

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АЗС – автозаправочная станция
АОП – автообслуживающее предприятие
АРП – авторемонтное предприятие
АТП – автотранспортное предприятие
АТС – автотранспортное средство
АЭП – автоэксплуатационное предприятие
ВР – восстановительный ремонт
ГГ – горючие газы
ГЖ – горючие жидкости
ДРД – дополнительная ремонтная деталь
ЕО – ежедневное обслуживание
КПД – коэффициент полезного действия
КР – капитальный ремонт
КТП – контрольно-технический пункт
ЛВЖ – легковоспламеняющаяся жидкость
ЛКМ – лакокрасочные материалы
ОГМ – отдел главного механика
ОГЭ – отдел главного энергетика
ОРБ – обслуживающе-ремонтная база
ПАВ – поверхностно-активные вещества
ПДК – предельно допустимая концентрация
ППР – планово-предупредительный ремонт
ПУЭ – правила устройства электроустановок
РР – регламентированный ремонт
САПр – система автоматизированного проектирования
СО – сезонное обслуживание
СОЖ – смазочно-охлаждающая жидкость
СТО – станция технического обслуживания
ТД – техническая документация
ТКП – технический кодекс установившейся практики
ТНВД – топливный насос высокого давления
ТНПА – технический нормативный правовой акт
ТО – техническое обслуживание
ТР – текущий ремонт

ПРЕДИСЛОВИЕ

Проектирование участков и зон автотранспортных предприятий (АТП) имеет решающее значение в организации производства в целом. В связи с этим данное учебное пособие играет важную роль в подготовке будущих работников автоэксплуатационного профиля в качестве специалистов или руководителей в области хранения, диагностирования, технического обслуживания (ТО) и ремонта автотранспортных средств (АТС).

Цель учебного пособия заключается в приобретении учащимися знаний о разработке планировки любого производственного участка или зоны АТП высокого технического уровня, а также о компоновке производственного здания.

В учебном пособии рассмотрены функции обслуживающе-ремонтной базы (ОРБ) предприятий, связанные с содержанием парка АТС в исправном состоянии в течение всего срока их службы, методы расчета производственной программы и годового объема работ, численности работников, необходимого количества оборудования и размера производственной площади.

Рассмотрены особенности проектирования производственных участков автоэксплуатационных (АЭП), автообслуживающих (АОП) и авторемонтных (АРП) предприятий с более полным использованием элементов поточного производства. Уделено большое внимание обеспечению безопасного труда и защите окружающей среды на стадии проектирования предприятий. В минимальном объеме будущему инженеру-механику дано представление об устройстве промышленного здания.

С учетом современных тенденций развития предприятий за счет реконструкции и технического перевооружения их частей акцент книги делается на детальную разработку планировки производственного участка, включающей рабочие места с автомобилями. Приведено авторское видение оптимального размещения производственных участков в производственном здании, обеспечивающего наименьшие пути перемещения обслуживаемых и ремонтируемых изделий и минимальную производственную площадь здания. При разработке генерального плана предприятия определен его состав с выделением функциональных зон. Проектирование складов и зон хранения автомобилей выполнено с описанием способов облегчения пуска двигателей в зимнее время. Разработка и реализация современных проектов административных и бытовых помещений

на предприятиях ориентированы на создание комфортных условий для работников. В заключительной главе определены источники технико-экономической эффективности проектных решений, дана методика расчета экономического эффекта с анализом экономических показателей.

Учебное пособие предназначено для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Техническая эксплуатация автомобилей» и «Автосервис». Может быть полезно учащимся колледжей автотранспортного профиля и специалистам автотранспортных предприятий.

Авторы выражают благодарность за высказанные ценные замечания рецензентам книги: работникам Белорусского национального технического университета — старшему преподавателю кафедры технической эксплуатации автомобилей П.В. Иванису и заведующему кафедрой кандидату технических наук, доценту А.С. Гурскому; доценту Белорусского государственного университета транспорта кандидату технических наук, доценту В.Д. Чижонку.

ВВЕДЕНИЕ

Заводы автомобильной промышленности изготавливают АТС (грузовые и легковые автомобили, автобусы, прицепы и полуприцепы) из сырьевых материалов и полуфабрикатов с последующей их продажей потребителям. При этом важен как высокий технический уровень, так и нормативные эксплуатационные свойства (надежность, безопасность, экологичность и экономичность) изготавливаемой автомобильной продукции. Однако в дальнейшем автомобильные заводы, за небольшим исключением, не обслуживают и не ремонтируют свои изделия. Сложившаяся практика использования АТС показывает, что функции их содержания в исправном состоянии выполняют отрасли, которые используют эти средства.

После изготовления АТС вступают в следующую стадию жизненного цикла – эксплуатацию, которая включает их использование по назначению, хранение, диагностирование, ТО и ремонт. Эксплуатацию завершает утилизация АТС после исчерпания их ресурса. Следует отметить, что затраты на производство автомобиля составляют лишь 2...5% от последующих эксплуатационных затрат.

Транспорт в экономике Беларуси является неотъемлемой частью производственной и социальной инфраструктуры. В нем занято около 200 тыс. человек (5,8% от численности работников республики). Доля транспортных услуг в валовом внутреннем продукте составляет 7,1%, в инвестициях страны – 4,2%. Автомобильный транспорт выполняет свыше 55% объемов внутренних грузовых перевозок страны с тенденцией увеличения этой доли, являясь главным средством перевозок в развивающихся секторах экономики Беларуси.

В Республике Беларусь в 2019 г. состояло на учете 4 млн 380 тыс. транспортных средств, из них 3 млн 685 тыс. (включая грузовые) принадлежало гражданам. Годовой прирост последней группы автомобилей составил 73 тыс. По количеству автомобилей на 1 тыс. жителей (рис. В1) Беларусь обогнала такие развитые страны Европы, как Венгрия, Польша, Словакия и Чехия.

По мере использования и хранения АТС их техническое состояние непрерывно изменяется в худшую сторону за счет протекающих разрушительных процессов. Основная доля деталей (80...90%) в составе соединений достигает предельного состояния по причине изнашивания при трении. Наблюдаются усталостные разрушения, деформации и старение материала. Повреждения деталей

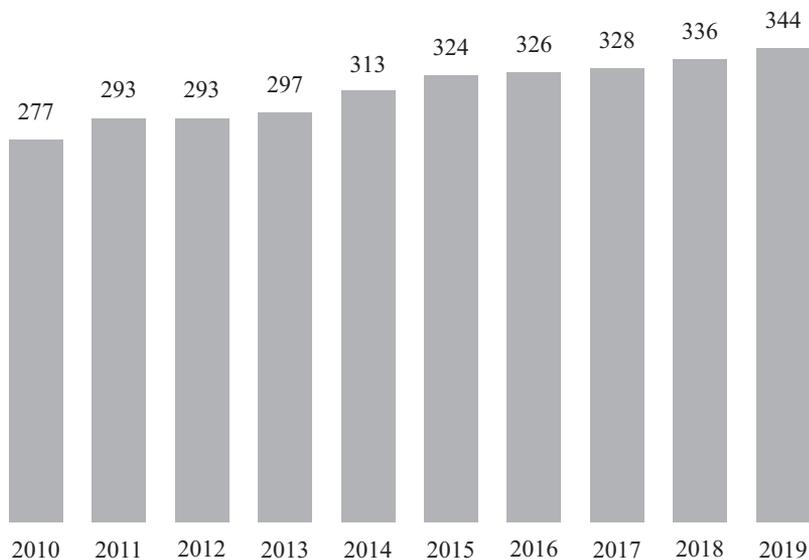


Рис. В1. Количество собственных автомобилей на 1 тыс. жителей Беларуси в 2010–2019 гг.

закономерно появляются под влиянием различных факторов. Как правило, у одноименных деталей наблюдается несколько различных повреждений, которые образуют статистически устойчивые сочетания.

Одна из основных задач АТП заключается в содержании парка АТС в исправном состоянии в течение всего срока службы с учетом условий и режимов их использования. Решение этой задачи возлагают на планово-предупредительную систему ТО и ремонта (ГОСТ 15.601), представляющую собой множество организационно-технических мероприятий, проводимых в плановом порядке с заданной последовательностью и периодичностью. Функции системы закрепляют за ОРБ предприятий.

Обслуживающе-ремонтная база отдельных предприятий как их основной компонент в виде участков и зон требует больших капиталовложений. Эту базу вначале создают, а затем непрерывно совершенствуют. Такое совершенствование обусловлено влиянием технического прогресса в отрасли, изменением видов и количества АТС и требований к их состоянию, необходимостью повышения качества услуг, снижения расхода производственных ресурсов и улучшения

условий труда, защиты окружающей среды от образующихся отходов. Различают следующие стадии создания и дальнейшего совершенствования ОРБ предприятия: строительство, расширение, реконструкция и техническое перевооружение. Производственную мощность созданной ОРБ увеличивают путем расширения (происходят количественные изменения), а затем совершенствуют путем реконструкции или технического перевооружения ее участков (происходят качественные изменения). Стадии отличаются друг от друга целями, содержанием и объемами работ, привлекаемыми подрядными организациями и последствиями.

На стадии строительства создают непосредственно ОРБ на новых производственных площадях по утвержденному проекту с приобретением нового оборудования. База считается введенной в эксплуатацию после достижения ею проектной производственной мощности.

На стадии расширения действующей ОРБ вводят в эксплуатацию вторую и последующие ее части на примыкающих к введенной части площадях в пристроенных помещениях.

Строительство и расширение частей предприятия выполняют специализированные организации, имеющие соответствующие лицензии.

На стадии реконструкции действующей ОРБ изменяют ее структуру за счет создания одних или ликвидации других производственных участков и зон с изменением их границ, технологических процессов, видов и количества оборудования. Также строят новые и расширяют действующие подразделения вспомогательного и обслуживающего характера. Реконструкция предприятия необходима для получения результатов:

- организация услуг нового вида или увеличения их объема;
- повышение качества услуг, снижения их себестоимости и цены;
- улучшение условий и повышения производительности труда;
- обеспечение непрерывно возрастающих требований к охране труда и защите окружающей среды.

Реконструкция дает более быстрые результаты и обходится дешевле, чем новое строительство, позволяя при этом без капитального строительства изменить профиль предприятия.

На стадии технического перевооружения ОРБ проводят мероприятия по повышению технического уровня отдельных производственных участков и зон до современных требований путем

замены оборудования с изменением технологии и организации производства. Техническое перевооружение не предполагает изменения оказываемых услуг и связано в основном с изготовлением фундаментов под оборудование.

Строительные работы при реконструкции и техническом перевооружении предприятия выполняются силами ремонтно-строительного участка самого предприятия.

Для АЭП более актуально техническое перевооружение производственных участков, для АРП – реконструкция, а для АОП, число которых в последнее время существенно увеличивается, – строительство новых или расширение действующих производственных участков.

1.1. Функции, типы и состав автотранспортных предприятий

Функции АТП. В общем случае АТП осуществляют перевозки грузов и (или) пассажиров, хранение, диагностирование, техническое обслуживание и ремонт подвижного состава. Помимо этого они выполняют работы по самообслуживанию, включающие содержание в исправном состоянии зданий, сооружений, средств технологического оснащения (оборудования, приспособлений и инструментов) и подъемно-транспортных средств, материально-техническое обеспечение предприятия и наведение порядка и чистоты на его территории.

Типы АТП. В зависимости от принадлежности различают государственные предприятия (министерств транспорта и коммуникаций, сельского хозяйства и продовольствия, обороны и других ведомств) и частные предприятия. В зависимости от вида выполняемых производственных функций АТП подразделяют на автоэксплуатационные, автообслуживающие и авторемонтные.

Автоэксплуатационные предприятия выполняют перевозку грузов и пассажиров собственным или арендованным парком подвижного состава с его межсменным хранением, техническим обслуживанием и текущим ремонтом.

По назначению АЭП делят на грузовые, пассажирские (автобусные и легковые), смешанные (грузопассажирские) и специальные (скорой медицинской помощи, пожарные, коммунального обслуживания и др.).

По организации производственной деятельности АЭП подразделяют на комплексные (выполняют транспортную работу, ремонт, все виды ТО и хранение подвижного состава) и кооперированные (выполняют только транспортную работу и хранение подвижного состава).

Для выполнения однородных работ, связанных с содержанием АТС в исправном состоянии, на АЭП создают соответствующие производственные участки и зоны.

Автообслуживающие предприятия выполняют услуги, связанные с хранением, диагностированием, техническим обслуживанием, текущим ремонтом и заправкой топливом, маслами, технологическими

жидкостями и сжатым воздухом любых транспортных средств – как приписанных к данному экономическому региону, так и следующих через него (транзитных), как принадлежащих предприятиям, так и отдельным гражданам. К АОП относят гаражи-стоянки, предприятия автосервиса (станции технического обслуживания (СТО), автомобильные мастерские, диагностические станции, предприятия по окрашиванию и антикоррозийной обработке кузовов, шиноремонтные мастерские и др.) и автозаправочные станции (АЗС) различной формы собственности.

Авторемонтные предприятия в большинстве случаев специализированы по оказанию услуг. Они выполняют все виды ремонта автомобилей (агрегатов) с восстановлением их деталей. К ним относят авторемонтные и агрегаторемонтные заводы и мастерские, кузово-, шино- и электроремонтные мастерские. АРП имеют в наличии технические нормативные правовые акты (ТНПА) по техническому кодексу установившейся практики (ТКП) 132-2009, технологическое оборудование (в том числе испытательное), метрологическое обеспечение, аттестованную систему контроля качества и квалифицированный персонал. При этом АРП в виде заводов или мастерских наиболее оснащены, они способны выполнять капитальный ремонт (КР) автомобилей или агрегатов.

Состав АТП. Производственный процесс предприятия – это совокупность взаимосвязанных трудовых, естественных и организационных процессов, непосредственно и косвенно связанных с оказанием услуг. В производственном процессе предприятия участвуют основное, вспомогательное и обслуживающее производства и структура управления.

Основное производство состоит из множества производственных участков, функции которых непосредственно связаны с оказанием услуг.

Вспомогательное производство служит для обеспечения жизнедеятельности основного производства. Функции вспомогательного производства: изготовление оборудования и оснастки, необходимых в основном производстве, но приобретение которых невозможно или нецелесообразно; ремонт оборудования и оснастки; обеспечение производства сжатым воздухом, хладоносителями, тепловой и электрической энергией, технологическими газами, питьевой и производственной водой и свежим воздухом; ремонт зданий,

СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	3
ПРЕДИСЛОВИЕ	4
ВВЕДЕНИЕ	6
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ И ИХ ПРОЕКТИРОВАНИИ	10
1.1. Функции, типы и состав автотранспортных предприятий.	10
1.2. Система содержания автомобилей в исправном состоянии.	13
1.3. Содержание проектов и организация проектирования автотранспортных предприятий.	17
2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	23
2.1. Исходные данные и режим работы предприятия	23
2.2. Производственная программа по техническому обслуживанию, диагностированию и ремонту автомобилей.	24
2.3. Годовой объем работ	34
2.4. Годовые фонды времени рабочих, рабочих мест и оборудования	42
2.5. Численность работников и количество рабочих мест	45
2.6. Выбор и определение необходимого количества технологического и подъемно-транспортного оборудования	52
2.7. Расчет производственной площади	60
3. ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ЗДАНИЕ	69
3.1. Классификация и устройство зданий	69
3.2. Координационные оси и сетка колонн	77
3.3. Инженерные сети	79
4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОГО ТРУДА И ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ	82
4.1. Общие требования к охране труда и защите окружающей среды.	82
4.2. Санитарные и метеорологические требования	82

4.3. Взрывопожарная и пожарная опасность	88
4.4. Экологическая безопасность	97
5. ПЛАНИРОВКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО УЧАСТКА	101
5.1. Определение и состав планировки	101
5.2. Рабочие места с автомобилями.	103
5.3. Нормы технологического проектирования при расстановке обо- рудования	104
5.4. Проходы и проезды	106
5.5. Порядок выполнения и оценка качества планировки	109
6. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УЧАСТКОВ АВТОЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	110
6.1. Состав и функции участков.	110
6.2. Подъемно-осмотровые сооружения и оборудование	111
6.3. Участки диагностирования	118
6.4. Участки ежедневного обслуживания	122
6.5. Участки технических обслуживаний ТО-1 и ТО-2	131
6.6. Участки текущего ремонта	143
6.7. Элементы поточного производства	160
7. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СКЛАДОВ И ЗОН ХРАНЕНИЯ АВТОМО- БИЛЕЙ	164
7.1. Назначение, функции и виды складов	164
7.2. Складские запасы и способы их хранения	167
7.3. Складское оборудование и планировочные решения	171
7.4. Зоны хранения автомобилей	175
7.5. Способы облегчения пуска двигателя в зимнее время	181
8. АДМИНИСТРАТИВНЫЕ И БЫТОВЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ	185
8.1. Общие сведения о проектировании административных и быто- вых помещений	185
8.2. Административные помещения	187
8.3. Санитарно-бытовые помещения и спортивно-оздоровительные комплексы	189

9. КОМПОНОВКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЗДАНИЯ	199
9.1. Определение, содержание и принципы компоновки производственного здания	199
9.2. Расположение производственных участков и зон в здании	208
9.3. Заполнение объема производственного здания	209
9.4. Оценка качества компоновки производственного здания.	210
10. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН ПРЕДПРИЯТИЯ.	211
10.1. Определение и состав генерального плана	211
10.2. Зоны и технологическая схема предприятия	212
10.3. Изображение и показатели генерального плана	214
10.4. Основные принципы разработки генерального плана	217
11. ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОСЕРВИСНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	224
11.1. Функции предприятий автосервиса	224
11.2. Классификация предприятий автосервиса и их проектные решения	227
12. ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОРЕМОНТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.	230
12.1. Функции и структура участков авторемонтных предприятий	230
12.2. Проектирование участков авторемонтных предприятий.	232
13. ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЙ	267
13.1. Функции и классификация АЗС	267
13.2. Порядок и особенности проектирования АЗС.	268
14. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТА	277
14.1. Источники экономического эффекта и их оценка	277
14.2. Расчет расхода производственных ресурсов	278
14.3. Нормирование труда	286
14.4. Методика расчета экономического эффекта	295
14.5. Анализ экономических показателей	297
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	299

ПРИЛОЖЕНИЕ	300
Таблица П1. Нормативный пробег до КР (ресурс) АТС.	300
Таблица П2. Нормативы периодичности ТО и трудоемкости ТО и ТР АТС	304
Таблица П3. Условные изображения элементов зданий, сооружений и конструкций, технологического и подъемно-транспортного оборудования	315
Таблица П4. Условные изображения подвода энергоресурсов.	317
Таблица П5. Условные графические изображения на чертежах генеральных планов	317
Таблица П6. Настольное металлорежущее и пресловое оборудование	318
Таблица П7. Подъемники	319
Таблица П8. Контрольно-диагностическое оборудование	319
Таблица П9. Оборудование для мойки автомобилей на АЭП	320
Таблица П10. Смазочное и заправочное оборудование для линий ТО	320
Таблица П11. Оборудование для установки и снятия, разборки и сборки агрегатов	321
Таблица П12. Тележки, верстаки, стеллажи, лари	322
Таблица П13. Кузнечное и термическое оборудование	322
Таблица П14. Оборудование для кузовных работ	323
Таблица П15. Окрасочное оборудование	323
Таблица П16. Электротехническое оборудование	324
Таблица П17. Оборудование для ремонта и зарядки аккумуляторных батарей	325
Таблица П18. Оборудование для диагностирования, испытания и регулировки агрегатов	325
Таблица П19. Шиноремонтное оборудование	327
Таблица П20. Технические характеристики струйных машин для очистки автомобилей, агрегатов и деталей на АРП	327
Таблица П21. Технические характеристики погружных машин для очистки автомобилей, агрегатов и деталей	328
Таблица П22. Технические характеристики циркуляционных очистных машин	329
Таблица П23. Технические характеристики специальных очистных машин.	330
Таблица П24. Технические характеристики машин для очистки деталей в расплаве щелочи и солей	330

Таблица П25. Технические характеристики ультразвуковых установок	331
Таблица П26. Технические характеристики электрических редкоударных гайковертов	331
Таблица П27. Технические характеристики электрических гайковертов с высокой частотой ударов	331
Таблица П28. Технические характеристики пневматических ударных гайковертов	332
Таблица П29. Технические характеристики пневматических машинок	332
Таблица П30. Характеристики электрических машинок	333
Таблица П31. Характеристика ручных пневматических краскораспылителей	333
Таблица П32. Техническая характеристика красконагнетательных баков	333
Таблица П33. Техническая характеристика окрасочных агрегатов для нанесения лакокрасочных материалов	334
Таблица П34. Технические характеристики установок безвоздушного распыления лакокрасочных материалов	334
Таблица П35. Технические характеристики обкаточно-тормозных стенов	335
ЛИТЕРАТУРА	336