

**Современные технологии
технической эксплуатации
автомобилей**



**Кафедра «Эксплуатация транспортных систем
и логистика»**

Лекционный курс

Автор

Апальков А.Ф.

Аннотация

Лекционный курс предназначен для магистрантов. Раскрывает базовые знания для ведения научно-исследовательской работы и закладывает основы для подготовки к государственному экзамену и защите магистерской диссертации.

Автор

Апальков Александр Федосеевич

к.т.н., профессор

ОГЛАВЛЕНИЕ

ЛЕКЦИЯ 1	4
ЛЕКЦИЯ 2	12
ЛЕКЦИЯ 3	20
ЛЕКЦИЯ 4	33

ЛЕКЦИЯ 1

ВВЕДЕНИЕ

Техническую эксплуатацию автомобилей можно представить, как область практической деятельности и как науку, которая определяет пути и методы наиболее эффективного управления техническим состоянием автомобильного парка с целью обеспечения регулярности, безопасности и экономичности перевозок.

В настоящее время характерной чертой состояния автомобильного парка в Российской Федерации является увеличение его многомарочности за счет роста числа автомобилей иностранного производства. Следует признать, что нормативная база организации технического обслуживания и ремонта (ТО и Р) автомобилей, действовавшая до 1990-х гг., перестает быть единой. Это побуждает службы технической эксплуатации автотранспортных предприятий изыскивать в конкретных условиях оптимальные решения задач поддержания технической готовности автомобильного парка. [1]

Автомобильный транспорт является одной из важнейших составляющих транспортной системы и занимает ведущее положение в транспортном обеспечении всех хозяйствующих субъектов отраслей экономики и населения России. Социально-экономические преобразования, происшедшие в нашей стране за последние годы, способствовали росту автомобильного парка и развитию инфраструктуры предприятий автосервиса. [2]

Одним из показателей, характеризующих автомобильный парк страны, является число автомобилей, приходящихся на 1 тыс. жителей. В настоящее время в среднем по России оно составляет 170—180 единиц. Ожидается, что в ближайшие годы насыщенность населения автомобилями будет расти и составит 330 — 350 автомобилей на 1 тыс. человек (для сравнения, в странах Западной Европы на 1 тыс. человек приходится более 420 автомобилей). Вместе с этим растет доля импортных транспортных средств, меняются возрастные рамки использования автомобилей и происходят другие серьезные изменения в структуре автомобильного парка страны.

В связи с этим возникает необходимость совершенствования действующей системы технического обслуживания и ремонта (ТО и Р) автотранспортных средств (АТС), системы периодического контроля их технического состояния, дальнейшего развития системы технического сервиса и совершенствования инфраструктуры. Инфраструктура (от лат. *infra* — ниже, под и *structura* — строение, расположение) — это совокупность зданий, сооружений, систем и служб, необходимых для функционирования отраслей материального производства и обеспечения условий жизнедеятельности общества.

Концептуальными принципами дальнейшего развития рынка услуг автосервиса являются:

- развитие рынка автотранспортных услуг на основе поддержания оптимального уровня конкуренции и максимального удовлетворения потребностей автовладельцев;

подсистемы мониторинга технического уровня и безопасности АТС на протяжении всего срока эксплуатации;

совершенствование системы управления автосервисом на государственном, отраслевом и производственном уровне. Развитие рынка услуг автомобильного сервиса требует постоянного совершенствования производственно-технической инфраструктуры путем строительства новых, реконструкции, расширения и технического перевооружения действующих предприятий обслуживания. Такие предприятия являются составной частью дорожно-транспортного комплекса страны, включающего в себя автотранспортные, автообслуживающие и авторемонтные предприятия, комплексы придорожного автосервиса и объекты дорожно-эксплуатационного назначения.

Строительство и реконструкция предприятий автосервиса должны сопровождаться разработкой проекта, содержащего несколько частей: технологическую, строительную, сантехническую, энергетическую, экологическую, сметную и экономическую. Основной является технологическая часть проекта, требующая привлечения специалистов, подготовленных к решению вопросов проектирования предприятий автосервиса.

1. Производство автомобилей в России

Автомобильный транспорт является одним из важнейших секторов экономики и занимает ведущее положение в транспортном обеспечении населения. Его устойчивое функционирование является необходимым условием развития отраслей экономики. По некоторым данным, автомобильный транспорт обеспечивает примерно 12 % валового национального продукта и до 20 % налоговых поступлений в федеральный бюджет.

Социально-экономические преобразования, произошедшие в нашей стране за последние годы, способствовали росту автомобильного парка и развитию инфраструктуры предприятий автосервиса. Так, темпы роста автомобильного парка за последние 15 лет в среднем составили около 12 % в год, что почти в 2 — 3 раза больше, чем в странах Восточной (5,4 %) и Западной Европы (2 %). За этот период парк легковых автомобилей России вырос более чем в 2,5 раза. В настоящее время рост российского автомобильного парка уже сравним с аналогичными показателями стран с

развитой автомобильной промышленностью и составляет не менее 5 % в год. Такая бурная динамика роста автомобильного парка в первую очередь связана с преодолением спада производства отечественной автомобильной промышленности, а также с активным внедрением на российский рынок мировых производителей автомобилей и ввозом гражданами поддержанных АТС из-за рубежа.

Самой продаваемой моделью иномарок в России стал Ford Focus, который выпускается на автомобильном заводе под Санкт-Петербургом. Продажи автомобилей этой модели с большим отрывом обошли конкурентов и составили 97 тыс. единиц в 2007 г. Второе место в рейтинге продаж досталось также выпускаемому на российской территории (в Москве) автомобилю Renault Logan (67 тыс.).

Значимые изменения происходят в структуре спроса на определенные типы машин. В 2008 г., как и прежде, самым продаваемым был так называемый С-класс — легковых автомобилей со средними габаритами (Ford Focus, Chevrolet Lacetti, Toyota Corolla, Mitsubishi lancer, Mazda 3 и др.). По данным АЕВ, на этот тип автомобилей пришлось 42 % продаж всех иномарок в России.

Говоря о тенденциях развития отдельных иностранных компаний на автомобильном рынке, многие указывают на успех марки Opel. Одновременно обращает на себя внимание заметный рост продаж автомобилей китайских марок.

Руководство Комитета автопроизводителей АЕВ утверждает, что, согласно прогнозу, к 2015 г. в России будет продано 3,5 млн новых легковых автомобилей.

По данным американского агентства Automotive (AN), за 2007 г. мировая автоиндустрия произвела 74 647 260 транспортных средств — на 5,1 % больше, чем в 2006 г. Из них 53 190 191 — легковые машины. Первые 17 производителей представлены в табл. 1.1.

Таблица 1.1 Производство автомобилей в 2006-2007 гг.

Место по объемам производства	Производители	2006 г.	2007 г.
1	Toyota Motor Corp.	9 018 000	9 498 000
2	General Motors	8 766 261	8 818 409
3	Ford Motor Co.	6 563 092	6 365 456
4	Volkswagen AG	5 659 578	6 213 332
5	Hyundai-Kia Automotive Group	3 778 166	3 987 267
6	Honda Motor Co. Ltd.	3 633 813	3 911 813

7	Nissan Motor Co.	3 288 346	3 431398
8	PSA	3115 000	3 233 000
9	Fiat S.p.A.	2 363 968	2 813 870
10	Renault SA	2 346 319	2 635 753
11	Suzuki Motor Co.	2 342192	2 596179
12	Chrysler Group LLC	2 578 668	2 572 203
13	Daimler AG	2 030 340	2 096 893
14	BMW Group	1366 838	1541503
15	Mitsubishi Motors Corp.	1313 076	1411 975
16	Mazda Motor Corp.	1285 320	1 286 808
17	«АВТОВАЗ»	803 266	785 970

По прогнозам экспертов АН, мировой рынок продолжит свое развитие за счет стран Южной и Центральной Америки, а так же Китая и России. И если сейчас в мире ежесекундно производится чуть больше двух машин, то в ближайшие годы этот процесс только ускорится.

2. Характеристика автомобильного парка России. Особенности эксплуатации и проблемы, связанные с его ростом.

Автомобильный парк характеризуется видовой, марочной и возрастной структурами.

В структурном отношении за последние 20 лет произошли следующие изменения: доля легковых автомобилей в общей структуре автомобильного парка России возросла с 73,7 % в 1990 г. до 80,0% в 2006 г., в то же время парк грузовых автомобилей уменьшился и в настоящее время составляет примерно 13,0 % против 22,6 % в 1990 г.

На снижение выпуска грузовых автомобилей сказалось общее падение производства выпускаемой продукции по стране, а также их низкая конкурентоспособность, в первую очередь по причине устаревших конструкций (за исключением марки КАМАЗ) – Камского автомобильного завода. Практически прекратился выпуск крупнотоннажных грузовиков давно известных моделей на таких автомобильных гигантах как Завод имени И.А. Лихачева и Горьковский автомобильный завод. В настоящее время ЗИЛ и ГАЗ освоили выпуск грузовиков малой грузоподъемности «Газель», «Бычок», пользующихся спросом на рынке.

Грузовые автомобили иностранного производства (Volvo, Hyundai, Renault и др.) и производства СНГ (МАЗ- Минского автомобильного завода, КрАЗ- Кременчугского автомобильного завода) составляет почти 10 % от общего количества грузовиков отечественного автопарка.

Удельный вес автобусов, эксплуатирующихся на дорогах Российской Федерации, невелик и составляет всего 6%. Все выпускаемые в настоящее время в России автобусы отличаются малой вместимостью и не удовлетворяют в полном объеме потребности в перевозках пассажиров.

Нехватка в отечественном автобусном парке компенсируется автобусами иностранного производства, преимущественно из Германии, Швеции и других странах, в том числе поддержанными. С одной стороны, автобусы иностранного производства отличаются повышенной надежностью и безопасностью, меньшими эксплуатационными расходами в сравнении с отечественными, с другой –высокой стоимостью запасных частей, отсутствием документации на ТО и Р.

3. Общие представления о качестве и надежности автомобиля.

Большинство задач, решаемых технической эксплуатацией, связано в большей или меньшей степени с качеством изделий (в данном случае автомобилей, агрегатов, деталей, технологического оборудования) и эксплуатационных материалов при их функционировании или использовании в определенных условиях эксплуатации. [1]

По международному стандарту ИСО качество – это совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности. По отечественному стандарту качество – это совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением. Еще говорят, что качество – это совокупность свойств изделия выполнять заданные функции при использовании его по назначению. [1]

Качество автомобиля закладывается в процессе его проектирования, обеспечивается в процессе его производства и поддерживается в процессе эксплуатации – последнее является задачей инженерных служб автотранспортных предприятий (АТП), станций технического обслуживания (СТО) и других организаций, занимающихся технической эксплуатацией автомобилей. Рассмотрим подробнее структуру понятия «Качество автомобиля» (рис.1.1).

Качество автомобиля выражается широкой совокупностью свойств, каждое из которых характеризуется одним или несколькими параметрами, которые количественно выражаются конкретными показателями. Например, динамичность характеризуется максимальной скоростью автомобиля, временем разгона до скорости 10 км/ч и т.д. Конкретный автомобиль с определенным техническим состоянием имеет определенное значение

показателей параметров. Следует иметь ввиду, что не все свойства могут быть выражены количественными показателями, например удобство посадки водителя и т.д.

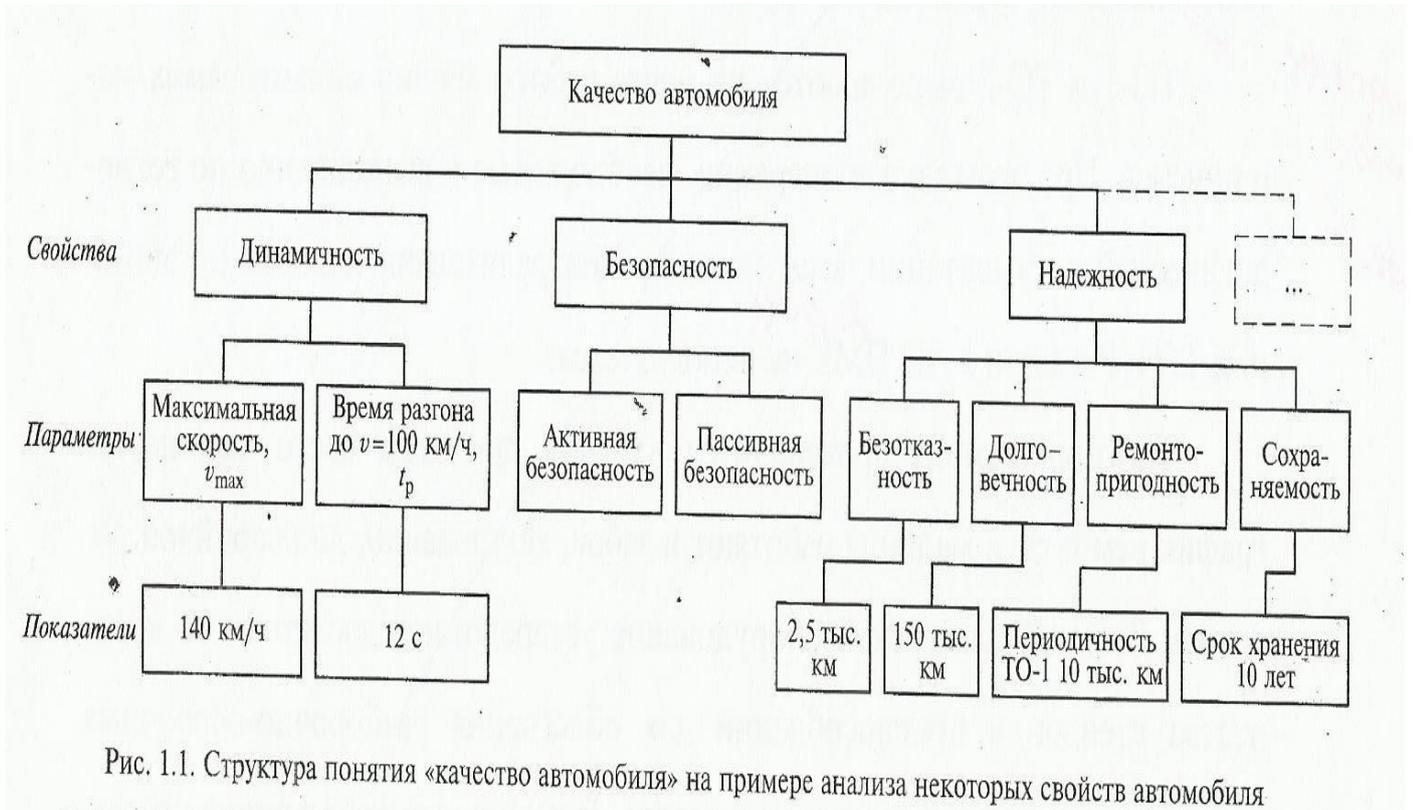


Рис. 1.1. Структура понятия «качество автомобиля» на примере анализа некоторых свойств автомобиля

В процессе эксплуатации автомобиля его качество ухудшается за счет изменения показателей. Надежность является специфическим свойством качества, поскольку проявляется только в течение длительного времени. Обобщенно можно считать, что надежность – это качество изделия, развернутое во времени. По общепринятому определению надежность – это свойство изделия (объекта) выполнять заданные функции, сохраняя во времени значения установленных показателей в пределах, соответствующих заданным режимам и условиям использования, ТО и Р, хранения и транспортирования.

Надежность – сложное понятие, оно выражается четырьмя параметрами:

Безотказность– свойство объекта (изделия) непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки. Показателями безотказности являются: средняя наработка на отказ; интенсивность потока отказов как величина, обратная средней наработке на отказ; вероятность безотказной работы при заданной наработке;

Долговечность– свойство объекта сохранять работоспособность до предельного состояния с необходимыми перерывами для ТО и текущего

ремонта (ТР). Показателями являются: средний ресурс (в единицах наработке), средний срок службы (обычно в календарных годах), гамма- процентный ресурс (это ресурс, который достигается, например, 95 % объектов);

Ремонтопригодность (эксплуатационная технологичность) – свойство объекта, заключающееся в его приспособленности к предупреждению, обнаружению и устранению отказов и неисправностей. Применительно к автомобилю по ГОСТ 20334-81 показателями ремонтопригодности являются: периодичность ТО, разовая оперативная трудоемкость ТО, удельная трудоемкость ТО, количество используемых видов горючего и смазочных материалов (ГСМ), инструментов и оснастки и т.п.;

Сохраняемость-свойство объекта сохранять установленные показатели качества в процессе хранения, транспортирования и непосредственно после. Показателями сохраняемости являются средний и гамма-процентный срок хранения.

Основной задачей ТЭА является поддержание заданных техническими условиями показателей качества автомобилей в эксплуатации, для чего необходимо иметь четкие представления о факторах и процессах, приводящих к изменению эксплуатационных характеристик автомобилей. Общего все изменения технического состояния автомобиля могут быть сведены к двум причинам:

Изменение свойств конструкционных материалов;

Изменение геометрии деталей, включая размеры, форму, взаимное расположение поверхностей и их шероховатость.

Процессы изменения свойств конструкционных материалов

В конструкции автомобиля используется весьма разнообразные материалы: различные металлы, пластмассы, резина, ткани, стекло и т.д. По мере эксплуатации автомобиля свойства конструкционных материалов меняются также весьма разнообразно. Поскольку автомобиль является машиной, наибольший интерес с позиции надежности представляет изменение механических свойств материалов. Рассмотрим наиболее существенные процессы.

Температурное разупрочнение- характерно для металлов и других материалов. При повышении температуры для разных металлов более или менее снижаются их прочностные характеристики: предел текучести и предел прочности. Например, при перегреве двигателя у поршней могут выламываться перемычки между поршневыми кольцами.

Температурное разупрочнение характерно не только для алюминиевых сплавов, имеющих низкую температуру плавления, но и для стали. В качестве примера шатун, подвергшийся деформации при перегреве нижней головки вследствие нарушения подачи масла в зону трения шейки коленчатого вала и вкладышей. На перегрев детали указывает спекание вкладыша с постелью

шатунa и наличие обуглившейся пленки масла на поверхностях. Повышенный момент трения в заклиненном сопряжении привел к изгибу шатуна по направлению вращения шейки вала.

Весьма существенно повышение температуры влияет на ползучесть металлов –медленно протекающую деформацию при длительном воздействии нагрузок, когда $\sigma \leq \sigma_T$. Например, при перегреве двигателя часто наблюдается коробление алюминиевой головки блока цилиндров.

Усталость- разупрочнение металлов при циклических нагрузках, приводящее к разрушению деталей при напряжениях $\sigma \leq \sigma_m$. Накопление усталости объясняет смещением дислокации (микроскопических несплошностей) на гранях кристаллов при их раскачивании, объединением дислокаций и образованием за счет этого микротрещин. Постепенно микротрещины перерастают в макротрещины. Которые уменьшают живое сечение детали, фактические напряжения за счет этого возрастают и достигают значений σ_6 что приводит к разрушению детали.

ЛЕКЦИЯ 2

ПОНЯТИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, ЕЕ ХАРАКТЕРИСТИКА И РОЛЬ В ПОДСИСТЕМЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ.

Производственно-техническая база предприятий автосервиса – это совокупность зданий, сооружений, оборудования, оснастки и инструмента, предназначены для ТО и Р, хранения обслуживаемых автомобилей, а также создания необходимых условий для работы персонала.

К зданиям относятся производственные и административно- бытовые помещения, крытые стоянки автомобилей, склады и т.п.; к сооружениям – обустроенные открытые стоянки для хранения. Ожидания обслуживания и выдачи автомобилей клиентам, навесы, покрытия территорий и площадок, подъездные пути и дороги, топливозаправочные хранилища, водонапорные башни, очистные сооружения и другие объекты; к оборудованию – технологическое и вспомогательное оборудование производственных зон и участков; к организационной оснастке- рабочие столы, верстаки, шкафы и т.п.

Кроме того, к ПТБ относятся передаточные устройства (наружные электросети, трубопроводы и т.п.), силовые машины (электродвигатели, передвижные электростанции, компрессоры, вентиляционные установки), вычислительная техника.

Структура ПТБ зависит от организации производственной деятельности предприятий, их функционального назначения и специализации, размеров, типа обслуживаемых автомобилей, формы собственности и т.д.

Наиболее полную структуру ПТБ имеют крупные предприятия, которые осуществляют все виды ТО и Р, продажу и хранение автомобилей. Чем меньше размер предприятия, а, следовательно, и объем работ по ТО и Р, тем целесообразнее объединение отдельных зон и участков –элементов ПТБ. Например, посты технического обслуживания могут располагаться в общем помещении с постами текущего ремонта, а такие участки, как кузнечно-рессорный, медницкий, сварочный, жестяницкий, которые относятся к группе « горячих цехов», - в общем блоке помещений.

Уровень состояния ПТБ влияет на результаты работы предприятий автомобильного транспорта. Увеличение ее стоимости не всегда приводит к росту прибыли и неоднозначно сказывается на себестоимости услуг. Так, улучшение показателей работы предприятия происходит только до определенного уровня ПТБ, затем этот процесс замедляется, при дальнейшем увеличении стоимости ПТБ происходит их ухудшение. На этом основании перед инженерно-технической службой предприятий автосервиса должна быть поставлена задача установления оптимального уровня состояния ПТБ.

2. Анализ и оценка состояния и развития ПТБ, эффективность ее использования

В практике работы предприятий автомобильного транспорта часто приходится решать задачи, связанные с оценкой существующего состояния ПТБ, нахождением путей ее совершенствования и повышения эффективности, а также развитием на перспективу. Разработку проектов по расширению, реконструкции и техническому переоснащению действующих предприятий автосервиса следует начинать с оценки и анализа состояния их ПТБ. [2]

Недостаточная обеспеченность предприятия производственной базой, производственными участками, постами, оборудованием приводит к тому, что автомобили своевременно и качественно не обслуживаются, а, следовательно, увеличиваются производственные потери из-за простоев в технически неисправном состоянии и поломок на линии. Излишние производственные мощности также ведут к потерям предприятия из-за дополнительных затрат на строительство, содержание и обслуживание этих мощностей и оплаты налогов на землю и имущество.

При проектировании новых предприятий и реконструкции действующих стремятся к созданию оптимальной производственной базы, способной обеспечить высокий уровень технической готовности подвижного состава при низких затратах на ее содержание. Например, в современных условиях развития АТП определяют, какая часть ПТБ должна находиться для поддержания в технически исправном состоянии имеющегося подвижного состава, а какая, по мере необходимости, может быть использована для коммерческой деятельности предприятия (сдачи помещений в аренду, организации ТО и Р автомобилей частных лиц или небольших АТП и т.д.). В этом случае находят фактические значения показателей ПТБ и сопоставляют их с нормативными, т. е. проводят анализ состояния ПТБ.

Обследование ПТБ предприятий автосервиса различной мощности показало, что в среднем она имеет следующую структуру: здания — до 50 %, сооружения — 10%, технологическое оборудование — 15%, компьютерная техника — 1,5%, приборы и инструмент — 2,5%, хозяйственный инвентарь — 4 %, другие элементы инфраструктуры — 17 %>. Стоит отметить, что для обеспечения качества услуг доля активной составляющей (технологического оборудования, приборов и инструментов) в общем объеме ПТБ должна быть не ниже 30 %. [2]

Современное состояние ПТБ предприятий автосервиса в большинстве случаев не соответствует объемам и номенклатуре автосервисных услуг, эффективным формам организации производства, условиям применения новых технологических процессов, требованиям механизации труда, типам и моделям современных автомобилей. Производственная база зачастую имеет большую степень износа, т. е. является физически устаревшей. При этом в последние годы положение усугубляется тем, что в связи с выпуском новых и модернизированных моделей автомобилей отдельные производственные помещения предприятий и виды технологического оборудования, не имея заметного физического износа, оказались уже морально устаревшими.

В то же время анализ технической оснащённости дилерских предприятий показал наличие современного высокопроизводительного технологического оборудования (подъемников, стендов для проверки амортизаторов, для установки углов управляемых колес, тормозных стендов), диагностического оборудования (сканеров, мультиметров, осциллографов, мотортестеров), механизированного инструмента отечественного и зарубежного производства.

Инфраструктура предприятий автосервиса требует наличия постов ожидания технического обслуживания, постов выдачи готовых автомобилей, а также должна содержать необходимые инженерные коммуникации для организации производственной деятельности. В настоящее время на большинстве предприятий вообще отсутствуют стоянки для клиентов, а имеющиеся не отличаются удобством, вместительностью, привлекательным видом. Не предусмотрены дополнительные посты для выполнения подготовительных работ на участках кузовного ремонта, окрасочных участках, отсутствуют посты сушки автомобилей на участках мойки, особенно актуальные в холодное время года. Это связано с ограниченными земельными ресурсами предприятий или нежеланием руководства обратить внимание на такой важный элемент культуры производства.

Потребности многих городов и населенных пунктов в автосервисных услугах недостаточно удовлетворены, предприятия автосервиса распределены по территориям неравномерно, городские

земли под объектами автосервиса используются неэффективно, поэтому проблема обеспечения количества и территориальной доступности автосервисных услуг стоит очень остро.

Необходимо периодически анализировать и оценивать состояние ПТБ, устанавливать ее соответствие новому положению на рынке услуг, эффективность использования и в связи с этим принимать решение о необходимости расширения, реконструкции, технического переоснащения или диверсификации.

При оценке состояния ПТБ предприятия автосервиса рассматриваются следующие группы показателей:

- технологические (число производственных рабочих, число рабочих постов ТО и Р, объемы выполняемых работ и нормы времени на их выполнение, коэффициент сменности работы оборудования и др.);
- строительно-планировочные (площадь территории, площадь производственно-складских, административно-бытовых и других помещений, площадь стоянки, коэффициент застройки, коэффициент использования территории, коэффициент озеленения);
- экономические показатели (себестоимость строительства, фондоотдача, фондоемкость, фондовооруженность, уровень рентабельности, срок окупаемости и ряд других).

Оценка состояния ПТБ включает в себя анализ степени оснащенности АТП технологическим оборудованием. Об оснащенности предприятий оборудованием, его совершенстве и производительности можно судить по уровню механизации процессов ТО и Р. Фактическое значение этого уровня получают расчетным путем и сопоставляют с нормативными значениями, представленными в ОНТП 01—91 «Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта». Для определения уровня механизации необходимо составить полный перечень оборудования на предприятии.

Эффективность использования ПТБ предприятия автосервиса может быть оценена по загрузке рабочих постов и съему дохода с одного поста. Для оценки загруженности постов в течение года применяют удельные технико-экономические показатели: число обслуживаемых автомобилей в год на один рабочий пост, количество условно обслуживаемых автомобилей или число заездов автомобилей в год на один рабочий пост.

Полезным является изучение динамики изменения количества автомобилей в регионе, количества автомобилезаездов за последние 3 — 5 лет работы предприятия автосервиса. При этом целесообразно представлять изменения показателей с помощью графиков и диаграмм.

Для оценки экономической эффективности использования основных фондов на автомобильном транспорте используют такие показатели, как фондоотдача, фондоемкость, фондовооруженность, рентабельность основных фондов, срок окупаемости, минимум затрат, максимум прибыли.

Фондоотдача (ФО) определяет сумму доходов ($\Sigma Д$), приходящихся на 1 руб. основных производственных фондов ($\Phi_{осн}$):

$$\Phi O = \frac{\Sigma Д}{\Phi_{осн}}$$

Фондовооруженность (ФВ) — величина основных фондов, приходящихся на каждого среднесписочного работника предприятия (P_c):

$$\Phi B = \frac{\Phi_{осн}}{P_c}$$

Технико-экономическое обоснование развития и совершенствования ПТБ. Целевая функция ее совершенствования

Развитие экономики и рост производства неразрывно связаны со строительством новых, расширением, реконструкцией и техническим перевооружением действующих предприятий, что осуществляется в соответствии с планами перспективного развития предприятий и утвержденными проектами.

Состояние современных технологий технической эксплуатации автомобилей

За последние 15 лет удельный вес негосударственных АТП возрос до 85 %, а имеющийся у них парк составляет порядка 70 %. При серьезном ослаблении системы управления многочисленными субъектами, осуществляющими перевозочную деятельность, ухудшилось решение ими вопросов обеспечения работоспособности, экологической и дорожной безопасности АТС. [2]

Разгосударствление предприятий, начиная с 1990 г., в течение 10 лет привело к росту их численности в 2,5 раза, повысило конкуренцию на рынке перевозок и сняло традиционную проблему дефицита транспортных средств, но одновременно привело к существенному сокращению размера АТП: по всем отраслям экономики — в 2,2 раза, на автомобильном транспорте — в 2,8 раза. Появление десятков тысяч малых АТП и индивидуальных предпринимателей обострило проблему обеспечения

необходимого технического состояния автомобилей по причине отсутствия полноценной производственно-технической базы, квалифицированного персонала. [2]

По организации производственной деятельности АТП подразделяют на автономные и кооперированные.

Автономными называют предприятия, осуществляющие перевозки, а также хранение, обслуживание и ремонт своего подвижного состава. Автономные АТП должны иметь производственную базу для выполнения работ по ТО и Р подвижного состава (зоны ТО и Р, цеха, участки, складские помещения и т.д.), стоянку для хранения автомобилей и другую инфраструктуру, необходимую для нормального функционирования.

Кооперативные предприятия объединяются по роду деятельности. Головное предприятие в этой кооперации наряду с выполнением перевозок, хранением, ТО и Р своего подвижного состава выполняет также работы по обслуживанию и ремонту подвижного состава предприятий кооперации, размещенных на другой территории и не имеющих своей полнокомплектной производственной базы.

Авторемонтные предприятия — это авторемонтные, агрегаторемонтные заводы, централизованные специализированные предприятия по ремонту отдельных узлов, агрегатов и деталей.

Автообслуживающие предприятия осуществляют сервисное обслуживание, но сами не участвуют в процессе перевозок.

Станции технического обслуживания и технические центры осуществляют обслуживание и ремонт автомобилей. По месту расположения СТО могут быть городскими и придорожными, а по специализации — обслуживать легковые автомобили, грузовые автомобили и автобусы или те и другие. Городские СТО обслуживают автомобили, принадлежащие горожанам или городским предприятиям, и имеют как постоянную, так и случайную клиентуру, тогда как дорожные СТО имеют только случайную клиентуру. За последние годы выросла сеть небольших частных СТО, выполняющих отдельные виды работ, например, мойку, диагностику автомобилей и отдельных узлов и агрегатов, ремонт и регулировку узлов и агрегатов и т.д. Размеры СТО в первую очередь определяются количеством постов для обслуживания автомобилей.

Ряд заводов-изготовителей создали в стране свои технические центры для ТО и Р, продажи автомобилей и запасных частей.

Автостоянки — это предприятия, главная задача которых хранение автомобилей. Обычно такие стоянки располагаются при АТП, в жилых микрорайонах в виде открытых площадок или специальных построек. Автостоянки создаются также в местах большого скопления автомобилей для их временного хранения, например, у стадионов или торговых центров. В густонаселенных районах и культурных центрах крупных городов предпочтение отдается многоэтажным подземным или наземным гаражам.

Кроме того, при гаражах-стоянках организуются посты и участки для мойки, диагностирования, ТО и Р автомобилей.

Автозаправочные станции — предприятия по обеспечению автомобилей эксплуатационными материалами, главным образом бензином и дизельным топливом. На АЗС. могут производиться дозаправка или замена моторного масла, долив воды, подкачка шин, а также реализовываться консистентные и моторные масла, тормозная жидкость, запасные части и т.д. На многих строящихся в последнее время частных и акционерных АЗС предусматриваются магазины, кафе, мойки, мастерские по выполнению мелкого ремонта, обслуживанию, и диагностированию автомобилей.

Терминалы — транспортные комплексы для сбора, распределения и отправки грузов, а также пассажиров. К пассажирским автотранспортным терминалам относятся автовокзалы и автостанции, а к грузовым — грузовые станции, контейнерные площадки и полнокомплектные автотранспортные терминалы.

Автовокзалы создаются, как правило, в городах для обслуживания междугородных пассажирских перевозок. Кроме транспортных услуг автовокзалы могут оказывать и сервисные услуги — организацию питания, торговли, проживания и т.д.

Грузовые станции размещаются на грузообразующих территориях промышленных или сельскохозяйственных центров. На грузовых станциях грузы накапливают, перерабатывают и отправляют в различные города и регионы по заказу грузоотправителя.

Контейнерные площадки обеспечивают накопление, хранение и отправку до получателя грузов, поступивших в контейнерах. Контейнерные площадки строят вблизи железных дорог, морских, речных и аэропортов.

Полнокомплектный автотранспортный грузовой терминал представляет собой комплекс, куда входят складское помещение для хранения и переработки грузов, контейнерная площадка, стоянка для хранения автомобилей, посты для обслуживания и ремонта автомобилей, гостиница, пункт питания, торговые павильоны и т. д. Такие терминалы строят в крупных транспортных узлах для обслуживания автомобильного, железнодорожного, морского и воздушного транспорта.

Предприятия государственного технического осмотра предназначены для проведения гостехосмотра, основную часть которого составляют работы по техническому диагностированию АТС.

Предприятия технического диагностирования могут создаваться отдельно при условии окупаемости оказываемых услуг по контролю технического состояния АТС.

Предприятия автосервиса придорожного комплекса организуются для придорожного обслуживания автомобилей, пассажиров и водителей. К ним относят стоянки, придорожные СТО, АЗС, станции мойки, мотели и

кемпинги. Мотели — специальные гостиницы, при которых имеются гаражи-стоянки для автомобилей. Кемпинги — лагеря-стоянки для автотуристов. Обычно кемпинги рассчитаны на 100 — 200 автомобилемест с развитой инфраструктурой для отдыха туристов.

Предприятия по утилизации автомобилей, как правило, выполняют следующие операции: доставку автомобилей, подлежащих утилизации; определение их остаточной стоимости; слив и сбор масел и специальных жидкостей из агрегатов; разборку автомобилей; мойку деталей; контроль и сортировку деталей с выделением годных к эксплуатации; разделение деталей по группам материалов; прессование объемных деталей; реализацию материалов и другой продукции, полученной на предприятии путем переработки, например шин и пластмассовых изделий.

ЛЕКЦИЯ 3

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОСЕРВИСА

Основным звеном системы автосервиса являются предприятия по ТО и Р автомобилей. Именно они берут на себя основную нагрузку по удовлетворению потребностей автовладельцев в услугах автосервиса и реализуют функции поддержания и восстановления работоспособности АТС (предпродажную подготовку, диагностику, ТО и Р и др.). С Л-7

Действующая классификация предприятий автосервиса представлена на рис.

Основные производственные предприятия системы автосервиса по функциональному назначению классифицируются следующим образом:

- станции технического обслуживания автомобилей (СТО);
- станции дорожного обслуживания автомобилей (СДО);
- станции технической помощи и гаражного обслуживания автомобилей (СТП и ГО);
- фирменные автоцентры по техническому обслуживанию (ФАЦ);
- технические центры (ТЦ) или автоцентры заводов-изготовителей по обслуживанию и ремонту АТС.

Станции технического обслуживания предназначены для ТО и Р в основном постоянного парка легковых автомобилей населения, СДО для автомобилей, находящихся в пути. Такое разделение определяет разницу в технологическом оснащении станций. Так, обязательные на СТО участки кузовных и окрасочных работ на дорожных станциях могут отсутствовать.

Дорожные станции являются универсальными предприятиями для обслуживания и ремонта легковых автомобилей, могут иметь 1 — 5 рабочих постов и предназначены для выполнения, моечных, смазочных, крепежных, регулировочных работ, устранения мелких отказов и неисправностей, возникающих в пути, а также для заправки автотранспорта топливом и маслом. Станции дорожного обслуживания автомобилей, как правило, сооружаются в комплексе с АЗС.

Технические центры (автоцентры) изготовителей АТС следует рассматривать как подразделения автомобильных заводов, реализующие комплекс технических мероприятий (продажа, ТО и Р) в гарантийный и послегарантийный периоды эксплуатации, а также обеспечивающие их достоверной информацией о качестве выпускаемых автомобилей. На этих предприятиях действуют стандарты и нормативы производителя, осуществляется регулярный контроль качества работы с автомобилями, а также взаимодействия с клиентами, соблюдается корпоративная дисциплина.



Рис. 1.1 Классификация предприятий автосервиса

- совершенствование системы управления автотранспортной деятельностью в ходе развития рыночных реформ в экономике.

В перспективе управление должно быть основано на сочетании принципов государственного регулирования, административного контроля и отраслевого самоуправления через отраслевые ассоциации и союзы;

- строительство новых и реконструкция действующих сервисных предприятий на основе установленной проектно-сметной документации, разработка и согласование которой требует квалифицированных исполнителей. В последние годы при проектировании и реконструкции наблюдаются тенденции перехода от проектов повторного применения к индивидуальным проектам, учитывающим в наибольшей степени требования и специфические условия работы заказчика.

2. Виды услуг, факторы влияния на них

Система автосервиса представляет собой комплекс услуг, устанавливающих взаимоотношения между субъектами рынка — автовладельцами и обслуживающими предприятиями. С точки зрения взаимоотношений спроса и предложения под рынком автосервисных услуг понимают особый механизм, опосредующий отношения по поводу купли-

продажи услуг, направленных на поддержание работоспособности и восстановление автомобиля, в течение всего срока эксплуатации (1,2). При этом система автосервиса должна обеспечивать в пределах требований клиентуры и технических характеристик АТС его исправность, безотказность и максимальный коэффициент технической готовности, а также минимальные затраты времени клиента на поддержание работоспособности транспортного средства.

Анализ приведенной схемы позволяет выявить взаимоотношения между производителями автомобилей и потребителями (населением и различными организациями), предъявляющими спрос на услуги, а также поставщиками комплектующих материалов и запасных частей. Набор конкретных услуг формирует определенный рынок (рынок автомобилей, рынок услуг автосервиса).

Одним из элементов системы автосервиса, обеспечивающим поддержание и восстановление работоспособности автомобилей, является подсистема, включающая в себя услуги:

- по предпродажной подготовке автомобилей;
- по контролю технического состояния (диагностированию);

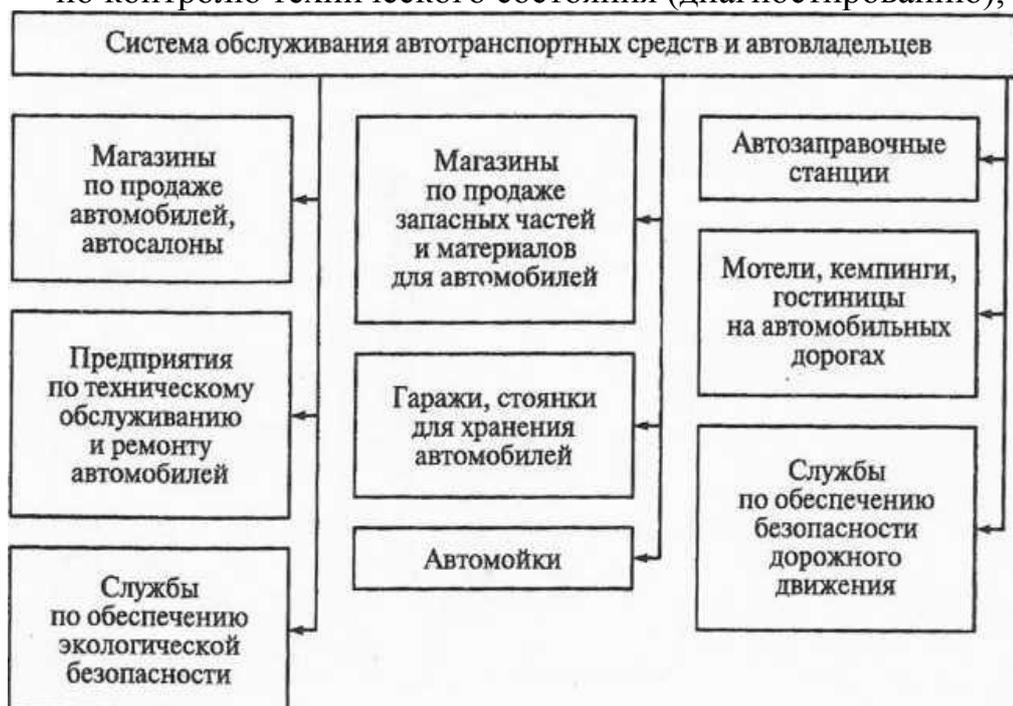


Рис. 1.2 Система обслуживания автотранспортных средств и автовладельцев

- по регламентному ТО и Р в догарантийный и послегарантийный период эксплуатации (оказываются в соответствии с рекомендациями заводов-изготовителей, устанавливающими виды и нормативы технических воздействий, перечень и объемы операций);
- тюнинг.

С точки зрения потребителя качественный автосервис исключает какие-либо проблемы с обеспечением запасными частями. Включение в систему автосервиса торговли запасными частями, материалами, новыми и комиссионными автомобилями, агрегатами и принадлежностями связано, во-первых, с необходимостью обязательной предпродажной подготовки автомобиля, во-вторых, с целесообразностью организации на предприятии, оказывающем услуги, торговли сопутствующими товарами, поэтому торговое звено отнесено к услугам автосервиса.

Система автосервиса АТС содержит элементы снабжения автомобиля эксплуатационными материалами, топливом и обеспечения его сохранности. Высокое качество топлива и эксплуатационных материалов, а также нормальные условия хранения АТС снижают вероятность возникновения отказов и потребности в ремонте.

Таким образом, можно отметить косвенное воздействие работы АЗС на спрос услуг автосервиса. Это же относится и к автостоянкам для хранения автомобилей.

- фактическое состояние системы технического обслуживания: количество предприятий автосервиса, их производственные возможности, номенклатура и комплексность оказываемых услуг, время обслуживания АТС, удобство для клиента размещения сети автосервисных услуг, наличие запасных частей, уровень качества оказываемых услуг, их цена и т.д.;

- плотность размещения предприятий автосервиса;
- состояние дорожной сети: протяженность и плотность автомобильных дорог, их техническая исправность;
- качество топливосмазочных материалов (ТСМ) и запасных частей;
- доступность автосервисных услуг;
- условия эксплуатации и хранения автомобилей, квалификация водителей, общий уровень их технического образования (навыки, возможность самообслуживания), интенсивность дорожного движения;
- комплекс социальных условий: демографическая характеристика населения, структура занятости с дифференциацией по уровням доходов, транспортная подвижность;
- соблюдение экологических требований.

Кроме перечисленных следует принимать во внимание факторы, формирующие условия для оказания этих услуг и повышения их привлекательности. К ним относятся:

- развитие технологий ТО и Р автомобилей;
- совершенствование системы подготовки и переподготовки кадров;
- наличие адекватной нормативно-правовой базы;
- наличие системы инвестирования и кредитования;

- благоприятный налоговый климат в целом по стране и в данной сфере деятельности, в частности.

Все эти факторы вызывают изменение спроса на рынке автосервисных услуг и его структуры.

3. Нормативно-правовая база функционирования предприятий автосервиса

Современные концептуально-методологические подходы к управлению предприятиями автосервиса. Система автосервиса может быть представлена совокупностью элементов, устанавливающих взаимосвязи внутри системы, а также отражающих влияние на нее внешних факторов

Экологическая безопасность АТС определяется техническими решениями и средствами, которые ограничивают или устраняют содержание в отработавших газах вредных веществ, методами и средствами борьбы с шумом, загрязнениями от эксплуатационных материалов, возможностью утилизации автомобиля. Поэтому в систему автосервиса также входят подобные услуги.

Деятельность мотелей, кемпингов, дорожных гостиниц направлена скорее на обеспечение полноценного отдыха автовладельцев и водителей и непосредственно с системой автосервиса не связана. Хотя иногда в комплекс предоставляемых услуг таких предприятий входит диагностика и мелкий ремонт АТС. Предприятия гостиничного обслуживания, а также дорожные службы и службы по регулированию и обеспечению безопасности дорожного движения все же целесообразнее отнести к внешним элементам системы автосервиса.

Таким образом, участниками рынка услуг автосервиса автомобилей являются многие хозяйствующие субъекты, относящиеся к различным отраслям и видам деятельности, которые в совокупности представляют комплекс обслуживания АТС и автовладельцев.

Итак, автосервис — это инфраструктура автомобильного транспорта, включающая в себя системы торговли, поддержания работоспособности и восстановления автомобилей, их технической эксплуатации; подсистемы информации о клиентах и для клиентов, продажи запасных частей, материалов и принадлежностей. Функционирующие в сфере автосервиса предприятия являются объектами, обладающими соответствующими материальными, трудовыми, энергетическими, финансовыми и информационными ресурсами и осуществляющими деятельность по удовлетворению определенного вида услуг. [2]

Как инфраструктура автомобильного транспорта, автосервис содержит подсистемы, которые в совокупности обеспечивают социальную и экономическую эффективность автомобиля, например экологического или дорожного мониторинга. Следовательно, сервис с одной стороны, приближает выполнение различных услуг к автовладельцу, с другой — развиваясь, представляет новые возможности для более полного

комплексного обслуживания всех процессов, процедур при покупке, обслуживании, ремонте и утилизации автомобилей.

Основными факторами, влияющими на формирование рынка услуг автосервиса и последующего спроса на эти услуги, являются:

- состояние парка автомобилей, находящихся в личном пользовании и собственности граждан, его общая численность и структурные характеристики — распределение по маркам

Большие станции обслуживания, с числом постов более 15, выполняют все виды обслуживания и ремонта аналогично средним станциям, но в полном объеме. На больших станциях имеются специализированные участки для проведения капитального ремонта агрегатов и узлов. Для выполнения работ по диагностике и техническому обслуживанию могут применяться поточные линии. Как правило, на этих станциях осуществляется продажа и предпродажная подготовка автомобилей, гарантийное ТО и Р.

Однако такое распределение работ на СТО достаточно условное, так как перечень выполняемых услуг зависит не только от размеров станции, но и от других факторов (спроса на различные услуги, финансовых вложений).

Предприятия автосервиса можно сегментировать по конкурентообразующим характеристикам.

Первую группу образуют СТО изготовителей А ТС, которые продают и обслуживают автомобили конкретных фирм и работают непосредственно с фирмами, концернами, предприятиями-производителями — авторизированные центры. Эти предприятия, как правило, специализированные, они имеют высокий уровень технологического оборудования, подготовленные кадры с достаточным уровнем культуры обслуживания клиентов, оригинальные запасные части, широкий выбор услуг по конкретной марке автомобилей, высокую репутацию и высокие цены.

Вторую группу составляют частные СТО, которые имеют определенный опыт работы в автосервисе, специально спроектированные помещения, выгодное расположение, хорошие традиции, но одновременно отсталые взгляды на отношение к потребителю и инерцию, затрудняющую возможность их полной и эффективной адаптации к условиям рынка. На этих станциях хорошее, но нередко устаревшее оборудование, наработанные связи со многими потребителями, которые привыкли пользоваться их услугами. На таких СТО, как правило, невысокие цены, им больше доверяют, они имеют неплохой имидж. С точки зрения охвата рынка частные СТО являются универсальными.

К следующей группе по конкуренции на рынке автосервисных услуг относятся гаражные автосервисы. На таких предприятиях низкий уровень технологии ТО и Р, культура обслуживания, квалификация кадров, эстетика

производства, завышенная продолжительность выполнения работ и узкая специализация по моделям автомобилей. Гаражные мастерские образуют тот сегмент рынка, представители которого, не неся каких-либо существенных затрат по содержанию и развитию своего бизнеса — покупку оборудования, обучение, контроль использования качественных автопринадлежностей, привлекают клиентов демпинговыми ценами, уходят от налогообложения и требований

По степени специализации автомобилей предприятия автосервиса классифицируют как:

- комплексные;
- специализированные по видам работ.

Комплексные станции обслуживания выполняют весь объем работ по ТО и Р автомобилей, могут быть универсальными — для работы с несколькими марками автомобилей и специализированными — для обслуживания одной марки автомобиля. Например, в Москве существует три вида предприятий автосервиса по уровню специализации:

- специализирующиеся на ТО и Р автомобилей только иностранного производства;
- специализирующиеся на ТО и Р АТС только отечественного производства;
- обслуживающие АТС как отечественного, так и иностранного производства.

В крупных городах наряду с комплексными станциями получили развитие специализированные станции по видам работ: диагностические, ремонта приборов питания и электрооборудования, ремонта и зарядки аккумуляторных батарей, ремонта кузовов, моечные, шиномонтажные и шиноремонтные, хранения автомобилей и др.

Станции технического обслуживания автомобилей, исходя из числа рабочих постов и соответственно вида выполняемых работ, подразделяются на три основных типа: малые, средние и большие.

Малые станции обслуживания, с числом рабочих постов до 5, выполняют следующие виды работ: уборочно-моечные, экспресс-диагностика, техническое обслуживание, смазочно-заправочные, шиномонтажные, электротехнические, подзарядка аккумуляторов, текущий ремонт агрегатов на базе замены деталей, а также продажа запасных частей, автопринадлежностей и эксплуатационных материалов. В отдельных случаях в зависимости от конкретных условий на малых СТО могут выполняться кузовные и окрасочные работы.

Средние станции обслуживания, с числом рабочих постов от 6 до 15, выполняют те же работы, что и малые. Кроме того, на средних станциях проводится полная диагностика технического состояния автомобиля и его агрегатов, кузовные и окрасочные, медницкие и сварочные работы, замена

агрегатов, ремонт приборов системы питания, электрооборудования, аккумуляторных батарей.

4.1.1 Параметры технического состояния

Параметрами технического состояния (У) называют физические величины, характеризующие техническое состояние объекта или его отдельных элементов.

Например:

- техническое состояние цилиндропоршневой группы может быть оценено величинами износов поршня, цилиндра;
- техническое состояние тормозного механизма может быть оценено, по толщине накладок на его тормозных колодках.

В большинстве случаев для измерения параметров технического состояния требуется полная или частичная разборка объекта, а это, свою очередь, связано с трудовыми, временными и материальными затратами.

Диагностическими параметрами (П) называют пригодные для измерения физические величины, которые связаны с параметрами технического состояния объекта, несут о нем информацию и которые можно измерить без разборки объекта.

Например, форма графической зависимости и значение напряжения во вторичной цепи системы зажигания несут информацию о техническом состоянии катушки и свечи зажигания, значение компрессии (давление сжатия) в цилиндрических двигателях характеризует техническое состояние цилиндропоршневой группы.

4.1.2 Диагностические сканеры

Сканером называют переносной миниатюрный компьютер с жидкокристаллическим (ЖК-дисплеем), позволяющий обмениваться информацией с компьютерным электронным блоком управления (далее компьютерным блоком управления) автомобиля, визуализировать эту информацию на дисплее, осуществлять тестовое управление некоторыми исполнительными механизмами автомобиля, а иногда даже обеспечивать настройку компьютерного блока управления.

Большинство универсальных сканеров выполняют следующий «стандартный» набор функций:

- считывают и стирают коды неисправностей из компьютерного блока управления;
- считывают информацию из компьютерного блока управления и обеспечивают ее визуализацию;
- осуществляют мониторинг параметров систем автомобиля во время ходовых испытаний;
- обеспечивают тестовое управление исполнительными механизмами.

Производители автомобилей выпускают специализированные сканеры, предназначенные только для диагностирования автомобилей

конкретных фирм. Эти сканеры обладают широким спектром диагностических функций и процедур настройки систем автомобиля, управляемых компьютерным блоком.

На современных автомобильных станциях технического обслуживания получили наибольшее распространение универсальные сканеры, предназначенные для диагностирования и настройки автомобилей разных моделей, разных фирм производителей. Для этого в комплекте с универсальными сканерами предусмотрены либо программные картриджи, либо адаптеры с соединительными кабелями.

Современные сканеры обеспечивают оперативную и высокоинформативную диагностику автомобильных электронных систем.

Диагностические возможности сканеров

При помощи сканеров выявляют отказы и сбои в работе компьютерного блока управления, датчиков, исполнительных механизмов при наличии симптомов ухудшения мощностных и топливно-экономических характеристик автомобиля.

Универсальный сканер обеспечивает выполнение следующих функций:

- чтение и расшифровка кодов неисправностей;
- стирание кодов неисправностей в памяти компьютерного блока управления;
- вывод текущих данных в цифровом и графическом (в режиме осциллографа) виде;
- формирование групп измеряемых параметров вручную;
- проверка (активация) исполнительных механизмов;
- возможность графического (в режиме осциллографа) сравнения выбранного параметра с другими измеряемыми параметрами;
- запись текущих параметров;
- идентификация систем (блоков управления);
- проведение адаптации;
- сброс сервисных интервалов;
- чтение и программирование иммобилайзера;
- поддержка протоколов OBD-I, OBD-II, EuroOBD (On-board diagnostics — бортовая диагностика).

Информацию о неисправностях можно получить, анализируя их коды, по миганию лампы CHECK ENGINE на щитке приборов. Этот метод весьма трудоемок, имеет ограниченную информативность, и связан со значительными затратами времени.

Сканер обеспечивает быстрый доступ к информации, связанной с функционированием компьютерного блока управления автомобиля. Он позволяет оперативно считывать цифровые и аналоговые сигналы, характеризующие качество работы автомобильных электрических и электронных систем. Имеющийся в комплекте универсального сканера

набор адаптеров, программных картриджей и соединителей позволяет использовать его при работе с автомобилями разных марок и разных производителей.

Значение развиваемого маховиком инерционного момента M_j определяется по формуле

$$M_j = I_m \frac{d\omega_m}{dt}$$

Где $\frac{d\omega_m}{dt}$ первая производная угловой частоты вращения маховика.

Выражение дает ответ на вопрос, почему маховик способен подводить или отдавать момент M_j только в режиме изменяющейся скорости вращения колес.

При диагностировании тяговых качеств ведущие колеса автомобиля стремятся через опорные ролики 1 разогнать маховик 3. В процессе разгона измеряют путь и время разгона маховика, которые характеризуют тяговые качества автомобиля.

При диагностировании трансмиссии автомобиля маховик стенда сначала разгоняют от двигателя автомобиля (маховик запасает кинетическую энергию W_M).

4.2 Классификация стендов с беговыми барабанами по функциональному назначению

В процессе эксплуатации АТС возникает необходимость определения их тяговых, тормозных и ходовых качеств, оценки технического состояния их узлов, механизмов, агрегатов и систем. Поэтому по функциональному назначению стенды с беговыми барабанами подразделяют на стенды тяговых качеств, тормозные стенды и универсальные стенды.

Стенды тяговых качеств

Стенды тяговых качеств (СТК) позволяют определять тяговые качества автомобиля, а также техническое состояние его силового агрегата, трансмиссии и ходовой части.

В зависимости от конструкции нагрузочного устройства стенды тяговых качеств могут быть силовыми или инерционными.

Силовые стенды тяговых качеств реализуют силовой метод диагностирования автомобиля, его агрегатов, узлов и систем.

Суть силового метода оценки тяговых качеств заключается в том, что он имитирует процесс измерения тяговой силы, развиваемой двигателем автомобиля на его колесах в процессе буксировки другого автомобиля с постоянной заданной скоростью, на прямой передаче и при полностью нажатой педали управления подачей топлива

В процессе контроля тяговых качеств легковых автомобилей силовым методом обычно задают скорость 80...90 км/ч, а при диагностировании грузовых автомобилей — 50...60 км/ч.

Сканер позволяет проводить диагностирование даже в дорожных условиях, что значительно облегчает процесс обнаружения не постоянных, периодически возникающих на определенных режимах Работы автомобиля неисправностей. Диагностирование автомобиля ^в Дорожных условиях, когда его агрегаты и системы работают под нагрузкой, на заданных пользователем режимах значительно облегчает обнаружение неисправностей.

Во время дорожных испытаний сканеры дают возможность считывать с датчиков диагностическую информацию и сохранять ее в своей памяти. После завершения дорожных испытаний эту информацию можно анализировать в условиях СТО на экране сканера, при этом просмотр записанных параметров возможен в замедленном темпе.

Изучение диагностической информации позволяет тщательно анализировать работу датчиков, исполнительных механизмов, корректность команд компьютерного блока управления и выявлять целый ряд сложных неисправностей транспортного средства, его узлов, агрегатов и систем.

Основные типы стендов с беговыми барабанами

Для того чтобы стенд обеспечивал возможность задания тестовых режимов функционирования автомобиля (его агрегатов, систем и

механизмов), опорные ролики стенда соединяют с нагрузочными устройствами.

Применяемые в конструкции современных стендов нагрузочные устройства бывают следующих типов: силовые, инерционные, комбинированные, силовые с измерителем крутящего момента, инерционные с измерителем крутящего момента.

Каждый тип нагрузочного устройства обеспечивает возможность задания автомобилю определенных тестовых режимов в процессе диагностирования и позволяет измерять определенный спектр диагностических параметров.

1. Силовые стенды имеют балансирное нагрузочное устройство, которое позволяет диагностировать автомобиль в установившемся режиме (при постоянной скорости вращения которое позволяет измерять силовые параметры (силу, момент, мощность).

Для диагностирования тяговых качеств автомобиля в конструкции стенда используют балансирный мотор-тормоз 2, который работает в режиме тормоза и подводит к колесам автомобиля тормозной момент. Значения этого момента, а также силы тяги и мощностных ведущих колес можно определить, измерив датчиком 4 реактивный момент на статоре 6.

При диагностировании трансмиссии и тормозной системы автомобиля балансирный мотор-тормоз 2 работает в режиме двигателя, подводит к колесам автомобиля крутящий момент. Значение момента на статоре 6, измеренная датчиком 4, будет пропорционально силовым потерям в трансмиссии, а измеренные тормозные силы покажут эффективность работы тормозной системы автомобиля.

Иногда в стендах с балансирными нагрузочными устройством между двигателем и роликами устанавливают механические роторы.

2. Стенды с инерционным нагрузочным устройством

дают возможность диагностировать автомобиль в неустановившемся режиме (только в режиме изменяющейся скорости вращения колес), измерять кинематические и временные параметры (время, скорость, ускорение). Отсутствие датчиков-измерителей не позволяет стенду с инерционным нагрузочным устройством измерять силовые параметры.

Для диагностирования автомобиля на стенде с инерционным нагрузочным устройством используют свойство маховика 3 накапливать, а затем и отдавать кинетическую энергию W_M : свободное качение ведущих колес в режиме выбега. При этом маховик отдает запасенную кинетическую энергию W_M , поддерживая вращение ведущих колес и элементов трансмиссии автомобиля. В процессе диагностирования измеряют время и путь выбега, значения которых обратно пропорциональны силовым потерям в трансмиссии.

При диагностировании тормозной системы автомобиля каждая пара роликов связана со своим маховиком. После разгона маховика до заданной скорости приводят в действие тормозную систему автомобиля. При этом каждое тормозящее колесо стремится остановить свой маховик. В процессе диагностирования измеряют тормозной путь и время от момента нажатия на педаль тормоза до полной остановки маховиков или (что более правильно) до момента блокирования тормозящих колес.

3. Стенды с комбинированным нагрузочным устройством

позволяют диагностировать автомобиль как в установленном, так и в неустановившемся режимах. В зависимости от цели диагностирования используют либо балансирный мотор-тормоз либо маховик. Комбинированные стенды сочетают в своей конструкции функциональные возможности как балансирных, так и инерционных нагрузочных устройств.

4. Стенды с силовым нагрузочным устройством с измерителем крутящего момента позволяют диагностировать автомобиль в установленном режиме (при постоянной скорости (вращения колес) и измерять силовые параметры (силу, момент, мощность). Для измерения силовых параметров используют бесконтактный (чаще всего магнитострикционный) измеритель 9 крутящего момента.

Такой вид нагрузочного устройства применяется в стендах диагностирования тормозной системы и трансмиссии автомобиля. При диагностировании трансмиссии и тормозной системы автомобиля электродвигатель 8 стенда работает в режиме двигателя, подводит к колесам автомобиля крутящий момент. Значение приведенного к колесам автомобиля крутящего момента, измеренного измерителем 9, будет пропорционально силовым потерям в трансмиссии, а измеренные значения тормозных сил покажут эффективность работы тормозной системы.

5. Стенды с инерционным нагрузочным устройством с измерителем крутящего момента позволяют диагностировать автомобиль в неустановившемся режиме (при переменной скорости вращения колес). Как и обычное инерционное нагрузочное устройство, оно способно измерять кинематические и временные параметры (путь, время, скорость, ускорение).

Отличительной особенностью данного нагрузочного устройства является наличие в его конструкции измерителя крутящего момента. Наличие бесконтактного измерителя крутящего момента.

ЛЕКЦИЯ 4

ВЛИЯНИЕ ДИАГНОСТИКИ НА ВЫХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Опыт использования диагностики на предприятиях автомобильного транспорта, а также автомобильных сервисных предприятиях показывает, что корректное использование современных методов и средств диагностики позволяет существенно повысить эффективность использования автомобилей в условиях эксплуатации.

Как правило, до 30% автомобилей на АТП эксплуатируется с перерасходом топлива и с недоиспользованной мощностью. Методичное применение диагностики и проведение элементарных регулировочных работ позволяет значительно сократить средний расход топлива и повысить силу тяги на колесах автомобиля. Убедительными примерами тому являются приведенные на рис. 1.11 графики, на которых представлены гистограммы распределения максимальной силы тяги на колесах автомобиля, а также контрольного расхода топлива автомобиля одного и того же АТП до и после проведения диагностических элементарных технических воздействий.

Особенно интенсивно снижается количество автомобилей, имеющих такие неисправности, как повышенное содержание СО, пониженное давление в шинах, неправильная регулировка углов установки управляемых колес. Каждая из перечисленных неисправностей значительно влияет на эксплуатационные характеристики автомобилей.

Диагностические комплексы Д1 и Д2

На автотранспортных предприятиях диагностика является частью реализуемых на них технологических процессов ТО и ремонта

На крупных АТП ее выполняют на станциях диагностики, на небольших АТП и СТО – на отдельно выделенных постах. Чаще всего посты диагностики совмещают с постами, выполняющими работы технического обслуживания №1 и 2. Перед ТО-1 производят комплекс диагностических работ Д1, а перед ТО-2 выполняют комплекс диагностических работ Д2.

Такое разделение позволяет минимизировать перемещения автомобилей в процессе ТО, обеспечивать технический персонал необходимой диагностической информацией о техническом состоянии автотранспортного средства (АТС), а также оптимально корректировать объем выполняемых работ ТО.

Диагностический комплекс Д1 предназначен для диагностирования агрегатов, механизмов, систем и узлов, обеспечивающих безопасность движения автомобилей (рулевое управление, тормозная система, ходовая

часть, приборы освещения, световой и звуковой сигнализации), а также влияющих на их топливную экономичность и экологическую безопасность.

Как правило, диагностический комплекс Д1 может выполняться в виде экспресс- диагностирования или полного комплекса работ Д1.

Экспресс-диагностирование производится по сокращенной технологии, оно определяет пригодность автомобиля (прицепа) к эксплуатации. Экспресс-диагностирование, как правило, выполняют при возвращении автомобиля на АТП.

В отличие от экспресс- диагностирования полный комплекс работ Д1 проводят перед ТО-1 или в процессе его выполнения. Он включает в себя определение технического состояния агрегатов, механизмов, систем и узлов, обеспечивающих безопасность движения автомобилей, а также влияющих на их топливную экономичность и экологическую безопасность. При необходимости в процессе Д1 выполняют регулировочные работы с последующим контролем качества их выполнения.

Диагностический комплекс Д2 предназначен для диагностирования автомобиля в целом по параметрам безопасности и тягово-экономическим показателям. В процессе Д2 выявляют неисправности его агрегатов, систем, механизмов и узлов. Диагностический комплекс работ Д2 проводят перед ТО-2, чтобы подготовить производство к выполнению сопутствующих ремонтных работ.

Комплекс работ Д2 проводят и по заявкам перед текущим ремонтом (ТР) в целях выявления неисправностей, их причин, а также планирования приобретения запасных частей и объемов ремонтных работ. Д2 проводят после выполнения работ ТО-2 и ТР в целях определения их качества.

Для обнаружения неисправностей и их причин в процессе выполнения ТО и ТР в цехах, на постах, участках и линиях иногда организуют оперативное технологическое диагностирование Д(т).

При этом используют переносные и настольные диагностические сканеры, мультиметры, измерительные приборы.

Диагностирование автомобилей выполняют стендовыми методами и методами ходовых испытаний.

Наиболее эффективным и информативным является диагностирование автомобилей в стационарных условиях специально подготовленных постов и станций диагностики, которые оснащены стендовым оборудованием и защищены от природно-климатических воздействий.

В силу природно-климатических ограничений ходовые испытания в нашей стране проводят не часто – в случаях необходимости проверки систем безопасности, топливно- экономичности и экологического воздействия на окружающую среду.

Современное стендовое оборудование содержит компьютеры и точные измерительные диагностические системы. Оно позволяет задавать

диагностируемому автомобилю (его системам и агрегатам) нагрузочные и скоростные режимы, обеспечивающие наилучшие условия для получения диагностической информации.

Основными функциональными диагностическими параметрами, которые наиболее полно характеризует эксплуатационные свойства автомобиля, являются: тяговая мощность на колесах автомобиля N_k ; сила тяги на колесах автомобиля F_k ; скорость движения автомобиля V_a ; сила сопротивления качения колес F_f ; путь выбега S_b ; время t_p и путь S_p разгона автомобиля до заданной скорости; удельный расход топлива Q на заданных нагрузочных и скоростных режимах; тормозной путь S_t ; удельная тормозная сила γ_T ; коэффициент K_n относительная разность тормозных сил на колесах оси; время срабатывания тормозной системы τ_{cp} ; установившееся замедление автомобиля при торможении $J_{уст}$; действующие в пятне контакта колес автомобиля с дорогой боковые реакции R_y ; люфты в подвеске, элементах рулевого управления и в ходовой части; амплитуды A_v колебаний неподрессоренных масс автомобиля на резонансных частотах; объем токсичных веществ в отработанных газах двигателя CO , CH , CO_2 , NO_x ; уровень шума A .

Для умелого и эффективного контроля этих параметров далее приведено описание методов измерения физических величин, применяемых при диагностике АТС в условиях их эксплуатации.

Просмотреть интересующий сайт возможно путем нажатия на пиктограмму соответствующего названия в первой или последующей странице поискового сервера

Далее обычным образом открывается страницы сайта, на которых можно просмотреть перечень предлагаемых редукторов с указанием их технических характеристик.

Рассмотренные примеры иллюстрируют возможности поиска с помощью интернета информации, необходимой при решении вопросов ТЭА (при разработке новых технологических процессов, разработке или приобретении нового технологического оборудования и т.д.).

Нормативно-правовое обеспечение технической эксплуатации автомобилей

Информационное обеспечение процессов ТЭА и эксплуатации автомобилей включает в себя составной частью нормативно- правовые документы, регламентирующие деятельность служб автотранспортных и других, связанных с автомобильным транспортом, предприятий. Нормативная база представляет собой систему законов, инструкций и положений, устанавливающих порядок взаимодействия, количественные характеристики

использования различных ресурсов, показателей, параметров состояния автомобилей и связанных с ними процессов.

Нормативные документы могут быть разделены по уровню ответственности на государственные, отраслевые и разработанные внутри предприятий автомобильного транспорта. Для удобства использования государственные и отраслевые нормативные документ могут быть разделены по областям деятельности. Конечной целью нормативной базы является определение оптимальной технической политики отрасли автомобильного транспорта, не противоречащей требованиям смежных отраслей и законодательно установленным нормам.

Следует иметь в виду, что вследствие непрерывно идущего процесса законотворчества нормативная база постоянно изменяется за счет введения новых нормативных актов, отмены действующих положений или изменения их отдельных пунктов. В реальной практической деятельности следует пользоваться только актуализированной нормативной базой, для чего нужно постоянно следить за всеми вводимыми в действие нормативными актами. Наиболее приемлемым способом такого контроля является использование услуг, представляемых в электронном виде информационными правовыми системами «Кодекс», «Консультант» или «Гарант».

Разработчиками данных систем предусматривается не только постоянное обновление нормативной базы за счет поступления новых нормативных актов, но и введение изменений в ранее принятые действующие документы, сопровождение этих изменений необходимыми комментариями и выделение их подчеркиванием или другими удобными для пользователя способами.

Наиболее распространенными нормативными документами, разрабатываемыми предприятиями автомобильного транспорта, являются:

предельные нормативы периодичности ТО-1 и ТО-2 с учетом возраста автомобилей и условий эксплуатации;

нормативы на объемы работ ТО и ТР автомобилей предприятия в соответствии с условиями эксплуатации;

нормативы на предельно допустимые состояния элементов автомобилей;

нормативы на необходимый оперативный запас частей и агрегатов на промежуточных складах;

нормы расхода запасных частей, топлива и других эксплуатационных материалов;

дифференцированные нормы пробега шин;

предельное время простоя автомобилей в ТО и ТР;

положения и правила стимулирования работников за качественный труд;

мероприятия по обеспечению безопасных условий труда, санитарно-гигиенических норм и т.д.

Нормативы предприятий не должны противоречить нормативам государственного и отраслевого уровня, дополняя и конкретизируя их в соответствии с фактическими условиями эксплуатации автомобилей на основе научно обоснованных методов решения поставленных задач. Необходимым условием этого является хорошая информационная обеспеченность инженерных служб предприятий и высокая квалификация их работников.

2 Общие понятия о показателях качества -Технологического оборудования и его выборе

Техническая эксплуатация автомобилей невозможна без применения средств механизации технологических процессов, т. е. специального технологического оборудования, позволяющего диагностировать состояние подвижного состава автомобильного парка, производить регулировочные, ремонтные, крепежные и смазочные работы, а также осуществлять очистку и мойку автомобилей, их агрегатов и деталей.

Использование технологического оборудования способствует повышению качества и производительности проводимых в ТЭА работ, обеспечивает безопасность труда производственных рабочих, снижает экономические затраты на поддержание автомобильного парка в исправном состоянии.

Разнообразие конструкций агрегатов всего модельного ряда автомобилей требует широкой гаммы технологического оборудования, применяемого в практике ТЭА. В настоящее время рынок технологического оборудования заполнен, в основном, дорогими моделями иностранного производства, а оборудование, используемое в АТП, зачастую является старым и изношенным. В этой ситуации существенно возрастает роль инженеров, способных произвести обоснованный выбор наиболее приемлемой модели приобретаемого нового технологического оборудования и знающих, как обеспечить нормальную работу старого оборудования путем его ремонта и модернизации, умеющих спроектировать приемлемое для изготовления в условиях АТП, СТО или АРЗ технологическое оборудование, оснастку, инструмент. Таким образом, инженер должен решать проблему механизации технологических процессов технической эксплуатации автомобилей, выбирая оптимальное решение.

Выбор любого продукта и технологического оборудования в рыночных условиях всегда определяется соотношением его цены и качества. Если цена задается производителем (продавцом) технологического оборудования, то оценка качества является задачей потребителя (покупателя). В общем случае качество технической продукции оценивается показателями ее технического уровня на всех этапах ее жизненного цикла: при проектировании и конструировании, при изготовлении и в процессе эксплуатации. Под

техническим уровнем понимается относительная характеристика качества продукции, основанная на сопоставлении (соотношении) значений показателей свойств, отражающих техническое совершенство продукции с соответствующими значениями лучших образцов техники. В нашем случае основное значение имеет технический уровень технологического оборудования в условиях эксплуатации, но определение его на стадии выбора оборудования является проблематичным. Вследствие конкурентной борьбы производители сложного технологического оборудования стремятся минимально раскрывать сущность используемых в его конструкции и технологии изготовления технических решений, что также существенно осложняет оценку качества технологического оборудования при его выборе.

Обычно для, оценки уровня качества продукции все показатели качества группируют следующим образом [32]:

- 1) показатели назначения;
- 2) показатели экономичного использования сырья, материалов, топлива и энергии;
- 3) показатели технологичности;
- 4) показатели транспортабельности;
- 5) эргономические показатели;
- 6) экологические показатели;
- 7) показатели безопасности;
- 8) эстетические показатели;
- 9) показатели стандартизации и унификации;
- 10) патентно-правовые показатели;
- 11) показатели надежности;
- 12) экономические показатели.

Основной проблемой выбора технологического оборудования является отсутствие в руководстве по его эксплуатации четко сформулированных показателей качества по всем указанным группам. Обычно более или менее подробно в руководстве даны в виде технических характеристик показатели назначения, которые характеризуют степень соответствия оборудования его целевому назначению, остальные показатели качества производители технологического оборудования стараются представить только в рекламных целях.

Показатели экономичного использования сырья, материалов, топлива и энергии при выборе технологического оборудования для ТЭА учитывают, главным образом, только с позиции наличия или отсутствия источников энергии и сырья в местах использования выбираемого оборудования. Например, если производственный участок не имеет системы централизованного обеспечения сжатым воздухом, то выбор оборудования с пневмоприводом вряд ли можно считать приемлемым. Или, например, окрасочное оборудование, работающее на особом виде краски, которая не

может бесперебойно поставляться на предприятие, также вряд ли может быть рекомендовано для выбора.

Показатели технологичности характеризуют ее как совокупность свойств конструкции изделия, проявляемых в возможности оптимизации затрат труда, материальных и финансовых средств, времени и других ресурсов при технической подготовке производства, при изготовлении, эксплуатации и ремонте, при выборе оборудования обычно оценивают только с позиции эксплуатации. В этом случае технологичность оборудования выражается его ремонтпригодностью. Некоторые показатели ремонтпригодности технологического оборудования могут быть установлены по информации руководства по эксплуатации: число видов используемых смазочных материалов, периодичность плановых обслуживаний и т.д.

Показатели транспортабельности применяются при оценке мобильности технологического оборудования. Оценка транспортабельности технологического оборудования на стадии его выбора обычно не представляет особой сложности, поскольку оборудование на продажу чаще всего поступает от производителя в упакованном виде применительно к конкретному виду транспорта (автомобильному, железнодорожному, водному или воздушному).

Эргономические показатели характеризуют технологическое оборудование в системе человек — машина и учитывают его приспособленность к антропометрическим, биомеханическим, физиологическим и инженерно-психологическим свойствам человека, проявляющимся в производственных процессах. Количественно выражаемые эргономические показатели могут быть приведены в руководстве по эксплуатации технологического оборудования, часть показателей может быть оценена при демонстрации работы оборудования на презентациях (показах нового оборудования на выставках).

Экологические показатели технологического оборудования характеризуют уровень его вредного воздействия на окружающую среду в процессе эксплуатации. В общем случае это могут быть химические, механические, биологические, световые, звуковые, радиационные и другие воздействия. При оценке уровня качества оборудования по этим показателям исходят из требований и конкретных норм по охране окружающей среды, устанавливаемых государственными и международными стандартами в области охраны окружающей среды. Достаточно убедительным подтверждением качества технологического оборудования по этим показателям может служить выдаваемый в установленном порядке сертификат соответствия.

Группа показателей безопасности технологического оборудования характеризует такое состояние условий труда, при котором с

определенной вероятностью исключена опасность, т.е. возможность повреждения (травмы, увечья) или ухудшения (профессиональные

заболевания) здоровья человека. Оценка безопасности оборудования предполагает соблюдение нормальных условий его эксплуатации с учетом вероятностной природы проявления опасных и вредных для здоровья человека факторов. Качественным показателем безопасности может быть наличие средств индивидуальной защиты, устройств автоматической остановки процесса при возникновении опасных ситуаций и других, специально предусмотренных средств, наличие которых может быть выявлено при анализе конструкции оборудования.

Эстетические показатели характеризуют информационную выразительность, рациональность формы, целостность композиции, совершенство производственного исполнения и стабильность товарного вида технологического оборудования. При выборе технологического оборудования оценка его эстетических показателей в принципе не составляет большой сложности при наличии определенного вкуса и представлений о современной моде.

Показатели стандартизации и унификации технологического оборудования характеризуют насыщенность его конструкции стандартными, унифицированными и оригинальными частями. Как правило, увеличение доли стандартных элементов (комплектующих) в составе оборудования снижает его стоимость и делает более прогнозируемыми показатели надежности. Конструктивная унификация направлена на технически обоснованную минимизацию числа используемых типов комплектующих, что также снижает стоимость оборудования и делает более прогнозируемыми показатели надежности. Удачное использование оригинальных технических решений в конструкции оборудования позволяет получать качественно новые эксплуатационные свойства оборудования. Таким образом, выбираемое технологическое оборудование должно иметь оптимальное сочетание стандартных, унифицированных и оригинальных элементов.

Патентно-правовые показатели характеризуют степень патентной защиты и патентной чистоты конструкции оборудования. Патентная чистота выражает правовую возможность реализации оборудования как внутри страны, так и за рубежом. Патентная защита оборудования, содержащего элементы новизны, ограничивает его использование в странах, в которых не получены патенты на данное оборудование. Патентно-правовые вопросы в основном решаются производителем оборудования. Потребителя оборудования эти вопросы интересуют только в аспекте новизны и перспективности выбираемого технологического оборудования.

Показатели надежности предлагаемого потребителю оборудования в руководстве по эксплуатации, как правило, полностью отсутствуют. В этих условиях при выборе технологического оборудования оценка его качества и надежности может производиться только на основе косвенных показателей.

Достаточно наглядным косвенным показателем надежности оборудования может служить срок его гарантийного обслуживания. Сопоставляя цену, в которую производитель включает стоимость гарантийных ремонтов оборудования, и продолжительность гарантийного периода можно получить некоторое представление о безотказности и ремонтпригодности оборудования.

Более сложной инженерной задачей является оценка качества оборудования, и в частности его надежности, по результатам анализа конструктивных особенностей оборудования. На основе такого анализа следует, прежде всего, спрогнозировать безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость технологического оборудования, полезно также установить характер производства оборудования: массовое, серийное или мелкосерийное. При массовом производстве продукции показатели ее качества, как правило, более стабильные. Массовый выпуск обычно производят после проведения серьезных доводочных работ, поэтому такая продукция имеет низкую себестоимость (цену) при более высоком качестве.

Своеобразным косвенным показателем надежности технологического оборудования может служить имидж фирмы-производителя, в связи с этим следует остерегаться подделок. Ошибки выбора особенно часто могут происходить, если производителями являются иностранные фирмы и приходится пользоваться переводами с оригинальных руководств по эксплуатации. Недобросовестные фирмы могут выбирать себе названия и торговые марки, весьма незначительно отличающиеся от торговых марок заслуженно уважаемых фирм.

При выборе технологического оборудования всегда следует учитывать наличие возможности поддержания его работоспособности ремонтными службами потребителя или за счет сервисного обслуживания производителем и его дилерами. Это зависит не только от ремонтпригодности конструкции оборудования, но и наличия соответствующей выбранному оборудованию производственной базы ремонтного производства и специалистов ремонтников.

В качестве экономического показателя качества технологического оборудования при его выборе чаще всего выступает цена и себестоимость работы оборудование, т. е. себестоимость машиночаса. При выборе технологического оборудования лучшим вариантом будет тот, который дает наименьшие значения этих показателей.

Процедура выбора технологического оборудования в основном не отличается от последовательности действий покупателя некоторой продукции. Вначале рассматриваются показатели назначения и экономические показатели (цена оборудования). Далее более подробно рассматриваются показатели качества оборудования, цена которого

представляется приемлемой для покупателя. Анализ показателей по возможности проводят при их сопоставлении по нескольким моделям близкого по цене оборудования.

Наиболее типичной является следующая последовательность анализа показателей: показатели экономичного использования сырья, материалов, топлива и энергии; эргономические показатели; показатели безопасности; экологические показатели; показатели надежности. Далее рассматриваются показатели транспортабельности, стандартизации и унификации, эстетические показатели и патентно-правовые показатели.

На основании проведенного анализа делается заключение о наиболее приемлемой модели технологического оборудования.

2.2. Анализ конструктивных особенностей технологического оборудования на стадии его выбора

Технологическое оборудование, как и почти каждая современная машина, представляет собой итог работы конструкторов нескольких поколений. Некоторые конструктивные решения с появлением более рациональных решений, новых технологических приемов, с изменением эксплуатационных требований отмирают, другие сохраняются длительное время в почти первоначальном виде.

Конструктивная преемственность, т.е. использование при проектировании предшествующего опыта машиностроения данного профиля и смежных отраслей, дает возможность прогнозировать показатели качества и, в частности, показатели надежности вновь создаваемого технологического оборудования. Квалифицированный инженерный анализ конструкции технологического оборудования, его отдельных агрегатов и деталей позволяет достаточно уверенно прогнозировать не только ремонтпригодность, но и безотказность, долговечность и сохраняемость оборудования (также, как любой человек, не будучи зоотехником, почти безошибочно отличает хорошего коня от старой клячи, так настоящий инженер отличает хорошую конструкцию механизма от плохой).

Впечатление о совершенстве конструкции устройства и надежности (порядочности) его производителя складывается из большого числа признаков: шероховатость поверхности детали, наличие заусенцев, форма корпуса и ребер жесткости, вид сварочного шва, качество окраски, упаковка и т.д.

При анализе конструкции технологического оборудования при его выборе полезно ответить на следующие вопросы.

Как конструкция деталей подчинена задаче повышения качества технологического оборудования и выполняемых им операций при увеличении экономического эффекта

Обеспечивает ли конструкция снижение расходов на эксплуатацию за счет уменьшения энергопотребления, стоимости обслуживания и ремонта?

Позволяет ли конструкция максимально увеличивать степень механизации и автоматизации с целью повышения безопасности и производительности труда?

Обеспечивается ли уменьшение стоимости изготовления оборудования за счет повышения технологичности конструкции, снижения металлоемкости, сокращения типоразмеров, составляющих элементов, использования унификации и стандартизации?

Заложены ли в конструкцию оборудования предпосылки интенсификации его использования путем повышения универсальности и надежности?

Предупреждено ли техническое устаревание оборудования за счет предусмотренных резервов его развития — модернизации и реконструкции?

Как обеспечивается высокая прочность и долговечность отдельных деталей и оборудования в целом способами, не требующими увеличения массы (приданием рациональной формы, устранением невыгодных видов нагружения, применением материалов повышенной прочности и т.п.)?

Имеют ли элементы конструкции рациональную жесткость, есть ли при необходимости упругие и демпфирующие элементы, снижающие динамические и циклические нагрузки?

Как предупреждаются возможные перенапряжения в элементах оборудования в процессе его эксплуатации за счет ввода автоматического регулирования или предохранительных устройств?

Выполнены ли трущиеся поверхности непосредственно на корпусных деталях или для облегчения ремонта поверхности трения выполнены на отдельных легко заменяемых деталях?

Имеются ли в конструкции открытые механизмы и передачи или трущиеся механизмы заключены в закрытые корпуса, предотвращающие попадание в зону трения пыли, и грязи?

Выдерживается ли принцип агрегатности, т.е. сконструированы ли узлы в виде легко заменяемых сборочных единиц?

Исключен ли подбор и подгонка деталей при сборке, возможна ли взаимозаменяемость деталей?

Обеспечивает ли конструкция деталей только их правильное положение при сборке узлов (детали должны быть или полностью взаимозаменяемыми, или непохожими друг на друга)?

Что обеспечивает надежную страховку резьбовых соединений от самоотвинчивания, предотвращает самопроизвольное сдвигание деталей со шпоночными и шлицевыми соединениями?

Каким образом предупреждается коррозия деталей?

Устранены ли возможности поломок в результате неумелого или небрежного обращения с оборудованием?

Влияние эксплуатационных факторов на производительность автомобиля

Для определения методов повышения производительности ПС необходимо знать характер и степень влияния отдельных эксплуатационных показателей на производительность АТС. При этом необходимо учитывать, что показатели, которые можно использовать для характеристики эффективности использования ПС, делятся на три группы:

- экстенсивные — обеспечивают увеличение количества ПС на линии и продолжительность его работы (коэффициент выпуска, среднесуточная продолжительность пребывания АТС в наряде);
- интенсивные — способны повысить производительность ПС за счет совершенствования планирования и организации перевозочного процесса (средний суточный пробег, коэффициенты использования пробега и грузоподъемности, эксплуатационная и техническая скорости движения);
- обобщающие — характеризуют эффективность использования ПС в целом (производительность в тонна-километрах на 1 т грузоподъемности ПС, часовая производительность и т.п.).

Анализ производительности парка грузовых АТС или группы автомобилей, работающих в одинаковых условиях, можно выполнить, используя формулу для часовой производительности:

$$U_{\text{ч}} = \frac{\gamma q_n \beta v_T}{l_{e.z.} + \beta v_T t_{np}}$$

Если анализ проводится графически, эту формулу удобнее привести к виду

$$U_{\text{ч}} = \frac{\gamma q_n}{\frac{l_{e.z.}}{\beta v_T} + t_{np}}$$

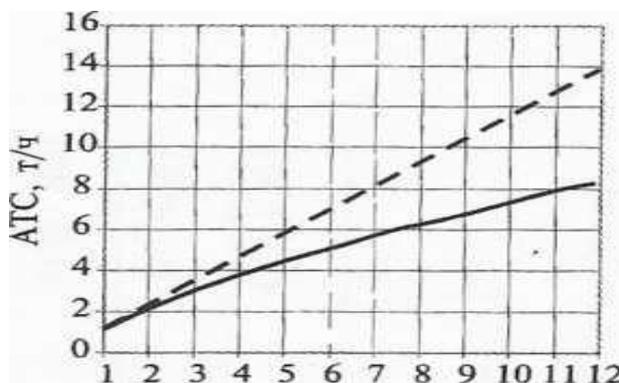


Рис. 2.6. Зависимость производительности АТС от его грузоподъемности

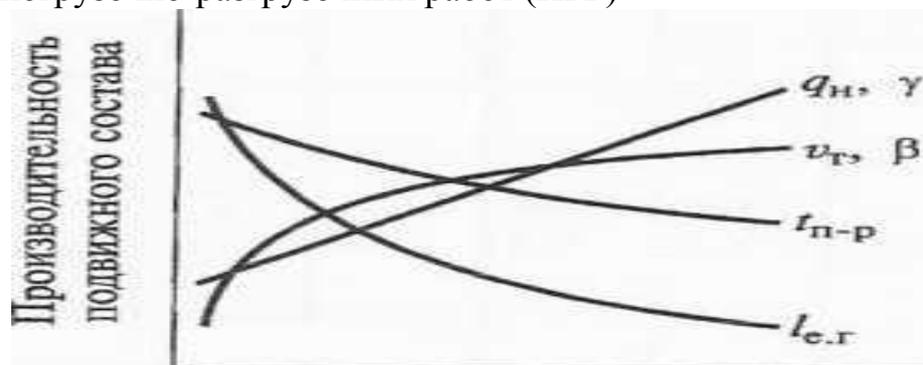
Грузоподъемность АТС, —с учетом взаимовлияния факторов; - - - без учета взаимовлияния факторов

Для автобусных перевозок число перевезенных пассажиров за 1 ч работы на линии можно рассчитать по следующей формуле:

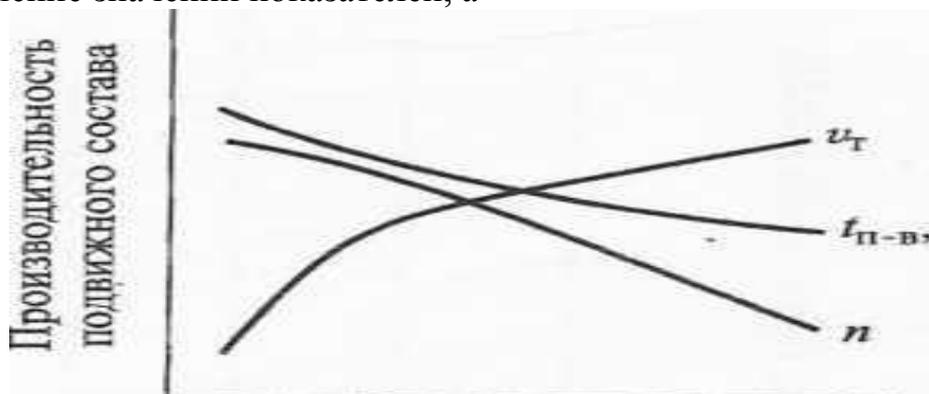
$$U_{\text{ч}} = \frac{\eta_{\text{см}} \gamma q}{\frac{l_{\text{м}}}{\beta v_{\text{T}} + t_{\text{нк}}}}$$

С помощью приведенных формул можно построить теоретические кривые влияния технико-эксплуатационных показателей на производительность ПС, которые будут сходны для грузовых и пассажирских перевозок.

Оценку влияния отдельных факторов на производительность АТС обычно выполняют способом элиминирования, при этом воздействие всех факторов кроме выбранного игнорируется. В качестве воздействующего последовательно рассматривается каждый фактор, который влияет на конечный показатель. При использовании способа элиминирования следует учесть, что некоторые факторы могут быть взаимосвязаны. Например, время выполнения погрузочно-разгрузочных работ (ПРР)



Увеличение значений показателей, а



Увеличение значений показателей, б

Рис. 2.7. Качественные зависимости влияния технико-эксплуатационных показателей на производительность подвижного состава: а — грузовые перевозки; б — пассажирские перевозки