 | Негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр, пламени; горючие газы, жидкости и твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива | Здание не относится к категории А, Б или В | |
| | | | $\sum S_A + S_B + S_B + S_D > 5\%$ | $\sum S_A + S_B + S_B + S_D > 25\%$ или >5000м ² |
| Д | ≤5 | Негорючие вещества и материалы в холодном состоянии | Не относится к категории А, Б, В или Г | |

P – Максимальное давление взрыва, кПа; S – объемная доля испаряемых взрывоопасных веществ (площадь испарения), % (м).

Лекция №7 – Генеральный план: НТД, требования, основные этапы разработки

The diagram shows a table with 7 columns and 3 rows. The columns are labeled: 'Позиция', 'Обозначение', 'Наименование', 'Количество', 'Масса ед., кг', and 'Примечание'. The first row is the header. The second and third rows are empty. Dimensions are indicated with arrows: the first column is 15 units wide, the second is 60, the third is 65, the fourth is 10, the fifth is 15, and the sixth is 20. The total width of the table is 185 units. On the left side, the height of the first row is 15 units, and the height of the second and third rows is 8 units each.

| Позиция | Обозначение | Наименование | Количество | Масса ед., кг | Примечание |
|---------|-------------|--------------|------------|---------------|------------|
| | | | | | |
| | | | | | |

Рисунок 2 - Форма спецификации технологического оборудования и оргоснастки для планировки зон и участков

Лекция №7 – Генеральный план: НТД, требования, основные этапы разработки

- Для построения розы ветров, нужно воспользоваться либо СНиП 2.01.01-82 (Приложение 4, стр. 62) или СНиП 23-01-99, либо воспользоваться данными местных Гидрометцентров.
- Ветер - это перемещение воздуха в горизонтальном направлении.
- Направление ветра определяется по стороне горизонта, откуда он дует. Для анализа преобладающих в данной местности ветров строят специальный график – розу ветров
- Для определения силы и скорости ветра существует специальная шкала, а для возможности его практического использования есть ряд признаков, позволяющих определить примерную силу ветра.

Шкала Бофорта

- Безветрие называют *штилем*.
- Тихий ветер (скорость 1-1,5 м в секунду) лишь отклоняет дым трубы или от костра, легкий шелестит листьями деревьев, а слабый раскачивает тонкие ветки.
Умеренный (6-8 м в секунду) раскачивает сучья и поднимает пыль, при свежем и сильном (11-12 м в секунду) шумят верхушки деревьев, а на воде появляются волны барашками, раскачиваются толстые сучья.

Лекция №7 – Генеральный план: НТД, требования, основные этапы разработки

При скорости более 20 м в секунду ветер называют штормовым, а при 30 м в секунду и более – ураганным.

- Диаграмма, показывающая повторяемость ветров различных направлений для какого-либо пункта.
- Строится обычно по средним многолетним данным для месяца, сезона, года.
- Диаграмма представляет собой пучок лучей, исходящих из одной точки и направленных по румбам горизонта. На каждом луче от центра в сторону, откуда дует ветер, откладывается в определенном масштабе отрезок, пропорциональный повторяемости ветра данного направления. Концы отрезков обычно соединяются прямыми линиями. Рядом с розой ветров или в ее центре указывается повторяемость безветренной погоды. Первые письменные упоминания розы ветров относятся к XII в.

Лекция №7 – Генеральный план: НТД, требования, основные этапы разработки

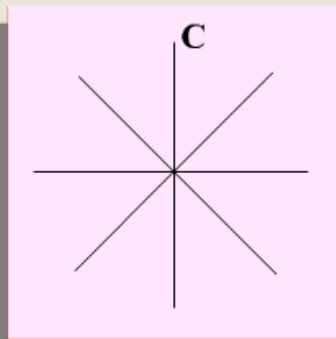
| НАПРАВЛЕНИЕ И СКОРОСТЬ ВЕТРА (СНиП 2.01.01-82) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|---------------|------------------|------|---|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------|---|
| Республика, край, область, пункт | Повторяемость направлений ветра (числитель), %, средняя скорость ветра по направлениям (знаменатель), м/с повторяемость штилей, %, максимальная и минимальная скорость ветра, м/с | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | январь | | | | | | | | | максимальная из средних скоростей по румбам за январь | июль | | | | | | | | | максимальная из средних скоростей по румбам за июль |
| | С | СВ | В | ЮВ | Ю | ЮЗ | ЮЗ | СЗ | штук | | С | СВ | В | ЮВ | Ю | ЮЗ | ЮЗ | СЗ | штук | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| Владимирская область | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Владимир | $\frac{13}{3,9}$ | $\frac{8}{3}$ | $\frac{4}{2,4}$ | $\frac{12}{3,3}$ | $\frac{21}{4,5}$ | $\frac{23}{4,3}$ | $\frac{7}{4}$ | $\frac{12}{4,1}$ | 5 | 4,5 | $\frac{1}{3,3}$ | $\frac{13}{3,1}$ | $\frac{8}{2,3}$ | $\frac{6}{2,4}$ | $\frac{9}{2,4}$ | $\frac{14}{2,9}$ | $\frac{14}{3,1}$ | $\frac{19}{3,5}$ | 9 | 3,3 |

- Алгоритм построения «Розы ветров»:
 - 1. Вычертить основные и промежуточные стороны горизонта.
 - 2. Принять условно, что одному равному отрезку на графике соответствует определённое количество дней.
 - 3. Подсчитать, сколько дней в течение месяца ветер дует в данных направлениях.
 - 4. На линиях соответствующих направлений откладывают от центра число дней с ветрами этого направления и ставят точку.
 - 5. Точки, отмеченные на линиях, последовательно соединяют: север – северо-восток – восток и т.д. При отсутствии какого-либо ветра линия в данном месте прерывается. В центре рисуют кружочек, в котором записывают число дней без ветра (штиль)
 - 6. Если ветра с определённым направлением не было в течение месяца, то отметка не ставится.

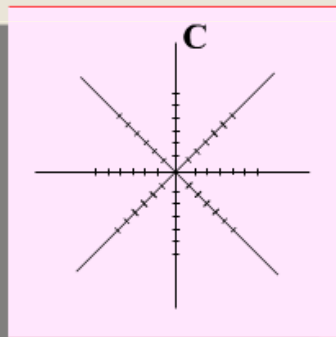
Лекция №7 – Генеральный план: НТД, требования, основные этапы разработки

- Алгоритм построения «Розы ветров»:
- 1. Вычертить основные и промежуточные стороны горизонта.
- 2. Принять условно, что одному равному отрезку на графике соответствует определённое количество дней.
- 3. Подсчитать, сколько дней в течение месяца ветер дует в данных направлениях.
- 4. На линиях соответствующих направлений откладывают от центра число дней с ветрами этого направления и ставят точку.
- 5. Точки, отмеченные на линиях, последовательно соединяют: север – северо-восток – восток и т.д. При отсутствии какого-либо ветра линия в данном месте прерывается. В центре рисуют кружочек, в котором записывают число дней без ветра (штиль)
- 6. Если ветра с определённым направлением не было в течение месяца, то отметка не ставится.

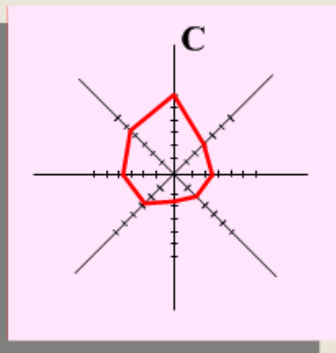
Лекция №7 – Генеральный план: НТД, требования, основные этапы разработки



Изображаем 8 лучей, обозначающих румбы.

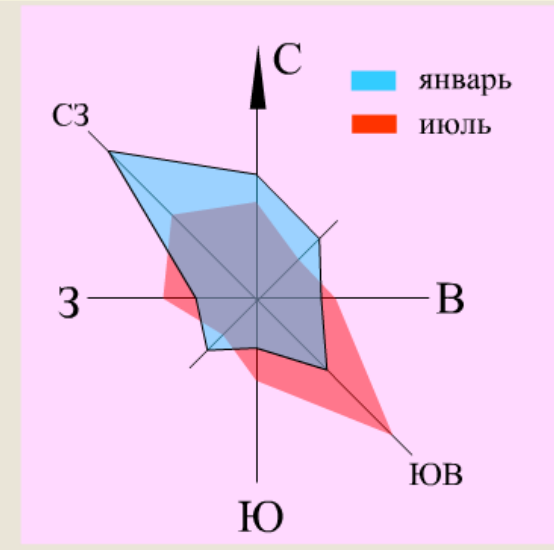
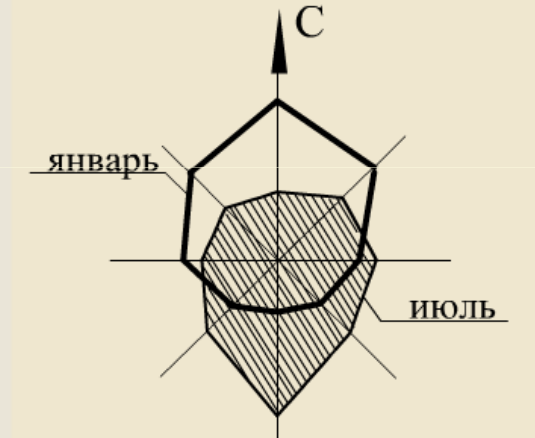
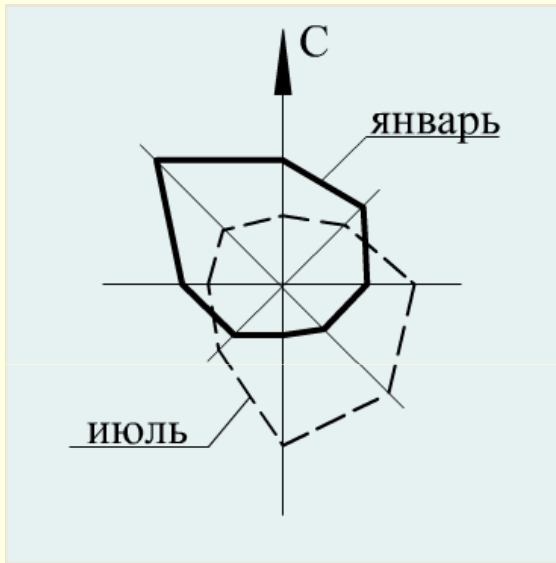


В зависимости от выбранного масштаба, откладываем на лучах значения повторяемости направлений ветра от центра диаграммы. Для компактности диаграммы, обычно принимают $1\% = 1\text{мм}$.

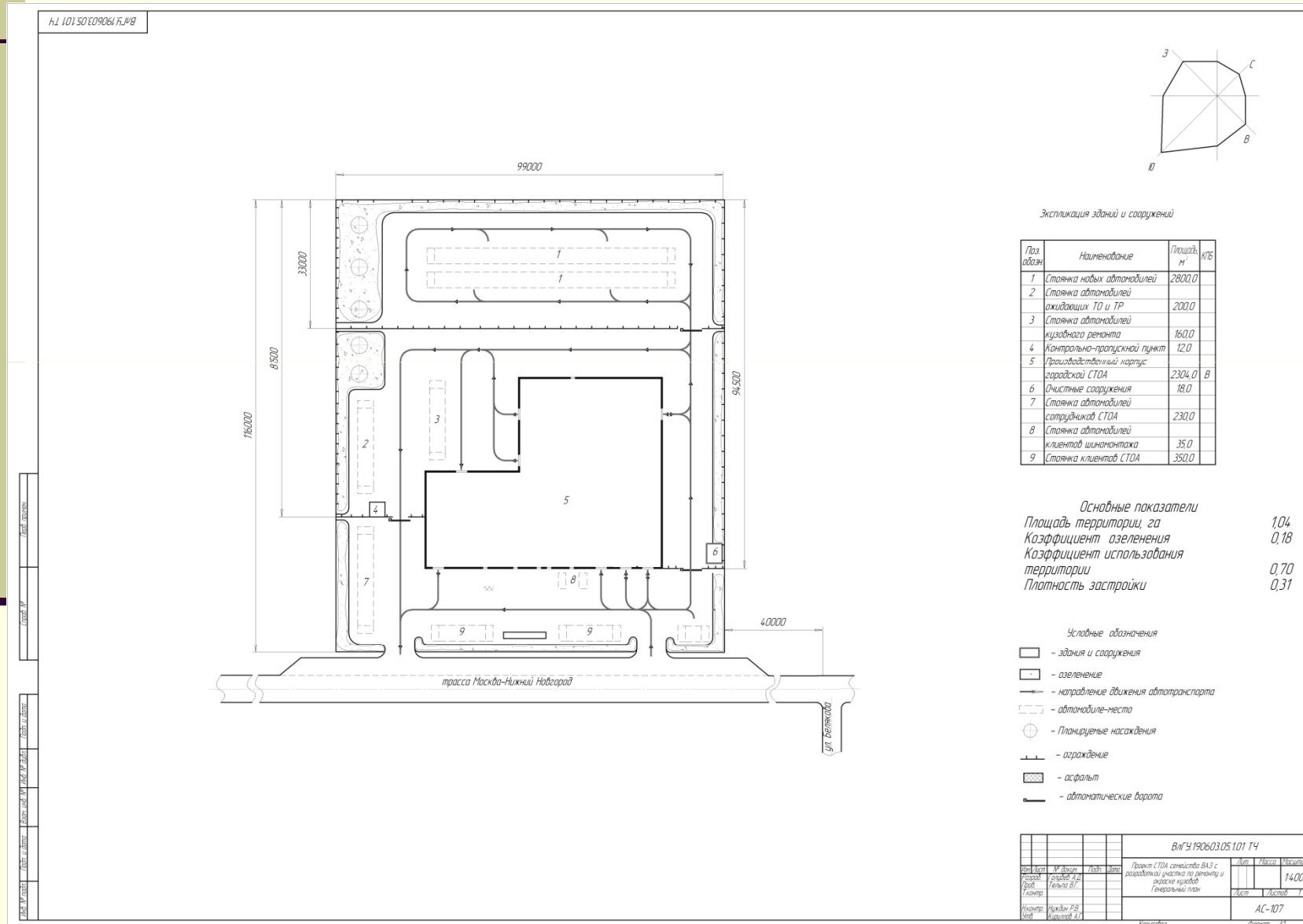


Соединяем полученные точки. Аналогично выполняем диаграмму повторяемости направлений ветра для другого месяца (январь, июль).

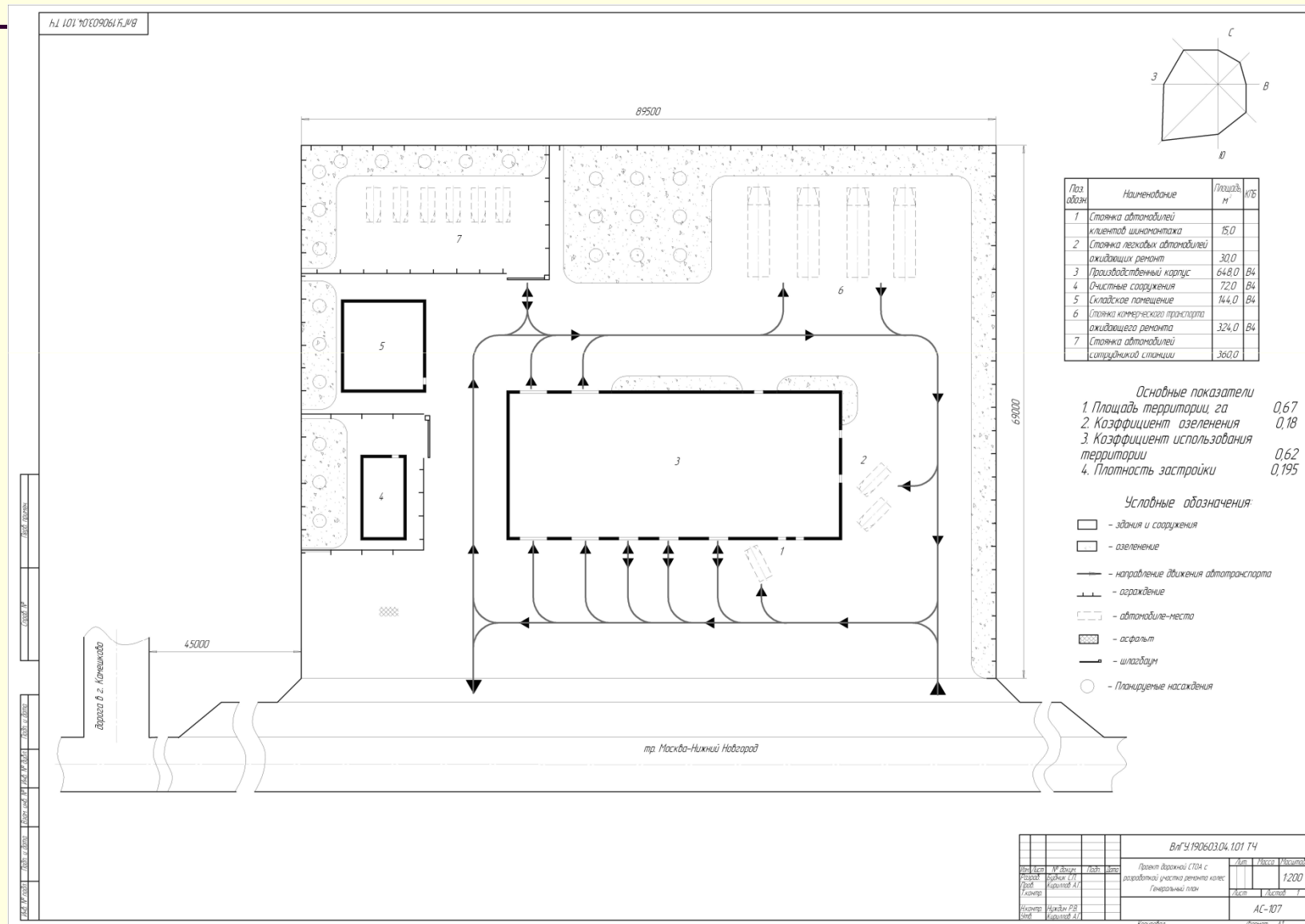
Лекция №7 – Генеральный план: НТД, требования, основные этапы разработки



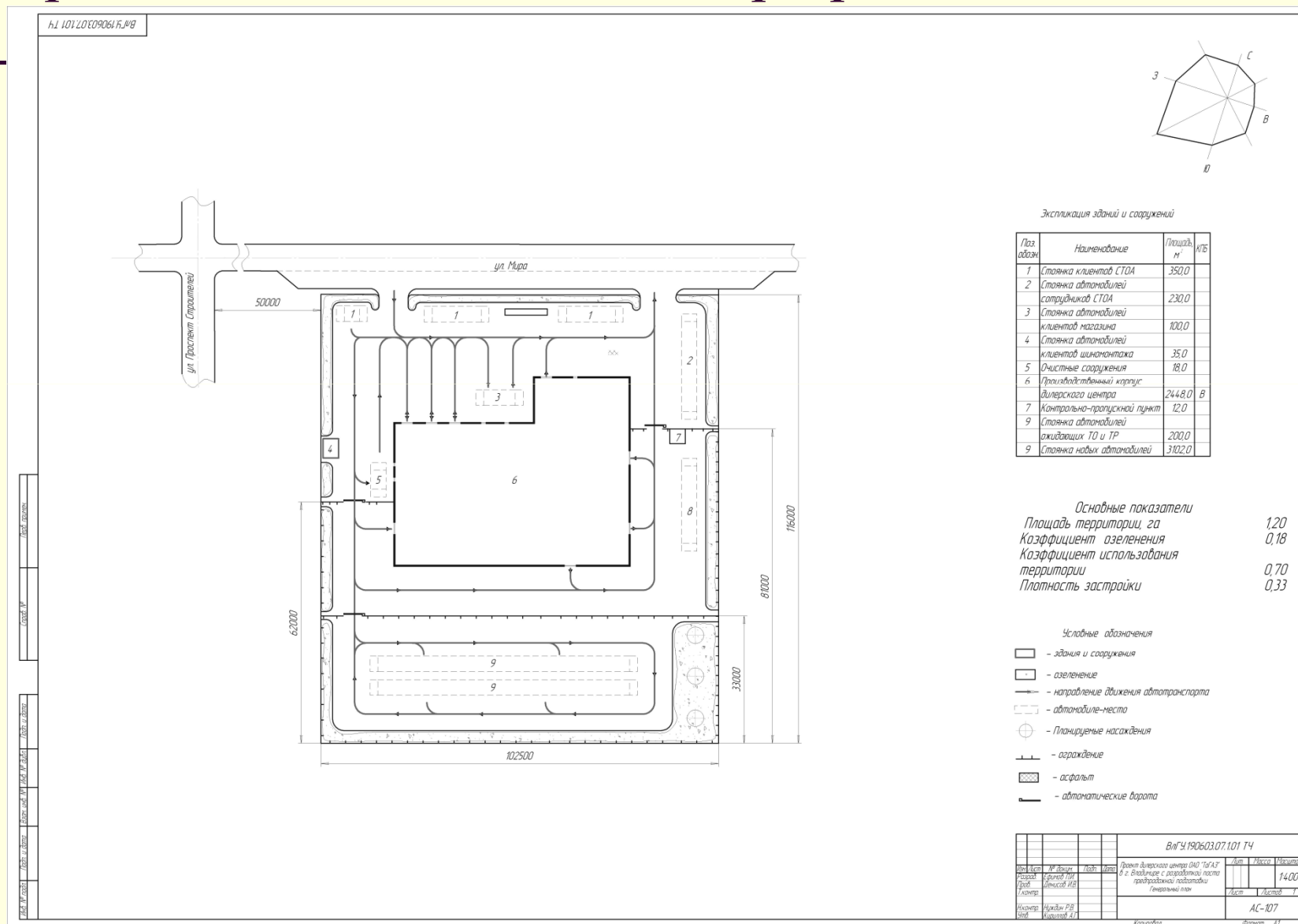
Лекция №7 – Генеральный план: НТД, требования, основные этапы разработки



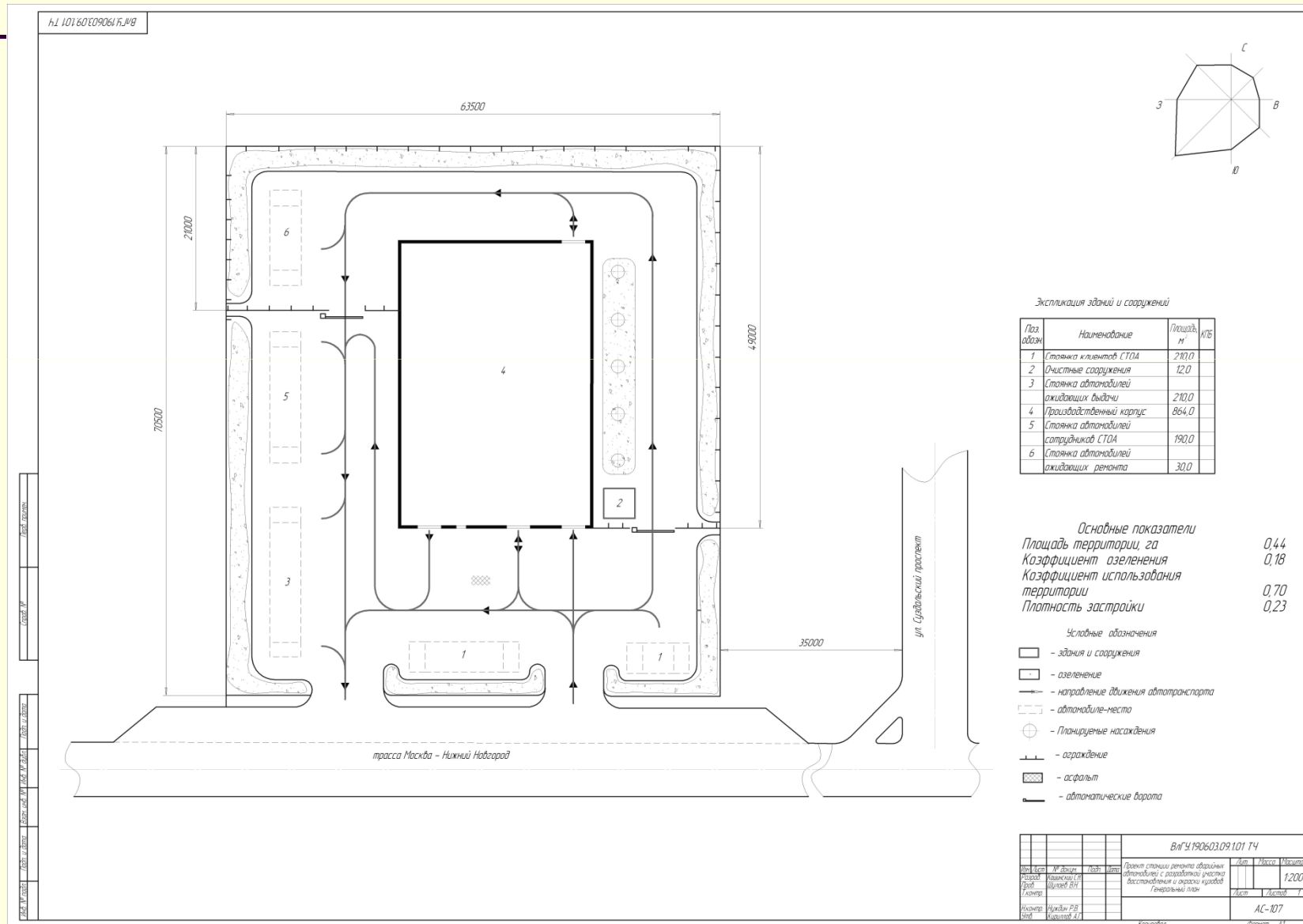
Лекция №7 – Генеральный план: НТД, требования, основные этапы разработки



Лекция №7 – Генеральный план: НТД, требования, основные этапы разработки



Лекция №7 – Генеральный план: НТД, требования, основные этапы разработки



Лекция №7 – Генеральный план: НТД, требования, основные этапы разработки

- В основе планировочного решения СТО лежит схема производственного процесса, состав помещений, объемно-планировочное решение, противопожарные и санитарно-гигиенические требования.
- Отдельно от производственных помещений должны быть оборудованы помещения для:
 - приема и выдачи автомобилей;
 - производственно-складские помещения;
 - служебные помещения;
 - бытовые помещения;
 - помещения для клиентов;
 - помещения для продажи автомобилей;
 - помещения для продажи запчастей и принадлежностей;
 - буфет или кафе.

Лекция №8 – Планировка производственного корпуса предприятий системы «Автотехобслуживание»

- **Архитектурно-строительные решения**
- План здания выполняется отдельно для каждого здания предприятия. На плане указывается расположение производственных участков, складских помещений, вспомогательных (бытовых и административных) помещений, вентиляционных камер, трансформаторных подстанций, тепловых пунктов, водомерных узлов. На плане указывают габаритные размеры здания с маркировкой разбивочных осей, сетку колонн пролетов, наружные и внутренние стены, перегородки, антресоли с отметками пола, подъемно-транспортное оборудование, лифты. Расстановка технологического оборудования на архитектурном плане не указывается.
- При разработке плана должны учитываться противопожарные и санитарные требования, связанные с размещением взрыво- и пожароопасных производств.

Лекция №8 – Планировка производственного корпуса предприятий системы «Автотехобслуживание»

- Разработка плана должна выполняться с учетом основных положений унификации объемно-планировочных решений промышленных зданий, а именно: конфигурация здания в плане, выбор сеток колонн и направлений пролетов, расположения внутренних стен и перегородок.
- Разработка архитектурно-строительного плана производственного корпуса выполняется в такой последовательности:
 - определяется состав производственных участков и складов, размещаемых в данном здании (на основании принятой схемы организации технологического процесса, обуславливаемых земельным участком);
 - определяется общая площадь здания (на основании данных расчета площадей) и с учетом требования унификации объемно – планировочных решений выбирается сетка колонн и принимаются габаритные размеры здания;

Лекция №8 – Планировка производственного корпуса предприятий системы «Автотехобслуживание»

- на принятой строительной схеме прорабатываются компоновочные решения с учетом выполнения технологических, противопожарных и санитарных требований, а так же размещения вентиляционных камер, электрощитовых, тепловых узлов, водомерных узлов, бытовых помещений (санитарных узлов).
- При размещении предприятия в нескольких зданиях желательно принять одну сетку колонн и одинаковую конструктивную схему для всех проектируемых зданий. Это позволит сократить количество типоразмеров строительных конструкций и тем самым обеспечить лучшие условия для строительства предприятия.
- У зданий, имеющих в плане прямоугольную форму, целесообразно выдерживать соотношение длины и ширины здания в соотношении 1,5-2.

Лекция №8 – Планировка производственного корпуса предприятий системы «Автотехобслуживание»

- Конструктивные решения производственного корпуса: в данном разделе проекта разрабатываются несущие элементы здания: типы фундаментов в соответствии с геологическим обследованием площадки под строительство и типом применяемых конструкций, сечение и высоту колонн, несущие элементы перекрытия здания (балки, фермы).
- Принципы выбора несущей системы зависят от величины станции обслуживания, технологии, имеющихся материалов, возможностей подрядчика и экономических факторов для строительства. Выбор той или иной системы прежде всего определяется возможностями размещения вертикальных конструкций. Чаще всего для СТО применяются каркасные системы.
- Система несущих конструкций здания и порядок их размещения должны соответствовать технологическим требованиям, предъявляемым к станции. Сочетание конструкции и технологии относительно просто размещается на малых станциях, где максимальная технологически необходимая величина пролетов не превышает 3-6 м.

Лекция №8 – Планировка производственного корпуса предприятий системы «Автотехобслуживание»

- Поэтому, для функционально различных частей здания применяется единая конструкционная система.
- Несущие и ограждающие конструкции здания по своей конструкции и материалам могут быть разнообразными: сборные железобетонные элементы, монолитный железобетон, металлоконструкции.
- Сетку колонн производственной зоны СТО выбирают в соответствии с таблицей 1.
- В одном помещении вместе с зоной ТО и ТР допускается располагать моторный, агрегатный, механический, электротехнический участки, участок ремонта приборов питания, а также мойки автомобилей (если мойка выполняется в камерах).
- При проектировании участка малярных работ предусматривают два помещения – для приготовления красок и для окрасочных работ.

Лекция №8 – Планировка производственного корпуса предприятий системы «Автотехобслуживание»

Таблица 1 - Сетка колонн производственной зоны СТО

| СЕТКА КОЛОНН, М | АВТОМОБИЛИ КЛАССА | | | | | | | | ИТОГО |
|-----------------------|---------------------|----|----|-------|--------------------------|----|----|-------|-------|
| | БОЛЬШОГО И СРЕДНЕГО | | | | МАЛОГО И ОСОБО МАЛОГО | | | | |
| | ВП | РП | ПЧ | ИТОГО | ВП | РП | ПЧ | ИТОГО | |
| 9x12 | + | + | + | + | + | - | + | - | - |
| 9x18 | + | + | + | + | + | - | - | - | - |
| 9x24 | + | - | - | - | + | - | + | - | - |
| 12x12 | + | - | + | - | + | - | + | - | - |
| 12x18 | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 12x24 | + | - | + | - | + | - | - | - | - |
| 18x18 | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 18x24 | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 24x24 | + | + | - | - | + | + | + | + | + |
| 36x36 | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

Примечание. ВП – вспомогательный пост; РП – рабочий пост;
 ПЧ – проезжая часть; знак «+» соответствует удовлетворительным
 условиям для обслуживания, знак «-» – неудовлетворительным.

Лекция №8 – Планировка производственного корпуса предприятий системы «Автотехобслуживание»

- При проектировании отделения окрасочных работ необходимо учитывать, что на одну комбинированную окрасочно-сушильную камеру должно быть от двух до четырех постов подготовки автомобилей в зависимости от принятой организации труда и технологии. Пропускная способность многопостовой окрасочно-сушильной камеры примерно вдвое выше, чем однопостовой. Если на СТО предусматривается участок противокоррозионной защиты автомобилей, его желательно размещать отдельно, но рядом с малярным участком.
- Ориентировочно производственная площадь комплексных СТО распределяется следующим образом:
 - зона постов ТО и ТР – 50%,
 - производственные отделения внепостовых работ – 10%,
 - малярный участок – 13%,
 - кузовной участок – 12%,
 - участок приема-выдачи и диагностирования автомобилей – 10%,
 - участок уборочно-моечных работ – 5%.

Лекция №8 – Планировка производственного корпуса предприятий системы «Автотехобслуживание»

- Площадь складских помещений не включается в производственную площадь СТО.
- Склады лакокрасочных материалов и химикатов, кислорода, ацетилена или карбида кальция, если их размещение в производственном корпусе сопряжено со взрыво- и пожароопасностью, устраиваются в отдельных сооружениях на территории СТО или размещают у внешней стены производственного корпуса. Норма установленной мощности электроприемников на один рабочий пост – 30 кВт.
- Планировка территории СТО должна обеспечивать перемещение ожидающих обслуживания и готовых к выдаче автомобилей к производственным участкам без выезда их с территории станции.
- При строительстве СТО используют сборные железобетонные конструкции и модульные облегченные металлоконструкции.

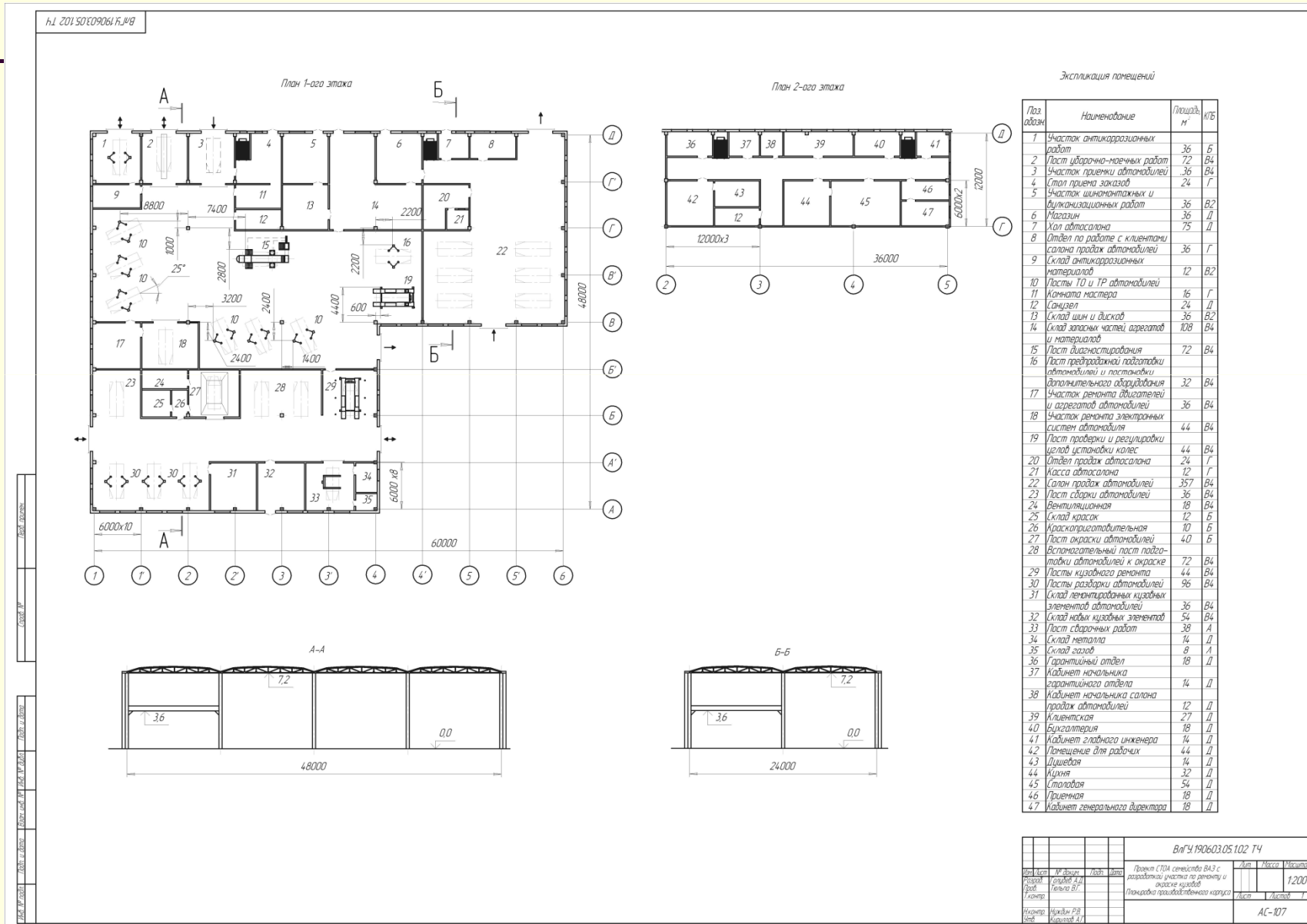
Лекция №8 – Планировка производственного корпуса предприятий системы «Автотехобслуживание»

- На свободном поле листа формата А1 справа размещается экспликация помещений с их наименованием и площадью. План выполняется в масштабе 1:100 или 1:200 в зависимости от размеров здания.
- Разрез здания в архитектурной части выполняется поперечный или продольный разрезы с указанием отметок пола, потолка, отметки окон, дверей, отметка кровли и парапета. Также в архитектурной части прорабатывается отделка фасадов здания и внутренняя отделка помещений, конструкция полов, кровли, конфигурация лестниц, месторасположение лифтов и подъемно-транспортного оборудования, подсчет материалов для устройства полов, кровли, отделки. Разрабатывается конструкция наружных и внутренних стен и перегородок, оконные и дверные конструкции.
- Архитектурное проектирование начинается после разработки основных технологических требований и далее в интересах правильного окончательного размещения участков станции необходимо вести эти два вида специального проектирования параллельно, в тесном сотрудничестве.

Лекция №8 – Планировка производственного корпуса предприятий системы «Автотехобслуживание»

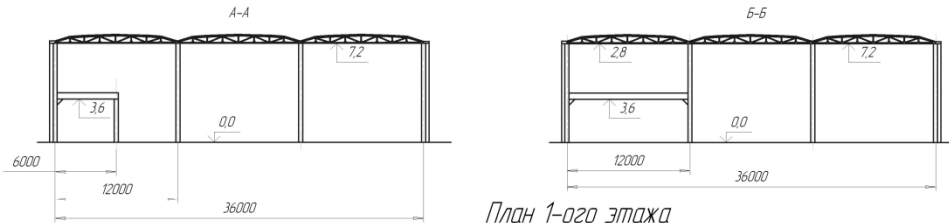
- Большое влияние на планировку оказывают технологическое оборудование и потребности.

Лекция №8 – Планировочные решения производственного корпуса



Лекция №8 – Планировочные решения производственного корпуса

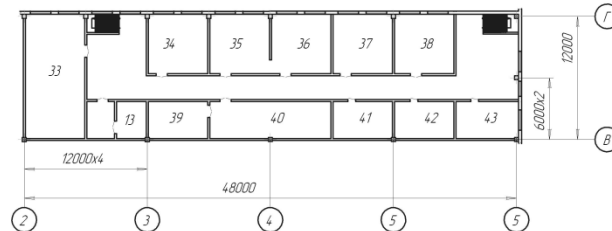
ВЛЧ.190603.07.102 Т4



План 1-ого этажа



План 2-ого этажа



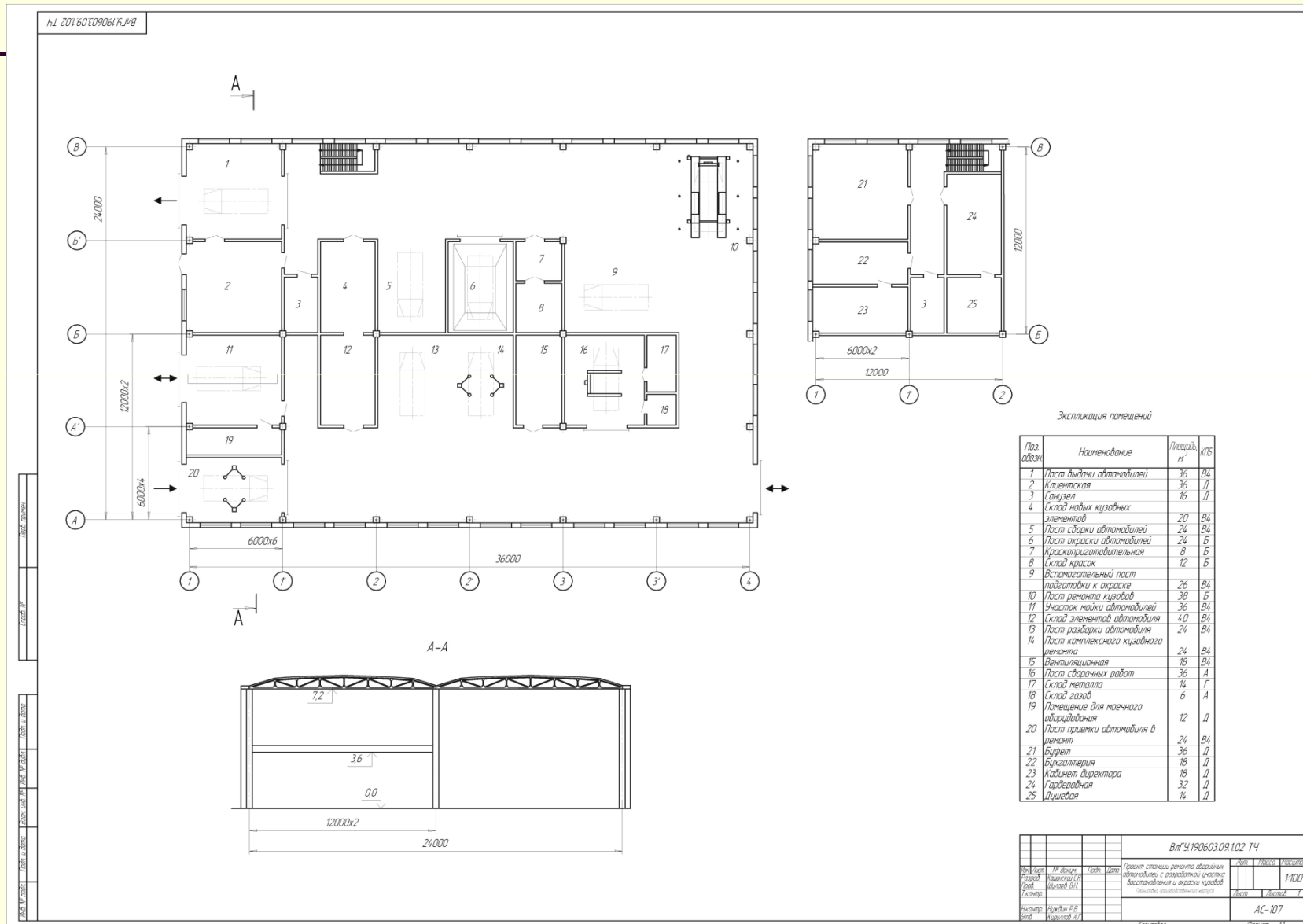
Экспликация помещений

| Поз. обозн. | Наименование | Площадь, м² | К/Б |
|-------------|--|-------------|-----|
| 1 | Участок антикоррозионных работ | 36 | Б5 |
| 2 | Участок уборочно-чисточных работ | 36 | Б4 |
| 3 | Отдел по работе с клиентами | 36 | Д |
| 4 | СТОА Вилерского центра | 36 | Д |
| 5 | Магазин | 36 | Д |
| 6 | Салон продаж автомобилей | 64,8 | Б4 |
| 7 | Отдел продаж автосалона | 15 | Д |
| 8 | Отдел по оформлению договоров купли-продажи | 15 | Д |
| 9 | Склад антикоррозионных материалов | 16 | Б2 |
| 10 | Склад шин | 24 | Б4 |
| 11 | Автоматизированный пост приема заказов | 72 | Б4 |
| 12 | СТОА Вилерского центра | 18 | Д |
| 13 | Склад магазина | 36 | Б2 |
| 14 | Санузел | 24 | Д |
| 15 | Компрессорная | 10 | Г |
| 16 | Участок шинмонтажных и вулканизационных работ | 32 | Б2 |
| 17 | Участок ремонта агрегатов | 38 | Б4 |
| 18 | Пост диагностики автомобилей | 38 | Б4 |
| 19 | Пост профилактической подготовки автомобилей | 36 | Б4 |
| 20 | Участок подготовки дополнительного оборудования | 36 | Б4 |
| 21 | Склад смазочных материалов | 32 | Б5 |
| 22 | Склад запасных частей и агрегатов | 72 | Б4 |
| 23 | Склад красок | 10 | Б5 |
| 24 | Вентиляционная | 12 | Б2 |
| 25 | Краскоприготовительная | 8 | Б5 |
| 26 | Склад элементов автомобилей | 36 | Б4 |
| 27 | Пост окраски автомобилей | 36 | Б5 |
| 28 | Пост разборки и подготовки автомобилей к окраске | 36 | Б4 |
| 29 | Участок ремонта элементов электрооборудования и топливной аппаратуры | 72 | Б5 |
| 30 | Пост ТО и ТР автомобилей | 192 | Б4 |
| 31 | Пост регулировки целого | | |
| 32 | Установка колес автомобилей | | |
| 33 | Участок сварочных работ | 36 | А |
| 34 | Пост ремонта кузовов автомобилей | 36 | Б2 |
| 35 | Конференц-зал | 72 | Д |
| 36 | Клиентская | 36 | Д |
| 37 | Кафе | 36 | Г |
| 38 | Кухня | 26 | Б2 |
| 39 | Кабинет главного инженера | 36 | Д |
| 40 | Кабинет директора | 36 | Д |
| 41 | Душевая | 14 | Г |
| 42 | Помещение для рабочих | 48 | Д |
| 43 | Стол приема заказов | 22 | Д |
| 44 | Службное помещение | 22 | Д |
| 45 | Канцелярия мастера по гарантийному ремонту автомобилей | 24 | Д |

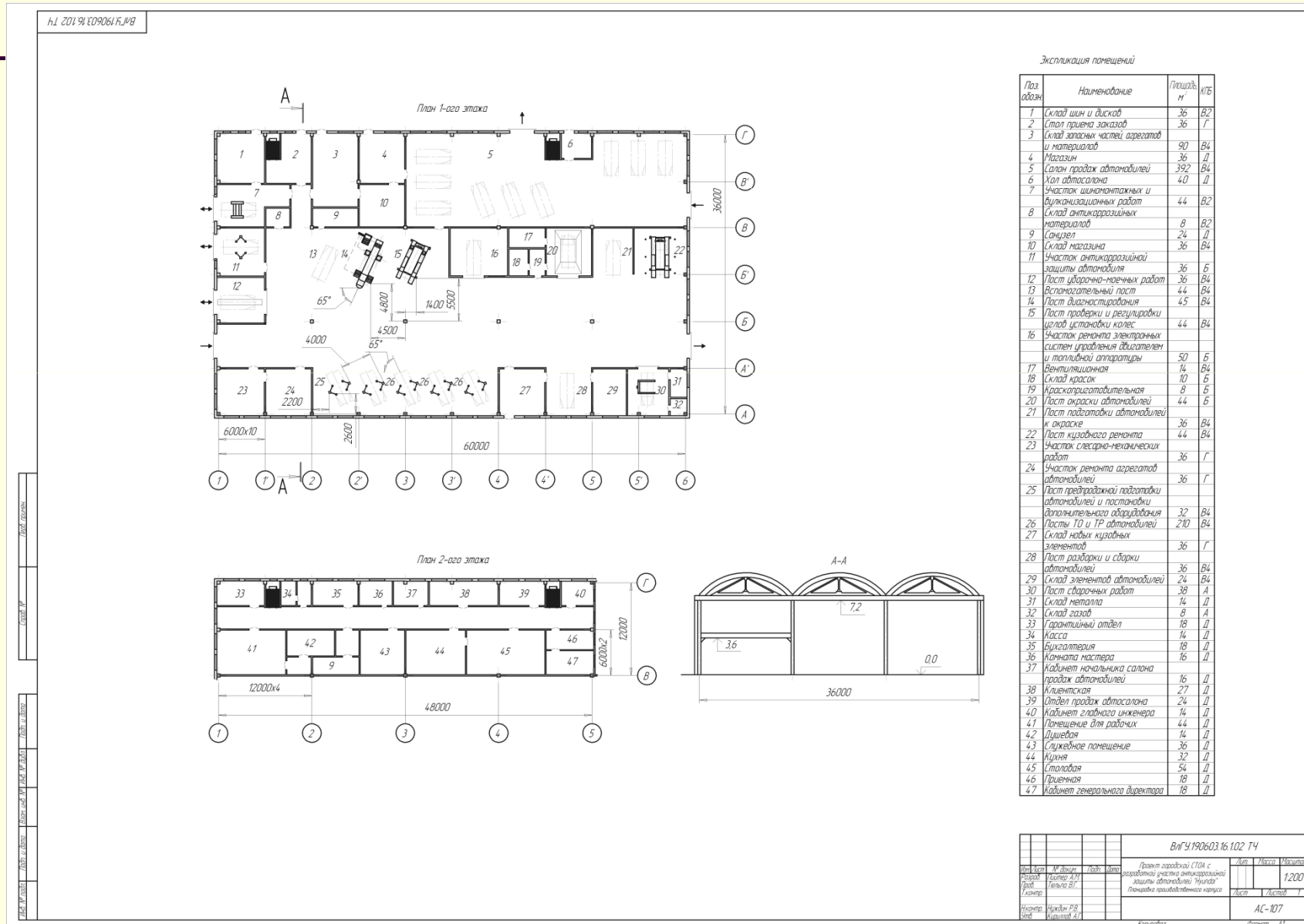
| ВЛЧ.190603.07.102 Т4 | | | | Лист | | Масштаб | |
|----------------------|--------|---------|--------|------|---|---------|-------|
| Исполн. | М.В.В. | Проф. | М.В.В. | Лист | 1 | Масштаб | 1:200 |
| Провер. | М.В.В. | Инженер | М.В.В. | Лист | 1 | Масштаб | 1:200 |
| Инженер | М.В.В. | Инженер | М.В.В. | Лист | 1 | Масштаб | 1:200 |
| Инженер | М.В.В. | Инженер | М.В.В. | Лист | 1 | Масштаб | 1:200 |
| Инженер | М.В.В. | Инженер | М.В.В. | Лист | 1 | Масштаб | 1:200 |

Копировать Фирма А1

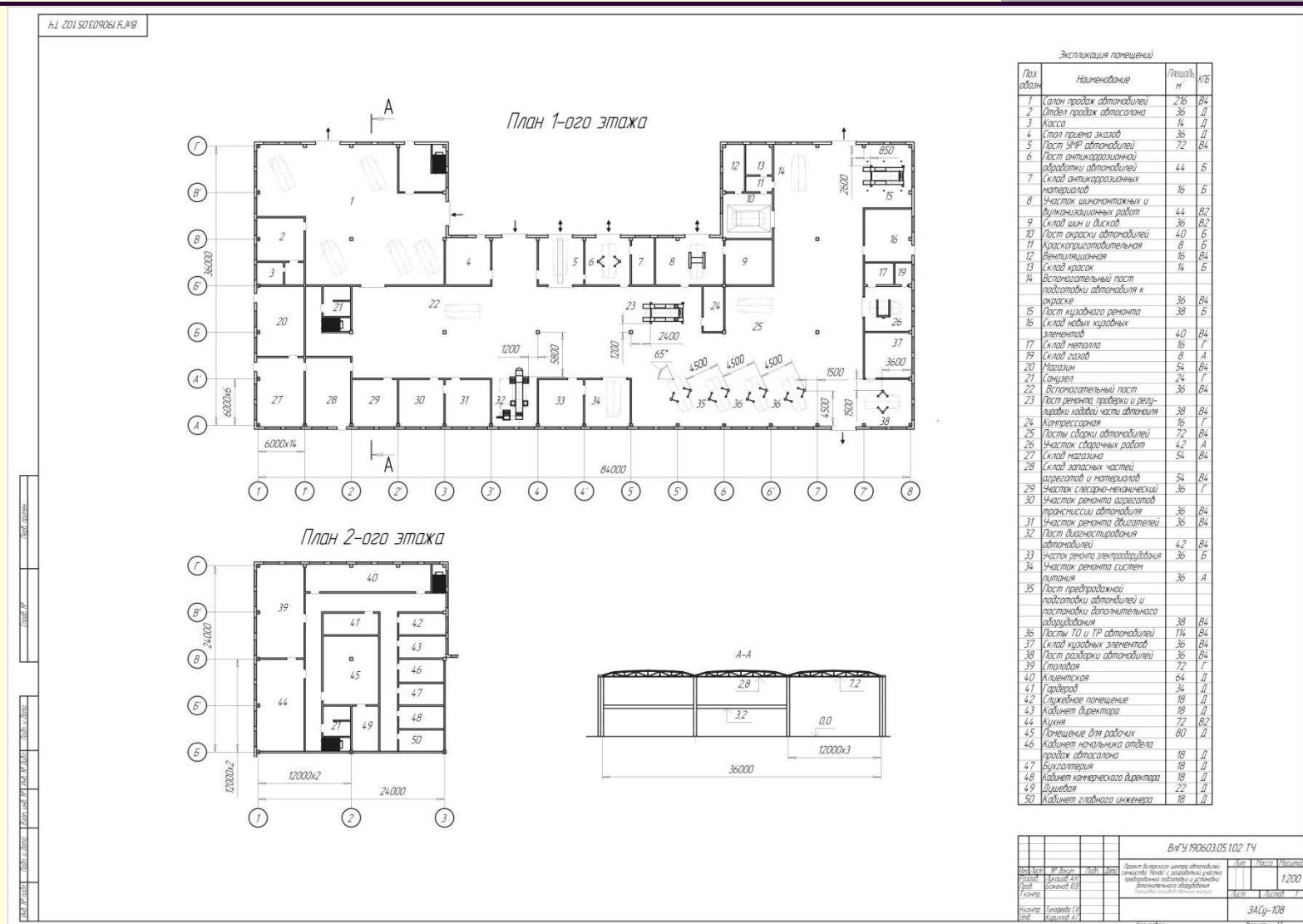
Лекция №8 – Планировочные решения производственного корпуса



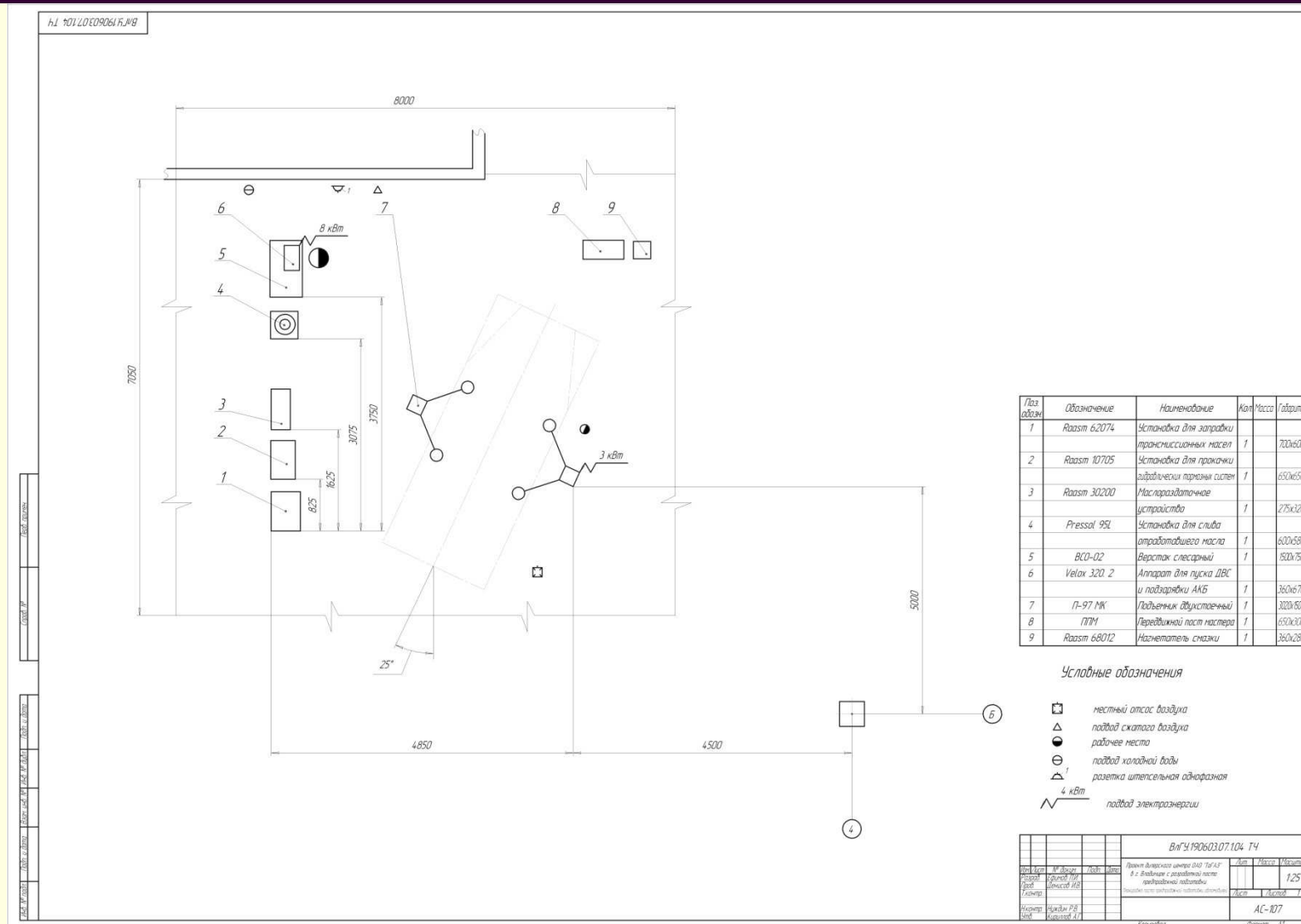
Лекция №8 – Планировочные решения производственного корпуса



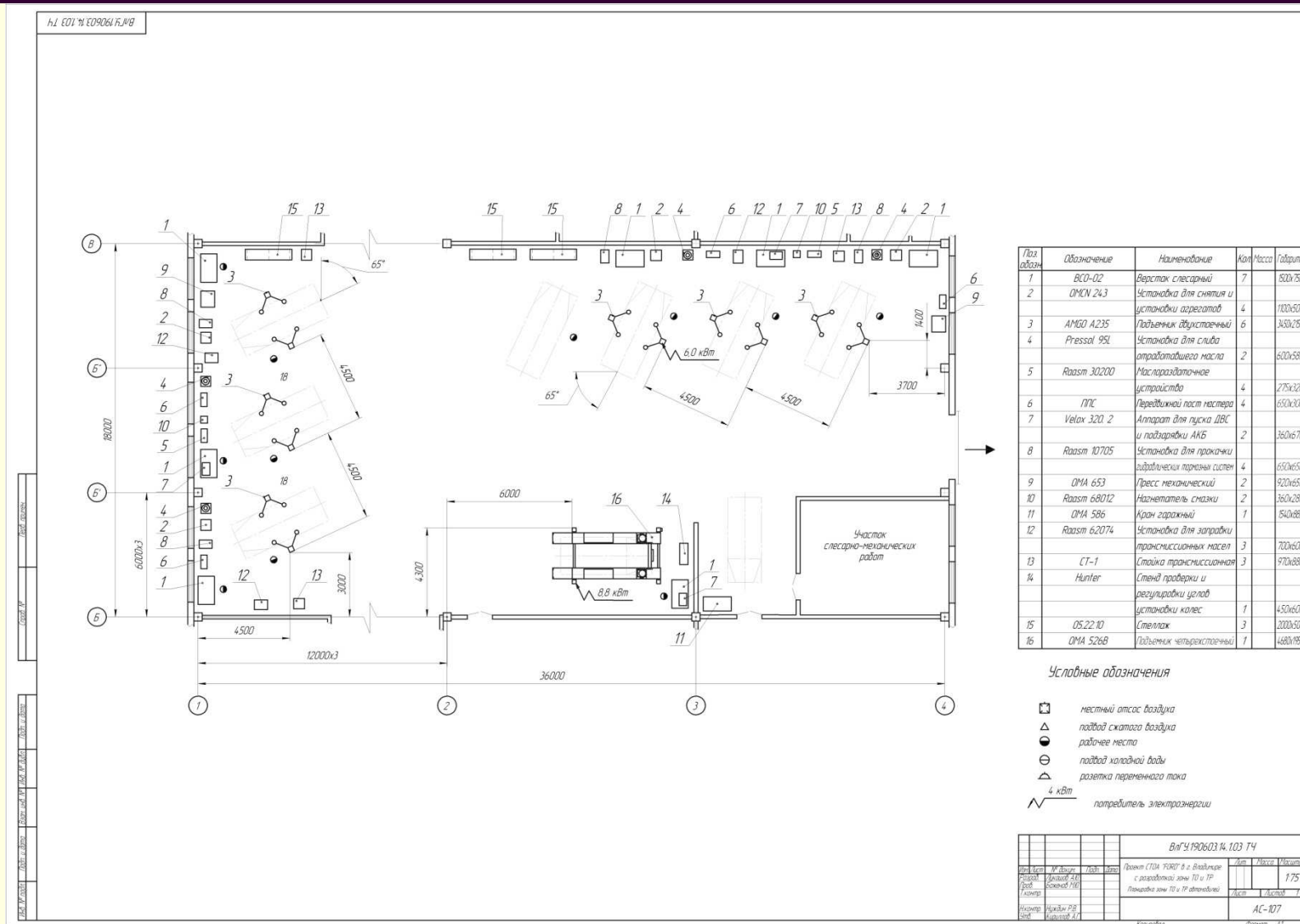
Лекция №8 – Планировочные решения производственного корпуса



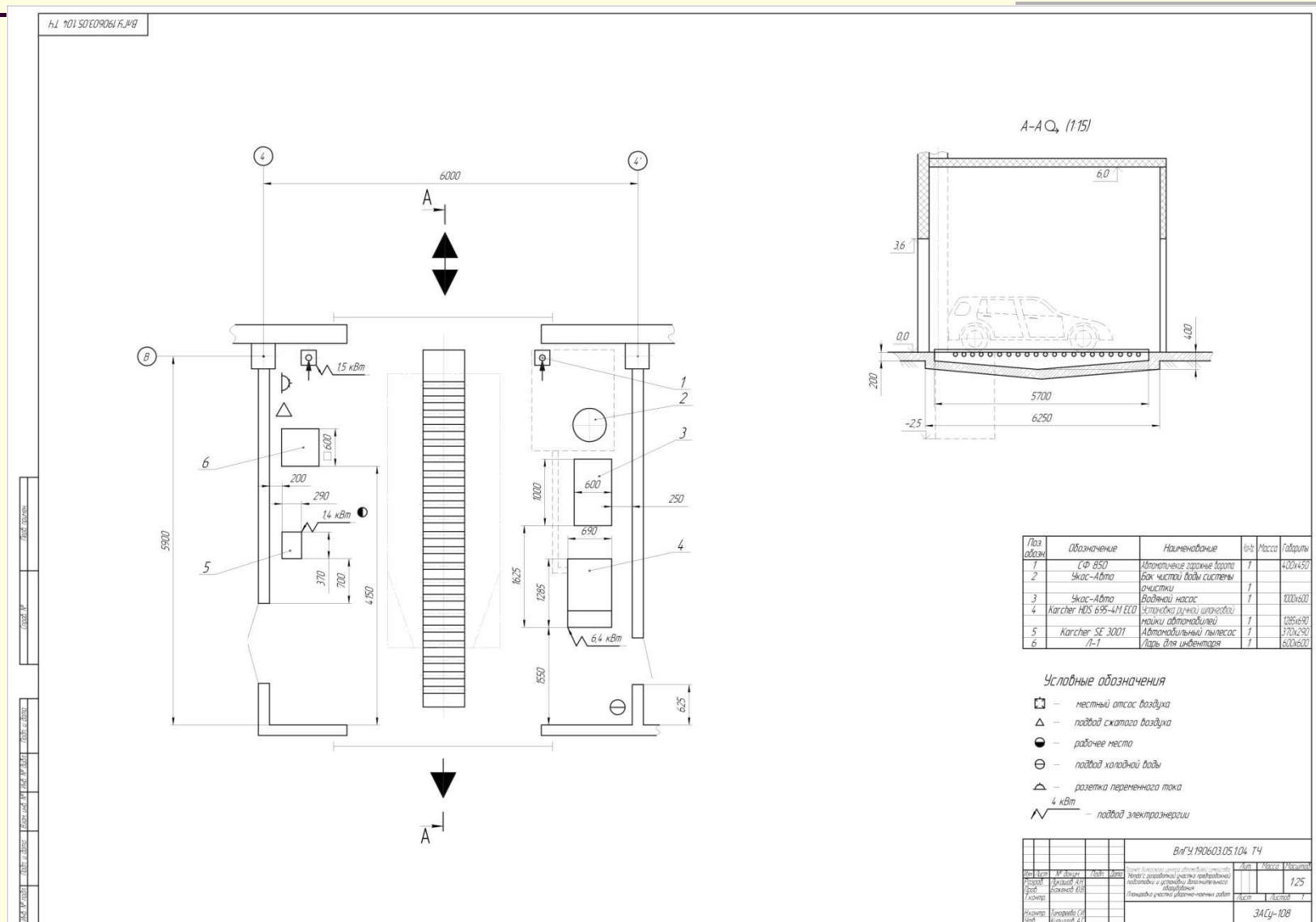
Лекция №8 – Планировочные решения производственных зон и участков СТОА



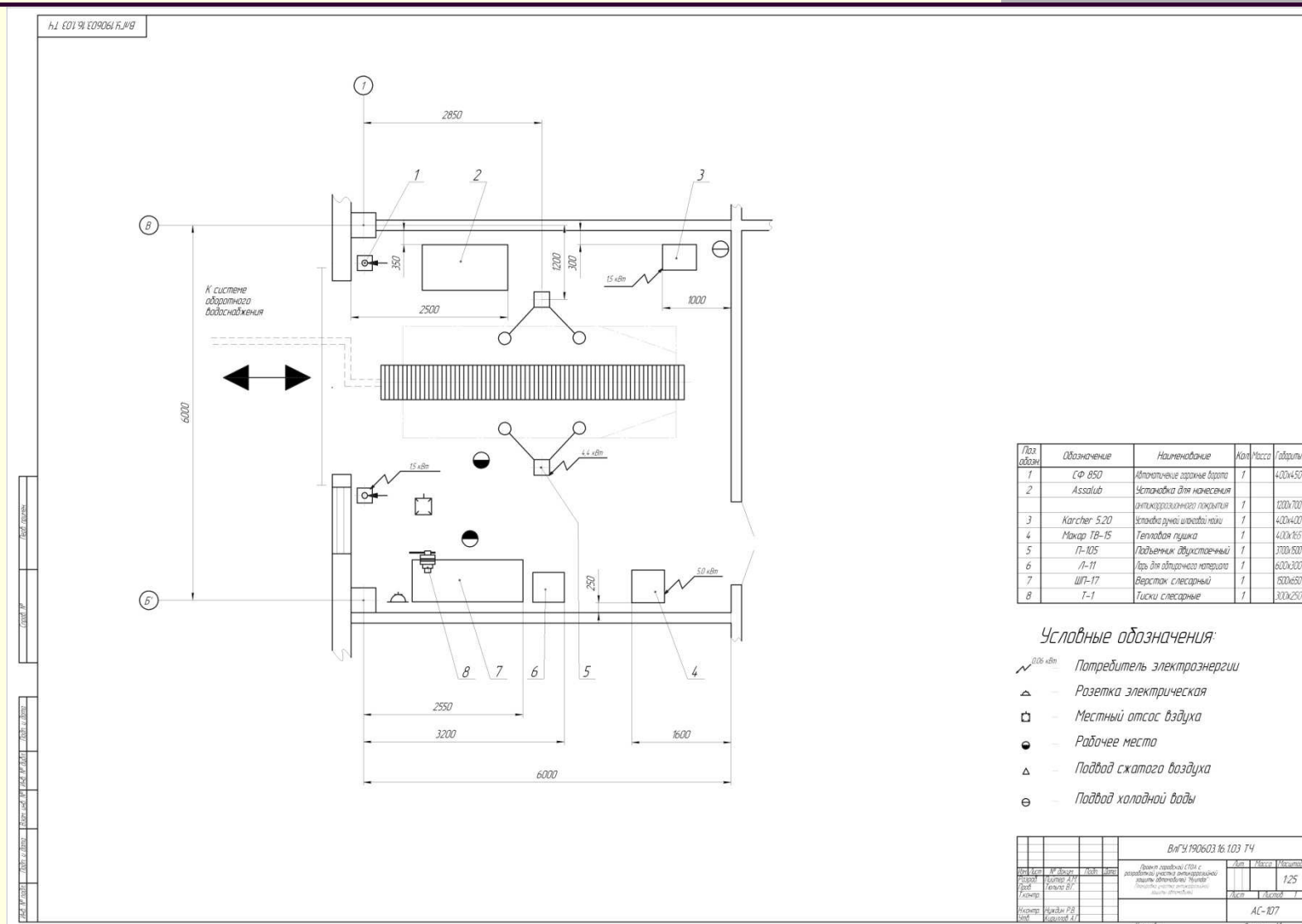
Лекция №8 – Планировочные решения производственных зон и участков СТОА



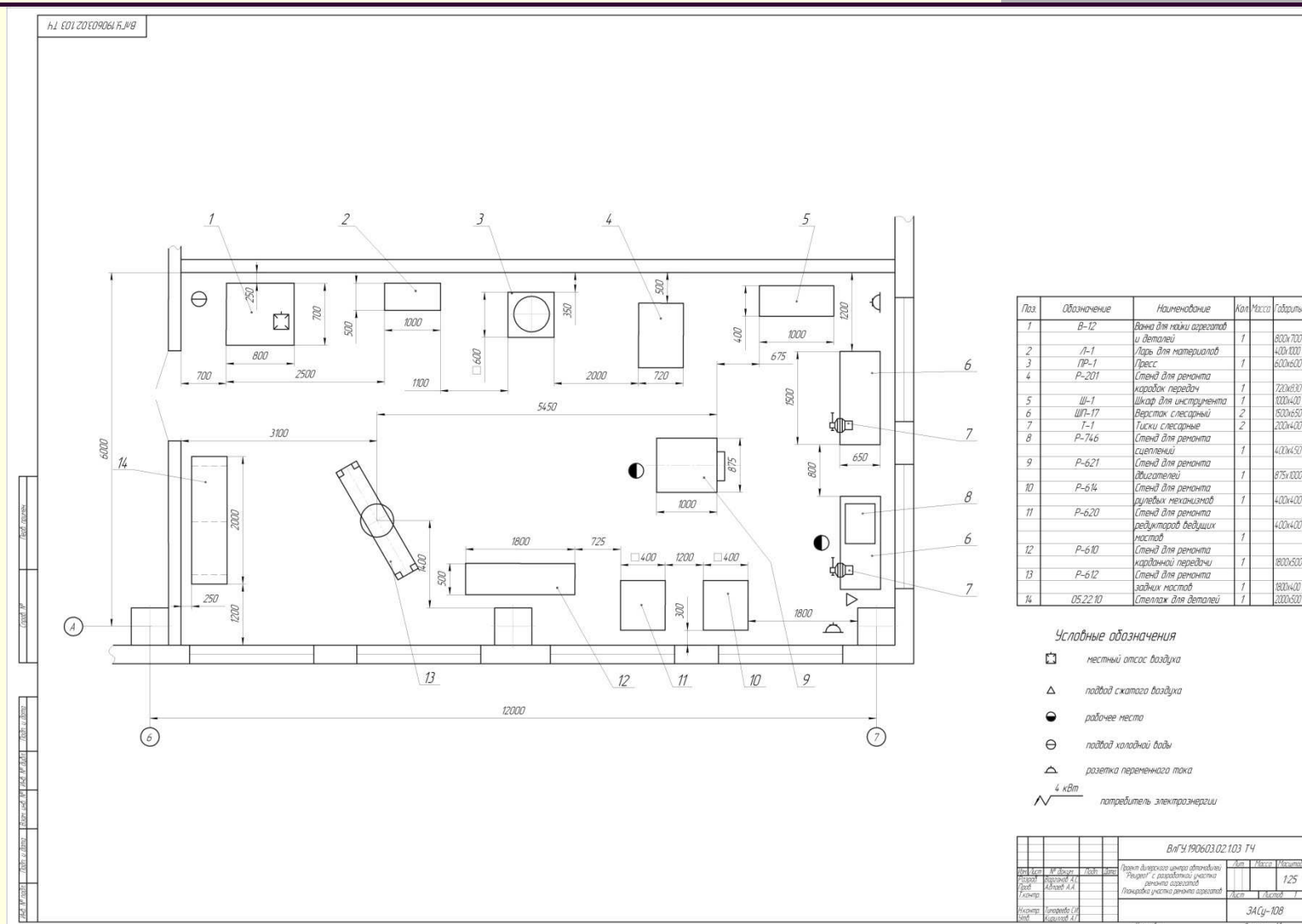
Лекция №8 – Планировочные решения производственных зон и участков СТОА



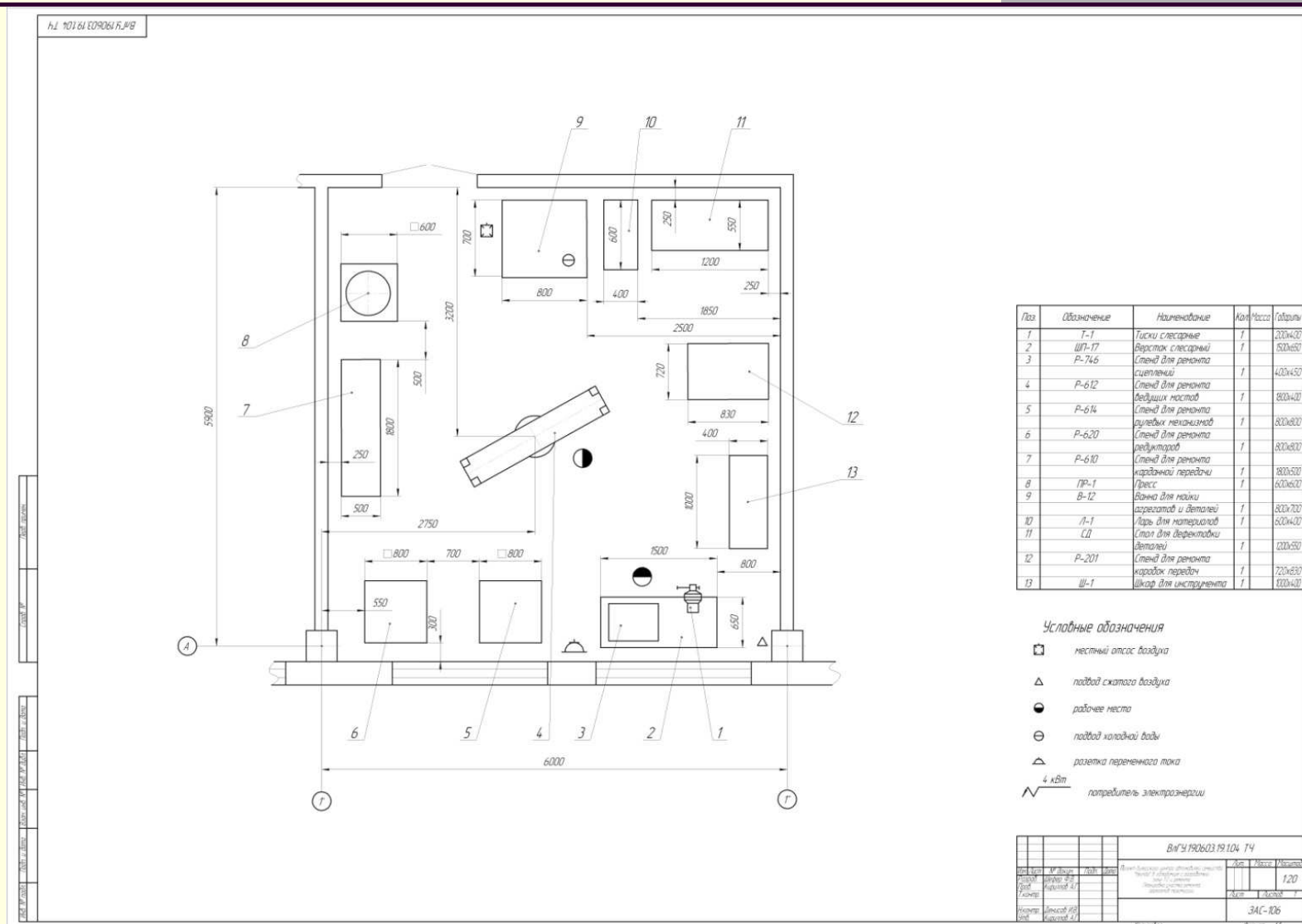
Лекция №8 – Планировочные решения производственных зон и участков СТОА



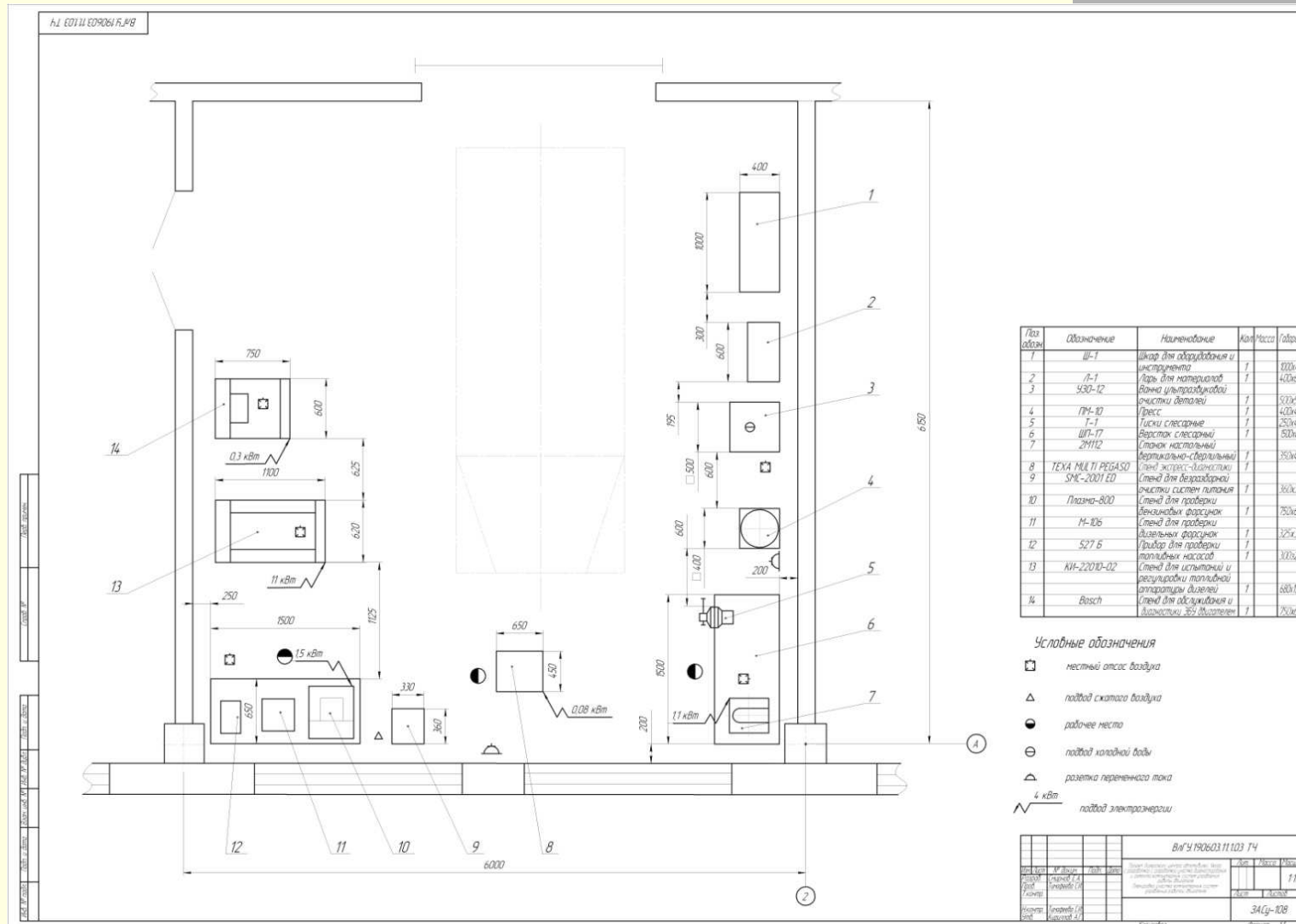
Лекция №8 – Планировочные решения производственных зон и участков СТОА



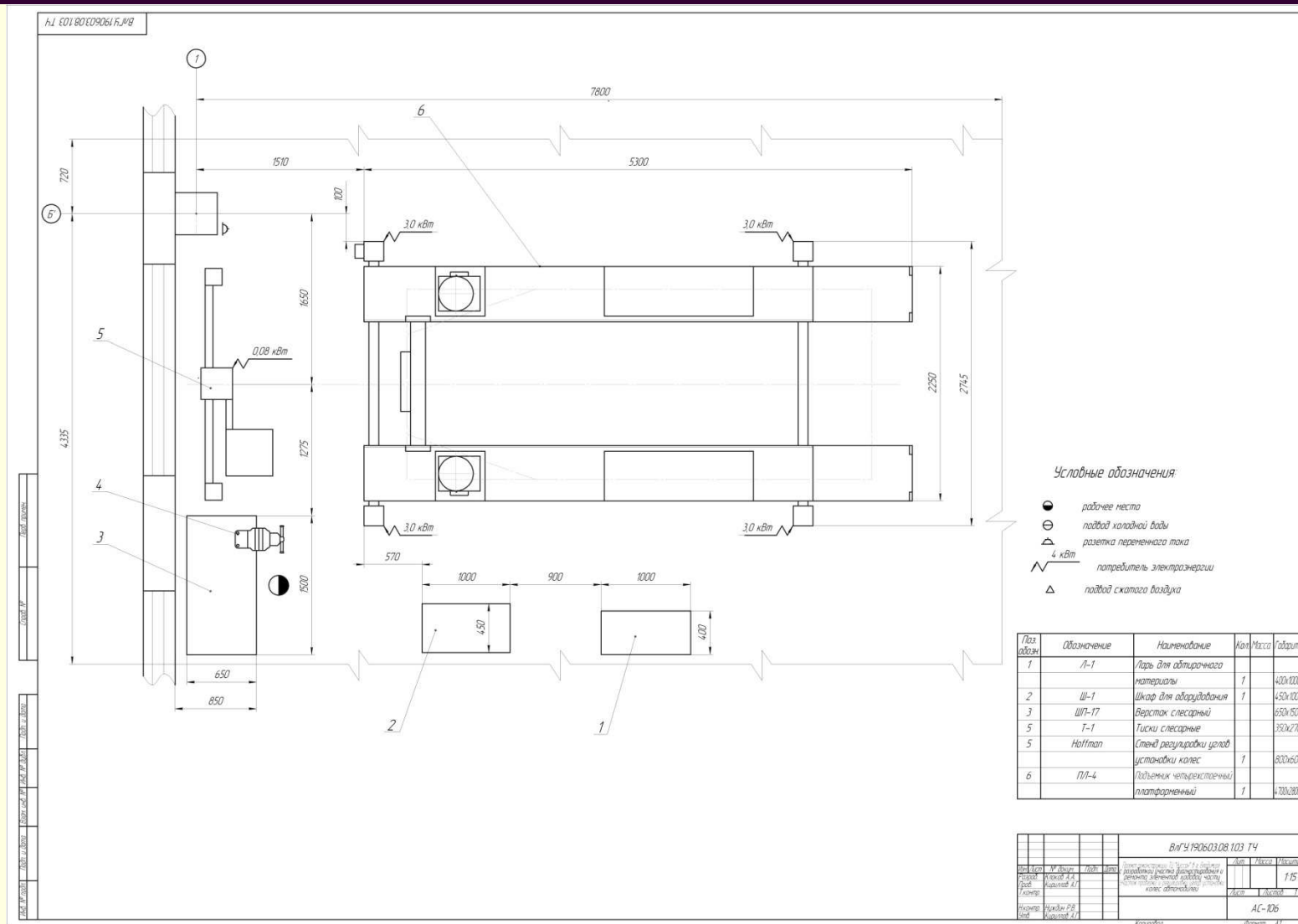
Лекция №8 – Планировочные решения производственных зон и участков СТОА



Лекция №8 – Планировочные решения производственных зон и участков СТОА



Лекция №8 – Планировочные решения производственных зон и участков СТОА



Лекция №10 – Выбор оборудования с использованием методики экспертного опроса

- Обработку результатов априорного ранжирования производим в следующей последовательности.
- Индивидуальные оценки всех экспертов сводим в таблицу априорного ранжирования (таблица 1).
- Определяем сумму рангов всех экспертов по каждой модели технологического оборудования (системе диспетчерской связи):

$$\Delta_k = \sum_{m=1}^m a_{km}, \quad (1)$$

- где m – число экспертов;
- k – число факторов.
- 2. Проверяем правильность заполнения таблицы. Очевидно, во-первых, что максимальный ранг по конкретной модели оборудования (a_{km}) не может быть больше числа сравниваемых моделей (k). Во-вторых, максимальное значение суммы рангов по любой модели не может быть больше произведения максимально возможного ранга на число экспертов, т.е.

Лекция №10 – Выбор оборудования с использованием методики экспертного опроса

Таблица – Результаты априорного ранжирования соотношения цена/функциональность, влияющего на выбор системы диспетчерской связи

| Системы диспетчерской связи | Условные номера экспертов, m | | | | | | | | Сумма рангов Δ_k | Отклонения суммы рангов Δ'_k | $(\Delta'_k)^2$ | Занимаемое место M_1 | Вес фактора φ_k |
|---|------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|-------------------------------|-------------------------------------|-----------------|------------------------|-------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | | |
| | ранги оценки a_{km} | | | | | | | | | | | | |
| Навигационные системы контроля (GPS, ГЛОНАСС) | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 12 | -12 | 144 | 1 | 0,33 |
| Пейджинго-вая связь | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 35 | 11 | 121 | 4 | 0,13 |
| Радиосвязь | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 20 | -4 | 16 | 3 | 0,20 |
| Сотовая телефонная связь | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 16 | -8 | 64 | 2 | 0,27 |
| Спутниковая связь | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 37 | 13 | 169 | 5 | 0,07 |
| | | | | | | | | | $\sum_{k=1}^k \Delta_k = 120$ | | S=514 | | 1,0 |

Лекция №10 – Выбор оборудования с использованием методики экспертного опроса

$$(\Delta_k)_{max} \leq (a_{km})_{max} \cdot m. \quad (2)$$

В-третьих, минимально возможная сумма рангов по любой модели оборудования не может быть меньше минимального ранга умноженного на число экспертов, т.е.

$$(\Delta_k)_{min} \geq (a_{km})_{min} \cdot m. \quad (3)$$

3. Вычисляем сумму рангов и среднюю сумму рангов

$$\bar{\Delta} = \frac{\sum_{k=1}^k \Delta_k}{k} = \frac{12+35+20+16+37}{5} = 24. \quad (4)$$

4. Проверяем правильность определения суммы рангов по формуле

$$\sum_{k=1}^k \Delta_k = m \cdot k \cdot \bar{a}, \quad (5)$$

где \bar{a} - средний ранг оценки моделей технологического оборудования каждым экспертом:

Лекция №10 – Выбор оборудования с использованием методики экспертного опроса

$$\bar{a} = \frac{\sum_{k=1}^k k}{k}. \quad (6)$$

$$\bar{a} = \frac{1+2+3+4+5}{5} = 3,$$

$$\sum_{k=1}^k \Delta_k = 8 \cdot 5 \cdot 3 = 120,$$

что соответствует данным таблицы.

5. Определяем отклонение суммы рангов каждой системы от средней суммы рангов

$$\Delta_k' = \Delta_k - \bar{\Delta}. \quad (7)$$

6. С помощью коэффициента конкордации Кэнделла W оцениваем степень согласованности мнений экспертов

$$W = \frac{12S}{m^2(k^3 - k)}, \quad (8)$$

где k – число факторов, $k=5$;

m – число экспертов, $m=8$.

Лекция №10 – Выбор оборудования с использованием методики экспертного опроса

$$S = \sum_{k=1}^k (\Delta_k')^2 = 514.$$

Коэффициент конкордации может изменяться от 0 до 1. Если он существенно отличается от нуля ($W \geq 0,5$), то можно считать, что между мнениями экспертов имеется определенное согласие.

$$W = \frac{12 \cdot 514}{64(125 - 5)} = 0,80.$$

7. При $W \geq 0,5$ проверяем гипотезу о неслучайности согласия экспертов. Для этой процедуры используем критерий Пирсона (χ - квадрат), определяемый по формуле

$$\chi_p^2 = W \cdot m(k - 1), \quad (9)$$

- где $(k-1)$ – число степеней свободы.
- Расчетное значение коэффициента сравниваем с табличным, определяемым при числе степеней свободы 4.

Лекция №10 – Выбор оборудования с использованием методики экспертного опроса

- Если расчетное значение критерия Пирсона больше табличного, а $W > 0,5$, то это свидетельствует о наличии существенного сходства мнений экспертов, значимости коэффициента конкордации и неслучайности совпадения мнений экспертов, т.е. $\chi^2_p > \chi^2_T$.
- В нашем случае $\chi^2_p = 0,80 \cdot 8 \cdot 4 = 25,6$, а $\chi^2_T = 13,3$, следовательно результаты экспертизы признаны удовлетворительными и адекватными.
- 8. По сумме рангов Δ_k производим ранжирование систем диспетчерской связи. Минимальной сумме рангов $(\Delta_k)_{\min}$ соответствует наиболее важная система, получающая первое место $M=1$, далее системы располагаются по мере возрастания суммы рангов.

Лекция №10 – Выбор оборудования с использованием методики экспертного опроса

- 9. Для наглядного представления о весомости факторов строим априорную диаграмму рангов (рисунок 1) и определяем удельные веса систем диспетчерской связи по их влиянию на соотношение цена/функциональность. При этом удельный вес систем определяем по следующей формуле

$$q_k = \frac{2(k - M + 1)}{k(k + 1)}, \quad (10)$$

где M – место ранжирования.

Априорная диаграмма рангов позволяет предварительно отобрать наиболее действенные системы диспетчерской связи. К ним в нашем случае относятся те, у которых

$$\Delta_k < \bar{\Delta} = 24 \quad (11)$$

Лекция №10 – Выбор оборудования с использованием методики экспертного опроса

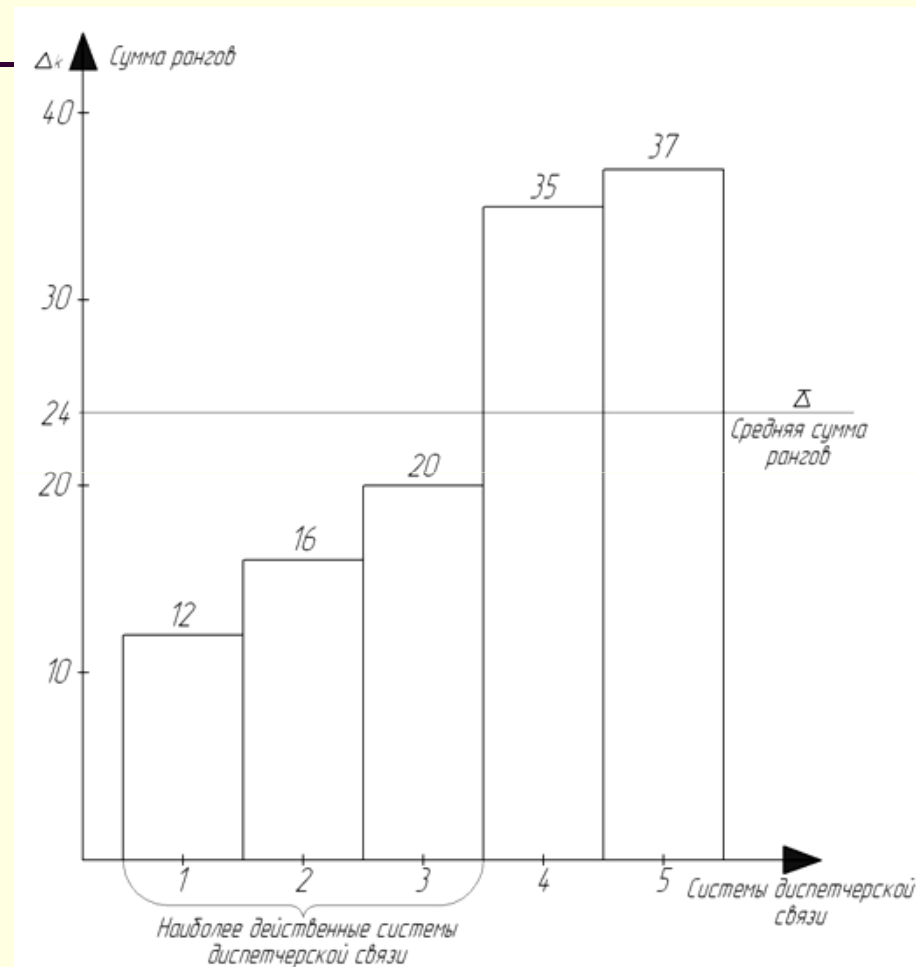


Рисунок – Априорная диаграмма рангов:

1 – навигационные системы контроля (GPS, ГЛОНАСС); 2 – сотовая телефонная связь; 3 – радиосвязь; 4 – пейджинговая связь; 5 – спутниковая связь

Лекция №10 – Выбор оборудования с использованием методики экспертного опроса

Анализ технических характеристик оборудования предназначенного для заправки хладагентом автомобильных климатических установок и кондиционеров

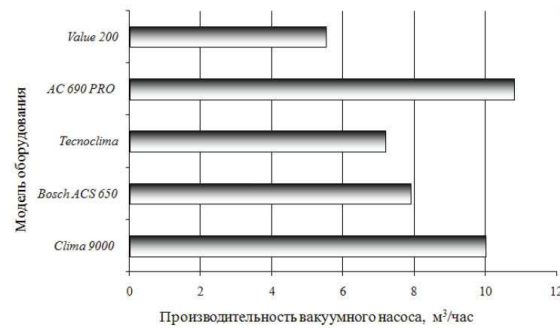


Рисунок 1 – Сравнительная характеристика оборудования по производительности

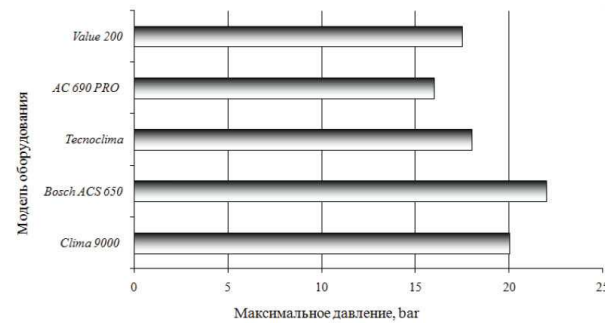


Рисунок 2 – Сравнительная характеристика оборудования по максимальному давлению

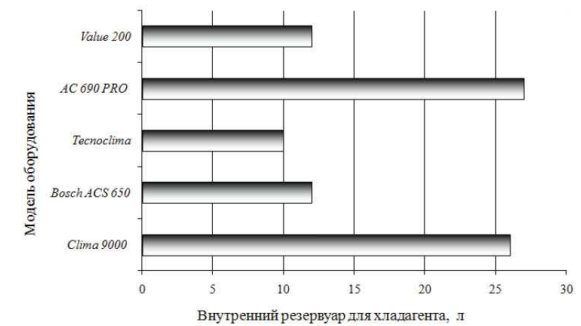


Рисунок 3 – Сравнительная характеристика оборудования по объему резервуара для хладагента

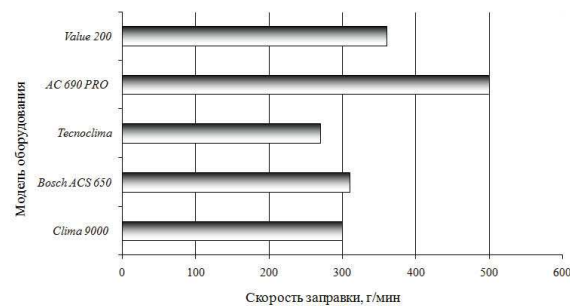


Рисунок 4 – Сравнительная характеристика оборудования по скорости заправки хладагентом

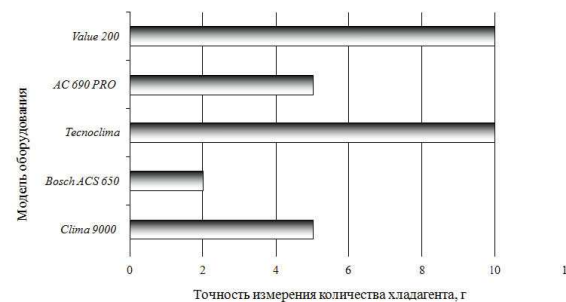


Рисунок 5 – Сравнительная характеристика оборудования по точности измерения количества хладагента

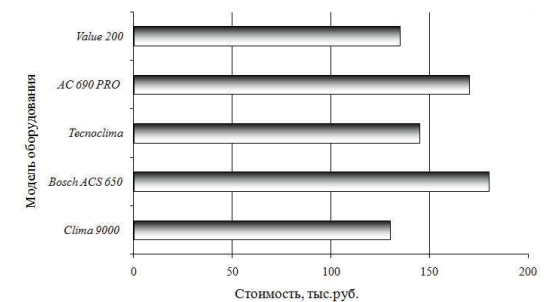


Рисунок 6 – Сравнительная характеристика оборудования по стоимости

Лекция №10 – Выбор оборудования с использованием методики экспертного опроса

Выбор модели оборудования предназначенного для заправки хладагентом автомобильных климатических установок и кондиционеров по методике экспертного опроса

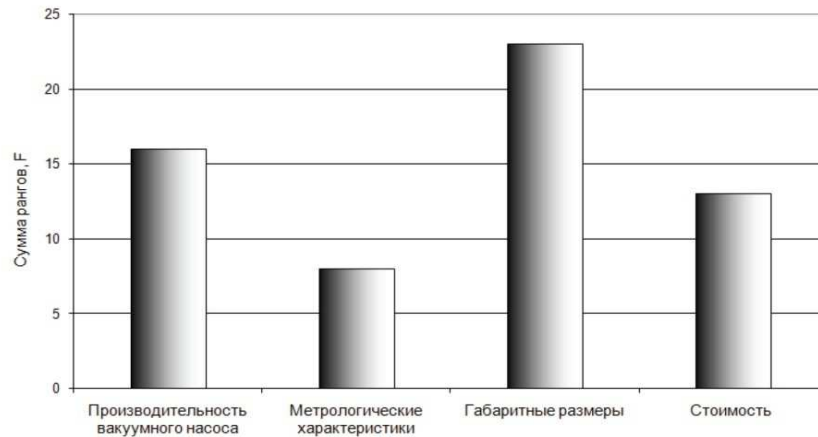


Рисунок 1- Априорная диаграмма рангов критериев выбора технологического оборудования

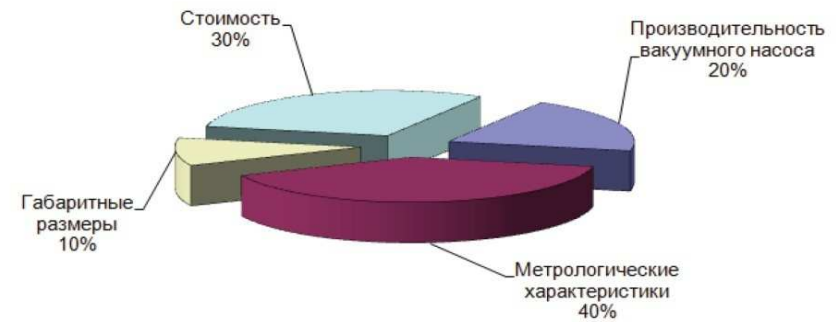


Рисунок 2- Весовая оценка критериев выбора технологического оборудования

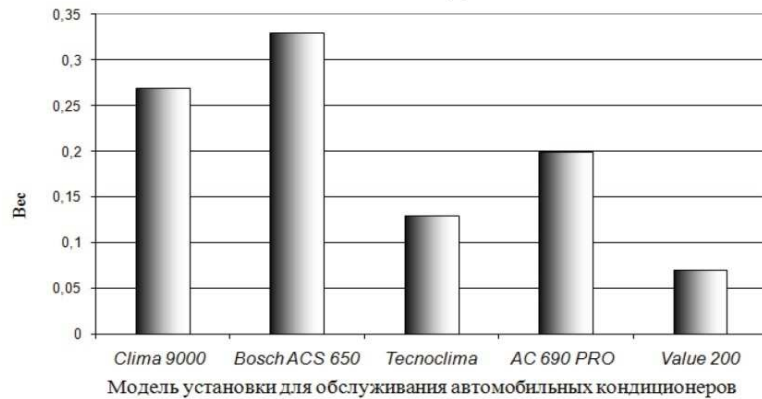


Рисунок 3 – Качественная оценка оборудования по критерию «Метрологические характеристики»

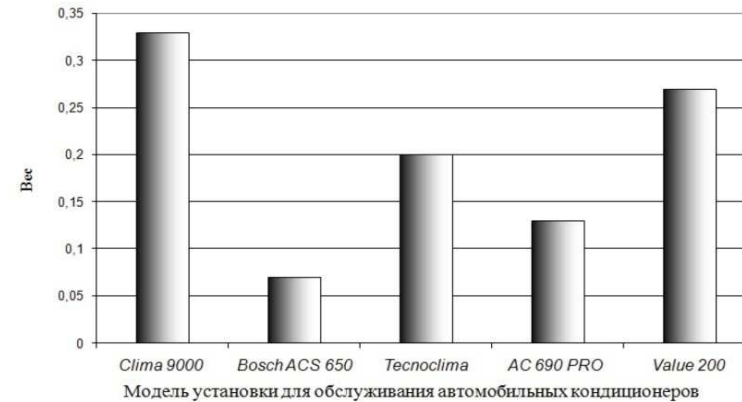


Рисунок 4 – Качественная оценка оборудования по критерию «Стоимость»

Лекция №7 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

■ **Механизация производственных процессов**

- Под механизацией производственных процессов понимается замена в них ручного труда работой машин и механизмов, а также замена менее совершенных машин и механизмов более совершенными.

- Оценка механизации производственных процессов согласно ОНТП 01-91 производится по двум показателям: уровню механизации и степени механизации.

- Под *уровнем механизации* (Y) понимается доля механизированного труда в процентах от общей трудоемкости операций технического обслуживания

$$Y = \frac{T_M}{T_0} \cdot 100\% , \quad (1)$$

- где T_M – трудоемкость (объем работ) механизированных операций в технологическом процессе одного ЕО, ТО, Д или ТР; T_0 – общая трудоемкость (объем работ) всех операций данного вида обслуживания.

- Значения Y принимаются по результатам разработки технологий видов обслуживания.

Лекция №7 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- Под *степенью механизации (С)* понимается процент замещения рабочих функций человека применяемым оборудованием в сравнение с полностью автоматизированным технологическим процессом. В общем случае определяется как отношение числа механизированных функций к общему числу функций в процентах

$$C = \frac{M}{M_o} , \quad (2)$$

- где М – число механизированных функций (операций) в данном технологическом процессе; М_о – общее число функций (операций).
- В соответствии с ОНТП 01-91 количество рабочих функций человека определяется через звенность (Z) применяемого оборудования (инструмента). Под звенностью понимается количество функций, которые замещает применяемое оборудование (инструмент) при выполнении конкретной операции технологического процесса. В соответствии с ОНТП 01-91 максимальная звенность оборудования АТП принята равной 4 и все средства механизации в зависимости от количества замещаемых функций подразделяются:

Лекция №7 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- - на ручные орудия труда (гаечные ключи, отвертки и другие со звенностью – $Z=0$;
- - на машины ручного действия (пресс, дрель, диагностические приборы без внешнего подвода энергии со звенностью $Z=1$;
- - на механизированные ручные машины (электрозаточной станок, электродрель, пневмогайковерт и другие машины с подводом энергии от внешнего источника) со звенность $Z=2$;
- - на механизированные машины (универсальные станки, прессы, кран-балки, диагностические стенды и другие машины без системы автоматического управления) со звенностью $Z=3$;
- -на машины-полуавтоматы (автоматические воздухораздаточные колонки, автоматические мойки без конвейеров, автоматическое диагностическое оборудование) со звенность $Z=3,5$;
- - на машины-автоматы (сушильные и окрасочные камеры, автоматические мойки с конвейерами) со звенность $Z=4$.

Лекция №7 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- Специальному технологическому оборудованию АТП присваивается своя звенность.
- Например:
 - канавный подъемник – $Z=3$;
 - прибор для проверки заднего моста – $Z=1$;
 - линейка для проверки схождения колес – $Z=0$.
- Тогда общее число механизированных функций технологического процесса ТО, ТР, Д, выполняемых применяемыми средствами механизации, будет равно сумме произведений звенности на число механизированных операций с применением оборудования с соответствующей звенностью

$$M = Z_1 \cdot M_1 + Z_2 \cdot M_2 + Z_3 \cdot M_3 + Z_{3,5} \cdot M_{3,5} + Z_4 \cdot M_4, \quad (3)$$

- где Z_1, \dots, Z_2 – звенность применяемого оборудования; M_1, \dots, M_2 – число механизированных операций с применением оборудования со звенностью Z_1, \dots, Z_2 ;

Лекция №7 – Методика технологического расчета предприятий системы автотехобслуживания

- Общее число функций в технологическом процессе ТО, ТР или Д при его полной механизации и автоматизации очевидно будет связано с применением технологического оборудования только со звенностью Z и будет равно

$$M_0 = 4 \cdot H , \quad (4)$$

где H – общее число операций в технологическом процессе ТО, ТР или Д.

- Тогда степень механизации каждого вида обслуживания будет равна

$$C = \frac{M}{4 \cdot H} \cdot 100\% , \quad (5)$$

Расчетный уровень механизации для вновь строящихся и реконструируемых автономных АТП с учетом новых технологий и выпуска совершенного оборудования должен быть не ниже 30...40%.