

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕРВИСА

научный журнал

АВТОСЕРВИС

№ 2 (27) 2008

СОДЕРЖАНИЕ

А. Ю. Харченко ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ АВТОСЕРВИСА В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ	3
В. С. Шупляков, И. Э. Грибут СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ АВТОСЕРВИСА	10
Л. Б. Миротин ЛОГИСТИЧЕСКИЙ СЕРВИС — ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ТОВАРНЫХ ПОТОКОВ (КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ СОЗДАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОГО ЦЕНТРА КУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ ЗОНЫ Г. СОЧИ (2007–2014 ГГ.)	15
С. Г. Зубрицкий, В. В. Ломакин, К. Е. Карпухин ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО РЫНКА АВТОТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ	24
В. Н. Коноплев ВОДОРОДНАЯ ЭНЕРГЕТИКА В СТРАТЕГИИ МЕЖДУНАРОДНОГО ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ И ЕЕ СВЯЗЬ С ПЕРСПЕКТИВОЙ РАЗВИТИЯ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ	27

Главный редактор

М. Н. БУТКЕВИЧ

Редакционная коллегия:

В. Н. АЗАРОВ,
В. М. АРТИУШЕНКО,
А. И. БЕЛОВ,
Б. В. БОЙЦОВ,
В. А. ВАСИЛЬЕВА,
С. Г. ЕМЕЛЬЯНОВ,
Г. И. ЛАЗАРЕВ,
И. Н. ЛОГАЧЕВА,
Е. А. ЛУКАШЕВ
(зам. главного редактора),
Л. В. МОРОЗОВА,

А. В. ОЛЕЙНИК,
И. Э. ПАШКОВСКИЙ
Н. А. ПЛАТОНОВА,
Е. Ю. ПОЛИКАРПОВ,
А. В. ПУТИЛОВ,
К. Л. САМАРОВ,
А. В. СУВОРИНОВ,
Б. П. ТУМАНЯН,
Л. М. ЧЕРВЯКОВ,
В. С. ШУПЛЯКОВ

Редактор

Ю. Н. КУЗЬМИЧЕВА

Оформление и верстка

В. В. ЗЕМСКОВ

Журнал издается в Российском государственном университете туризма и сервиса

Е. А. Лукашев, А. Б. Мерзликин, Е. В. Давыдова	
ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ КИНЕТИКИ НАКОПЛЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ К РАСПРЕДЕЛЕНИЯМ ОТКАЗОВ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН	33
Е. А. Лукашев, А. Б. Мерзликин, В. Ф. Клюквин	
АНАЛИЗ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ТРЕНИЯ В РЕЗИНОВЫХ УПЛОТНЕНИЯХ	38
А. А. Раюшкина, С. Н. Родионов, С. А. Ширяев	
ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ВАРИАНТА ИНВЕСТИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОСЕРВИСА	46
С. Н. Родионов, В. А. Треплин	
ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА И ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОСЕРВИСА	50
В. Е. Панасенко	
ПОДЪЕМНИКИ: ГРАДАЦИЯ, ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	54
В. Е. Панасенко	
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ОБОРУДОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА АВТОМОБИЛЕЙ.....	60
И. Г. Лунева, С. Н. Родионов	
МЕТОДИКА ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ АВТОСЕРВИСНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	62

Адрес редакции:

111116, Москва, ул. Авиамоторная, 6.
Тел./факс: (495) 361-11-95.
e-mail: tpps@list.ru

При перепечатке любых материалов
ссылка на журнал
«Теоретические и прикладные
проблемы сервиса» обязательна.

Редакция не несет ответственности
за достоверность информации
в материалах, в том числе рекламных,
предоставленных авторами
для публикации.

Журнал зарегистрирован
в Министерстве РФ по делам печати,
телерадиовещания
и средствам массовой коммуникации.
Свидетельство о регистрации
ПИ № 77-9918 от 10.10.2001 г.
ISSN 1815-218X

Подписной индекс в каталоге
агентства «Роспечать» 46831
Материалы авторов не возвращаются.
Тираж 1000 экз.

© Журнал «Теоретические
и прикладные проблемы сервиса», 2008

Проблемные вопросы развития автосервиса в Московской области

А. Ю. Харченко

*Региональная ассоциация предприятий Московской области
по ремонту и обслуживанию автотранспортных средств*

По данным аналитического агентства «АВТОСТАТ» за первые 9 месяцев 2007 г. на российском рынке было реализовано 1 млн 675 тысяч новых легковых автомобилей. Это на 31,4% больше, чем за аналогичный период прошлого года. Стоит отметить, что ежемесячный объем продаж новых автомобилей в России в последние три месяца 2007 г. стабильно превышал отметку в 200 тыс. единиц. В денежном выражении российский рынок в первом полугодии 2007 г. вырос на 51% до 20,6 млрд долл., в том числе за этот период в России было продано 300 тыс. отечественных автомобилей на 2,4 млрд долл., иномарок российского производства — 205 тыс. машин на 2,8 млрд долл. В то же время импорт подержанных иномарок составил 510 тыс. машин на 13,2 млрд долл.

Парк легковых автомобилей в Московской области ежегодно увеличивается почти в 1,3 раза. Интенсивный темп увеличения автопарка и спроса на автомобили (это особенно характерно для крупных городов и регионов, в том числе Москвы и Московской области) обусловлен следующими причинами: возрастанием покупательской способности населения; значительным ростом количества ввозимых из-за рубежа новых и подержанных автомобилей; продлением сроков их эксплуатации.

Спрос обуславливает предложение, количество автомобилей постоянно увеличивается, соответственно должно увеличиваться и число предприятий, предоставляющих услуги автосервиса. Данный факт свидетельствует о необходимости дальнейшего развития всей системы автосервиса региона, предназначенной для удовлетворения растущих потребностей в обслуживании, ремонте, утилизации и других видах автоуслуг. К примеру, фирменное обслуживание в развитых странах состоит в предложении потребителю расширенного продукта, который включает в себя не только автомобиль, но и комплекс услуг (service-mix). Например, фирма Renault приводит такой состав затрат на приобретение, владение и эксплуатацию своих автомобилей во Франции: 34% — приобретение (в цену

автомобиля включается стоимость разработки, производства, маркетинга, поставки и т. п.); 17% — владение — затраты на страхование, оплата за стоянку, налоги (транспортный сбор и др.); 49% — эксплуатация (топливо — 58,5%; ремонты — 36,9%; дорожные сборы — 2,4%; оплата за парковку — 1,6%; штрафы — 0,6%).

Однако при всей динамике развития автомобильной сферы последних лет сфера автосервиса сегодня имеет немало проблемных вопросов.

В значительной степени затрудняет работу автосервисов практическое отсутствие технических регламентов, законодательных, нормативных и распорядительных документов по вопросам отраслевого обеспечения (в том числе отраслевых государственных стандартов по совершенствованию налоговой, финансовой, ценовой и тарифной политики). Разработка и внедрение государственных стандартов и технических регламентов в сфере производства, реализации, ремонта и обслуживания автотранспортных средств, а также автокомпонентов к ним являются основной проблемой организации работы по предоставлению всего комплекса услуг в отрасли.

Особого внимания заслуживает организация контроля производства, поставки и реализации автотранспортных средств, автозапчастей и автокомпонентов к ним. Не налажена единая система сертификации видов и типов работ на предприятиях, занимающихся техническим обслуживанием и ремонтом автотранспортных средств. Требуется регламентировать и организовать систему претензионной работы, в том числе по отношению к производителям и поставщикам некачественной продукции (деталей, узлов, механизмов, горюче-смазочных материалов). Практически невозможно сегодня решить вопросы возмещения ущерба, нанесенного как при установке (замене) некачественных комплектующих, так и по результатам последствий их отрицательного воздействия на другие детали, узлы, агрегаты и системы автотранспортных средств в ходе эксплуатации.

На фоне увеличения количества транспортных средств сами автомобили не перестали быть средством повышенной опасности, скорее степень напряжения этой опасности многократно возросла. Последние несколько лет наметилась положительная тенденция в организации технического осмотра автомототранспортных средств, в части привлечения к его проведению специалистов станций технического обслуживания автомобилей (СТОА). Вместе с тем окончательного однозначного решения по этому вопросу до сих пор не принято. Необоснованно забыты понятия ежедневного технического осмотра автомототранспортного средства перед выходом в рейс. Особенно это касается транспортных средств, состоящих на балансе предприятий, занимающихся пассажирскими и грузоперевозками.

Краеугольным камнем встает вопрос внесения изменений (разработка специального отраслевого раздела) в существующее и отчасти устаревшее законодательство (закон о защите прав потребителей) в части ужесточения условий возврата отдельных деталей, узлов и агрегатов, уточнения списка товаров, не подлежащих возврату (отдельные электрические, электронные узлы и детали, а также узлы и детали топливной системы). Требуют пересмотра (определения) сроки выполнения гарантийных обязательств на отдельные виды работ, детали, узлы и агрегаты автомототранспортных средств, подвергающиеся эксплуатации при непосредственном воздействии технически неисправного оборудования. Это необходимо сделать и в целях недопущения использования отдельных деталей, узлов и агрегатов в качестве товаров, предоставляемых клиенту «на прокат».

Другим не менее важным и проблемным вопросом является вопрос утилизации. Это актуально практически для всех регионов страны. Необходимо учитывать, что остро стоит вопрос как по утилизации самого автомобиля, его деталей, узлов и агрегатов, так и отходов деятельности автопредприятий. Количество отходов на автомобильном транспорте достигает в год почти 3,3 млн т, в том числе 330 тыс. т отработавших масел и специальных жидкостей, 1500 тыс. т лома и отходов черных металлов, 1200 тыс. т отходов резины, 180 тыс. т свинцовых аккумуляторов, 70 тыс. т отходов пластмасс. В условиях недостаточной организации сбора и утилизации, брошенных и разукomплектованных автомобилей (только в столице ежегодно выбывает из строя до 150 тысяч транспортных средств) обостряется проблема захламливания городских территорий, загрязнения почв и водных объектов отходами

автотранспорта. К примеру, Европейской Комиссией приняты законы, предусматривающие, что при утилизации автомобиля, начиная с 2015 года, минимум 85% комплектующих должно подвергаться вторичной переработке, только 10% могут быть сожжены и всего 5% — захоронены.

Не лучше обстоят дела и с утилизацией отходов деятельности СТОА. В России экологические требования выдвигаются как на федеральном, так и на региональном уровнях, но их соблюдение затруднено в силу различных факторов. Так, например, в Москве анализ предприятий технического сервиса по экологическим параметрам показал, что только 6% из них утилизируют отходы, 73% тех, что оказывают услуги по мойке автомобилей, не имеют очистных сооружений, у 25% отсутствуют сбор и утилизация отработанных масел и технических жидкостей.

Не маловажной является проблема организации хранения автомототранспортных средств. По данным опроса местами постоянного хранения обеспечены не более 30% транспортных средств имеющегося парка автомобилей. Большое значение имеет удаленность гаража от места проживания владельца. Спрос на места постоянного хранения в зоне пешеходной доступности постоянно растет.

Главенствующую роль в организации нормального режима эксплуатации автомототранспортных средств, обеспечении безопасности дорожного движения занимают СТОА. Основная задача СТОА — проводить техническое обслуживание и ремонтные работы по восстановлению работоспособного состояния транспортных средств. Попробуем проанализировать организацию работы СТОА. Сегодня в Московской области работают около 270 официально зарегистрированных предприятий автосервиса, в которых для ремонта автомобилей используются более полутора тысяч постов технического обслуживания, из них около 30% предприятий технического сервиса специализируются на обслуживании иномарок, 40% — на обслуживании отечественных автомобилей и около 30% предприятий являются универсальными.

Крупные дилерские и универсальные СТОА сертифицированы и имеют в своем составе квалифицированный и обученный персонал, необходимое количество рабочих мест, оборудования и специнструмента для выполнения всего комплекса услуг, включающих в себя организацию эксплуатации, обслуживания и ремонта автомобилей. Однако количество таких предприятий на сегодняшний день не в состоянии обеспечить техническое обслуживание

всего парка транспортных средств. Крупные дилерские СТОА занимаются техническим обслуживанием автотранспортных средств строго определенных марок в так называемом «автоматическом режиме» (заменой масел, жидкостей, расходных материалов, а также заменой отслуживших установленный заводом-производителем срок деталей, узлов и агрегатов на новые). Эти операции осуществляются в объеме выполнения гарантийных обязательств дилерскими автосалонами по отношению к автотранспортным средствам, реализуемым ими и по срокам эксплуатации не превышающим гарантийный порог. Запасные части предоставляются предприятием. Практические навыки специалистов, работающих в крупных дилерских СТОА, формируются только исходя из объема выполняемых операций. Высокая стоимость предоставляемых услуг и большая загруженность этих предприятий, способствует тому, что многие клиенты по истечении обязательного гарантийного срока меняют места технического обслуживания своих автомобилей.

Техническим обслуживанием автотранспортных средств со сроками эксплуатации, превышающими семилетний барьер, занимаются крупные и средние СТОА. Порядок ремонта и обслуживания этих авто и новых автомобилей в значительной степени отличается. Он требует от специалистов более широкого спектра практических навыков и детального подхода при выполнении как диагностических (при поиске неисправности), так и технических операций и решений в процессе проведения ремонтных работ по восстановлению работоспособности автотранспортных средств. А ведь у нас в стране срок службы более 60% эксплуатируемых автотранспортных средств значительно превышает семилетний порог. При их обслуживании часто возникает необходимость в проведении дополнительного объема работ, связанных с послеаварийными изменениями, старением (усталостью) металла и так далее. Запасные части, детали, узлы и агрегаты по выбору клиента предоставляются предприятием либо самим клиентом. Ценовая политика этих СТОА формируется на уровне, не превышающем дилерские расценки.

Крупные и средние универсальные СТОА обслуживают автотранспортные средства как иностранного, так и российского производства. В этом случае очень трудно дать объективную оценку качества выполняемых технических операций, потому что по всем параметрам (алгоритм выполнения работ, качество запасных

частей, срок службы, ценовая политика и т. д.) обслуживание этих совершенно различных типов транспортных средств в значительной степени отличается друг от друга.

СТОА, специализирующиеся на выполнении отдельных видов работ (как правило, это работы, связанные с установкой дополнительного оборудования или несложные операции в объеме технического обслуживания). Необходимые запасные части предоставляются СТОА. Персонал подобных СТОА имеет хорошие практические навыки в выполнении объема работ, определенного видом деятельности предприятия.

СТОА гаражного типа — это, как правило, не зарегистрированные предприятия. Они, в свою очередь, подразделяются на так называемые «серые» и «черные» автосервисы. Сотрудники «серых» автосервисов за относительно небольшие деньги берутся за выполнение любого вида работ, связанных с обслуживанием или ремонтом автотранспортных средств. Однако о практических навыках персонала и качестве выполняемых ими технических операций судить очень трудно. Относительная легализация ремонта на этих предприятиях осуществляется за счет выписки клиентами доверенностей на все ремонтируемые машины. Получается, что автомобиль становится собственностью механика и его можно чинить в гараже. Одна проблема: если что-то пойдет не так, претензии предъявить, скорее всего, будет некому. Хорошо, если это будет лишь низкое качество ремонта, а не пожар от случайной искры, в котором сгинет ваш автомобиль, или произойдет его реализация, разборка (утилизация). «Черные» автосервисы готовы, например, купить у вас сильно разбитый автомобиль, не задавая лишних вопросов, с целью его восстановления или разборки на запасные части. Восстановление, скорее всего, будет означать практически полную замену вашего авто на автомобиль аналогичной модели и года выпуска «донора» с вваренной в него деталью передней части кузова с идентификационным номером. На месте «донора» может оказаться и ваш автомобиль. Это один из путей легализации похищенных машин.

В своих рассуждениях мы подошли к одной из наиболее актуальных проблем в работе СТОА — проблеме применения качественных запасных частей. Всем знакомы и вполне понятны выражения «оригинальная» и «неоригинальная» запасная часть. И ни для кого не являются секретом многочисленные факты некачественного изготовления новых запасных частей «производителями» (в том числе переборка или ремонт

бывших в употреблении и реализация их как новых), реализация неисправных бывших в употреблении деталей, некачественный ремонт бывших в употреблении узлов и агрегатов. К сожалению, выявлять подобные факты зачастую возможно только после установки соответствующих запасных частей, что, в свою очередь, подвергает опасности вывода из строя рабочих деталей, узлов и механизмов. От некачественных новых запасных частей в моральном и материальном плане страдают не только клиенты, но и СТОА. Решение этой проблемы сегодня является одной из основных задач. А пока многие из клиентов вынуждены решать проблему применения деталей, узлов и агрегатов, бывших в употреблении самостоятельно (опираясь на собственный уровень знаний). При этом обращая внимание руководителей СТОА на то, что у нас фактически не систематизированы услуги по оказанию помощи клиентам в оценке технического состояния отдельных деталей, узлов и агрегатов, бывших в употреблении в случае их приобретения.

В условиях большого количества реализуемых и покупаемых автомобилотранспортных средств очень остро стоит вопрос оценки их технического состояния (в том числе оценка предпродажной подготовки авто и их комплектующих). В предоставлении подобного вида услуг уже сегодня нуждаются наши клиенты. Следующей, не менее серьезной, остается проблема обеспечения качественного выполнения работ специалистами СТОА, тем более что очень часто этот вопрос вплотную перекликается с вопросом качества применяемых запасных частей. В значительной степени повышению производительности труда и качества технического обслуживания автомобилотранспортных средств способствует применение современного технологического оборудования (специализированные инструментальные наборы, изделия, приборы, системы, сканеры, стенды, установки и т. д.). Оно на высоком техническом уровне позволяет проводить как диагностические работы, связанные с поиском неисправности, так и в отдельных случаях проверку качества используемых для обслуживания и ремонта деталей, узлов и агрегатов. Наличие и использование подобного оборудования свидетельствует о высоком техническом уровне СТОА, обеспечивая тем самым защиту прав как потребителей, так и предпринимателей. Единственным затруднением в приобретении необходимого оборудования является его стоимость.

В последнее время с учетом значительного расширения спектра оказываемых услуг ярко

обозначился дефицит хорошо подготовленных специалистов, способных на высоком профессиональном уровне проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту автомобилотранспортных средств.

Все более широкую востребованность приобретают специалисты по работе на стендовом оборудовании, специализированных линиях диагностики, ремонта и обслуживания отдельных узлов, агрегатов и систем автомобилотранспортных средств.

Подготовку молодых специалистов рабочих специальностей сегодня осуществляют достаточно большое количество учебных заведений начального профессионального и средне-специального образования. По окончании учебных заведений учащимся присваивается квалификация автослесаря 2–4 разряда или автомеханика. Этими выпускниками и укомплектовывается основная часть СТОА. Однако молодым специалистам, прошедшим обучение в профессиональных учебных заведениях, в объеме подготовки по своей специальности также требуется пройти курс практических занятий. Большинство крупных СТОА вопросы подготовки, переподготовки или повышения квалификации специалистов рабочих специальностей осуществляют в своих учебных центрах или вывозят сотрудников на обучение за границу.

Наиболее актуальной является также проблема подготовки, переподготовки административного и управленческого персонала (технических и коммерческих директоров, начальников цеха, участка, мастеров-приемщиков, старших мастеров, товароведов, менеджеров различного уровня). К сожалению, учебных заведений, готовящих специалистов с высшим образованием в этой области, фактически нет. Автомобильные вузы готовят неплохих специалистов, которые хорошо знают устройство, организацию обслуживания и ремонта автомобилей. Но большие пробелы в таких областях, как маркетинговые исследования, управление персоналом, психодиагностика, предпринимательская деятельность и многие другие, не дают возможности готовить высококвалифицированных специалистов. Крупные предприятия пытаются решать эту проблему путем подготовки своих сотрудников на местах, при этом знания нормативно-законодательной базы этих специалистов далеко не всегда соответствуют установленным стандартам. На предприятиях с небольшим количеством персонала отсутствует и такая возможность. В дополнение ко всему, наша извечная проблема низкого уровня культуры обслуживания, а порой и от-

кровенная грубость по отношению к клиентам. Отсюда возникновение спорных вопросов, а порой и конфликтных ситуаций между клиентом и представителями СТОА.

Немаловажной проблемой подготовки квалифицированных кадров (специалистов рабочих специальностей, административного и управленческого персонала) остается проблема предоставления возможности прохождения учебной практики обучаемыми на конкретных предприятиях отрасли (в настоящее время эти вопросы также не регламентированы).

Для решения кадровых вопросов подготовки административного и управленческого персонала рекомендую обратиться в Российский государственный университет туризма и сервиса. В целях выполнения концепции развития и совершенствования инфраструктуры СТОА в Московской области это высшее учебное заведение вплотную приступило к разработке предложений и программ по подготовке, переподготовке и аттестации специалистов административного и управленческого звена предприятий СТОА на базе кафедры «Автосервис и транспортные услуги». На сегодняшний день кафедра полностью укомплектована соответствующим профессорско-преподавательским составом и имеет современный сервисный центр, позволяющий в полном объеме проводить техническое обслуживание, ремонт и технический осмотр легковых автомобилей зарубежного и отечественного производства с использованием современного технологического оборудования и средств диагностики.

Внимательно изучая и глубоко анализируя имеющиеся в отрасли проблемы, можно сделать вывод, что для решения подобных вопросов просто необходимо наличие соответствующей организации, способной объединить отраслевые предприятия региона и заниматься организацией их деятельности.

Именно поэтому для поддержки представителей малого отраслевого бизнеса и в целях выполнения Федерального Закона от 14.06.1995 г. №88 «О государственной поддержке малого предпринимательства в Российской Федерации» по инициативе Правительства Московской области в лице Комитета по развитию предпринимательства весной 2006 г. было принято решение о создании некоммерческого партнерства «Региональной Ассоциации предприятий Московской области по ремонту и обслуживанию автотранспортных средств» (далее Ассоциация). Ассоциация зарегистрирована в Управлении Федеральной налоговой службы Московской области в 2006 г.

за основным государственным регистрационным номером 1065000029852, и ей выдано Свидетельство о государственной регистрации некоммерческой организации.

Главными целями Ассоциации являются:

1. Реализация политики губернатора и Правительства Московской области в вопросах развития и государственной поддержки малого предпринимательства на территории региона.

2. Разработка и осуществление единой стратегии совершенствования и развития отраслевой структуры экономики Московской области в сфере производства, реализации, эксплуатации, ремонта и обслуживания автотранспортных средств, а также автокомпонентов к ним, направленной на развитие и укрепление добросовестных участников рынка.

3. Развитие здоровой конкуренции производителей товаров и услуг, обусловленной антимонопольной политикой государства.

4. Содействие членам Ассоциации в осуществлении деятельности, направленной на повышение уровня качества товаров и услуг.

5. Представление и защита экономических, социальных и имущественных интересов членов Ассоциации.

Уставом Ассоциации определены основные задачи:

1. Повышение уровня безопасности дорожного движения, снижение аварийности на дорогах.

2. Снижение уровня загрязнения окружающей среды.

3. Дальнейшее развитие автоспорта, автотуризма и автоконструирования.

4. Инициирование создания и организации различных объединений автолюбителей.

5. Разработка и внедрение целевых научно-исследовательских, производственно-технических и финансово-экономических программ на федеральном и региональном уровнях с использованием финансовых и материальных ресурсов членов Ассоциации, различных форм поддержки и помощи государственных органов, российских и зарубежных организаций.

6. Создание в структуре Ассоциации Центра по координации контрольных функций отраслевой деятельности на территории Московской области. В его функции входят ведение единого банка данных о проведении проверок на предприятиях и разработка на основе анализа поступающей информации предложений по оптимизации государственного контроля над предпринимательской деятельностью, а также защите прав предпринимателей при проведении

контролирующими органами проверок субъектов предпринимательской деятельности.

7. Разработка и представление на рассмотрение и утверждение Областной думой, губернатором и Правительством Московской области соответствующих проектов законодательных, нормативных и распорядительных документов по вопросам отраслевого обеспечения (в том числе проектов отраслевых государственных стандартов, предложений по совершенствованию налоговой, финансовой, ценовой и тарифной политики, разработке и внедрению технических регламентов).

8. Ведение реестра предприятий малого предпринимательства в сфере производства, реализации, ремонта и обслуживания автотранспортных средств, а также автокомпонентов к ним, зарегистрированных на территории Московской области.

9. Разработка и внесение на рассмотрение Правительства Московской области предложений по размещению отраслевого областного заказа на предприятиях и в организациях малого предпринимательства.

10. Внедрение новых видов продукции и технологий, эффективных систем организации производства, управления, учета, снабжения, сбыта и сервиса.

11. Развитие экономического и научно-технического сотрудничества с зарубежными фирмами и международными организациями в целях повышения их инвестиционной и инновационной активности, разработки и реализации совместных проектов.

Для выполнения поставленных целей и задач Ассоциация реализует следующие основные направления своей деятельности:

1. Содействие в установлении партнерских отношений между членами Ассоциации, развитии их прямых связей с поставщиками и потребителями, делового сотрудничества с инвесторами и кредитно-банковскими организациями.

2. Принятие мер в разрешении спорных и конфликтных ситуаций при использовании законных методов воздействия.

3. Выявление и пресечение в рамках правового поля фактов недобросовестной конкуренции и неделового партнерства.

4. Оказание помощи в проведении регистрации предприятий и организаций, а также приведении их систем в соответствие с требованиями государственных и международных стандартов.

5. Разработку и совершенствование системы профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров для

предприятий отрасли. Инициирование создания секций, кружков, клубов автолюбителей (в том числе юных и молодых автолюбителей).

6. Информирование по научно-техническим, экономическим, правовым, финансовым и другим вопросам.

7. Организацию выставок, семинаров, конференций и т. п.

8. Рекламирование и пропаганду предприятий-членов Ассоциации, их достижений в области научно-исследовательских, конструкторских и технологических разработок.

9. Осуществление деятельности Ассоциации в тесном взаимодействии с органами государственной власти, общественными объединениями, банковскими и иными организациями.

10. Участие в реализации государственных и региональных программ в областях, относящихся к целям и задачам Ассоциации.

11. Участие в разработке и внедрении технических регламентов.

12. Участие в подготовке проектов отраслевых государственных и международных стандартов.

13. Разработку предложений по совершенствованию налоговой, финансовой, ценовой и тарифной политики.

14. Участие в разработке и внедрении новых видов продукции и технологий, эффективных систем организации производства, труда, управления, учета, снабжения и сбыта.

15. Проведение технико-экономических и маркетинговых исследований, изучение рынков производства, поставки и сбыта автотранспортных средств и автокомпонентов к ним на уровне регионов России, стран СНГ и зарубежных государств.

16. Изучение общественного мнения, анализ и прогнозирование социальных процессов, связанных с производством, реализацией, ремонтом и обслуживанием автотранспортных средств и автокомпонентов к ним.

В компетенции Ассоциации находятся и многие другие вопросы.

Для примера: Правительство Москвы во главе с мэром в июле 2007 г., в объеме плана «Развития городской инфраструктуры технического сервиса автотранспортных средств и самоходной техники» серьезно занялось развитием московских автосервисов. Под руководством первого заместителя мэра в Правительстве Москвы был создан координационный Совет, который будет заниматься «всеми, что связано с автосервисами» — от стратегических вопросов (разработки концепции развития автосервисов)

до частных (выдачи разрешений, предоставления земельных участков и так далее). Заместителем председателя Совета стал руководитель департамента транспорта и связи города. Концепция действий московских властей в «автосервисной» сфере разрабатывается по следующим направлениям:

– эксперимент по созданию центров технического обслуживания при пунктах техосмотра. Центры будут оснащены современными средствами диагностики и полноценной ремонтной базой; на базе Московского автомобильно-дорожного института планируется создать учебно-аттестационный центр, который будет обучать, переучивать, повышать квалификацию и заниматься аттестацией специалистов СТОА как рабочих специальностей, так и административного и управленческого персонала;

– принятие мер для «равномерного распределения сервисов по городу» с обеспечением им «полноценной конкурентной среды» и ликвидации в них очереди;

– невмешательство в работу автосервисов в одностороннем порядке — необходим запрос предложения Московского филиала национальной ассоциации предприятий технического обслуживания и ремонта автотранспортных средств.

Учитывая актуальность проблемы совершенствования системы технического сервиса автотранспортных средств и самоходной техники в Московской области, считаем необходимым возложить на Российский государственный университет туризма и сервиса, расположенный в Пушкинском районе, функции базового предприятия по проведению сертификации станций технического обслуживания автомобилей в Московской области, аттестации и повышению квалификации специалистов, как рабочих специальностей, так и управленческо-административного персонала. Выполнение этих и других функций должно быть осуществлено кафедрой «Автосервис и транспортные услуги» этого университета, которая располагает высококвалифицированными специалистами и учеными (профессорами, докторами технических наук), современным оборудованием, сосредоточенным в специально созданном при кафедре «Учебно-производственном центре».

Реализация указанных задач университетом в содружестве с работниками ГИБДД Московской области позволит внести существенный вклад в решение проблемы повышения безопасности дорожного движения, которой уделено большое внимание как Президентом, так и Правительством Российской Федерации.

ТЕМАТИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

И. Э. Грибут, В. М. Артюшенко, Н. П. Мазаева. Автосервис:
Станции технического обслуживания автомобилей.
Учебник / Под ред. проф. Ю. П. Свириденко

В учебнике рассмотрены вопросы эффективного функционирования станций технического обслуживания автомобилей (СТОА).

В первом разделе подробно освещены основополагающие положения поддержания автомобилей в работоспособном состоянии, включающие как современные технологические процессы, так и методы технологического расчета и проектирования СТОА, информационные системы обеспечения деятельности СТОА, мероприятия по обеспечению экологической безопасности и организации труда на СТОА.

Во втором разделе, посвященном эффективному функционированию СТОА, рассмотрены вопросы экологической эффективности от внедрения новой техники и совершенствования организации труда. Подробно рассмотрены вопросы маркетинговой деятельности и оценки конкурентоспособности СТОА. Рассмотрены основные положения бизнес-планирования деятельности предприятия с учетом особенностей рыночных отношений.

Современные тенденции развития автосервиса

В. С. Шупляков, И. Э. Грибут

Российский государственный университет туризма и сервиса

В настоящее время сфера услуг играет определяющую роль в экономике развитых стран. Наибольшая доля сферы услуг в структуре ВВП развитых стран зафиксирована в США — 80%. Далее идут страны Западной Европы с показателями 67–71%. Реформы в экономике России также сопровождаются значительными изменениями, среди которых можно выделить и формирование сферы услуг. В настоящее время она объединяет самостоятельные рыночные структуры, способные профессионально удовлетворять спрос на услуги. Возникли новые виды и новые сектора рынка услуг. На сферу услуг приходится более 50% ВВП. При этом за десять лет реформ общая доля сферы услуг в ВВП увеличилась более чем на 20%, а доля рыночных услуг — не менее 60%. За рассматриваемый период приток рабочей силы в сферу услуг составил около 2,6 млн человек. По официальным статистическим данным в структуре занятого населения на сферу услуг приходится 42–44%, тогда как по оценкам экспертов доля реально занятых в данной сфере выше на 6–7%, чем это отмечается статистикой, и составляет около 50%.

Вместе с тем уровень развития сферы услуг в России следует считать недостаточным. Специфика развития российского рынка нематериальных развитых услуг состоит в том, что большинство таких услуг малодоступны населению. Объем платных услуг населению в январе — июле 2007 г. вырос на 7,5% в годовом исчислении — до 1,881 трлн руб., говорится в докладе Росстата. В июле населению было оказано услуг на 298,4 млрд руб., что на 6,1% больше аналогичного показателя 2006 г. и на 0,8% больше показателя июня рассматриваемого года. Удельный вес расходов на оплату услуг в потребительских расходах населения в июле 2007 г. по сравнению с июлем 2006 г. несколько снизился, составив 24,3% против 24,8%. В июле в структуре объема платных услуг населению продолжали преобладать транспортные, коммунальные услуги и услуги связи (59,2% от общего объема).

Среди большой номенклатуры оказываемых услуг особое место занимают услуги автосервиса, так как на сегодняшний день

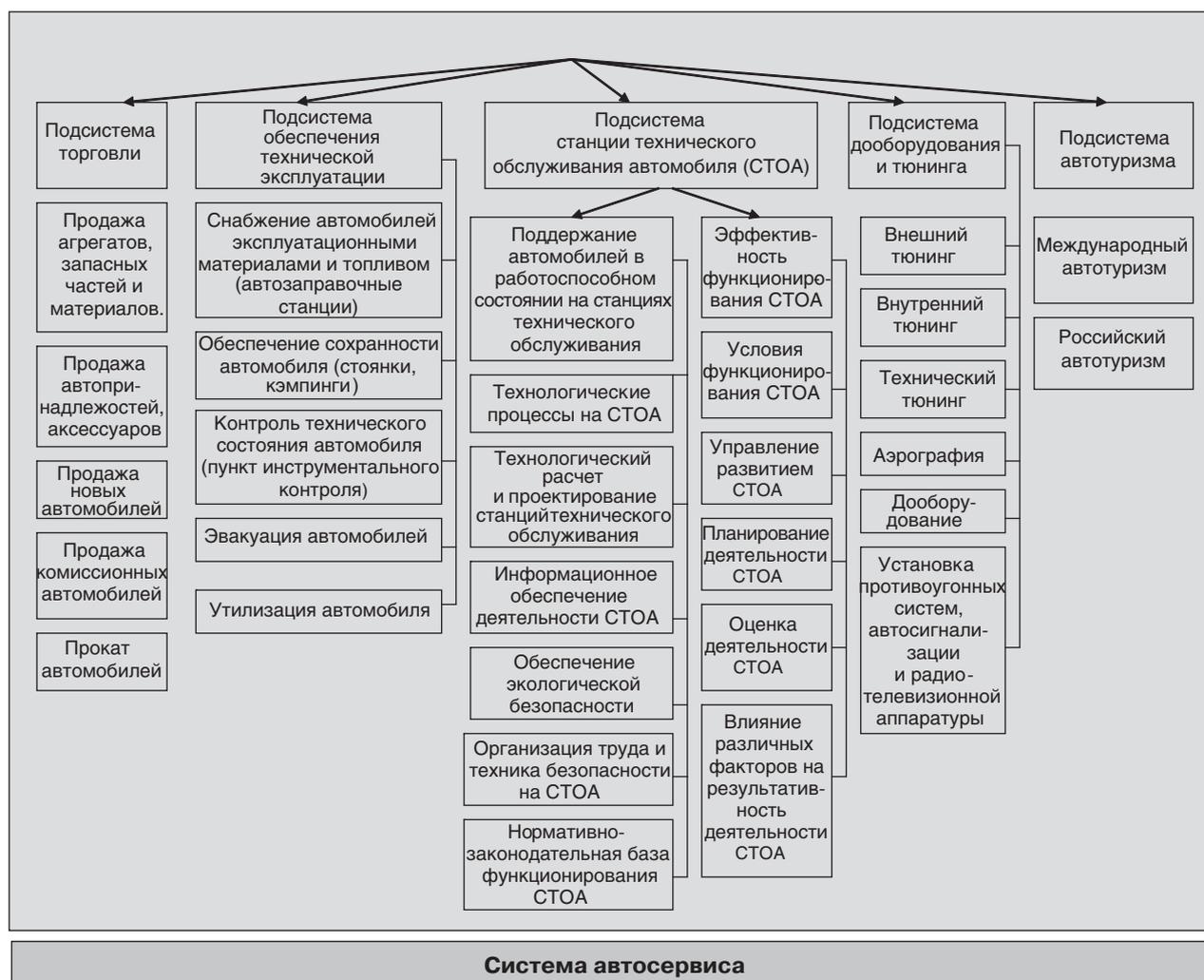
автосервис — одна из наиболее динамичных и быстро развивающихся отраслей сферы услуг. Это обусловлено тем, что политические и социально-экономические преобразования, произошедшие в нашей стране, способствовали развитию отечественного автомобилестроения и увеличению импорта иностранных автомобилей, что, в свою очередь, увеличивает емкость рынка автосервисных услуг.

На сегодняшний день существуют различные трактовки понятия «Автосервис», но эти трактовки не дают полного представления об автосервисе, как правило, сводя это понятие только к техническому обслуживанию и ремонту автомобиля.

Авторы считают, что «**Автосервис**» — это вид человеческой деятельности, направленный на удовлетворение потребностей потребителя посредством оказания индивидуальных услуг. Объектами деятельности являются человек и его потребности в индивидуальных услугах. В широком смысле рынок автосервисных услуг — это отношения между субъектами этого рынка (автовладелец) и предприятиями системы автосервиса. Кроме того, мы предлагаем рассматривать «Автосервис» прежде всего как систему, представленную как единое целое, состоящее из множества элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, и которое образует определенную целостность, единство. Другими словами — «**Система автосервиса**» включает в себя несколько автономных подсистем, охватывающих весь спектр рынка автоуслуг, начиная с выбора, приобретения автомобиля и заканчивая его утилизацией, который и представлен на рисунке.

Как отмечалось выше, один из наиболее динамично развивающихся секторов потребительского рынка — российский рынок легковых автомобилей, демонстрирующий устойчивый рост.

По итогам 9 месяцев 2007 г. российский авторынок вышел на 4 место в Европе. По данным аналитического агентства «АВТОСТАТ» за первые 9 месяцев 2007 г. на российском рынке было реализовано 1 млн 675 тысяч новых легковых автомобилей. Это на 31,4% больше, чем за



аналогичный период 2006 г. Стоит отметить, что ежемесячный объем продаж новых автомобилей в России в последние три месяца 2007 г. стабильно превышает отметку в 200 тысяч единиц. Тем временем продажи новых автомобилей в Европе за 9 месяцев 2007 г. выросли всего на 0,8%, а в сентябре и вовсе сократились на 1,5% (данные ACEA). Суммарная емкость авторынка России в 2007 г. составила 49,1 млрд долл., что на 44,9% больше, чем в 2006 г. Специалисты прогнозируют рост производства авто в РФ к 2010 г. в 1,4 раза, с учетом созданных мощностей зарубежных автопроизводителей объем производства автомобилей на территории России к 2010 г. должен составить 2,1 млн штук в год.

Стремительный рост уровня автомобилизации несет населению не только блага цивилизации в виде удобства, комфорта, быстроты в транспортных перемещениях, но также создает массу проблем, связанных с потреблением природных и энергетических ресурсов, с загрязнением окружающей среды твердыми отходами и

газообразными веществами, параметрическим загрязнением, необходимостью обеспечения экологической безопасности. Но одна из основных проблем — это гибель и увечье людей в результате дорожно-транспортных происшествий. Ежедневно погибает более 100 чел. За шесть месяцев 2007 г. погибло уже 20 тыс. чел., произошло более 140 тыс. аварий. Статистика показывает, что количество ДТП по вине пьяных водителей снизилось на 8%, а по причине неисправного технического состояния автомобиля увеличилось на 15%.

Для снижения количества ДТП и тяжести их последствий было принято постановление Правительства РФ от 20.02.2006 N 100 «О федеральной целевой программе «Повышение безопасности дорожного движения в 2006–2012 годах» и утверждена Концепция федеральной целевой программы «Повышение безопасности дорожного движения в 2006–2012 годах». Одна из основных задач программы — повышение уровня безопасности транспортных средств.

Для обеспечения безопасности транспортных средств на автотранспортных предприятиях существует штат инженерно-технических сотрудников, а за техническое состояние автомобилей, принадлежащих физическим лицам, к сожалению, ответственность несет только владелец транспортного средства. Эта проблема становится более актуальной, если учитывать, что 94,4% легковых автомобилей России находится в собственности физических лиц. В связи с вышеизложенным можно сделать вывод, что обеспечение безопасности транспортных средств личного пользования — одна из основных задач автосервиса, при этом основной объем работ по поддержанию автомобилей в исправном состоянии будет возложен на предприятия автосервиса — станции технического обслуживания автомобилей (СТОА).

СТОА — это многофункциональные предприятия, которые оказывают услуги по выполнению технического обслуживания, ремонта и других видов технических воздействий с целью обеспечения безопасной эксплуатации автомобилей населения и представлены широкой сетью разных по мощности, размеру и назначению предприятий автосервиса.

Для своевременного и качественного удовлетворения потребностей населения по обслуживанию и ремонту автотранспортных средств необходимо привести производственно-техническую базу станций технического обслуживания в соответствие с требованиями нормативных документов и укомплектовать контрольно-диагностическим и специальным оборудованием, при этом необходимо учитывать особенности **технологического процесса**. Грамотная разработка технологического проекта станции технического обслуживания позволяет в дальнейшем избежать многих проблем, возникающих в процессе функционирования автосервиса. Необходимо производить сопровождение разработки технологического процесса работы автосервиса при проектировании производственных зон (участков и постов) автосервиса. Это включает в себя подбор оптимального оборудования, место его расположения, разработку отдельных рабочих зон, конкретных рабочих участков. При комплексной разработке СТОА имеется возможность подбора разнообразного оборудования для всех видов работ, начиная от автономных участков, заканчивая универсальной СТОА с полноценными моторным, кузовным, малярным участками, участком технического обслуживания и текущего ремонта, участком анализа геометрии ходовой части и мойкой. При

расчете площадей помещений и расстановке оборудования необходимо учитывать как площади (в проекции) автомобиля и оборудования, так и схемы проезда автомобилей по СТОА в соответствии с требованиями руководящих документов.

Необходимо помнить, что автосервис — это, прежде всего коммерческий проект, который направлен на получение прибыли и должен подчиняться законам рыночной экономики. В условиях рыночной экономики результаты работы СТОА характеризуются целым комплексом взаимосвязанных количественных и качественных показателей. Довольно часто основным, а иногда и единственным показателем принимают объем реализации выполненных работ, при этом забывая, что основная задача любой СТОА — прежде всего высококлассное обслуживание клиентов.

Клиентура автосервисов постоянно меняется, автовладельцы становятся более разборчивыми и требовательными. В такой ситуации преимущество получают те предприятия автосервиса, которые не просто предлагают услуги, но и способны обеспечить их высокое качество, соответствующее мировым стандартам. Современная рыночная экономика предъявляет принципиально иные требования к качеству продукции, работ, услуг. Это связано с тем, что в современном мире выживаемость любой фирмы, ее устойчивое положение на рынке товаров и услуг определяются уровнем конкурентоспособности.

Конкурентоспособность СТОА отражает способность более полно отвечать запросам потребителей в сравнении с аналогичными услугами, представленными на рынке. Она определяется конкурентными преимуществами: с одной стороны, качеством услуг, их техническим уровнем, потребительскими свойствами, с другой — ценами, устанавливаемыми СТОА. Кроме того, на конкурентоспособность влияют преимущества в организации гарантийного и послегарантийного технического обслуживания и ремонта автомобилей, рекламе, имидже производителя, а также ситуация на рынке, колебания спроса. Конкурентоспособность СТОА определяется в первую очередь потребителем. Здесь играют роль такие факторы, как удаленность сервиса от места жительства потребителя (места нахождения фирмы), отношение персонала к личной собственности потребителя (автомобилю), внимание к потребителю (разъяснение тех или иных особенностей ремонта), удобство подъезда и обеспеченность транспортом общего пользования (оставив машину в ремонте, можно, поль-

зуюсь общественным транспортом, добраться до работы или до дома), а также использование проката автомобилей, цена и многое другое.

Одним из условий поддержания высокой конкурентоспособности является наличие и уровень подготовки персонала. СТОА — такая сфера деятельности, в которой необходимо иметь «избыток» квалификации персонала, т. е. ее резерв на тот случай, когда приедет такой автомобиль, с которым еще никто не мог «справиться». Другая присущая СТОА особенность состоит в том, что число операций, выполняемых на СТОА, очень велико, а особенно при условии универсальности, которое представить сложно. Отсюда возникает потребность как в технологической поддержке этих операций, так и в профессиональной поддержке, т. е. в умении конкретного специалиста выполнять эти работы. Поэтому эффективность работы СТОА во многом зависит и от правильной организации работы с персоналом, которая включает подготовку, подбор и расстановку кадров, повышение их квалификации, организацию и оснащение рабочих мест, выбор наиболее рациональных методов и приемов выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей для каждого работника, обеспечение условий, отвечающих требованиям производственной этики, санитарии, охраны труда и техники безопасности на каждом рабочем месте. Профессиональное обучение в системе подготовки, повышения квалификации и переподготовки производственных и управленческих кадров должно носить непрерывный характер и проводиться в течение всей трудовой деятельности работников. Но, к сожалению, сегодня этими вопросами занимаются сами предприятия автосервиса, исходя из своих потребностей. Качественную подготовку специалистов должны осуществлять образовательные учреждения, имеющие лицензию на данный вид деятельности. Для обучения персонала СТОА должны привлекаться специалисты, имеющие богатый практический опыт по организации работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобильной техники, и специалисты по организации и ведению бизнеса на рынке сервисных услуг.

Немаловажное влияние на конкурентоспособность СТОА оказывает ценовая политика предприятия. При формировании этой политики применяются два основных способа установления цены на услуги: исходя из издержек на производство и из возможностей рынка (покупательной способности). Первый способ называется ценообразованием по издержкам, второй — ценообразованием по спросу. Третьим,

менее распространенным, но тоже важным способом является ценообразование, основанное на ценах на конкурентную продукцию. Необходимо учитывать ряд факторов, под воздействием которых находится непосредственно предприятие СТОА при выборе способа ценообразования на свои услуги (продукцию):

- фактор ценности — один из наиболее важных факторов (услуга СТОА способна в определенной степени удовлетворить потребности клиентов);

- фактор затрат — затраты и прибыль составляют минимальную цену услуги (при известных издержках и расходах прибавить приемлемую норму прибыли);

- фактор конкуренции — если услуга требует особой технологии производства, или производство ее очень сложное, то низкие цены не привлекут к ней конкурентов, но высокие цены подскажут конкурентам, чем им стоит заняться;

- фактор общественного мнения — приобретая услугу, клиенты руководствуются некоторыми границами цен, или ценовым радиусом, определяющим, по какой цене они готовы воспользоваться данной услугой;

- фактор обслуживания — очень часто именно обслуживание влияет на положительное или отрицательное восприятие потребителей предприятия. На разных этапах предприятие СТОА может отдавать приоритеты различным целям ценовой политики. Этот процесс во многом зависит от той ценовой стратегии, которая необходима, или используется предприятием в настоящий момент времени, или будет использоваться в ближайшем.

Как отмечалось, конкурентоспособность связана с двумя показателями — уровнем цены и уровнем качества выполняемых работ, причем второй фактор постепенно выходит на первое место.

В свою очередь, уровень качества услуг (выполняемых работ) СТОА зависит от многих факторов, в том числе:

- оснащенности предприятия технологическим оборудованием (в том числе автоматизация и механизация);

- уровня организации технологического процесса (применение информационных систем и программного обеспечения, в том числе технологических карт на различные виды работ с указанием норм времени на выполнение отдельных операций, перечня необходимых запчастей и материалов);

- грамотности технологического проектирования;

- квалификации персонала всех категорий;
- используемых запчастей (качества запчастей, создание локальной сети базы данных, своевременная доставка);
 - методов управления автосервисом;
 - организации маркетинговой деятельности;
- управления финансовой деятельностью предприятия;
- правильности планирования деятельности предприятия и др.

Одна из основных причин низкого качества оказания услуги — отсутствие какой-либо законодательной базы, регламентирующей требования к организации всего технологического процесса на независимом автосервисе для достижения лучших показателей качества. Каждое предприятие решает эту проблему в силу своего понимания и материальных возможностей. Поэтому и результат оказывается различным: у кого-то — лучше, у кого-то — хуже, а у кого-то — и вовсе никакой.

Исходя из выше изложенного, можно сделать вывод, что развитие предприятий СТОА и совершенствование их производственной деятельности предусматривает улучшение организации технического обслуживания и ремонта, нормативно-техническое обеспечение, создание гибкой системы управления, обеспечение запасными частями и материалами, повышение качества выполняемых работ и выработку эффективных мер, позволяющих повысить эффективность функционирования предприятия, учитывающих тенденцию

в области развития системы качества. Политика в области развития систем качества и их сертификации, а также поддержка этой деятельности представлены в Концепции как важная функция государства. В Концепции (в 2000 г. Европейская организация по качеству подготовила и опубликовала документ под названием «Европейское видение качества»), в частности, отмечается, что наличие сертификатов на системы качества, подтверждающих их соответствие требованиям стандартов ИСО серии 9000, QS — 9000 и других аналогичных стандартов, является существенным фактором конкурентоспособности. На сегодняшний день сертификация систем качества — дело добровольное, и она осуществляется как в обязательных, так и в добровольных системах сертификации. А это не только Система сертификации ГОСТ Р. В Государственном Реестре Госстандарта России зарегистрировано 27 отечественных систем добровольной сертификации и 7 — обязательной. Поэтому качество оказания услуг становится одним из главных факторов, определяющих коммерческий успех предприятия, его конкурентоспособность.

В заключение необходимо отметить, что, рассматривая вопросы развития системы автосервиса, в том числе СТОА, необходимо помнить о том, что высокое качество обслуживания автомобилей является и важной социальной задачей, способствующей здоровому развитию общества в целом, поскольку оно способствует повышению надежности автотранспорта и безопасности на дорогах, а также улучшению экологической обстановки в крупных городах.

ТЕМАТИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

Ж. А. Романович, С. Л. Калачев. Сервисная деятельность:

Учебник / Под общ. ред. проф. Ж. А. Романовича. —

М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К*», 2006. — 284 с.

Основное внимание уделено исследованию таких вопросов, как роль и задачи сервисных услуг в производственной и непроизводственной сферах деятельности, сервисная деятельность как форма удовлетворения потребностей человека, качество сервисных услуг и эффективность сервисной деятельности предприятия, организация и оптимизация эффективного функционирования предприятий транспортно-экспедиционных услуг, особенности сервисной деятельности в области фитнес-центров, информационный сервис и интенсивные технологии в сервисной деятельности и др.

Раскрывается целый ряд понятий и категорий сервисной деятельности: услуга, потребность в услуге, обслуживание, информационный сервис и т.д.

Для студентов, обучающихся по специальности «Сервис», преподавателей, хозяйственных руководителей и специалистов, интересующихся проблемами теории и практики управления предприятиями сферы сервиса, технических комплексов и системы автоматизации жизнеобеспечения зданий и будет полезна для студентов и аспирантов электротехнических специальностей.

Логистический сервис — основа формирования товарных потоков (концептуальный проект создания регионального транспортно-логистического центра культурно-оздоровительной зоны г. Сочи (2007–2014 гг.)

Л. Б. Миротин

Введение

Логистические предприятия в последние годы все чаще оказываются в центре внимания экономического сообщества. Общий оборот европейского рынка логистических услуг составляет более 600 млрд евро. Примерно 30% логистических функций во всех отраслях экономики ежегодно передается логистическим компаниям. Спрос на услуги логистических операторов формируют промышленность и торговля, которые расходуют на логистику в Европе 120–140 млрд евро ежегодно.

К сожалению, российский рынок логистических услуг развит не так сильно. По мнению экспертов, его потенциал оценивается в 120 млрд долл., причем доля сектора перевозок и экспедирования грузов всеми видами транспорта составляет 55%, сектора складских услуг — 13% и сектора услуг по интеграции и управлению цепями поставок — 32%.

В целом отечественный рынок логистических услуг можно разбить на три сектора: перевозок и экспедирования грузов всеми видами транспорта; складских услуг; услуг по интеграции и управлению цепями поставок.

В настоящее время эффективность цепочки поставок товаров является основным условием обеспечения конкурентоспособности предприятия. Производители-конкуренты не могут снижать непосредственные издержки, связанные с производством, без риска снижения качества. Остается единственный способ экономии — сокращение времени реализации продукта по всей цепочке поставок. Опыт и высокоразвитых стран, и России доказывает, что реализовать современные требования к логистике способны только специализированные компании, и в России уже появился ряд таких логистических провайдеров, например Национальная логистическая компания (НЛК), FM Logistic, Tablogix и др., оказывающие услуги на мировом уровне.

У них накоплен богатый опыт в логистическом управлении, работает высококвалифицированный персонал и есть развитая инфраструктура — складские помещения, транспортно-распределительная сеть, парк транспортных средств, консалтинговые и девелоперские подразделения и др.

Крупные логистические операторы берут на себя выполнение всех логистических задач клиентов и предлагают наряду с хранением и дистрибуцией услуги по упаковке, сортировке товара, а также информационные, консалтинговые и финансовые услуги. Таким образом, контрактная логистика постепенно превращается в нашей стране в самостоятельную сферу коммерческой деятельности.

Модель транспортно-логистического центра

Транспортно-логистический центр (далее ТЛЦ) включает контейнерный терминал, складские помещения международного уровня и иные вспомогательные сооружения, позволяющие предлагать широкий спектр логистических услуг высокого качества в рамках единой инфраструктуры для обслуживания железнодорожных, автомобильных и авиагрузопотоков, проходящих через город Сочи. При интенсивном развитии региона и его транзитной составляющей данный центр способен претендовать на роль ключевого транспортно-логистического узла региона и транзитного «хаба» между европейской частью РФ и странами Кавказа.

Основные факторы успеха, которые существенно влияют на экономическую привлекательность проекта, приведены на рис. 1.

Логистические центры (парки) — это рыночные предприятия, осуществляющие координацию логистического (складского и транспортного) обслуживания и информационного обеспечения, а также их контроль. В последние годы о настоятельной необходимости их создания в



Рис. 1. Ключевые факторы успеха

России говорят все чаще. Возведение крупных логистических центров — завтрашний день логистического рынка в России и один из главных факторов снижения арендных ставок складских помещений и стоимости предоставляемых логистических услуг. Логистические парки, объединяя на одной платформе компании разных отраслей и транспортные коммуникации, устанавливают качественно новые стандарты в концепциях развития, дизайне и управлении логистикой.

Решение о строительстве, как правило, предполагает знание объемов грузопотоков данного региона, тенденций развития потребительского спроса и оценку текущей себестоимости строительства сооружений, которые составят в дальнейшем структуру логистического центра и/или парка. Рост инвестиций в строительство складов, планируемый на ближайшие годы, должен способствовать появлению на российском рынке не только иностранных девелоперов, но и российских. Рост инвестиций также послужит причиной строительства новых складских площадей, соответствующих классу А. В дальнейшем борьба за арендатора позволит девелоперам привлекать клиентов высококласными технологическими решениями, сервисом и комплексным обслуживанием, включая круглосуточную техническую помощь и контроль за безопасностью объекта.

Логистические центры распределения в зависимости от выполняемых задач и функций можно разделить на следующие категории:

- международные логистические центры распределения (International Logistics Center of Distribution — LCD);

- региональные логистические центры распределения (RLCD);
- локальные логистические центры распределения (LLCD);
- логистические торгово-распределительные центры (Trade Logistics Center of Distribution — TLCD);
- центры логистических услуг (Center of Logistics Service — CLS).

Кроме того, на этих площадях должны быть организованы таможенные посты и парки автомобильного транспорта, привлечены экспедиционные фирмы, экспертные и финансовые организации, созданы торговые объекты, связанные с обслуживанием, объекты информационного обеспечения, охранные агентства, построены мотели и рестораны.

Российский рынок складских услуг в настоящий момент сложно отнести по квалифицирующим признакам к какому-то из типов рынка, не разделив его по классам и регионам. Прежде всего надо отметить, что складские услуги, предоставляемые складами классов А, В+ и В, однозначно принадлежат к «рынку продавца», а услуги, предоставляемые складами классов С и D, находятся ближе к «рынку покупателя». Обособленно стоят услуги, предоставляемые складами с таможенным режимом хранения.

Потенциальный объем рынка складских услуг оценивается на уровне 15 млрд долл. На сегодняшний день, по мнению экспертов, реальный объем российского рынка не превышает 3 млрд долл., однако до 2007 г. в этом секторе услуг ожидался более чем пятикратный

Табл. 1. Потенциал российского рынка логистических услуг

Сектор услуг	%
Перевозки и экспедирование грузов всеми видами транспорта	55
Складские услуги	13
Услуги по интеграции и управлению цепями поставок	23

рост. Большая часть бизнеса основных движущих отраслей производства сосредоточена в восьми крупнейших городах страны — Москве, С.-Петербурге, Екатеринбурге, Новосибирске, Н. Новгороде, Самаре, Ростове-на-Дону, Краснодаре.

Развитие среднего и малого бизнеса также продолжается в основном в этих городах. Объемы и общих площадей складских помещений, и площадей складских комплексов, соответствующих международным стандартам, не отвечают потребностям рынка. Спрос на помещения класса А по-прежнему остается высоким и неудовлетворенным.

В России сейчас формируется рынок логистических операторов, основные тенденции которого аналогичны тенденциям рынка восточноевропейских стран, поэтому следует ожидать развития более тесного сотрудничества российского логистического оператора с клиентами в области оптимизации уровня запасов, интеграции компьютерных систем и совместного управления издержками (табл. 1).

На российском рынке логистических услуг уже действуют такие мощные международные логистические компании, как P&O Trans European, FM Logistic, Kuhne & Nagel, «Вельц», «Шенкер Россия», «ПанАльпина» и др. Наблюдается большой интерес к складской инфраструктуре России со стороны крупных международных логистических компаний, стимулируемый требованиями их международных клиентов.

Следует ожидать значительного расширения перечня логистических услуг, представляемых на российском рынке, особенно при взаимодействии с крупными торговыми сетями. Рост спроса на логистические услуги в дальнейшем будет увеличивать разрыв между ведущими логистическими операторами и отсталыми в технологическом отношении компаниями, так как действительно полный комплекс логистических услуг может предлагать только тот провайдер, который способен управлять грузопотоками в цепочке поставок, применяя информационные технологии.

Табл. 2. Примерная структура международного логистического центра

Объекты	%
Закрытые склады	20
Открытые склады	30
Комбинированный терминал	35
Подъездные пути и маневровые площадки	15

Устойчивая тенденция роста товарооборота влечет за собой заметное оживление спроса на склады всех категорий. Московский регион еще сохраняет за собой доминирующую роль центра бизнеса страны, хотя многие девелоперы активно расширяют деятельность в регионах.

Двумя наиболее важными тенденциями в секторе складской недвижимости являются значительный спрос на склады международного уровня и начало активного строительства современных складских комплексов. Спрос значительно превышает предложение, при этом рост объемов нового строительства значительно отстает от роста спроса. Конкуренция на рынке складов международного класса довольно низкая, так как рынок не насыщен.

Инвестиции в складскую недвижимость в целом становятся более привлекательными. В среднесрочной перспективе следует ожидать активного строительства логистических центров в России, хотя здесь для инвесторов и существуют определенные трудности.

Рынок логистических услуг в мире в настоящее время проходит через процесс фундаментальных изменений, оказывающих кардинальное влияние на роль и масштабы деятельности участников и структуру их взаимоотношений.

Основными драйверами на рынке логистических услуг являются:

- глобализация деятельности компаний-клиентов;
- концентрация компаний на ключевых компетенциях и аутсорсинг непрофильных направлений;
- стремление к сокращению размера логистической цепочки и оптимизации затрат на ее участках;
- сокращение жизненного цикла продукции и новые подходы к маркетингу и дистрибуции продукта, возросшая роль инноваций.

Эти изменения ведут к репозиционированию и внедрению новых стратегий в деятельности логистических операторов. Отмечаются основные тенденции среди логистических компаний: укрупнение в отрасли через ряд сделок по слияниям

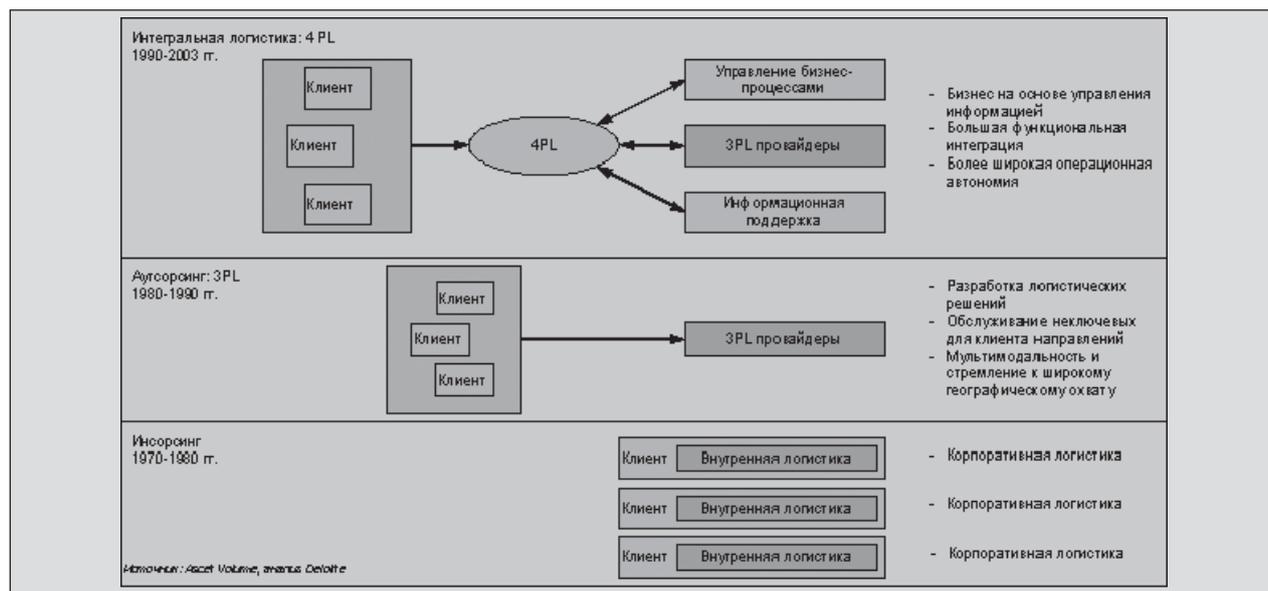


Рис. 2. Эволюция логистической отрасли в мире

и поглощениям, рост роли информационных технологий и систем передачи данных, отход от специализированных услуг и концентрация на предоставлении законченных логистических решений.

Таким образом, к концу XX века появились предпосылки к развитию глобальных 3PL компаний, способных решить все вопросы логистической направленности для своих клиентов. Происходящая в данный момент активная трансформация 3PL компаний в 4PL компании мирового масштаба деятельности ведет к внедрению еще более эффективных решений для клиентов, в основе которых лежит информация и лидерство по процессам (рис. 2).

Общий размер рынка логистических услуг в Европе в 2003 г. оценивался в 140–160 млрд долл. США, из которых около 40 млрд долл. (25%) приходилось на 4PL компании. Общемировой размер рынка составил чуть более 550 млрд долл. США.

Характерной чертой на рынке является доминирование крупных логистических компаний, ориентированных на эффективную обработку, координацию и управление информацией (рис. 3). При этом физические активы, связанные со складированием, транспортировкой и дистрибьюцией грузов, могут аутсорситься у специализированных компаний.

В Западной Европе существует ряд примеров успешно действующих и развивающихся проектов транспортно-логистических центров. Выделяют следующий набор признаков, характерных для ТЛЦ:

- выделенный участок земли для компаний, осуществляющих логистическую, транспортную или дистрибьюционную деятельность;
- наличие нескольких операторов на территории участка, выступающих в качестве владельцев или арендаторов зданий и сооружений;
- обеспечение свободного доступа для всех компаний, занятых в логистических видах деятельности;
- наличие доступа к различным модальностям осуществления перевозок;
- управление территорией логистического центра одной организацией — государственной или частной.

Предпосылками для становления и успешного развития ТЛЦ служат, с одной стороны, наличие стабильных грузопотоков, проходящих вблизи предполагаемого ТЛЦ, а с другой — соз-

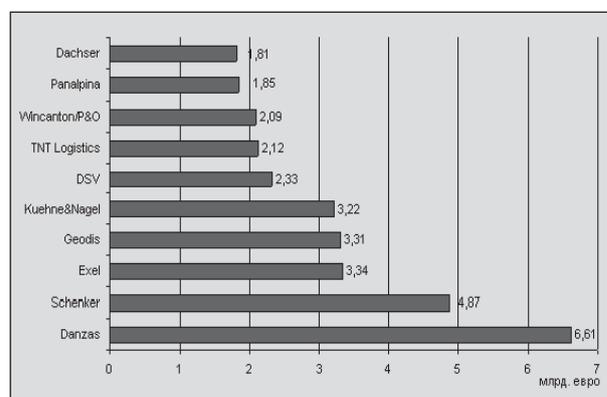


Рис. 3. Крупнейшие логистические компании Европы, занимающие 20% рынка

дание благоприятных условий первоначальными владельцами земли (или впоследствии управляющей компанией) для привлечения операторов, осуществляющих логистическую деятельность в рамках территории ТЛЦ.

Выделяют следующие ключевые факторы успеха ведущих ТЛЦ Европы:

- наличие крупных грузовых потоков;
- географическую близость и построение взаимоотношений с крупным транспортным узлом (морской / речной порт, аэропорт);
- приближенность к целевым:
 - рынкам сбыта (регионы с большой плотностью населения с высоким уровнем потребительских расходов и оборотами розничной торговли),
 - промышленным центрам (производственные центры с широким географическим охватом);
- обеспечение мультимодальности (железнодорожный терминал как минимальное требование), позволяющее осуществлять перевалку грузов с помощью различных видов транспорта;
- наличие других необходимых объектов и услуг: таможенный пост, место отдыха, информационное обеспечение, автосервис и т. д.;
- развитость инфраструктуры:
 - наличие железнодорожных путей и скоростных автомагистралей международного уровня (транспортных коридоров),
 - наличие удобных подъездных путей для грузового автотранспорта (отсутствие конфликта с городской инфраструктурой);
- цену на землю;
- благоприятные условия для деятельности операторов.

Ключевую роль в деятельности ТЛЦ играет управляющая компания – организация, осу-

ществляющая координацию всех земельно-собственных отношений, обеспечивающая подведение коммуникаций и создание необходимой инфраструктуры, а также оптимальную интеграцию участников в систему ТЛЦ. При этом непосредственно собственник земельного участка может выступать как в роли управляющей компании, так и привлекать девелоперскую фирму для управления всей логистической площадкой (рис. 4).

Разработкой логистической платформы могут заниматься как государственное учреждение (Venlo Trade Port — площадка разрабатывается Департаментом Внешних Связей муниципалитета г. Венло в Нидерландах), так и частные компании (Logport — логистический центр создан и оперируется властями речного порта г. Дуйсбурга, Германия).

Предпочитаемая модель взаимоотношений между управляющей компанией и операторами может иметь различный фокус. Venlo Trade Port предпочитает продавать землю операторам (с целью получения их большей заинтересованности в земле), Logport фокусирует усилия на сдаче земли в аренду для обеспечения постоянного денежного потока от операторов.

Участники ТЛЦ делятся на 4 вида.

Традиционными участниками ТЛЦ являются логистические операторы, такие как Schenker, Kuehne&Nagel, P&O Nedlloyd и другие, строящие дистрибьюционные центры и терминальные мощности для удовлетворения потребностей своих клиентов. На территории могут присутствовать транспортные компании, а также форвардинговые агенты и экспедиторы, оказывающие дополнительные, связанные с логистикой услуги.

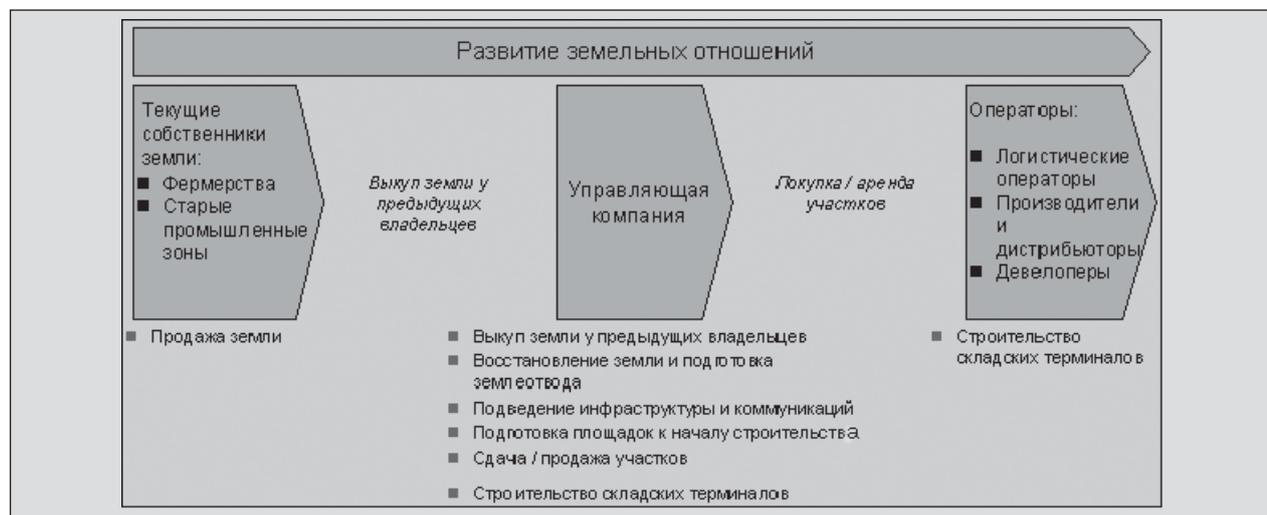


Рис. 4. Реализация земельных отношений в ТЛЦ

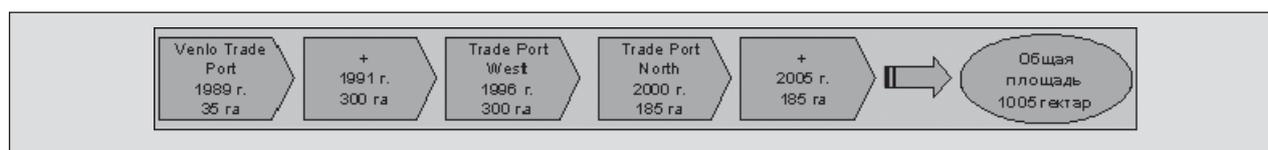


Рис. 5. Развитие Venlo Trade Port

В то же время достаточно распространено участие в логистических центрах компаний производителей и дистрибьюторов товаров народного потребления:

- электронного оборудования и компонентов;
- одежды и продуктов питания;
- замороженных продуктов;
- лекарственных препаратов;
- канцелярских и офисных товаров;
- косметических товаров и бытовой химии.

Также в рамках ТЛЦ могут действовать крупные девелоперские фирмы (например, Prologis). Их модель бизнеса предполагает строительство собственных складских мощностей и привлечение на них операторской компании или сдачи в аренду целиком.

Четвертый вид участников представляют разнообразные вспомогательные сооружения, дополняющие логистический бизнес. Среди них — таможенный пост, пункт питания и отдыха, автостоянка и автосервис, автозаправочный комплекс, услуги по страхованию и сертификации грузов.

На начальном этапе развития ТЛЦ характерно строительство мультимодального (контейнерного) терминала и нескольких складских помещений с резервом роста. При этом контейнерный терминал служит ключевым звеном в рамках ТЛЦ, обеспечивающим удобную и быструю перевалку грузов с одного вида транспорта на другой, и выступает основным критерием выбора для

компаний при принятии решений о строительстве складов. Обеспечение резерва роста как для всего ТЛЦ, так и компаний, работающих в нем, позволяет создать дополнительный стимул для участников. Пример Venlo Trade Port демонстрирует успешность развития ТЛЦ со стартовой площадки в 35 до 1 005 га (рис. 5).

Основными источниками доходов для управляющей компании являются операции по продаже / сдаче в аренду земельных участков. Однако при том, что данные операции занимают большую долю доходов: от 70 до 100%, существуют и другие способы получения доходов (табл. 3).

Концепция деятельности

В настоящий момент в РФ существует огромный интерес к логистическим услугам высокого качества, и в частности к созданию крупных мультимодальных ТЛЦ. На рынке есть ряд успешно реализованных и находящихся в стадии разработки проектов строительства отдельных складских терминалов в Центральном и Северо-Западном федеральных округах.

На региональном уровне к настоящему моменту отсутствуют реализованные проекты ТЛЦ международного уровня. Однако существуют как федеральные программы, так и региональные инициативы по развитию транспортной инфраструктуры и строительству мультимодальных логистических терминалов в ближайшие 5–10 лет.

Табл. 3. Основные статьи расходов и доходов деятельности управляющей компании

Расходы ТЛЦ	Доходы ТЛЦ
Покупка земельных участков, фермерских хозяйств и промышленных предприятий	Продажа земельных участков под целевое строительство
Подготовка землеотвода / восстановление земли	Сдача земельных участков в аренду под целевое строительство
Подведение всей необходимой транспортной инфраструктуры	Взымание налога с оборота логистического оператора
Подведение коммунальной инфраструктуры и коммуникаций	Взымание комиссионного сбора за каждый контейнер, проходящий по территории ТЛЦ
Поддержание инфраструктуры	Взымание комиссионного сбора за каждую грузовую фуру, проходящую по территории ТЛЦ
	Участие в акционерном капитале оператора контейнерного терминала
	Оказание логистических и информационных услуг

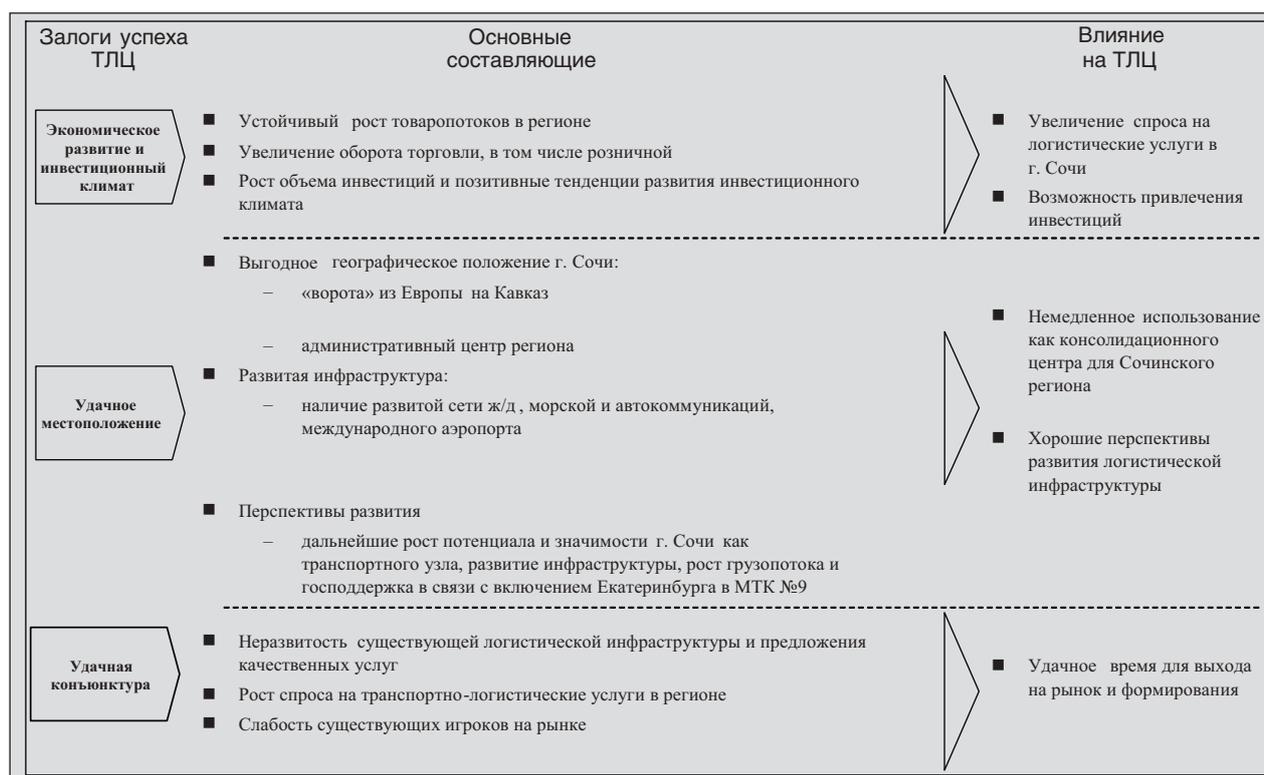


Рис. 6. Три фактора успеха проекта создания Транспортно-логистического центра и их влияние на проект

Ключевыми факторами успеха реализации проекта Транспортно-логистического центра в Сочинском регионе являются (рис. 6):

- успешное экономическое развитие региона;
- выгодное географическое положение и развитая транспортная инфраструктура;
- удачная конъюнктура рынка.

ТЛЦ в рамках выделенной территории осуществляет деятельность по развитию инфраструктуры ТЛЦ и распределению отдельных участков между участниками-арендаторами. Распределение участков среди участников происходит на договорной основе в результате тендера, при этом ТЛЦ контролирует соблюдение условий договора и профильность деятельности операторов.

Структура ТЛЦ представлена на рис. 7.

Другие организации, такие как сервисные компании, логистические операторы и другие, могут располагаться на территории ТЛЦ при соблюдении всех необходимых требований.

Основные функции ТЛЦ показаны на рис. 8.

К вспомогательным бизнес-процессам ТЛЦ относятся:

- МТО;
- управление информацией и безопасность;

- координация внутренних связей;
- управление недвижимостью;
- взаимодействие с государственными органами;
- финансовая деятельность.

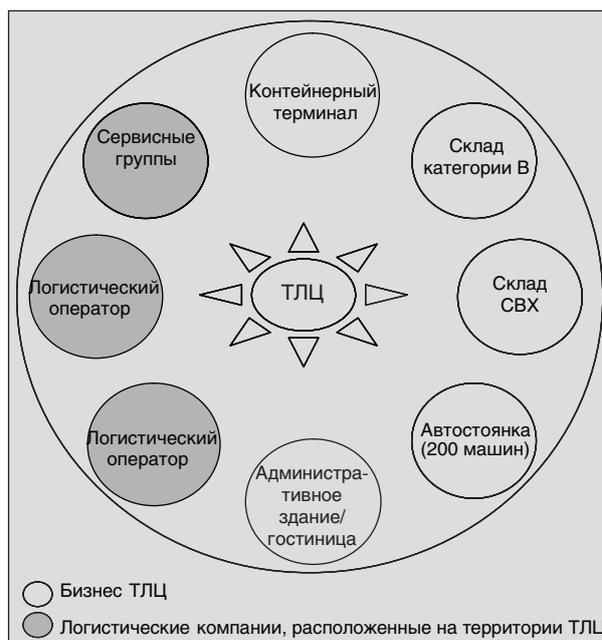
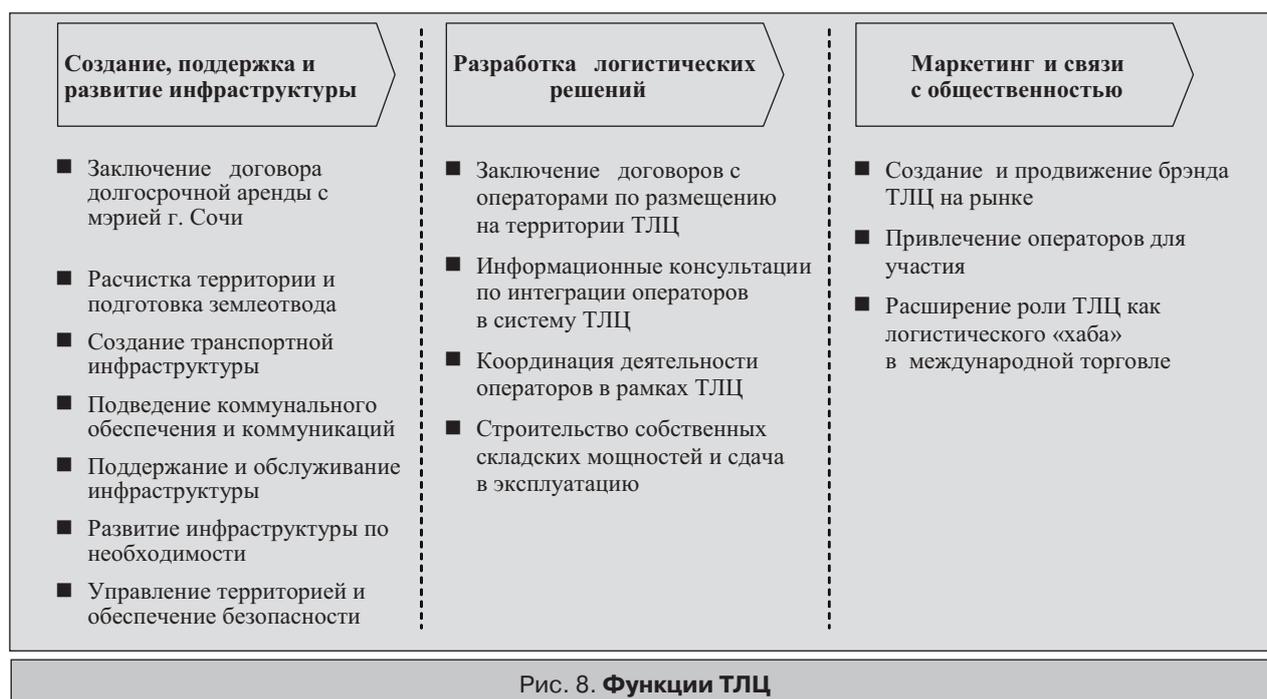


Рис. 7. Структура ТЛЦ (вариант)



Часть данных функций может быть реализована через привлечение профильных сервисных компаний, которые на правах аутсорсинга будут управлять инфраструктурой, недвижимостью или материально-технической поддержкой центра.

В настоящее время для ТЛЦ выделен земельный участок с целью создания на его территории ТЛЦ. Участок может быть арендован либо выкуплен ТЛЦ. Настоящий проект бизнес-плана рассматривает, что арендодателем по данному участку земли является администрация города Сочи, как собственник земельного участка, а ТЛЦ является арендатором. ТЛЦ будет выплачивать арендодателю арендную плату за пользование данным участком земли. С другой стороны, лица, которые захотят арендовать у ТЛЦ участок на территории ТЛЦ, будут являться субарендаторами и выплачивать арендную плату ТЛЦ за пользование выделенным им земельным участком.

С точки зрения перспектив деятельности ТЛЦ необходимо отметить, что для развития бизнеса наиболее привлекательный способ контроля над земельным участком — это наличие его на праве собственности. В настоящее же время в соответствии с действующим земельным законодательством исключительное право на приватизацию земельных участков или приобретение права аренды земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности (в данном случае в собственности администрации города Сочи), будет иметь субарендатор, как собственник здания, строения, сооружения,

построенного на арендованном участке (пункт 3 Статьи 22, пункт 3 Статьи 35 и пункт 1 статьи 36 Земельного кодекса Российской Федерации).

Риски проекта

ТЛЦ имеет значительные стратегические преимущества внутреннего характера, благоприятную рыночную конъюнктуру и макроэкономические предпосылки и жизнеспособную модель бизнеса для реализации стратегических возможностей. Однако проекту присущи определенные риски, которые могут оказать негативное влияние на финансовые результаты. Риски макроокружения находятся вне зоны влияния компании и не могут подвергаться влиянию. Риски отрасли и бизнеса могут быть успешно снижены компанией за счет предупреждающей работы с ними.

Макроэкономические риски включают:

- экономические риски;
- валютные риски;
- риски, связанные с изменением цен на энергоносители;
- политические риски.

Экономические риски возникают в связи с экономической нестабильностью и кризисными ситуациями. Неблагоприятные изменения в экономике могут привести к снижению доходов населения и уменьшить объемы товарооборота.

Очевидно, что инвестиции на развивающихся рынках требуют тщательного анализа и всегда несут в себе определенную степень присущего риска. Необходимым вопросом для инвестора

Табл. 4. Риски, находящиеся под контролем ТЛЦ

Риски	Управляющие воздействия на риски
Конкуренция со стороны других логистических центров в регионе	Наличие уникального бизнес предложения ТЛЦ для активного позиционирования и завоевания рынка Поддержка со стороны правительства Активные маркетинговые программы Привлечение стратегического инвестора в виде крупного логистического оператора
Превышение фактических капитальных затрат над планируемыми	Тщательный подбор необходимого оборудования и материалов с учетом соотношения «цена — качество» Наличие резерва на непредвиденные затраты в финансовой модели и бюджете
Превышение фактических операционных затрат над планируемыми	Эффективный финансовый контроль Наличие резерва на непредвиденные затраты в финансовой модели и бюджете
Инфраструктурные риски	Установка генератора для обеспечения независимого источника энергии
Выход одного из участников ранее запланированного срока	Прописание роли каждого акционера в учредительных документах

является то, насколько макроэкономическая обстановка в стране инвестирования представляется неопределенной.

В настоящий момент перспективы развития экономики РФ выглядят позитивно. ВВП РФ растет темпами, опережающими среднемировые (5–8%), инфляция находится на стабильно низком уровне (12% в 2003 г.), прогнозируется сохранение благоприятной конъюнктуры основных экспортных рынков, увеличивается положительное сальдо внешнего товарооборота (53,9 млрд долл. США в 2003 г.).

Валютные риски выражаются в возможном дальнейшем укреплении курса рубля относительно остальных мировых валют. Учитывая это, операционные и в особенности капитальные затраты компании, оплачиваемые в рублях, могут возрасти в долларовом выражении.

Риски, связанные с изменением цен на энергоносители, возникают в связи с дерегули-

рованием рынка электроэнергетики и газа — реструктуризацией и приватизацией естественных монополий РАО «ЕЭС» и РАО «Газпром». В настоящее время прогнозируется, что рост тарифов будет соответствовать темпам инфляции доллара. Однако, учитывая возможное дерегулирование рынка и либерализацию тарифов, их рост может идти более высокими темпами, чем прогнозируется в настоящий момент.

Политические риски выражаются в возможности дестабилизации политической ситуации в РФ. В настоящий момент нет серьезных оснований ожидать, что существующая политическая система в РФ подвергнется негативным изменениям, выражающимся в потере собственниками имущественного права, национализации или конфискации собственности со стороны государственных органов, массовых выступлениях населения или иных актах гражданского беспокойства (табл. 4).

ТЕМАТИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

В. Д. Рябов. Химия нефти и газа. Учебник
М.: Издательско «Техника», 2004. — 288 с.

Учебник по курсу «Химия нефти и газа» для студентов химико-технологических специальностей вузов и факультетов нефтегазового профиля.

Приведены современные данные о составе, свойствах, методах анализа углеводородов и других компонентов нефти и газа. Рассмотрены химические основы термических и каталитических превращений углеводородов и гетероатомных соединений нефти. Излагаются основные гипотезы происхождения нефти.

Проблемы современного рынка автотехобслуживания

*С. Г. Зубриский, В. В. Ломакин, К. Е. Карпухин
Московский государственный технический университет «МАМИ»*

Автомобильный транспорт во всем мире, и в частности в России, развивается бурными темпами. В настоящее время производство автомобилей в мире неуклонно растет, увеличиваясь в среднем на 2 млн в год. Каждые четыре из пяти автомобилей общего мирового парка — легковые, и на их долю приходится более 60% пассажиров, перевозимых всеми видами транспорта.

Помимо тех неоспоримых удобств, которые легковой автомобиль создает в жизни человека, очевидно общественное значение массового пользования личными автомобилями: увеличивается скорость сообщения при поездках; сокращается число штатных водителей; облегчается доставка городского населения в места массового отдыха, на работу и т. д.

Однако процесс автомобилизации не ограничивается только увеличением парка автомобилей. Быстрые темпы развития автотранспорта обусловили определенные проблемы, для решения которых требуется научный подход и значительные материальные затраты. Основными из них являются: увеличение пропускной способности улиц, строительство дорог и их благоустройство, организация стоянок и гаражей, обеспечение безопасности движения и охраны окружающей среды, строительство станций технического обслуживания автомобилей, складов, автозаправочных станций и других предприятий.

Высокие темпы роста парка автомобилей, усложнение конструкции, с одной стороны, и увеличение числа лиц малоквалифицированных в вопросах обслуживания принадлежащих им автотранспортных средств, с другой стороны, интенсификация движения на дорогах и другие факторы обусловили создание новой отрасли промышленности — **автотехобслуживания**.

Рассмотрим отдельные проблемы развития автосервисов на примере города Москвы. Технический сервис автотранспортных средств (АМТС) и самоходный транспорт (СТ) являются видом предпринимательской деятельности. Доходы от реализации услуг по техническому обслуживанию и ремонту транспортных средств в городе Москве в 2006 г. составили 19 млрд 400 млн руб. В городе реализовано легковых автомобилей на 45 млрд 18 млн руб., запасных

частей и принадлежностей к транспортным средствам на 7 млрд 3 млн руб., смазочных материалов — на 457,7 млн руб.

Сегодня в городе действует около 2100 предприятий технического сервиса легковых автомобилей с общим количеством постов 13272, из которых: 290 техцентров (2824 поста), 1009 автосервисов (7034 поста), 454 автомоек (2495 постов), 58 пунктов замены масел (146 постов) и 292 пункта шиномонтажа (773 поста).

Услуги по техническому обслуживанию и ремонту грузовых автомобилей в Москве оказывают 28 автотранспортных предприятий с числом постов 429 единиц.

Сегодня в Москве предприятия технического сервиса предоставляют различные виды услуг по техническому сервису автомобилей, однако качество этих услуг оставляет желать лучшего. Проведен анализ качества услуг по пяти основным параметрам — технология, оборудование, расходные материалы, персонал и производственная среда. Общая ситуация такова:

- технология производства работ по техническому сервису автомобилей соблюдается на качественном уровне только на 28% предприятий по причине отсутствия у остальных полного комплекта нормативно-технической и технологической документации, а также процедуры ее актуализации. На 56% предприятий процедура приема — передачи транспортного средства и выдачи его клиенту осуществляется на примитивном уровне (отсутствие договоров, приемо-сдаточных актов), это, в свою очередь, дает основание полагать, что на данных предприятиях не может осуществляться качественное обслуживание клиентов из-за отсутствия ответственности исполнителя за качественный технический сервис;

- техническое обслуживание и ремонт, поверка и аттестация технологического и контрольно-диагностического оборудования в системе осуществляется только на 43% объектов технического сервиса, в связи с чем можно сделать вывод, что на остальных 57% предприятий качественное диагностирование, техническое обслуживание и ремонт осуществляться не могут;

- контроль качества оказываемых работ (услуг) выполняется на соответствующем уровне только на 36% объектов технического сервиса

по причине отсутствия на остальных процедуры регистрации и анализа рекламаций, жалоб и предложений клиентов, испытаний отремонтированной техники, сертификатов на выполняемые услуги, входного контроля запасных частей и расходных материалов;

- высококвалифицированный персонал работает на 39% объектах технического сервиса по причине отсутствия у остальных отдела кадров, процедур подбора кадров, должностных инструкций, штатного расписания, системы повышения квалификации персонала или внутренней системы подготовки кадров.

- качество обслуживания клиентов на должном уровне выполняется у 48% объектов технического сервиса (бытовые условия для персонала и клиентов, стенд для клиентов в соответствии с правилами оказания услуг (выполнения работ) по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств, современный внешний вид зданий, состояние производственных участков).

Кроме того, в настоящее время на рынке автосервисных услуг города Москвы еще остаются так называемые «гаражные» или «серые» сервисы, которые оказывают некачественные услуги населению, загрязняют окружающую среду (отработанные масла, аккумуляторные батареи, агрессивные жидкости, узлы и агрегаты разукomплектованных транспортных средств и т. д.). На таких предприятиях практически не ведутся учет и контроль за сбором и утилизацией отработанного автомобильного масла и других, опасных для окружающей среды веществ.

Для повышения качества обслуживания на предприятиях технического сервиса Москвы необходимо устранение вышеназванных недостатков, внедрение прогрессивных методов и форм организации технологических процессов производства услуг по техническому сервису АМТС и СТ, таких как хранение автотранспортных средств до продажи, транспортирование к месту продажи (эксплуатации), предпродажная подготовка, диагностирование, техническое обслуживание в гарантийный период эксплуатации, ремонт в гарантийный период, техническое обслуживание в послегарантийный период эксплуатации, ремонт в послегарантийный период эксплуатации, подготовка к периодическим техническим осмотрам, капитальный ремонт, восстановление изношенных деталей, поставка (продажа) запасных частей, продажа автотранспортных средств, предоставление автотранспортных средств в аренду, услуги по модернизации автотранспортных средств, нахо-

дящихся в эксплуатации, комиссионная торговля автотранспортными средствами и запасными частями, скупка и утилизация автотранспортных средств, выработавших ресурс, обеспечение (продажа) владельцев специальным инструментом и приспособлениями для обслуживания и ремонта автотранспортных средств, обучение персонала обслуживающих предприятий.

Для повышения качества услуг, безопасности дорожного движения и экологической безопасности на предприятиях технического сервиса города Москвы необходимо наличие:

- полного комплекта нормативно-технической и технологической документации, а также процедуры ее актуализации;

- системы технического обслуживания и ремонта, поверки и аттестации технологического и контрольно-диагностического оборудования;

- контроля качества оказываемых услуг (процедура регистрации и анализа рекламаций, жалоб и предложений клиентов, испытаний отремонтированной техники, сертификатов на выполняемые услуги, входного контроля запасных частей и расходных материалов);

- отдела кадров, процедуры подбора кадров, должностных инструкций, штатного расписания, системы повышения квалификации персонала или внутренней системы подготовки кадров;

- бытовых условий для персонала и клиентов, стенда для клиентов в соответствии с правилами оказания услуг (выполнения работ) по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств, современного внешнего вида зданий и соответствующего состояния производственных участков.

Наиболее важная роль в сфере автотехобслуживания ложится на «плечи» дилеров. Автомобильные дилеры выполняют предпродажную подготовку, гарантийный ремонт и техническое обслуживание новых транспортных средств в период действия гарантийных обязательств заводов-изготовителей и автомобилей без гарантийных обязательств — их доля составляет до 15–20% в общем объеме работ по ТО И ТР.

Для дальнейшего развития дилерских предприятий в городе Москве необходимо реализовать следующие мероприятия:

- строительство и реконструкцию производственной базы предприятия с учетом объема оказываемых услуг (так, в настоящее время ожидание в очереди послеаварийного ремонта у дилеров новых автомобилей составляет от 3 до 6 месяцев) или привлечение к послеаварийному ремонту универсальных предприятий техниче-

ского сервиса на договорной основе с наделением их функциями представителя дилера;

- подготовку предложений, связанных с отменой НДС при продаже автомобилей по системе трейд-ин. Суть проблемы заключается в том, что при перепродаже автомобилей, бывших в употреблении, юридическими лицами НДС взимается не с марки, полученной дилером, а со всей продажной стоимости автомобиля. Поскольку за новый автомобиль НДС уже был уплачен, то возникает двойное налогообложение. Эта ситуация тормозит развитие цивилизованной продажи автомобилей по системе трейд-ин, заставляет прибегать к различным ухищрениям, уводит в тень весь рынок подержанных иномарок;

- обеспечение технического обслуживания и ремонта автотранспортных средств, соответствующих экологическим стандартам Евро-3 и Евро-4.

Анализ расчетных и фактических данных мощностей предприятий технического сервиса Москвы позволяет сделать выводы о том, что в городе в настоящее время существуют округа, в которых мощность предприятий технического сервиса соответствует техническому сервису автомобильного парка округа: это Центральный, Северо-Восточный, Юго-Восточный, Северо-Западный административные округа. В таких округах как Восточный, Южный, Юго-Западный, Западный, Северный и Зеленоградский, общая потребность в мощностях предприятий технического сервиса составляет 964 поста.

В настоящее время на уровне Правительства Москвы готовится концепция, направленная на решение проблем, поднятых в данной статье, связанных с развитием рынка автотехобслуживания в новом более грамотном русле.

ТЕМАТИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

В. Е. Емельянов. Производство автомобильных бензинов.

М.: Издательско «Техника», 2008. — 192 с.

В книге изложены требования к качеству вырабатываемых и перспективных автомобильных бензинов.

Приведено краткое описание современных технологических процессов переработки нефти с целью получения бензиновых компонентов. Рассмотрено производство различных оксигенатов — высокооктановых кислородсодержащих соединений, применяемых в составе автобензинов.

Подробно охарактеризованы физические, химические и эксплуатационные свойства различных бензиновых компонентов, а также присадок и добавок для улучшения эксплуатационных свойств.

Рассмотрены вопросы контроля качества, транспортирования, хранения и применения автобензинов.

Монография предназначена для инженерно-технических работников предприятий нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, работников автотранспортных предприятий, а также бизнесменов, экономистов и менеджеров этих отраслей.

В. Е. Емельянов, В. Н. Скворцов. Моторные топлива:

антидетонационные свойства и воспламеняемость

М.: Издательско «Техника», 2006. — 192 с.

Приведены сведения о требованиях к качеству и технологии производства моторных топлив, методах оценки их детонационной стойкости и воспламеняемости. Изложены основные теоретические и практические вопросы, относящиеся к определению детонационной стойкости и воспламеняемости моторных топлив на современных одноцилиндровых установках, их техническое обслуживание, а также новейшие достижения техники в области усовершенствования установок и методов испытаний.

Книга предназначена в качестве практического руководства для работников лабораторий нефтеперерабатывающих и нефтесбытовых предприятий, для работников автомобильного и воздушного транспорта и других отраслей, а также широкому кругу инженерно-технических работников, будет полезна аспирантам и студентам вузов и техникумов.

Водородная энергетика в стратегии международного энергопотребления и ее связь с перспективой развития автотранспортных средств

В. Н. Коноплев

Московский индустриальный университет

Энергетические ресурсы, их распределение и потребление являются мощным фактором, влияющим на благосостояние человеческого общества и международные отношения. Одним из важных направлений технического прогресса энергетики, которое будет способствовать устойчивому развитию мирового сообщества и экономики России, **характеризующейся в настоящее время наращиванием своего энергетического ресурса**, является освоение использования в энергетике водорода, то есть переход к новому высокотехнологичному направлению развития энергетики, получившему признание как *водородная энергетика* или *водородная экономика* [1].

Водород — это высокоэффективное и экологически чистое топливо.

К преимуществам водородной энергетики добавляются следующие особенности водорода:

- для получения водорода имеется неограниченное количество сырья (вода);
- водород — хороший энергоноситель для использования и транспортировки;
- использование водорода для получения энергии не загрязняет окружающую среду;
- водород — химический реагент, необходимый в больших количествах для промышленности;
- водород позволяет осуществлять аккумуляцию энергии.

Исключительные свойства водорода обеспечивают ему широкую перспективу применения в различных областях энергетики, промышленности, на транспорте, в том числе в автотранспорте, являющемся заключительным звеном в любой логической транспортной цепочке. Водород — хороший энергоноситель для использования в двигателях, автономных генераторах электричества и тепла, его удобно применять для теплоснабжения распределенных потребителей, для транспортировки и аккумуляции энергии. Водород необходим в больших количествах для нефтепереработки, в химической, металлургической, строительной, топливной и пищевой промышленности.

При масштабном освоении технологий производства, транспорта и хранения водород может быть использован для решения ряда проблем: аккумуляция энергии в энергосистемах с неравномерным графиком нагрузок, энергоснабжение локальных потребителей и дальнейшее теплоснабжение.

В настоящее время переменный график нагрузок энергосистем и особенно ночной провал электрической нагрузки — одна из важнейших проблем энергетики. Эта проблема является острой для ядерной энергетики. Характерное для АЭС высокое значение капитальной составляющей стоимости производимой энергии, а также необходимость повышения эксплуатационной надежности основного оборудования и, главным образом, топлива делают желательным их функционирование в базовом режиме нагрузки. Для реакторов-размножителей функционирование в базовом режиме повышает темп воспроизводства топлива. Эта задача может быть решена с применением водородных технологий по схеме: производство и накопление водорода во время ночного провала и его использование при пиковых нагрузках.

На сегодня рынок водорода в мире (транспорт, промышленность и коммунально-бытовой сектор) составляет 50 млн т, в том числе США 12 млн т. К 2010 г. рынок водорода в мире по оценкам возрастет до 100 млн т, из которых на США придется 50 млн т [1]. В то же время транспорт расходует около половины мировой добычи нефти. В США 65% всей потребляемой нефти используется транспортными средствами. Мировое потребление нефтепродуктов на транспорте составляет 637 млн т бензина и 327 млн т дизтоплива. Мировой автомобильный парк насчитывает более 720 млн единиц общей мощностью более 51,5 млрд кВт [2]. Наиболее энергоемким и экологически опасным компонентом автотранспортного средства является его энергетическая установка. Главные направления совершенствования автомобильных энергоустановок в настоящее время определяются двумя важнейшими социально-экономическими проблемами [3]:

- рациональным использованием топлива нефтяного происхождения, в том числе заменой его альтернативными энергоносителями;

- снижением вредного воздействия автотранспорта на окружающую среду.

Приведенные факты показывают актуальность внедрения водорода в автотранспортную технологию.

Достоинством водорода как топлива является способность производить не только высокопотенциальное тепло при его сжигании в кислороде, но и электрическую энергию при соединении с кислородом в топливном элементе — электрохимическом генераторе (ЭХГ) — использовании технологии прямого преобразования химической энергии водорода в электричество. Американская и Российская космические программы в течение нескольких десятилетий используют ЭХГ со щелочными топливными элементами. В конце 80-х гг. на УЭХК Минатома РФ был разработан ЭХГ на водородно-кислородных топливных элементах с матричным щелочным электролитом для космических аппаратов РКК «Энергия». Суммарный ресурс ЭХГ «Фотон» мощностью в номинальном режиме 10 кВт и 25 кВт в пиковом режиме составил 80000 ч. Эта разработка аналогична производимому компанией International Fuel Cell (США) щелочному ЭХГ для системы Space Shuttle мощностью 12 кВт.

Во ВНИИТФ (Российский федеральный центр, Снежинск, Челябинская область) разработан энергетический блок мощностью 1 кВт, использующий высокотемпературный *твердооксидный* топливный элемент на основе оксида циркония с добавкой щелочноземельных и редкоземельных металлов с рабочей температурой более 800°C. Основное преимущество твердооксидного топливного элемента — это возможность использовать синтез-газ, благодаря анионной проводимости электролита. Топливный элемент состоит из трубчатых модулей. Каждый модуль при температуре 950°C производит 13 Вт мощности при удельной мощности 550 мВт/см² и напряжении 0,55 В. В ФЭИ (Обнинск) разработаны высокотемпературные твердооксидные топливные элементы на основе плоских модулей, на которых удалось получить максимальную плотность мощности, приспособленной для транспортных средств на водороде, использующих топливные элементы.

Водород может храниться в жидком виде при его охлаждении до -25°C. Для охлаждения водорода до этой температуры требуется затратить около одной трети содержащейся в нем энергии (11 кВт·ч/кг H₂), а для создания

криогенных устройств необходимы специальные материалы и технологии. Водород может также быть запасен в виде газа. Этот процесс требует для сжатия водорода меньше энергии, чем для его ожижения. Особенно это важно при использовании водорода в автомобилях, где, наряду с требованиями безопасности, должны быть обеспечены высокие показатели по удельной емкости на единицу массы и объема. Создание металлических или композитных (металл + углеродное волокно) резервуаров, пригодных для эффективного хранения водорода на транспорте, требует применения новых технологий. Одним из последних примеров в этом направлении является разработка и испытание Центром Келдыша совместно с институтами ракетной промышленности композитных баллонов размером до 40 см для хранения водорода при давлении до 70 МПа на автомобиле.

В качестве эффективного способа хранения водорода рассматриваются гидриды. Значительный опыт в этом направлении накоплен институтами Минатома РФ при разработке высокотемпературных замедлителей из гидридов металлов для космических реакторов. Некоторые металлические сплавы типа магний-никель, магний-медь и железо-титановые сплавы поглощают водород в относительно больших количествах и освобождают его при нагреве. При нормальной температуре равновесное давление водорода в таком аккумуляторе водорода практически равно нулю, чем обеспечивается безопасность обращения с этими системами. Гидриды, однако, хранят водород с относительно небольшой плотностью энергии на единицу веса. Поэтому необходимо разработать состав, который будет запасать существенное количество водорода с высокой плотностью энергии, легко освобождать водород для использования и гарантировать безопасность. Освоенные в крупнотоннажной химии водородоемкие химические соединения (аммиак, метанол, диметиловый эфир (ДМЭ) и некоторые другие) также рассматриваются как эффективные носители водорода.

Один из вариантов развития водородного транспорта с высоким уровнем безопасности — это конверсия моторного топлива в водородосодержащий синтез-газ на борту транспортного средства. Каталитическое ускорение процесса конверсии — необходимое условие проведения таких процессов. При этом использованию традиционных катализаторов присущ ряд недостатков, важнейшими из которых являются: высокая инерционность каталитических аппаратов, проблема зауглероживания

катализатора, неуниверсальность катализаторов по отношению к виду конвертируемого углеводорода. Плазменно-каталитические методы конверсии углеводородного сырья и топлив (как газообразных, так и жидких) полностью снимают указанные трудности. Эти методы основаны на фактической замене катализатора плазменным образованием. Энергозатраты такого подхода к реализации процессов конверсии топлив невелики, не более 0,1 кВт·ч на м³ синтез-газа. Разработаны конструкции бортовых автомобильных конвертеров топлив производительностью 2–50 м³ синтез-газа в час [4]. Эти конвертеры могут быть использованы, во-первых, как генераторы водородосодержащего синтез-газа с подачей его в цилиндры двигателя (так называемое бензоводородное топливо) для улучшения энергетической эффективности последнего и уменьшения количеств вредных примесей в выхлопе. Не исключено и использование бортовых плазменных конвертеров при создании систем энергоснабжения водородных автомобилей с топливными элементами.

Практический интерес представляет использование метановодородной смеси (хитан) [5], которая при определенных концентрациях по требованиям пожарной безопасности, взрывобезопасности и другим нормативным показателям может соответствовать требованиям, предъявляемым к сжиженному природному газу. При этом добавки метана в водород в качестве ингибитора позволят использовать его высокие детонационные свойства и повысят энергоемкость этого топлива по объемным показателям. В то же время наличие водорода в смеси позволит существенно увеличить пределы воспламенения в смеси с воздухом. Это обстоятельство приведет к улучшению экономических и экологических характеристик двигателей.

Работы по применению водорода направлены как на улучшение углеводородного топлива для сжигания в двигателях внутреннего сгорания, так и на использование электрохимических генераторов (ЭХГ). Автомобильная промышленность разработала и проводит комплексные испытания широкого ряда автомобилей на водороде. Известно, что первый автомобиль с ДВС был приспособлен лейтенантом ПВО Шелецом для работы на водороде в 1942 г. в блокадном Ленинграде. В середине 80-х гг. АМО ЗИЛ совместно с ЦНИАП НАМИ, МГИУ, Институтом машиноведения АН провел испытания первого образца грузового автомобиля ЗИЛ-431410, работающего на бензоводородной топливной смеси. Хранение водорода осуществ-

лялось как в сосуде под давлением 19,6 МПа, так и в аккумуляторах с интерметаллидом Fe-Ti (рисунок) [6].

Результаты испытаний автомобиля показали, что за счет дозировки водорода возможно заменить от 8 до 17,2% бензина. При этом использование тепловой энергии сокращается на 2,4–5,6%.

В настоящее время автобусы «Небусы» от «Даймлер-Крайслера», работающие на водороде, ходят по обычным городским маршрутам в 10 европейских государствах. На их крышах размещены 150-литровые баллоны со сжатым до 300 атм. водородом, которого хватает на 250 км.

«General Motors» представила пятиместный седан GM HY-WIRE, в котором в качестве источника водорода используется водород высокого давления в баллонах, и пикап «Chevrolet S 10», где источником водорода служит бензин, из которого в специальном конвертере получают водород.

Японские фирмы используют в качестве топлива:

- «Honda» (хэтчбеки «Honda FCX») — жидкий водород;
- «Toyota» (автомобили «FCHV-4») — сжатый водород;
- «Nissan» (автомобили «X-Trail FCV») — сжатый или жидкий водород.

Российский «Автоваз» в автомобилях «Антэл-1», «Антэл-2» использует сжатый водород, в автомобиле «Антэл-3» — водород из бензина.

«Автоваз» совместно с НПО «Энергия» для хранения водорода создали суперлегкие и суперпрочные баллоны. Объем баллонов автомобиля «Антэл» 90 л и собственная масса 40 кг, они рассчитаны на давление 400 атм. Содержание водорода в этих баллонах 3,2 кг, что составляет 8% мас. (3,2/40) 100%. Этого количества водорода хватает на пробег 350 км [7]. Для повышения весового содержания водорода и взрывобезопасности предлагается вариант аккумулятора с микропористой структурой, в качестве основы которой рассмотрена структура, изготовленная из микросфер; водород должен иметь высокую скорость диффузии в материале оболочки микросферы при повышенных температурах и предельно низкую скорость диффузии водорода при низких температурах (20–40°C).

В таблице [7] представлены расчеты параметров микросфер с различными диаметром, давлением водорода, а также сравнение содержания водорода в аккумуляторах из микросфер и в баллонах автомобиля «Антэл-2».

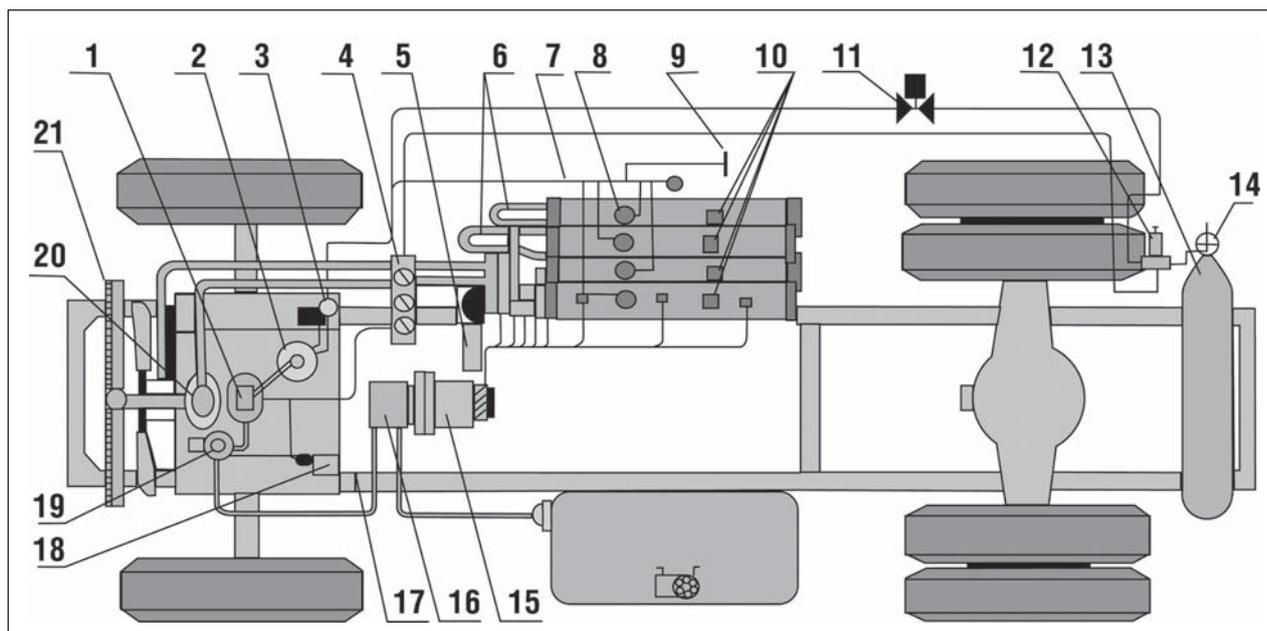


Схема бензоводородной системы питания и контрольно-измерительных приборов на автомобиле ЗИЛ-431410: 1 — карбюратор-смеситель; 2 — водородный редуктор; 3 — электромагнитный клапан подачи водорода в редуктор; 4 — блок контрольных манометров; 5 — преобразователь напряжения; 6 — водоподводящие коллектора; 7 — водородоотводящий коллектор; 8 — водородные вентили; 9 — общий предохранительный клапан; 10 — предохранительные клапаны гидридной системы; 11 — электромагнитный клапан водородного (мерного) баллона; 12 — редуктор высокого давления; 13 — баллон для хранения водорода под давлением 20 МПа; 14 — запорный вентиль; 15 — корпус прибора замера температур (ПЗТ); 16 — расходомер бензина; 17 — реле режимов подачи водорода; 18 — вакуумный датчик разрежения; 19 — бензонасос; 20 — байпас (система охлаждения двигателя); 21 — радиатор

Необходимо отметить, что при создании микропористой структуры с поглощающей способностью на уровне 10–15% мас. можно использовать микропористую структуру из микросфер с диаметром только 10 мкм, полученных из типовой стали, например из стали 30Х ($\sigma_{0,2} = 75 \text{ кг/мм}^2$; $\sigma_{\text{вп}} = 90 \text{ кг/мм}^2$).

При изготовлении микропористой структуры не из стали, а из более легких материалов, весовое содержание водорода увеличивается (удельный вес стали — 8 кг/л, титана — 4,5 кг/л, армоса — 1,45 кг/л). Так, например, при насыщении микропористой структуры из микросфер, выполненных из титана, весовое содержание водорода увеличивается в 1,8 раза [7].

Исключительный интерес для создания пористой микроструктуры представляют композитные углеродные и полимерные материалы, имеющие высокие прочностные характеристики и низкий удельный вес. Так, полимеры, изготовленные на основе поли-*n*-фенилентерефталамида и других аналогичных полимеров ароматического ряда (арамидов), имеют удельный вес в 5,5 раз меньше стали, а прочностные характеристики в 2,5–3,5 раза выше. Для высокопрочных сталей

$\sigma_{\text{вп}} = 160\text{--}220 \text{ кг/мм}^2$, а для арамидов прочность при растяжении достигает 550 кг/мм^2 [7].

Таким образом, разработанный новый способ аккумуляции водорода на основе микропористой структуры позволяет создать аккумуляторы водорода с беспрецедентно высоким содержанием водорода и обеспечить достаточно высокую взрывобезопасную эксплуатацию. Внедрение аккумуляторов водорода на основе микропористых структур в промышленность решает вопросы обеспечения безопасности его эксплуатации, хранения, транспортировки и экологической обстановки.

В США, Германии, Японии, Канаде созданы и эксплуатируются опытные водородные автозаправочные станции. В недалекой перспективе в результате ужесточения стандартов на выбросы, повышения стоимости бензина и снижения стоимости ТЭ ожидается изменение конъюнктуры в пользу автомобилей с РЕМ FC. Поступление на рынок водородных автомобилей планируется на ближайшее десятилетие.

В настоящее время наиболее рентабельным способом производства водорода является паровая конверсия метана. Согласно данным

Параметры микросфер		
Давление водорода в микросфере, атм.	Содержание водорода в 1 л аккумулятора, г/л	Отношение содержания водорода в аккумуляторах с микросферами и в баллонах автомобиля «Антэл-2»
Диаметр микросфер — 5 мкм, толщина оболочки — 1 мкм		
1000	15,36	0,431
2000	30,86	0,868
Диаметр микросфер — 10 мкм, толщина оболочки — 1 мкм		
1000	36,6	1,024
2000	73,2	2,048
Диаметр микросфер — 15 мкм, толщина оболочки — 1 мкм		
1000	46,5	1,302
2000	93,0	2,604

Минэнерго США в 1995 г. стоимость водорода для условий большого завода составляла 7 долл. за ГДж. Это эквивалентно стоимости 0,24 долл./л бензина при стоимости природного газа 2,30 долл./ГДж (80 долл./1000 нм³). Производство водорода электролизом воды на основе современных технологий оценивается по затратам от 10 до 20 долл. за ГДж в зависимости от стоимости электроэнергии и капитальных вложений в электролизеры [1].

Выбор технологии производства водорода, естественно, зависит от стоимости природных углеводородов и, по мере увеличения их стоимости, будет расти доля альтернативных технологий.

Развитие работ по водородной энергетике

Обостряющиеся геополитические и экологические проблемы, связанные с региональной неравномерностью добычи нефти и ее потребления в ближайшей перспективе определяют в качестве основного направления развития большинства стран производство и применение водорода в качестве экологически чистого энергоносителя для автотранспорта и энергетике.

Энергетика лежит в основе создания конкурентных преимуществ для региональных производителей за счет снижения транспортных издержек в цене продукции. Преодолеть это можно путем развития транспортно-логической инфраструктуры, нацеленной на ускорение потока и удешевление перевозки единицы груза (сети железных дорог, складов, портов, аэропортов), совершенствование транспортных средств, информационных и транспортных технологий [8]. Исходя из вышесказанного транспортные технологии на основе применения в качестве моторного топлива водорода могут внести весомый вклад в развитие регионов России, их внутреннего рынка, особенно с энергоемкими производствами.

Это формирует наряду со специфичными для каждой страны направлениями НИОКР и общие для основных ведущих стран направления исследований и разработок. Среди них, прежде всего, необходимо отметить:

- технологии производства, транспортировки, хранения и распределения жидкого и сжатого водорода;
- водородный автотранспорт с топливными элементами;
- водород в большой энергетике;
- технологии аккумулирования и очистки водорода;
- водородная инфраструктура;
- безопасность.

Фирмами различных стран заключены многочисленные соглашения о совместных разработках новых водородных технологий. Организовано Берлинское партнерство чистой энергии (CEP), членами которого являются BMW, Daimler-Chrysler, Ford, Linde, MAN, Opel и др. На правительственном уровне многие страны приняли важные решения об ускоренном развитии водородной энергетике и технологии. В этой связи характерно решение президента США Дж. Буша о включении водородной экономики в число национальных приоритетов США. Конгресс США принял решение о выделении финансирования в размере 1,3 млрд долл. на работы по топливным элементам для автомобилей. В США начинаются работы по созданию в INEEL опытного высокотемпературного реактора (VHTR-H₂) стоимостью 1 млрд долл. для атомного производства водорода. С этой целью формируется международный консорциум с участием российских предприятий ОКБМ и РНЦ «Курчатовский институт».

Из рассмотренного материала видно, что в России имеется задел по основным направлениям водородной энергетике. Реализация соответствующих программ по использованию водо-

рода в автотранспортном комплексе страны с разработкой компоновочно-конструкторских схем систем хранения водорода на автотранспортных средствах, состоящих из плазменных конверторов и аккумуляторов водорода и микропористых структур, создаст базовые технологические основы коммерческого перехода к атомно-водородной энергетике непо-

средственно в России. Последнее повысит энергетическую устойчивость экономики страны и обеспечит поставки соответствующих энерготехнологических комплексов на базе высоких технологий на экспорт. Запаздывание России в этом направлении работ — это прогнозируемая технологическая зависимость от внешнего мира.

Литература

1. Пономарев-Степной Н. Н. Водород и атом. Основа устойчивого развития. Семинар «Передвижная школа WNU в России», Москва 10.06.2004 г.
2. Чеботаев А. А. Специализированные автотранспортные средства: выбор и эффективность применения. — М.: Транспорт, 1988. — 159 с.
3. Ипатов А. А., Каменев В. Ф., Хрипач Н. А. Прогноз развития транспортной водородной экономики и энергетики в РФ // Сб. докладов 2-й Международной конференции «Альтернативные источники энергии для больших городов». — М., 2006. — С. 62–64.
4. Животов В. К., Потапкин Б. В. Автомобильные плазменно-каталитические конверторы // Сб. докладов 2-й Международной конференции «Альтернативные источники энергии для больших городов». — М., 2006. — С. 84.
5. Раменский А. Ю. Применение водорода на городском автомобильном транспорте // Сб. докладов 2-й Международной конференции «Альтернативные источники энергии для больших городов». — М., 2006. — С. 80.
6. Чабак А. Ф. Аккумуляторы водорода на основе микропористых структур // Наука и технологии в промышленности. — 2005. — №2. — С. 12–16.
7. В одиночку с профицитом не справиться // Эксперт. — 2004. — №13 (414). — С. 26–28.

ТЕМАТИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

Л. Я. Шубов, М. Е. Ставровский, Д. В. Шехирев. Технология отходов (Технологические процессы в сервисе): Учебник. — М.: ГОУВПО «МГУС», 2006.

Фундаментальное изложение технологических основ решения проблемы твердых бытовых отходов на основе комплексной переработки, оптимизации системы сбора и удаления.

Рассмотрены проблемы утилизации других отходов потребления (автолом, металлолом и др.) Представленный в книге материал рассматривает во взаимосвязи все технологические аспекты обращения с отходами с позиций экологии, экономики, ресурсо- и энергосбережения.

Учебник предназначен для студентов технических, технологических и экономических специальностей. Представляет интерес для специалистов, работающих в системе инженерного обеспечения городского хозяйства и использования вторичных ресурсов.

А. М. Данилов. Введение в химмотологию
М.: Издательство «Техника», 2003. — 464 с.

Приводится обширный справочный материал по характеристикам и эксплуатационным свойствам и применению топлив, масел, специальных жидкостей. Изложены принципы создания и эксплуатации двигателей.

Книга адресована широкому кругу читателей.

Применение математических моделей кинетики накопления повреждений к распределениям отказов автомобильных шин*

*Е. А. Лукашев, А. Б. Мерзликин, Е. В. Давыдова
Российский государственный университет туризма и сервиса*

В различных сферах техники и технологии, так или иначе, приходится сталкиваться с проблемами прочности и разрушения материалов, оценки надежности и безопасности. Особое значение повышение надежности и безопасности имеет для транспортных систем, в частности для автотранспорта. Факторы, которые обуславливают надежность и безопасность автомобильного транспорта, многочисленны и многообразны. Это и техническое состояние автомобиля, и состояние дорожного полотна, и психологическое состояние водителя, и многое другое. Одним из ответственных элементов автомобиля, обеспечивающих устойчивое положение автомобиля во время движения, его управляемость в сложных погодных условиях или критических ситуациях, являются шины.

Так, в работе [1] отмечается, что увеличение сети усовершенствованных дорог, непрерывный рост мощности двигателей и скоростей движения автомобилей повышает эксплуатационные нагрузки на шины и существенно влияет на срок их службы. Все это усложняет конструирование и производство шин с увеличенным сроком службы. Отмечается также, что эффективность работы автомобильного транспорта во многом зависит не только от поддержания подвижного состава в работоспособном состоянии и организации перевозок, но и от срока службы шин. Доля затрат на техническое обслуживание и ремонт автомобилей составляет до 30% себестоимости перевозок, из которых около 40% связано с заменой шин. Все это предъявляет дополнительные требования к производству и эксплуатации шин.

При проектировании систем сервиса, в частности при организации технического обслуживания и ремонта машин и технологического оборудования, одним из основных вопросов является выбор распределения отказов. В настоящее время основой такого выбора является обобщение и перенесение опыта (в форме статистических данных наработки на отказ и т. п.),

накопленного в ходе эксплуатации аналогичных технологических систем, на рассматриваемую систему (проектируемую, испытываемую и др.). С другой стороны, используемые в теории надежности распределения случайных величин (например, отказов), в частности для решения задач организации технического обслуживания и ремонта, являются в большинстве случаев эмпирическими и требуют для своего обоснования больших выборок статистических данных [2]. Однако это в полной мере не снимает вопрос о правомерности применения того или иного распределения. Соответствующие оценки снизу и сверху являются полезными, но наличие теоретически обоснованных распределений позволило бы сделать необходимые оценки более точными, поскольку такие широко используемые распределения, как экспоненциальные, приводят к большим погрешностям расчета.

Задаче теоретического построения различных распределений, которые должны согласовываться с теми, которые хотя и являются эмпирическими, но проверены многолетней практикой (например, распределение Вейбулла для статистического описания усталостного разрушения) посвящены работы [3–7]. Для конструирования распределений отказов механических систем, склонных к постепенным (кумулятивным) отказам, в этих работах использованы методы формальной химической кинетики. Подход к теоретическому описанию с позиций формальной кинетики был использован для решения некоторых задач трибологии [8–10].

Практический и теоретический интерес представляет исследование возможностей данного подхода в применении к разрушению автомобильных шин, основным материалом которых являются протекторные резины. В монографии [1] обобщены результаты многолетних экспериментальных исследований по трению и износу протекторных резин, а также проанализирована статистика отказов автомобильных шин по дефектам различного вида. Для аппроксимации

За обсуждение результатов работы авторы благодарны В. С. Шуплякову.

экспериментальных распределений отказов теоретическими распределениями была использована компьютерная программа, разработанная в работе [11].

Накопление усталостных дефектов в шине, которая представляет собой сложную слоистую конструкцию, хорошо иллюстрируют функции надежности новых шин, а также шин после первого и второго восстановлений. Хотя в настоящее время восстановление шин, заключающееся в восстановлении протектора, применяется все реже, тем не менее накопленный материал имеет значительную ценность, поскольку характеризует накопление усталостных дефектов за длительное время эксплуатации. Исследование механизмов накопления повреждений, их анализ и уточнение позволяют наметить пути совершенствования шин по материалу и по конструкции. Один из путей подобного исследования заключается в том, чтобы сформулировать несколько вариантов этого комплексного механизма, формализовать его в виде математической модели, а затем сравнением результатов расчетов с экспериментальными результатами выбрать тот из гипотетических механизмов, который дает наиболее приемлемую аппроксимацию. Естественно, что хорошее совпадение результатов расчета и эксперимента не может быть принято в качестве исчерпывающего доказательства того или иного механизма накопления повреждений. Получаемая таким путем информация позволяет уточнить вопросы, которые могут быть поставлены в рамках решения задач материаловедения.

Первоначально функцию надежности по усталостным дефектам шин аппроксимировали, исходя из гипотетического механизма образования, роста и перекрытия двумерных и трехмерных трещин. В рамках данной модели предполагается, что на межфазных поверхностях существуют некоторые особые в энергетическом отношении точки — потенциальные центры зародышеобразования. Последние после активации (механической, тепловой и т. д.) становятся активно растущими двумерными ядрами (двумерными сферами). Далее предполагается, что начинает закладываться поровая структура на поверхности двумерной трещины, т. е. после достижения некоторого двумерного объема двумерной трещиной происходят образование и рост трехмерных ядер, которые в первом приближении имеют форму трехмерных полусфер. Далее процесс накопления повреждений представляется таким образом: двумерные и трехмерные ядра при своем росте перекрыва-

ются, захватывая потенциальные центры и ядра меньшего размера. Кроме того, предполагается, что при образовании трехмерных зародышей существует некоторый минимальный критический размер последнего, который определяется балансом свободной энергии компонентов на поверхности в зоне межфазного слоя. Образование трехмерного зародыша критического размера происходит с реализацией нескольких последовательных стадий (P), после чего новообразования участков трещины могут считаться стабильными. Дальнейший рост зародыша является ростом ядра, который начинается с $P+1$ -стадии. Предполагается также, что с первых стадий роста двумерного ядра может начаться с некоторой вероятностью рост на их поверхности трехмерных ядер.

Функция распределения накопления повреждений для задачи в данной постановке имеет вид (k_i — кинетические параметры, подробнее [6])

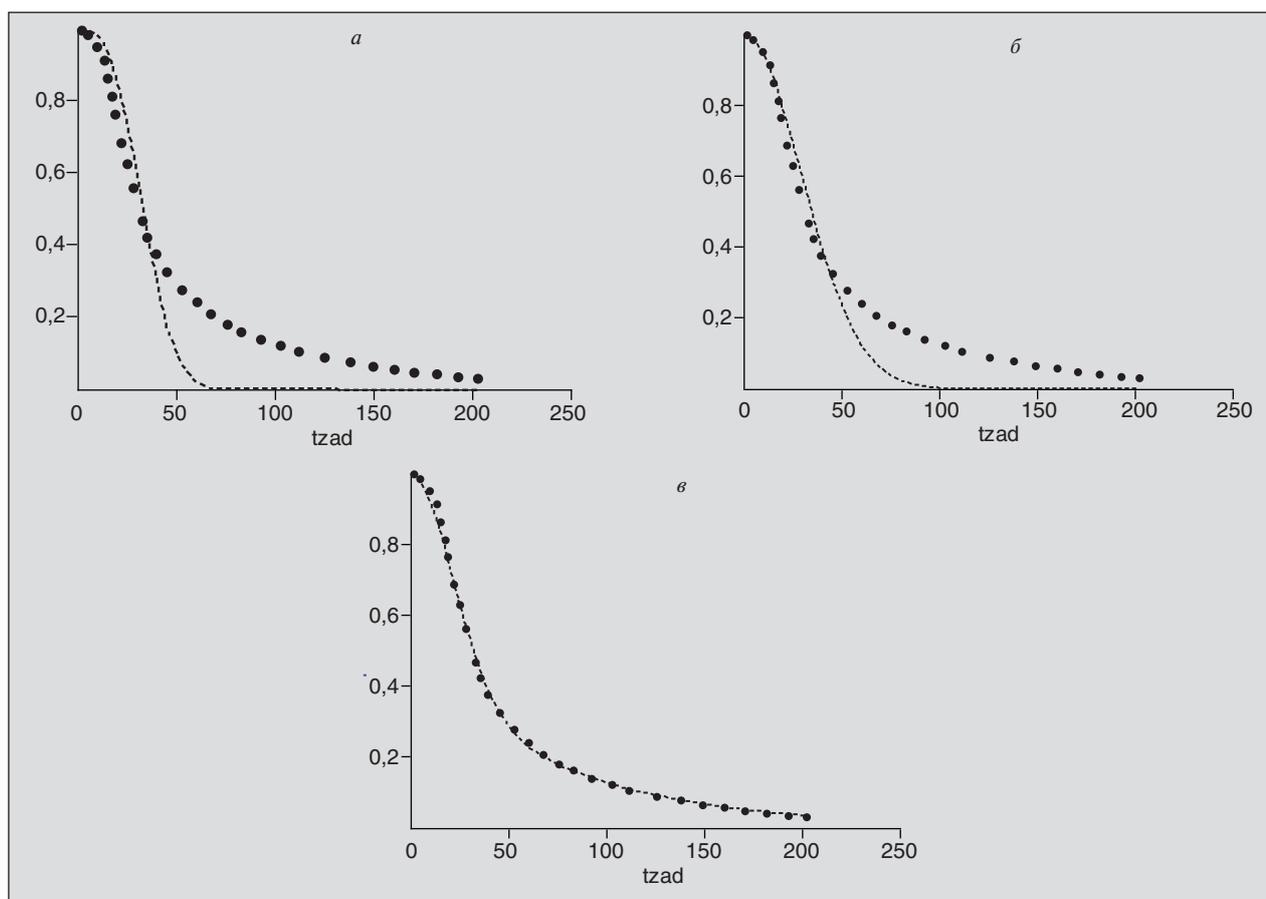
$$F(t) = 1 - \exp \left\{ k_1 t^3 \left[1 - \exp \left\{ -k_2 t^2 \left(1 - \exp \left\{ -k_3 t \right\} \right) \right\} \right] \times \left[1 - \exp \left\{ -k_4 t \sum_{i=0}^{k_5} \frac{(k_4 t)^i}{i!} \right\} \right] \right\}. \quad (1)$$

Соответственно функция надежности будет иметь вид

$$1 - F(t) = \exp \left\{ k_1 t^3 \left[1 - \exp \left\{ -k_2 t^2 \left(1 - \exp \left\{ -k_3 t \right\} \right) \right\} \right] \times \left[1 - \exp \left\{ -k_4 t \sum_{i=0}^{k_5} \frac{(k_4 t)^i}{i!} \right\} \right] \right\}. \quad (2)$$

В данной формулировке задачи принимается, что переменная t (время накопления повреждений) линейно зависит от пробега, где коэффициентом пропорциональности является некоторая средняя скорость для процесса накопления повреждений. В более сложных задачах от этого допущения, по-видимому, необходимо отказаться. К задачам подобного типа могут быть отнесены те, в которых автомобиль эксплуатируется периодически так, что накопление повреждений идет с разными скоростями: при хранении (процесс старения) и при эксплуатации (процесс разрушения).

Результаты расчетов показали, что функцией вида (2) не удается аппроксимировать экспериментальные данные по усталостным дефектам. Наилучшая аппроксимация, которая может быть получена, показана на рисунке, а. На этом рисунке для примера показана аппроксимация экспериментальной функции надежности работы грузовых радиальных шин по усталостным дефектам после второго восстановления.



Аппроксимация экспериментальной функции надежности работы грузовых радиальных шин после второго восстановления по усталостным дефектам; экспериментальные результаты [1] показаны точками (по абсциссе отложен пробег в тыс. км); кривая аппроксимации, показанная штриховой линией, подбирается по формулам: а — (2), б — (4), в — (6)

Результаты компьютерной аппроксимации показывают, что экспериментальная кривая и кривая аппроксимации по своему характерному виду — подобны. Однако получить приемлемое совпадение не удастся. Это указывает на то, что, по-видимому, механизм накопления усталостных дефектов в шинах не соответствует тому гипотетическому механизму, который представлен функцией (2).

На следующем этапе исследования была предпринята попытка аппроксимировать экспериментальные данные функцией, которая строилась в предположении образования, роста и перекрывания двумерных трещин [3]. В этом случае кривая распределения накопления повреждений и функция надежности имеют вид

$$F(t) = 1 - \exp\{-k_1 t^2 [1 - \exp\{-k_2 t\}]\}, \quad (3)$$

$$1 - F(t) = \exp\{-k_1 t^2 [1 - \exp\{-k_2 t\}]\}. \quad (4)$$

Результаты компьютерной аппроксимации и в данном случае не могут считаться приемлемыми (рисунок, в).

Аналогичный результат дает аппроксимация этих экспериментальных данных по зависимости, которая строится в предположении образования, роста и перекрывания одномерных трещин.

Хорошего совпадения результатов эксперимента и расчета удастся достичь, когда в модель закладывается гипотетический механизм, предполагающий образование, рост и перекрывание и одномерных, и двумерных трещин. В данном случае функция распределения накопления повреждений и функция надежности имеют вид

$$F(t) = 1 - (k_1 F_1(t) + k_4 F_2(t)), \quad (5)$$

$$1 - F(t) = k_1 F_1(t) + k_4 F_2(t), \quad (6)$$

где $F_1(t) = \exp\{-k_2 t [1 - \exp\{-k_3 t\}]\}$; $F_2(t) = \exp\{-k_5 t [1 - \exp\{-k_6 t\}]\}$; k_1 и k_4 — весовые коэффициенты, отражающие вклад в общий процесс накопления повреждений по механизмам образования, роста

и перекрывания одномерных и двумерных трещин. Это проиллюстрировано на рисунке, *в*.

Для случая хорошей аппроксимации весовые коэффициенты и кинетические параметры имеют следующие значения: $k_1 = 0,429$, $k_2 = 0,012$, $k_3 = 0,036$, $k_4 = 0,571$, $k_5 = 1,16 \cdot 10^{-3}$, $k_6 = 4,985$. Сравнивая значения соответствующих параметров, можно говорить о том, что вклад одномерных и двумерных трещин в общий процесс накопления повреждений сопоставим (k_1 и k_4 имеют один и тот же порядок). Скорость образования и роста одномерных трещин также имеет один порядок: k_2 и k_3 имеют один порядок, тем не менее скорость образования активных точечных дефектов, из которых развиваются линейные (одномерные) цепи ассоциированных дефектов в 3 раза превосходит скорость роста этих цепей. Это говорит о том, что перекрывание одномерных трещин наступает на стадии относительно коротких цепей. Аналогичная ситуация фиксируется для двумерных трещин. Скорость образования активных ядер, из которых в дальнейшем формируются двумерные трещины, достаточно велика (k_6) и на два порядка превосходит скорость образования активных ядер одномерных трещин (k_3). В то же время скорость роста двумерных трещин относительно мала (k_5): на три порядка ниже скорости их образования (k_6). Таким образом, в рамках данной модели накопления повреждений можно говорить о том, что двумерные трещины перекрываются на стадии коротких трещин за счет их большого числа.

Данная интерпретация с позиций формальной кинетики позволяет предположить следующие физико-химические механизмы накопления повреждений в шинах: одномерные

трещины возникают как результат роста жесткости цепей эластомера, происходящего за счет механического и термического воздействия при эксплуатации шины; двумерные трещины формируются по межфазным границам, например эластомер — технический углерод. Полученная информация позволяет наметить пути улучшения эксплуатационных характеристик шин. Одним из таких путей может быть развитие поверхности технического углерода, вторым — формирование более «размытой» межфазной границы должно способствовать снижению механических напряжений в этой области композиционного материала шины и, как следствие, снижению скорости образования активных ядер роста двумерных трещин.

В части использования теоретических зависимостей для представления кинетики накопления повреждений в шинах проведенное исследование показало, что метод аппроксимации экспериментальных данных, представленных в виде функции распределения накопления повреждений или функции надежности, является достаточно чувствительным к закладываемым в модель гипотетическим механизмам. Это позволяет сделать перебор различных механизмов разрушения с целью определения наиболее вероятного.

Литература

1. Третьяков О. Б., Гудков В. А., Тарновский В. Н. Трение и износ шин. — М.: Химия, 1992 — 176 с.
2. Посеренин С. П. Теоретические основы стратегий технического обслуживания машин и технологического оборудования. Автореферат дисс. на соиск. уч. степ. докт. техн. наук. — М.: МГУС, 2005. — 39 с.
3. Лукашев Е. А., Посеренин С. П., Олейник А. В. К построению кинетических схем, генерирующих статистические распределения // Теоретические и прикладные проблемы сервиса. — 2005. — № 3 (16). — С. 3–9.
4. Лукашев Е. А., Посеренин С. П., Олейник А. В. Сопоставление одного статистического распределения накопления повреждений и распределения Вейбулла // Теоретические и прикладные проблемы сервиса. — 2005. — № 4 (17). — С. 9–16.
5. Лукашев Е. А., Посеренин С. П., Олейник А. В. Результаты сопоставления двух аппроксимирующих распределений для процесса накопления повреждений // Теоретические и прикладные проблемы сервиса. — 2005. — № 4 (17). — С. 61–64.
6. Лукашев Е. А., Посеренин С. П., Юдин В. М. Статистическая модель кинетики образования и роста двумерных и трехмерных перекрывающихся трещин // Теоретические и прикладные проблемы сервиса. — 2006. — № 2 (19). — С. 3–7.
7. Лукашев Е. А., Посеренин С. П., Юдин В. М. Качественный анализ статистической модели кинетики образования и роста двумерных и трехмерных перекрывающихся трещин // Теоретические и прикладные проблемы сервиса. — 2006. — № 3 (20). — С. 3–7.

8. Лукашев Е. А. Топохимическая кинетика адгезионного взаимодействия двух твердых тел в процессе трения скольжения // Теоретические и прикладные проблемы сервиса. — 2003. — № 2 (7). — С. 13–22.
9. Лукашев Е. А., Ставровский М. Е. К построению математических моделей технической диагностики узлов трения // Теоретические и прикладные проблемы сервиса. — 2004. — № 1 (10). — С. 10–19.
10. Лукашев Е. А., Коптев Н. П., Юркин Ю. А. Математические модели внешнего трения // Технология нефти и газа. Научно-технологический журнал. — 2007. — № 1 (48). — С. 34–45.
11. Юркин Ю. А. Верификация математических моделей механохимической кинетики трения и накопления повреждений в конструкционных материалах при разрушении. Автореферат дисс. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук. — М.: МГУС, 2007. — 27 с.

Требования к оформлению и представлению материалов для публикации

1. К статье должен быть приложен реферат (не более 10 строк).
2. Объем статьи не должен превышать 15 страниц, включая таблицы, список литературы и подписанные рисунки.
3. Материалы для публикации должны быть представлены в двух видах: текст, набранный в программе Microsoft Word на листах формата А4, распечатанный на принтере; дискета или компакт-диск с тем же текстом (файлы формата DOC или RTF), можно также прислать статью с помощью электронной почты. Рисунки представляются в формате EPS или TIFF (300 dpi, CMYK или grayscale), за исключением рисунков, сделанных в программах Microsoft Office (Excel, Visio, PowerPoint и т. д.), которые представляются в оригинале.
4. Текст статьи должен быть распечатан в двух экземплярах через два интервала на белой бумаге формата А4. Слева необходимо оставлять поля шириной 4–5 см. Страницы должны быть пронумерованы.
5. Графическая информация представляется в черно-белом виде (за исключением фотографий). Дублирование данных в тексте, таблицах и графиках недопустимо.
6. Графический материал должен быть выполнен четко, в формате, обеспечивающем ясность всех деталей. Обозначение осей координат, цифры и буквы должны быть ясными и четкими. Необходимо обеспечить полное соответствие текста, подписей к рисункам и надписей на них.
7. Простые формулы следует набирать как обычный текст, более сложные — с использованием редактора формул программы MS Word. Нумеровать нужно формулы, на которые имеются ссылки в тексте. В то же время нежелательно набирать формулы или величины, располагающиеся среди текста, с помощью редактора формул.
8. При выборе единиц измерения необходимо придерживаться Международной системы единиц СИ.
9. Список литературы приводится в конце рукописи на отдельном листе, в тексте указываются только номера ссылок в квадратных скобках, например [2]. Оформление библиографии должно соответствовать ГОСТ 7.1–76.
10. В начале статьи нужно указать полное название учреждения, в котором выполнена работа. Статья должна быть подписана всеми авторами.
11. К статье должны быть приложены следующие сведения: фамилия, имя и отчество (полностью), место работы, а также полный почтовый адрес (с индексом), адрес e-mail и номера телефонов каждого автора, нужно указать также адрес для переписки и контактный телефон.

Анализ физико-химических особенностей трения в резиновых уплотнениях

*Е. А. Лукашев, А. Б. Мерзликин, В. Ф. Клюквин
Российский государственный университет туризма и сервиса*

К надежности и ресурсу автомобильного транспорта в настоящее время предъявляются повышенные требования. Эти показатели определяются технической характеристикой различных узлов и агрегатов автомобиля, которые, в свою очередь, зависят от надежной работы различного рода уплотнений. Интенсивный износ уплотнений особенно характерен для автотранспортной техники, эксплуатирующейся в жестких условиях, например, в районах чрезвычайных ситуаций и катастроф. Эта техника должна иметь высокий уровень надежности, поэтому постоянно идет разработка новых конструктивных решений уплотнительных соединений и новых уплотнительных материалов.

Особое внимание уделяется материалам, которые применяются в наиболее ответственных отраслях, в авиационной и космической технике, где предъявляются особо высокие требования к качеству, поэтому их относят к наиболее прогрессивным классам материалов машиностроения [1]. Показатели их прочности, стойкости к коррозии, эрозии, износу, к воздействию агрессивных сред и климатических факторов, их жаропрочности и других свойств, от которых зависят весовая эффективность, надежность, ресурс и общая работоспособность, находятся на самом высоком уровне требований, предъявляемых современной материаловедческой наукой.

При разработке новых уплотнительных соединений и материалов наиболее широкое распространение получили стандартные методы испытаний. Для оценки свойств серийных резин используются различные методы: определение прочностных характеристик, твердости, остаточных деформаций, набухание в рабочих жидкостях и др. Однако, считает автор [1], эти характеристики являются необходимыми, но недостаточными для оценки работоспособности уплотнительных материалов в изделиях, так как не учитывают конструктивные особенности и условия работы деталей. Конструкторы, занимающиеся разработкой уплотнительных узлов, не могут полностью учесть особенности материалов, что не позволяет в ряде случаев

достичь оптимальных условий применения уплотнительных материалов.

Обеспечение низкого трения и высокой износостойкости является важнейшим требованием, предъявляемым к уплотнительным материалам, работающим в подвижных соединениях. Фрикционные свойства материалов зависят как от физико-химических свойств самих материалов, так и от конструкции и режимов работы узлов трения. Считается, что в связи с этим при исследовании трения материалов важно обеспечить проведение испытаний в условиях, близких к эксплуатационным, для чего необходимо сохранить скорость скольжения, давление, контактную температуру и среду реальной пары, а также коэффициент взаимного перекрытия, представляющий собой отношение площадей трения контактирующей пары.

Данный подход оправдан с точки зрения конструктора конкретных узлов и агрегатов, поскольку подобного рода эксперименты позволяют разработать методики расчета. Подобные методики, как правило, строятся на основе эмпирических формул, позволяющих рассчитывать коэффициенты и силы трения для конкретных уплотнительных узлов в зависимости от заданных эксплуатационных параметров, что особенно важно на стадии проектирования агрегата, так как позволяет прогнозировать ожидаемые величины сил трения. Для решения задач материаловедения такой подход является узким, поскольку не позволяет строить обобщения, необходимые при проектировании материалов и, что особенно важно, для разработки требований к новым материалам. Однако результаты испытаний, целью которых является обеспечение конструкторских разработок, могут быть использованы для решения задач материаловедения. Для этого необходимы теория или модели, позволяющие с физико-химических позиций интерпретировать результаты испытаний.

В настоящей работе предпринята попытка, используя теорию трения в форме математической модели кинетики адгезионного схватывания в режиме скольжения [2–4], дать физико-химическую интерпретацию результа-

тов испытаний уплотнительных материалов на примере результатов, представленных в работе [1]. Для выполнения этой задачи использована компьютерная программа верификации математической модели топохимической кинетики внешнего трения [5–7].

При формулировке математической модели для кинетики образования и роста ядер адгезионного схватывания (мостиков сваривания) на пятнах фрикционного контакта при трении скольжения предполагалось, что топохимическая кинетика образования и роста этих ядер реализуется в движущейся двумерной среде, когда переменная времени в реагирующей системе связана с переменной скорости движущейся реакционной системы [2]. В одном из вариантов формулировки задачи кинетики решение имеет вид

$$\alpha = 1 - (1 - \alpha_0) \times \exp \left\{ -A_0 k_y^2 t^2 (1 - \exp \{-k_x t\}) \right\} \quad (1)$$

где α — доля покрытия поверхности пятен фрикционного контакта адгезионными ядрами схватывания; α_0 — минимальное значение параметра α (характерное значение для данной фрикционной пары); k_x — константа скорости перехода двумерных зародышей ядер схватывания в активные ядра схватывания; k_y — константа роста двумерного ядра схватывания, $A_0 = \pi x_0 / S_0$ (здесь x_0 — начальная концентрация потенциальных зародышей ядер схватывания на пятнах фрикционного контакта; S_0 — площадь поверхности пятен фрикционного контакта). В этой модели согласование переменных t и v (скорость скольжения) вводится соотношением $t = z / (v + v_0)$, где z — характерная длина пробега, v_0 — параметр, физический смысл которого устанавливается из соотношения $v_0 = (z / t) - v$, как скорость захлопывания «чистых» (ювенильных) участков пятен контакта после их обнажения, которое происходит в результате разрушения (пропорционального v) адгезионных ядер схватывания. Параметр v_0 характеризует материал смазки, растекание которого блокирует разрастание ядер адгезионного схватывания. Процесс растекания должен характеризоваться некоторой кинетикой, однако на данном этапе построения модели принято, что он характеризуется параметром v_0 , который принимается постоянным для некоторых условий реализации процесса трения как стационарного.

Качественного согласия теории и экспериментальных данных для различных диапазонов изменения скоростей скольжения удалось достичь введением условий функционирования

пар трения как промежуточных между изотермическими и адиабатическими. На первом этапе конструирования модели эти условия введены с помощью весовых коэффициентов, которые характеризуют преобразование внешней механической энергии в тепловую и химическую — в форме активации поверхности пятен фрикционного контакта. Под механохимической активацией понимается следующее явление. Образование ядер схватывания в последующие моменты времени приводит к их разрушению при скольжении поверхностей друг относительно друга. Это разрушение будет давать другую поверхность (в энергетическом отношении), более богатую дефектами — активными центрами. Этот процесс отражен тем, что принята следующая закономерность: снижение энергии активации (зарождения зародышей) пропорционально (в первом приближении) скорости относительного скольжения поверхностей или некоторой функции от скорости ($k_x = k_x(v)$). Аналогичная закономерность предполагается и для константы скорости роста ядра схватывания ($k_y = k_y(v)$), поскольку места разрушения ядер будут обладать повышенной поверхностной энергией, которая должна кинетически реализовываться в большей скорости распространения зоны реакции при росте вновь образовавшегося ядра.

Второй процесс — диссипация механической энергии — должен приводить к разогреву места контакта поверхностей за счет необратимости процесса образования и роста ядра схватывания (с одной стороны) и разрушения ядра (с другой). Этот процесс можно отразить как локальное повышение температуры в зоне реакции ($T = T(v)$).

Константа скорости химической реакции представлена уравнением Аррениуса в обобщенном виде:

$$k_x = k_x^0 \exp \left\{ -\frac{h^* [E_A^* - \delta^* g(v)]}{E_T + \rho^* g(v)} \right\}, \quad (2a)$$

$$k_y = k_y^0 \exp \left\{ -\frac{h [E_A - \delta g(v)]}{E_T + \rho g(v)} \right\}. \quad (26)$$

В представлении (2a) E_A^* — энергия активации перехода зародыша в активно растущее ядро (для случая первоначальной, т. е. исходной поверхности); E_T^* — тепловой потенциал (аналог RT в уравнении состояния идеального газа); $g(v)$ — функция преобразования энергии; $\delta^* g(v)$ — преобразование механической энергии в поверхностную энергию дефектов, $\rho^* g(v)$ — преобразование механической энергии в тепловую

Табл. 1. Переобозначенные параметры модели

$1-\alpha_0$	$A_0 h^2 k_{0,y}^2$	v_0	δ_y	$E_{T,y}$	ρ_y	$E_{A,y}$	$h k_{0,x}$	δ_x	$E_{A,x}$	ρ_x	$E_{T,x}$
θ_1	θ_2	θ_3	θ_4	θ_5	θ_6	θ_7	θ_8	θ_9	θ_{10}	θ_{11}	θ_{12}

энергию. Для целей качественного исследования первоначально было принято $\delta^* + \rho^* = 1$ и $g(v) = av + b$ (a, b — const). Коэффициенты δ^* и ρ^* отражают близость условий зоны реакции (контакта поверхностей) к изотермическим или адиабатическим. Для условий, близких к изотермическим (хороший теплоотвод и высокая теплопроводность материала), предполагается $\rho^* \cong 0$ и $\delta^* \cong 1$; для условий, близких к адиабатическим (плохой теплоотвод и низкая теплопроводность материала), соответственно, $\rho^* \cong 1$ и $\delta^* \cong 0$. В выражении (2б) аналогичные величины имеют тот же физико-химический смысл.

Качественные исследования показали, что модель дает все характерные зависимости коэффициента трения от скорости скольжения (кинетические характеристики Штрибека-Гарси), имеющие как минимумы, так и максимумы. Показано также, что аппроксимация экспериментальных данных теоретическими зависимостями дает физико-химическую информацию о функционировании пар трения и смазочного материала [5].

Поскольку ряд параметров образует произведения, то они были объединены в комплексы, как сложные параметры. В связи с этим общее число параметров было снижено до 12 (табл. 1).

Уравнение (1) в новых параметрах принимает вид

$$\alpha = 1 - \theta_1 \exp \left\{ \frac{-\theta_2}{(v + \theta_3)^2} \exp \left\{ \frac{-\theta_5 + \theta_4 v}{\theta_7 + \theta_6 v} \right\} \right\} \times \left[1 - \exp \left\{ \frac{-\theta_8}{v + \theta_3} \exp \left\{ \frac{-\theta_{10} + \theta_9 v}{\theta_{12} + \theta_{11} v} \right\} \right\} \right]. \quad (3)$$

В модели (1) параметр α_0 есть предельная часть зародышей ядер адгезионного схватывания, которые успевают при любой скорости ($v \rightarrow \infty$) переходить в двумерные растущие ядра схватывания. Этот параметр может интерпретироваться как начальная адгезионная активность поверхности, тогда $1-\alpha_0$ есть доля зародышей активируемых именно трением ($\alpha_0 = 1-\theta_1$). Результаты верификации модели (1) по экспериментальным данным, взятым из работы [8], показали [5], что θ_1 уменьшается с ростом давления нагружения. Из этого следует, что α_0 растет с ростом давления нагружения. Это означает, что при высоких давлениях большая

часть зародышей на максимально больших скоростях переходит в активные ядра схватывания. Это, в свою очередь, можно объяснить смятием неровностей, по крайней мере, для тех экспериментальных результатов [8], которые были использованы в работе [5].

В работе [1] отмечается, что для снижения трения и уменьшения связанного с ним износа, а следовательно, и увеличения срока службы резиновых уплотнений, могут применяться химические, рецептурные, конструктивные и другие методы. Наиболее эффективным методом химической модификации оказался метод фторирования поверхности резиновых образцов и манжетных уплотнений, используемых в условиях вращательного движения. Проведенные исследования зависимости силы трения от скорости скольжения колец из резин на основе бутадиеннитрильного каучука с фторированной и необработанной поверхностью (рис. 1) показали эффективность фторирования для колец, работающих без смазки (сила трения снижается в 2–6 раз). Однако в условиях смазки рабочей жидкостью было обнаружено явление аномально высокого трения фторированных поверхностей по металлу. В связи с этим автор [1] приходит к выводу, что целесообразность использования

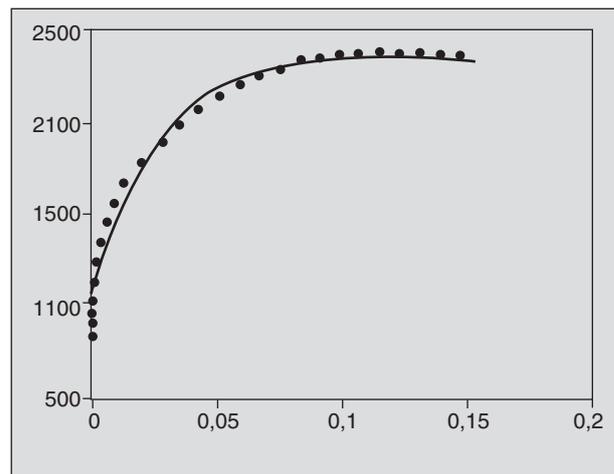


Рис. 1. Результаты аппроксимации экспериментальной зависимости силы трения (Н) от скорости скольжения (м/с) [1]: необработанная поверхность, сухое трение, нагрузка $P = 0$ (экспериментальные данные — точки; аппроксимирующая зависимость — непрерывная кривая)

Табл. 2. Вектор расчетных значений кинетических параметров θ_i для результатов эксперимента при необработанной поверхности резинового уплотнения, сухом трении и нагрузке $P = 0$

№ п/п	Расчетные значения											
	θ_1	θ_2	θ_3	θ_4	θ_5	θ_6	θ_7	θ_8	θ_9	θ_{10}	θ_{11}	θ_{12}
1	0,998	15,43	2,406	0,05	0,438	0,067	1,701	15,982	0,046	0,013	0,062	0,003764
2	0,998	39,43	4,946	56,976	1,664	0,135	11,078	36,301	0,21	0,019	0,252	0,00643
3	0,998	17,723	2,209	0,05	0,423	49,598	1,773	15,015	0,044	0,018	0,053	0,00512
4	0,998	46,892	4,136	0,1	1,689	0,135	100,605	24,9645	0,151	0,038	0,191	0,011

резин с фторированной поверхностью следует устанавливать после испытания конкретных уплотнительных узлов и в условиях, имитирующих эксплуатационные.

Сообщается [1], что проводились исследования эффективности метода плазмохимической модификации поверхности резины, позволяющего получать так называемые «скользкие резины». Представляло интерес исследовать возможность нанесения антифрикционных покрытий на силиконовые резины, применяемые для неподвижных соединений, с целью обеспечения возможности их использования в подвижных уплотнительных узлах в широком интервале температур. В связи с невозможностью получения антифрикционного поверхностного слоя при галоидировании (фторировании) поверхности силиконовых резин, обусловленной химическими свойствами каучука, а также невозможностью нанесения других покрытий (например, антифрикционных лаков) из-за малой адгезии поверхности резины, были проведены работы по плазмохимической модификации, этой поверхности. Метод плазмохимической модификации основан на обработке резиновых деталей в потоке низкотемпературной плазмы в вакууме с последующим облучением в парах органических соединений с образованием фторполимерной пленки.

Часть экспериментальных результатов в работе [1] представлена в виде зависимостей силы трения от скорости скольжения колец с необработанной и фторированной поверхностью в условиях сухого трения, со смазкой рабочей жидкостью АМГ-10 при давлении 10, 20 МПа и без давления. Эти данные представлены на рис. 1–6.

Первые исследования уплотнений показали, что фторполимерное покрытие отслаивается в процессе перемещения кольца по уплотняемой поверхности, при этом ресурс покрытия не превышал нескольких метров пути трения. В процессе дальнейшей работы была разработана усовершенствованная методика плазмохимической модификации резин, позволившая получить

резины с улучшенными фрикционными свойствами. Как показали исследования, сила трения колец из резин на основе силиконового каучука при плазмохимической модификации может уменьшаться до 10 раз. Однако при наработке циклов (двойных ходов) сила трения увеличивается и через 300 циклов, соответствующих 50 метрам пути трения, возрастает в 3–4 раза, что связано с износом и частичным отслаиванием антифрикционного покрытия. Из этого был сделан вывод, что плазмохимическая модификация поверхности может быть рекомендована для деталей, работающих при малых контактных давлениях с ограниченным ресурсом.

Результаты компьютерной аппроксимации зависимости силы трения от скорости скольжения колец с необработанной и фторированной поверхностью в условиях сухого трения представлены на рис. 1, 2 и в табл. 2, 3.

Как видно из представленных данных (см. табл. 2, 3), определенный характер зависимости силы трения от скорости скольжения может быть реализован при развитии процесса адгезионного схватывания по нескольким сценариям (различный набор значений кинетических параметров θ_i). Тем не менее, представленная аппроксимация с расчетом кинетических параметров дает при-

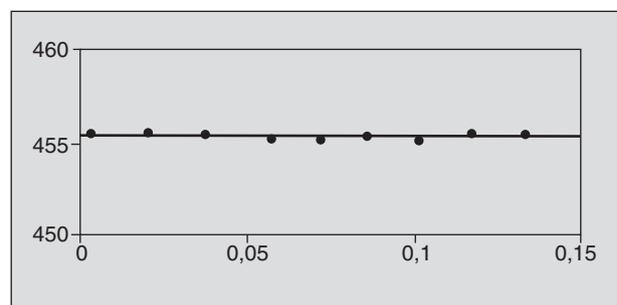


Рис. 2. Результаты аппроксимации экспериментальной зависимости силы трения (Н) от скорости скольжения (м/с) [1]: фторированная поверхность, сухое трение, нагрузка: $P = 0$ (экспериментальные данные — точки; аппроксимирующая зависимость — непрерывная кривая)

Табл. 3. Вектор расчетных значений кинетических параметров θ_i для результатов эксперимента при фторированной поверхности резинового уплотнения, сухом трении и нагрузке $P = 0$

№ п/п	Расчетные значения											
	θ_1	θ_2	θ_3	θ_4	θ_5	θ_6	θ_7	θ_8	θ_9	θ_{10}	θ_{11}	θ_{12}
1	0,026	35,293	7,81	101,552	1,697	0,135	6,906	28,209	0,171	0,097	0,163	0,007
2	0,028	18,172	1,787	0,05	0,424	50,073	1,751	14,523	0,044	0,4	0,044	0,00374
3	0,028	18,163	1,79	0,05	0,425	0,068	25,016	14,516	0,044	0,04	0,044	0,003747

емлемую информацию для ее интерпретации на качественном уровне. Из сравнения данных, представленных в табл. 2, 3, следует, что для случая необработанной и фторированной поверхностей сильно различаются значения параметра θ_1 . Поскольку для случая фторированной поверхности каучука $\theta_1 = 0,02-0,03$, то в рамках модели это означает, что доля потенциальных зародышей адгезионного схватывания на резине при фторировании резко снижается. Это может быть связано с резким уменьшением подвижности сегментов эластомера, выходящих на поверхность.

Другим кинетическим параметром, имеющим разные значения для рассматриваемых случаев, является θ_{10} ; он характеризует энергию активации образования зародышей адгезионного схватывания. Для фторированной поверхности резины этот параметр в 3 раза больше, что можно также связать со снижением подвижности поверхностных сегментов полимерных каучука.

По всем остальным параметрам процессы трения в этих случаях являются подобными. Этот

вывод следует из того, что интервалы, в которых лежат значения этих параметров, подобны для различных сценариев реализации адгезионного схватывания.

Результаты компьютерной аппроксимации зависимости силы трения от скорости скольжения колец с необработанной и фторированной поверхностью со смазкой рабочей жидкостью АМГ-10 в отсутствие нагрузки ($P = 0$) представлены на рис. 3, 4 и в табл. 4, 5, соответственно.

При введении смазки характер зависимости силы трения от скорости скольжения для необработанной поверхности резины меняется на противоположный: без смазки при увеличении скорости сила трения увеличивается, со смазкой — наоборот, уменьшается (см. рис. 1, 3). Сравнение данных, представленных в табл. 2 и 4, показывает, что введение смазки приводит к уменьшению параметра θ_1 (табл. 2: $\theta_1 = 0,998$, табл. 4: $\theta_1 = 0,579$). Это говорит о том, что доля зародышей ядер адгезионного схватывания на резине при введении смазки снижается (почти в 2 раза). Возможно, это

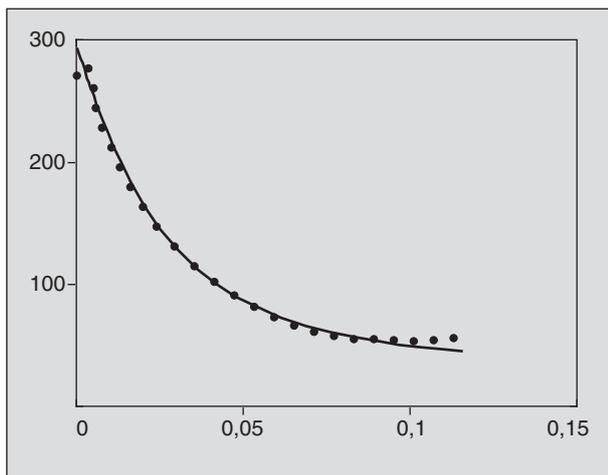


Рис. 3. Результаты аппроксимации экспериментальной зависимости силы трения (Н) от скорости скольжения (м/с) [1]: необработанная поверхность, смазка рабочей жидкостью АМГ-10, нагрузка $P = 0$ (экспериментальные данные — точки; аппроксимирующая зависимость — непрерывная кривая)

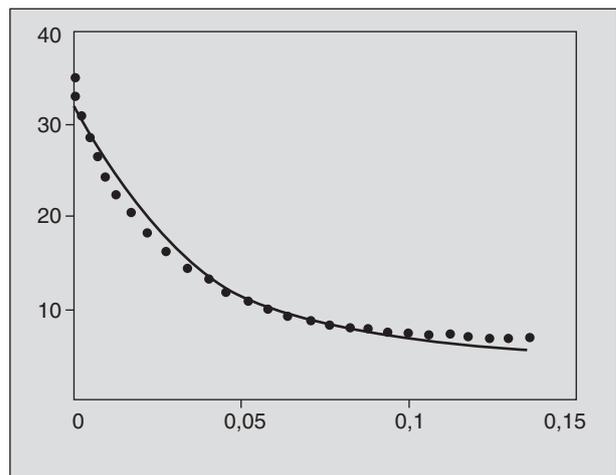


Рис. 4. Результаты аппроксимации экспериментальной зависимости силы трения (Н) от скорости скольжения (м/с) [1]: фторированная поверхность, смазка рабочей жидкостью АМГ-10, нагрузка $P = 0$ (экспериментальные данные — точки; аппроксимирующая зависимость — непрерывная кривая)

Табл. 4. Вектор расчетных значений кинетических параметров θ_i для результатов эксперимента при необработанной поверхности резинового уплотнения, со смазкой рабочей жидкостью АМГ-10 и при нагрузке $P = 0$

№ п/п	Расчетные значения											
	θ_1	θ_2	θ_3	θ_4	θ_5	θ_6	θ_7	θ_8	θ_9	θ_{10}	θ_{11}	θ_{12}
1	0,579	20,232	17,83	38,938	1,874	0,135	10,531	16,786	0,12	0,275	0	0,00385
2	0,579	20,594	17,607	0,1	1,771	97,599	6,875	17,013	0,121	0,276	0	0,00369
3	0,579	20,611	17,596	0,1	1,712	0,135	99,305	17,024	0,121	0,276	0	0,00368

Табл. 5. Вектор расчетных значений кинетических параметров для результатов эксперимента при фторированной поверхности резинового уплотнения, со смазкой рабочей жидкостью АМГ-10 и при нагрузке $P = 0$

№ п/п	Расчетные значения											
	θ_1	θ_2	θ_3	θ_4	θ_5	θ_6	θ_7	θ_8	θ_9	θ_{10}	θ_{11}	θ_{12}
1	0,571	12,014	3,783	4,043	0,57	4,068	3,22	9,652	0,035	0,153	0	0,00044
2	0,571	11,841	3,825	0,05	0,439	49,306	1,742	9,538	0,034	0,149	0	0,00074
3	0,571	12,744	3,534	0,05	0,427	0,067	24,886	10,25	0,036	0,132	0,0064	0,0012

происходит за счет набухания каучука в масле и структурирования поверхностного слоя, что приводит к снижению подвижности поверхностных сегментов эластомера.

Введение смазки дает также изменение кинетического параметра θ_3 : увеличение в 4–10 раз. Этот параметр характеризует скорость блокирования «ювенильных» участков поверхности после разрушения ядер адгезионного схватывания, естественно, что этому процессу способствует растекание смазки. Отличия претерпевает и параметр θ_{10} : введение смазки приводит к его увеличению. Это, в силу положений, принятых при формулировке модели, свидетельствует о том, что энергия активации образования новых зародышей адгезионного схватывания повышается при введении смазки. Это также можно связать со снижением подвижности поверхностных сегментов эластомера. Кроме того, введение смазки приводит к снижению кинетического параметра θ_{12} , т. е. уменьшается «тепловой потенциал» поверхностного слоя, что эквивалентно увеличению энергии активации образования зародышей адгезионного схватывания или понижению температуры реакции. Как и в предыдущих случаях, это может быть также следствием структурирования поверхностного слоя каучука, т. е. снижения его энтропии.

Введение смазки приводит к изменению характера зависимости силы трения от скорости скольжения и для пары фторированный каучук – металл. Если для фторированной поверхности при сухом трении сила трения практически не зависит от скорости скольжения, то в условиях смазывания эта зависимость становится убыва-

ющей. Для фторированной поверхности резины введение смазки приводит к резкому, более чем на порядок, росту доли потенциальных зародышей адгезионного схватывания (см. табл. 3, 5). По этому параметру (θ_1) фторированная и нефторированная поверхности становятся подобными (см. табл. 4, 5). Как показывают данные расчета, уменьшение трения при введении смазки связано с небольшим повышением энергии активации образования зародышей адгезионного схватывания (θ_{10}) и в большей степени с уменьшением (более чем на порядок) тепловой активации процесса образования новых зародышей схватывания при увеличении скорости скольжения (θ_{11}). Это может быть следствием улучшения теплоотвода от фрикционного контакта при введении смазки. Кроме того, введение смазки приводит к уменьшению «теплового потенциала» (θ_{12}), что эквивалентно снижению температуры реакции или уменьшению энтропии поверхностного слоя каучука за счет структурирования при адсорбции смазки. Следствием этого является снижение скорости образования зародышей адгезионного схватывания, что особенно заметно при увеличении скорости скольжения по уменьшению силы трения. Следует отметить, что в рамках кинетической модели уменьшение силы трения при увеличении скорости скольжения связано с тем, что при малой скорости адгезионного схватывания процесс схватывания все меньше «успевает» за приростом скорости скольжения, т. е. прирост скорости скольжения больше, чем прирост скорости схватывания.

Результаты компьютерной аппроксимации зависимости силы трения от скорости скольже-

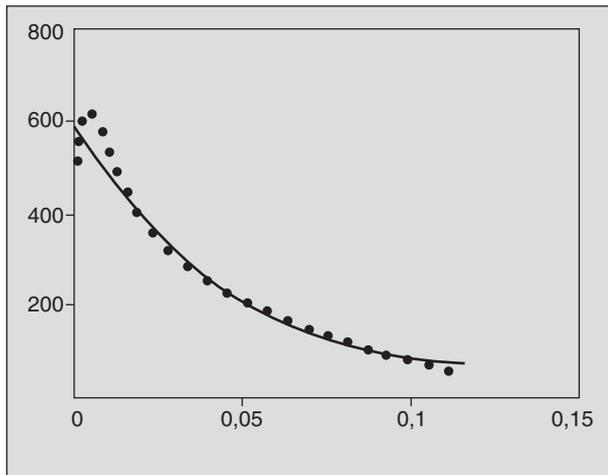


Рис. 5. Результаты аппроксимации экспериментальной зависимости силы трения (Н) от скорости скольжения (м/с) [1]: необработанная поверхность, смазка рабочей жидкостью АМГ-10, нагрузка $P = 10$ МПа (экспериментальные данные – точки; аппроксимирующая зависимость – непрерывная кривая)

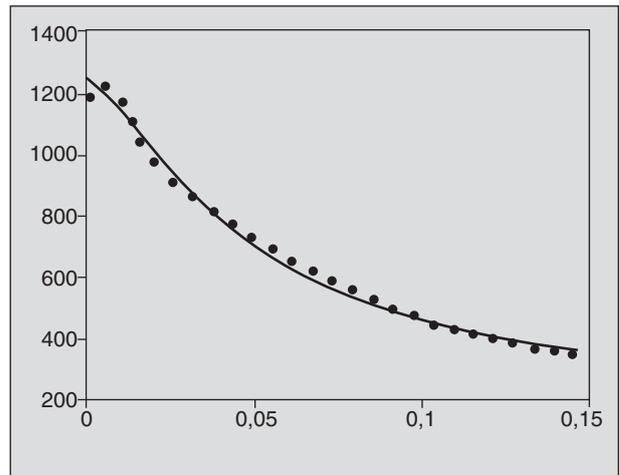


Рис. 6. Результаты аппроксимации экспериментальной зависимости силы трения (Н) от скорости скольжения (м/с) [1]: фторированная поверхность, смазка рабочей жидкостью АМГ-10, нагрузка $P = 10$ МПа (экспериментальные данные – точки; аппроксимирующая зависимость – непрерывная кривая)

ния колец с необработанной и фторированной поверхностью со смазкой рабочей жидкостью АМГ-10 при нагрузке $P = 10$ МПа представлены на рис. 5, 6 и в табл. 6, 7, соответственно.

Влияние роста нагружения на изменение характера трения необработанной поверхности резины по металлу при наличии смазки можно проследить при сравнении данных аппроксимаций, представленных в табл. 4 и 6. Как видно из сопоставления этих данных, увеличение нагрузки от нуля до 10 МПа приводит к некоторому уменьшению кинетического параметра θ_1 . Подобный характер изменений можно интерпретировать так, что увеличение нагрузки приводит к снижению подвижности поверхностных сегментов каучука. Как следствие, это дает снижение доли потенциальных зародышей адгезионного схватывания, которые могут реализоваться как активные ядра схватывания при $v \rightarrow \infty$ (или для времени реакции $t \rightarrow 0$).

Таким образом, рост нагрузки приводит к обеднению поверхности фрикционного контакта

наиболее активными зародышами адгезионного схватывания. Это влияние нагрузки подобно увеличению давления в уравнении состояния реального газа, приводящему к фазовому переходу газ — жидкость. В данном случае о таком фазовом переходе можно говорить как о локальном фазовом переходе, реализующемся только в некоторых точках поверхности фрикционного контакта (известно, что фазовый переход типа плавления для полимеров размыт и фиксируется экспериментально как интервал температур размягчения).

Рост нагрузки приводит к уменьшению (почти в 2 раза) параметра θ_3 , т. е. к уменьшению скорости блокирования ювенильных зон, образующихся при разрушении ядер адгезионного схватывания на пятнах фрикционного контакта. Это также свидетельствует о снижении подвижности поверхностных сегментов эластомера и адсорбированных молекул смазки при увеличении нагрузки.

Табл. 6. Вектор расчетных значений кинетических параметров θ_i для результатов эксперимента при необработанной поверхности резинового уплотнения, со смазкой рабочей жидкостью АМГ-10 и при нагрузке $P = 10$ МПа

№ п/п	Расчетные значения											
	θ_1	θ_2	θ_3	θ_4	θ_5	θ_6	θ_7	θ_8	θ_9	θ_{10}	θ_{11}	θ_{12}
1	0,467	20,156	12,875	38,17	1,875	0,135	10,601	16,745	0,119	0,275	0	0,004
2	0,468	25,951	10,03	0,1	1,745	98,494	6,923	21,112	0,139	0,209	0,06	0,005
3	0,468	25,14	10,571	0,1	1,708	0,135	99,524	20,493	0,137	0,219	0,051	0,005

Табл. 7. Вектор расчетных значений кинетических параметров θ_i для результатов эксперимента при фторированной поверхности резинового уплотнения, со смазкой рабочей жидкостью АМГ-10 и при нагрузке $P = 10$ МПа

№ п/п	Расчетные значения											
	θ_1	θ_2	θ_3	θ_4	θ_5	θ_6	θ_7	θ_8	θ_9	θ_{10}	θ_{11}	θ_{12}
1	0,381	12,028	1,78	4,714	0,457	0,068	3,197	9,661	0,035	0,153	0	0,0004
2	0,381	11,678	1,865	0,05	0,439	49,321	1,743	9,435	0,034	0,146	0	0,001
3	0,381	17,405	1,509	0,1	1,715	0,135	99,152	15,247	0,11	0,273	0	0,0044

Таким образом, один и тот же эффект снижения подвижности в поверхностном слое приводит к различным его проявлениям в суммарной характеристике трения, т. е., с одной стороны, этот эффект снижает адгезионное схватывание, а с другой — его повышает. Преобладание одного из этих проявлений в сумме может дать различное проявление этого физико-химического эффекта. Кроме того, увеличение нагрузки дает небольшое снижение кинетического параметра θ_8 , т. е. константы скорости образования новых зародышей адгезионного схватывания ($k_{0,x}$). Это также можно отнести на счет структурирования поверхностного слоя эластомера при росте нагрузки.

Значения остальных кинетических параметров лежат практически в одинаковых интерва-

лах при $P = 0$ и $P = 10$ МПа. Таким образом, общий рост силы трения при увеличении нагрузки связан с уменьшением параметра θ_3 .

Аналогичное поведение демонстрирует фрикционная пара со фторированной поверхностью каучука (табл. 5, 7; рис. 4, 6): уменьшение значений параметров θ_1 и θ_3 при росте нагрузки.

Таким образом, обработка экспериментальных результатов, отражающих работу уплотнительных материалов в различных условиях эксплуатации в соответствии с математической моделью адгезионного схватывания с помощью компьютерной программы аппроксимации дает важную физико-химическую информацию. Эта информация может быть использована при подборе уплотнительных материалов и смазок, модификации и разработке новых.

Литература

1. Пиранков В. К. Эластичные уплотнительные детали для узлов возвратно-поступательного движения агрегатов авиатехники // Авиационные материалы на рубеже XX – XXI веков. Научно-технический сборник. — М.: ВИАМ, 1994. — С. 347–354.
2. Лукашев Е. А. Топохимическая кинетика адгезионного взаимодействия двух твердых тел в процессе трения скольжения // Теоретические и прикладные проблемы сервиса. — 2003. — № 2 (7). — С. 13–22.
3. Лукашев Е. А., Ставровский М. Е. К построению математических моделей технической диагностики узлов трения // Теоретические и прикладные проблемы сервиса. — 2004. — № 1 (10). — С. 10–19.
4. Лукашев Е. А., Коптев Н. П., Юркин Ю. А. Математические модели внешнего трения // Технологии нефти и газа. — 2007. — № 1 (48). — С. 34–45.
5. Юркин Ю. А. Верификация математических моделей механохимической кинетики трения и накопления повреждений в конструкционных материалах при разрушении. Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук. — М.: МГУС, 2007. — 27 с.
6. Лукашев Е. А., Юркин Ю. А., Коптев Н. П. Компьютерная программа для верификации математической модели топахимической кинетики внешнего трения. 1. Разработка программы. // Труды XI Международной научно-практической конференции «Наука — сервису». Секция «Технические средства сервиса». — М.: МГУС, 2006. — С. 96–103.
7. Лукашев Е. А., Юркин Ю. А., Коптев Н. П. Компьютерная программа для верификации математической модели топахимической кинетики внешнего трения. Пример реализации программы. // Труды XI Международной научно-практической конференции «Наука — сервису». Секция «Технические средства сервиса». — М.: МГУС, 2006. — С. 104–106.
8. Крагельский И. В. Трение и износ. — М.: Машиностроение, 1968. — 480 с.

Экономическое обоснование выбора варианта инвестирования технического оснащения предприятий автосервиса

А. А. Раюшкина, С. Н. Родионов, С. А. Ширяев
Волгоградский государственный технический университет,
Волгоградский филиал Российского государственного университета
туризма и сервиса

Рост парка легковых автомобилей в последние годы обеспечил динамичное и быстрое развитие автосервисной отрасли. В настоящий момент потребность в автосервисных услугах городов РФ недостаточно удовлетворена. Развитие сети предприятий автосервиса, расположение в наиболее удобных для клиента местах, полное удовлетворение требований клиентов со всем многообразием предоставляемых услуг вызывают к жизни потребность в дополнительном инвестировании в процессе проектирования этих предприятий. Инвестиции являются главной движущей силой любой хозяйственной деятельности. Проблема выбора инвестиционного проекта заключается в оценке эффективности принимаемых инвестиционных решений.

В качестве попытки оценить эффективность использования финансовых ресурсов для технического оснащения модуля по проведению кузовных и малярных работ, были проведены расчетные исследования по выбору варианта финансирования предлагаемого инвестиционного проекта. В частности, были рассмотрены три варианта финансирования закупки оборудования за счет:

- собственных средств предприятия;
- приобретения требуемого оборудования в лизинг;
- заемных средств.

Первый вариант финансирования — приобретение оборудования за счет собственных средств предприятия. Оценка экономической эффективности инвестиций была осуществлена по следующим параметрам:

- чистая текущая стоимость (ЧТС);
- рентабельность инвестиций (РИ);
- срок окупаемости инвестиций (СО);
- дисконтированные чистые расходы (ДЧР).

Чистая текущая стоимость — главный критериальный показатель эффективности инвестиций. Она определяет величину отдачи

от инвестиций и считается самым надежным оценочным показателем бюджета инвестиций. ЧТС рассчитывается по формуле

$$\text{ЧТС} = \sum_{k=0}^n \frac{P_k}{(1+r)^k} - \sum_{j=0}^m \frac{I_j}{(1+r)^j}, \quad (1)$$

где P_k — годовой доход k -го года, рассчитанный с учетом инфляции; I_j — инвестиция j -го года; r — «барьерная» ставка, «стоимость капитала» компании; k — порядковый номер года.

Формулу ЧТС иногда представляют в виде

$$\text{ЧТС} = \sum_{k=0}^n \text{ДДП}_k - \sum_{j=0}^m \text{ДИ}_j, \quad (2)$$

где ДИ_j — дисконтированные инвестиции j -го года.

Если $\text{ЧТС} > 0$, то проект следует принять; $\text{ЧТС} < 0$, проект следует отвергнуть; $\text{ЧТС} = 0$, проект ни прибылен, ни убыточен.

Второй оценочный показатель — индекс рентабельности. Он показывает, сколько раз инвестиции окупаются за рассматриваемый период или объем дисконтированного денежного потока на рубль инвестиций. Индекс рентабельности рассчитывается по формуле

$$\text{РИ} = \sum_{k=0}^n \frac{P_k}{(1+r)^k} : \sum_{j=0}^m \frac{I_j}{(1+r)^j} \quad (3)$$

или

$$\text{РИ} = \sum_{k=0}^n \text{ДДП}_k : \sum_{j=0}^m \text{ДИ}_j. \quad (4)$$

В отличие от ЧТС, рентабельность инвестиций является относительным показателем, поэтому он удобен для выбора проекта из нескольких альтернатив, у которых ЧТС примерно одинаков.

Третий оценочный показатель — срок окупаемости — показывает, сколько времени потребуется фирме для возмещения единовременных затрат. Для расчета окупаемости надо суммировать чистые денежные потоки по годам,

Табл. 1. Результаты расчетов эффективности использования финансовых ресурсов для технического оснащения модуля по проведению кузовных и малярных работ

Показатели	Годы					
	0	1	2	3	4	5
Инвестиции						
Приобретение оборудования для участка кузовных и малярных работ	4214963					
Доходы и расходы						
Выручка		25245328	25245328	25245328	25245328	25245328
I вариант						
Затраты по I варианту		18224061	18224061	18224061	18224061	18224061
Прибыль доналоговая		7021267	7021267	7021267	7021267	7021267
Налог на финансовые результаты деятельности		243219	243219	243219	243219	243219
Налог на прибыль		1483918	1483918	1483918	1483918	1483918
Чистая прибыль		5294130	5294130	5294130	5294130	5294130
Коррекция денежных потоков по I варианту						
Амортизация		842992,6	842992,6	842992,6	842992,6	842992,6
Остаточная стоимость		3371970,4	2528977,8	1685985,2	842992,6	0
Чистый денежный поток	4214963	6137122,6	6137122,6	6137122,6	6137122,6	6137122,6
Коэффициент дисконтирования, $r = 11\%$	1	0,901	0,812	0,731	0,659	0,593
Дисконтированный денежный поток	4214963	5529547,5	4983343,6	4486236,6	4044363,8	3639313,7
II вариант						
Лизинговые платежи, включая амортизацию		1475237,1	1348788,2	1222339,3	1095890,4	969441,5
Остаточная стоимость		3371970	2528978	1685985	842993	0
Затраты по II варианту		19699298,1	19572849,2	19446400,3	19319951,4	19193502,5
Прибыль доналоговая		5546030,0	5672478,8	5798927,7	5925376,6	6051825,5
Налог на финансовые результаты деятельности		243219	243219	243219	243219	243219
Налог на прибыль		1185174,4	1185174,4	1185174,4	1185174,4	1185174,4
Чистая прибыль		4117636,5	4244085,4	4370534,3	4496983,2	4623432,1
Коррекция денежных потоков по II варианту						
Амортизация		842992,6	842992,6	842992,6	842992,6	842992,6
Чистый денежный поток	4214963	4960629,1	5087078,0	5213526,9	5339975,8	5466424,7
Коэффициент дисконтирования, $r = 11\%$	1	0,901	0,812	0,731	0,659	0,593
Дисконтированный денежный поток		4469526,9	4130707,4	3811088,2	3519044,1	3241589,8
III вариант						
Платежи по кредиту		505795,6	556375,1	486196,0	389628,2	279685,4
Затраты по III варианту		18729856,6	18780436,1	18710257,0	18613689,2	18503746,4
Прибыль доналоговая		6515471,4	6464891,9	6535071,0	6631638,8	6741581,6
Налог на финансовые результаты деятельности		243219	243219	243219	243219	243219
Налог на прибыль		1505340,6	1493201,5	1510044,5	1533220,7	1559607,0
Чистая прибыль		4766911,8	4728471,4	4781807,5	4855199,0	4938755,6
Коррекция денежных потоков по III варианту						
Амортизация		842992,6	842992,6	842992,6	842992,6	842992,6
Остаточная стоимость		3371970,4	2528977,8	1685985,2	842992,6	0
Чистый денежный поток	4214963	5609904,4	5571464,0	5624800,1	5698191,6	5781748,2
Коэффициент дисконтирования, $r = 11\%$	1	0,901	0,812	0,731	0,659	0,593
Дисконтированный денежный поток	4214963	5054523,9	4524028,8	4111728,9	3755108,3	3428576,7

Табл. 2. Результаты расчета экономической эффективности по сравниваемым вариантам

Вариант финансирования	ЧТС, руб.	PI	CO	ДЧР, руб.
Приобретение оборудования за счет собственных средств	18467842,1	5,4	0,76	67356129,5
Приобретение оборудования в лизинг	14956993,3	4,5	0,94	71971134,6
Приобретение оборудования в кредит	16659003,5	4,95	0,83	69041655,6

пока их сумма не будет равняться сумме инвестиций. Год, в котором происходит перекрытие суммой денежных потоков инвестиций, и будет сроком окупаемости.

Инвестиции при затрудненности или невозможности расчета явной выгоды от их эксплуатации можно оценить таким интегральным показателем, как дисконтированные чистые расходы. Этот показатель характеризует суммарные единовременные и текущие затраты, связанные с осуществлением инвестиционного проекта. ДЧР определяются суммированием дисконтированных инвестиций и чистых текущих расходов за весь период жизненного цикла инвестиционного проекта по формуле

$$ДЧР = \sum_{m=0}^{T_m} \frac{I_m}{(1+r+i)^m} + \sum_{n=0}^{T_{cn}} \frac{ДДР_n}{(1+r+i)^n}, \quad (6)$$

где I_m — инвестиции в m -м году; T_m — период инвестирования; T_{cn} — период эксплуатации инвестиций; i — годовой темп инфляции; r — ставка дисконтирования; $ДДР_n$ — дисконтированные денежные расходы в n -ном году.

ДЧР показывает совокупные расходы инвестора за весь период жизненного цикла проекта. Естественно, чем они меньше, тем проект экономически эффективнее.

Второй вариант предлагаемого финансирования — лизинг оборудования. Срок лизинга три года, после чего оборудование выкупается по остаточной стоимости. Ставка лизингового процента принимается равной 15%. Затраты на страхование, обслуживание кредита и иные затраты, предусмотренные договором лизинга, осуществляет лизингодатель. Лизинговый платёж производится ежемесячно.

Расчет лизингового платежа производится путем последовательного вычисления величины возмещения стоимости имущества и комиссионного вознаграждения лизингодателя.

Ежемесячный лизинговый платёж рассчитывается по формуле

$$S = A + B, \quad (7)$$

где A — сумма, возмещающая стоимость лизингового имущества, определяемая по соотношению

$$A = C \cdot H_a / 12, \quad (8)$$

где C — стоимость имущества; H_a — годовая норма амортизации; B — комиссионное вознаграждение лизингодателю, в составе которого учтены затраты на страхование, обслуживание кредита и иные затраты, предусмотренные договором лизинга. Оно рассчитывается по формуле

$$B = \left(C - \sum_{i=1}^N A_{(i-1)} \right) p / 12, \quad (9)$$

где N — номер платежа; p — годовой лизинговый процент.

Третий вариант финансирования за счет заемных средств. Условия кредитования: срок кредита — пять лет, 12% годовых с выплатой основной суммы кредита равными долями и процентов в конце каждого месяца. Проценты начисляются на остаток основной суммы на конец месяца.

Результаты расчетов по всем трем вариантам представлены в табл. 1.

Значения показателей экономической эффективности по всем сравниваемым вариантам финансирования представлены в табл. 2.

Данные расчетов, приведенные в табл. 2 и на рисунке показывают, что самым выгодным проектом является приобретение оборудования за счет собственных средств. В этом случае окупаемость проекта происходит за 9 месяцев.

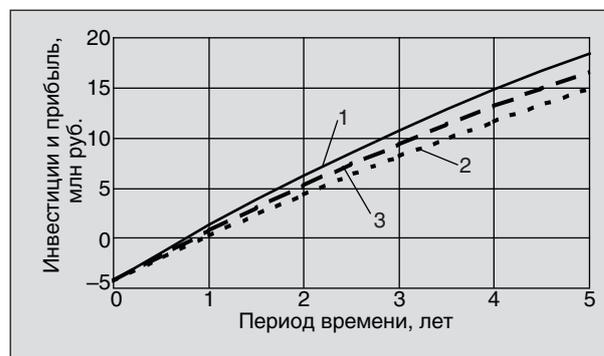


График возврата инвестиций:
 1 — приобретение оборудования за счет собственных средств; 2 — приобретение оборудования в лизинг; 3 — приобретение оборудования в кредит

Однако предприятия автосервиса, находящиеся в периоде становления своей деятельности, не всегда имеют возможность профинансировать приобретение оборудования за счет собственных средств, поэтому вторым по эффективности

вариантом является финансирование за счет заемных средств (срок окупаемости около 10 мес.). При приобретении оборудования за счет операций финансового лизинга срок окупаемости увеличивается до 11 мес.

Литература

1. Раюшкина А. А., Родионов С. Н., Ширяев С. А. Методические указания по выполнению экономической части дипломного проекта. Волгоградский филиал Московского государственного университета сервиса. — Волгоград, 2006. — 16 с.
2. Фасхиев Х. А., Крахмалева А. В. Оценка экономической эффективности организационно-технических решений. — Набережные Челны: Изд-во КамПИ, 2005. — 107 с.

ТЕМАТИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

Э. Ф. Каминский, В. А. Хавкин.

Глубокая переработка нефти: технологический и экологический аспекты. — М.: Издательство «Техника», 2002. — 620 с.

В книге обобщены сведения о методах и технологиях углубления переработки нефти. Описаны методы более полного извлечения топливных продуктов из нефти при ее первичной перегонке, подбора наиболее благоприятного состава топливных фракций, использования деструктивных процессов переработки нефтяных остатков.

Изложены научные основы и технологии каталитических, термических и гидрогенизационных процессов переработки нефти, а также процессов, направленных на улучшение экологических характеристик получаемых при этом продуктов.

Книга интересна сотрудникам научно-исследовательских и проектных институтов и нефтеперерабатывающих заводов, студентам вузов нефтегазового профиля.

О. Н. Цветков. Поли- α -олефиновые масла: химия, технология и применение

М.: Издательство «Техника», 2006. — 192 с.

Книга посвящена синтетическим смазочным материалам маслам для новейших моделей автомобильной, авиационной техники, промышленности и энергетики. Обобщены принципиальные достижения в создании и улучшении эксплуатационных свойств смазочных масел, изготовленных с использованием поли- α -олефиновых базовых компонентов. Рассмотрены проблемы химии и технологии поли- α -олефиновых масел.

Книга представляет интерес для специалистов по производству, применению и реализации смазочных материалов, аспирантов и студентов нефтегазовых вузов, а также для широкого круга пользователей современной техники

Т. Н. Митусова, Е. В. Полина, М. В. Калинина. Современные дизельные топлива и присадки к ним

М.: Издательство «Техника», 2002. — 64 с.

В книге рассмотрены современные и перспективные требования к качеству дизельных топлив. Особое внимание уделено смазывающей способности дизельных топлив, методам ее оценки и способам улучшения. Представлены экспериментальные данные по влиянию физико-химических показателей качества дизельных топлив на эффективность действия противоизносных присадок. Рассмотрены вопросы совместимости противоизносных присадок с маслами и присадками различного функционального назначения.

Книга представляет интерес для работников нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности

Проблемы экологической безопасности автомобильного транспорта и предприятий автосервиса

С. Н. Родионов, В. А. Треплин

Волгоградский филиал Российского государственного университета
туризма и сервиса

Анализ динамики роста автомобильного парка Волгоградской области за последние 15 лет позволяет отметить практически удвоение числа легковых автомобилей. Это привело к росту предприятий автосервиса. В Волгограде появилась сеть дилерских центров по продаже и техническому обслуживанию современных автомобилей (Мерседес, Вольво, Ауди, Мицубиси, Нисан, Форд, Рено и др.), однако растет и число мелких пунктов технического обслуживания автомобилей, которые, к сожалению, часто находятся не в правовом поле и становятся основными нарушителями природоохранного законодательства, кроме того, низкий уровень технической оснащенности таких пунктов приводит к снижению качества выполняемых работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей, а следовательно, увеличивает нагрузку при эксплуатации данных автомобилей на окружающую природную среду.

Проблемы обеспечения экологической безопасности автомобильного транспорта и предприятий автосервиса с каждым годом приобретают все более актуальный характер. В настоящее время доля автомобильного транспорта в загрязнении окружающей среды составляет от 40 до 60% общих выбросов от антропогенной деятельности, а в крупных городах доходит до 80–90%. Существенное влияние на уровень экологической безопасности предприятий автосервиса оказывает качество работ по техническому обслуживанию и ремонту. Известно, что неисправности различных систем двигателя могут привести к увеличению выбросов вредных веществ в 5 и более раз. Вместе с тем наряду с главной целью — обеспечением заданного уровня работоспособности и уровня экологической безопасности автомобильного парка перед предприятиями автосервиса стоит также цель обеспечения собственной экологической безопасности.

Рост численности автопарка г. Волгограда и области приводит к ежегодному росту валового выброса вредных веществ в атмосферу от передвижных источников и в настоящее время достигает порядка 600000 т в год.

На каждого жителя Волгограда в год автомобильный транспорт и предприятия автосервиса выбрасывают около 600 кг отравляющих веществ, а если добавить выброс промышленных предприятий, то этот выброс достигает более 1,2 т/год на одного жителя Волгограда.

Многогранность и сложность структуры предприятий автосервиса, выполняемых работ, используемого технологического оборудования предопределяет многообразие форм и направлений загрязнения окружающей среды. При этом можно выделить следующие основные виды загрязнений окружающей среды от предприятий автосервиса:

- химическое — выброс химических соединений, приводящих к изменению химических свойств окружающей среды, оказывающих отрицательное воздействие на экосистемы и технологические устройства;
- механическое — засорение окружающей среды агентами, оказывающими лишь механическое воздействие без химико-физических последствий;
- физическое — изменение физических параметров среды, включая тепловое, световое, шумовое и электромагнитное загрязнения.

Выбросы вредных веществ от предприятий автосервиса оказывают воздействие на все подсистемы окружающей среды, включая атмосферу, гидросферу, почву, литосферу, флору и фауну, техносферу и ноосферу.

Учитывая важность экологических проблем, стоящих перед обществом, необходимо рассмотреть основные требования, предъявляемые контролирующими органами к предприятиям и производственным процессам предприятий автосервиса.

Организации, осуществляющие строительство новых, реконструкцию (техническое перевооружение), эксплуатацию предприятий автосервиса, должны обеспечивать соблюдение установленных нормативов качества окружающей природной среды; выполнять требования согласованных технологий; обеспечивать эффективную работу очистных сооружений, техно-

логического оборудования, установок и средств контроля; соблюдать технические нормативы выбросов; обеспечивать правильное складирование и своевременное обезвреживание отходов. Проводить мероприятия по охране земель, вод и атмосферного воздуха.

В целях систематизации работ по природоохранной деятельности и повышения личной ответственности приказом руководителя предприятия назначается лицо, ответственное за природоохранную деятельность. В приказе указываются должности, фамилии ответственных лиц и конкретные объемы выполненной работы.

В соответствии с действующими требованиями каждое предприятие должно иметь разрешительную, нормативную, законодательную и иную документацию в области охраны окружающей природной среды. В перечень такой документации входят:

- тома расчетов предельно-допустимых выбросов (ПДВ) или временно согласованных выбросов (ВСВ) в атмосферу;
- тома расчетов предельно-допустимых сбросов (ПДС) в водоемы;
- проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение;
- разрешения на ПДВ или ВСВ;
- разрешение на сброс воды и водопользование;
- лимиты на размещение отходов производства и потребления;
- акты, предписания, протоколы, выданные предприятию государственными органами по контролю за состоянием окружающей среды;
- государственная и ведомственная отчетность по охране окружающей среды;
- государственные стандарты в области охраны окружающей природной среды и другие обязательные к выполнению нормативы, правила, методики, инструкции.

Документация по охране окружающей природной среды должна находиться у руководителя предприятия или у ответственного лица, назначенного соответствующим приказом.

Выбросы и сбросы загрязняющих веществ в окружающую природную среду, производственные и бытовые отходы, имеющие место на предприятии, учитываются в порядке, установленном Правительством Российской Федерации и местными органами власти. Учет и нормирование выбросов, размещения отходов должны осуществляться на основании результатов инвентаризации источников загрязнения, мест складирования отходов.

Выброс, сброс загрязняющих веществ в

окружающую среду, размещение отходов на территории предприятия допускаются в объемах, установленных Разрешениями на выбросы и сбросы, размещение отходов, лицензиями на водопользование, выдаваемыми специально уполномоченными на это органами. В разрешениях, лицензиях на водопользование устанавливаются нормативы предельно допустимых выбросов, сбросов загрязняющих веществ, количество и состав размещаемых отходов и условия, обеспечивающие охрану окружающей природной среды.

Порядок и условия выдачи разрешений на выброс, размещение отходов и лицензий на водопользование определяются соответствующими распорядительными и нормативными документами, введенными в действие Министерством природных ресурсов Российской Федерации по охране окружающей среды.

Контроль за выполнением экологических требований, соблюдением требований природоохранного законодательства, осуществляется представителями инспекций специально уполномоченных на это органов.

Руководители организаций и лица, назначенные ответственными за осуществление природоохранных мероприятий, обязаны:

- не реже одного раза в пять лет и после реконструкции предприятия или его участков организовывать и осуществлять проведение работ по инвентаризации источников выбросов, сбросов, размещения на территории предприятия образующихся отходов;
- обеспечивать контроль за своевременной разработкой проектов нормативов предельно допустимых выбросов, сбросов загрязняющих веществ, проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение;
- своевременно в установленном порядке получать (продлевать) разрешения на выброс загрязняющих веществ в атмосферу, лимиты на размещение отходов производства и потребления, а также лицензию на водопользование (при наличии артезианской скважины, сброса в водный объект или на рельеф);
- выполнять требования по осуществлению производственного экологического контроля за соблюдением установленных нормативов выбросов, сбросов загрязняющих веществ в природную среду, лимитов размещения отходов, технических нормативов выбросов от передвижных источников и выполнением природоохранных мероприятий;
- обеспечивать проведение инструментальных измерений, контроля за соблюдением раз-

решенных и технических нормативов выбросов в атмосферный воздух и сбросов от источников загрязнения производственных участков предприятия в окружающую среду, в сроки, определенные планами-графиками контроля. Инструментальные измерения должны осуществляться организациями, имеющими лицензию на право проведения данных работ. Порядок и условия проведения лабораторных исследований параметров воздуха рабочей зоны и атмосферного воздуха на границе санитарно-защитной зоны определяются соответствующими распоряжительными и нормативными документами органов надзора;

- планировать и реализовывать мероприятия по улавливанию, утилизации, обезвреживанию загрязняющих воздух веществ, сокращению или исключению их выбросов в атмосферу, а также улавливанию и обезвреживанию загрязняющих веществ, сбрасываемых в окружающую среду;

- вести в установленном порядке учет и отчетность по составу и количеству выбрасываемых и сбрасываемых загрязняющих веществ, наличия образцов, поставок, использования и размещения всех отходов предприятия и отходов, завозимых со стороны;

- выполнять предписания специально уполномоченных органов по устранению нарушений требований природоохранного законодательства и нормативно-технической документации по охране природы;

- согласовывать со специально уполномоченными органами все изменения технологического процесса и оборудования, повлекшие изменения условий проектной и другой нормативной и разрешительной документации по охране окружающей природной среды;

- немедленно информировать отдел оперативного экологического контроля обо всех случаях аварийных и залповых выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду;

- с целью снижения, предупреждения и недопущения загрязнения природной среды своевременно проводить работы по техническому обслуживанию, ремонту и устранению неисправностей в очистных сооружениях, газоочистных установках и технологическом оборудовании;

- обеспечивать своевременный вывоз отходов производства и потребления с территории предприятия;

- до начала работ по реконструкции, дооснащению участков предприятия обеспечить разработку технико-экономического обоснования про-

екта реконструкции, дооснащения. Согласовать разработанные проекты с местными органами охраны окружающей природной среды;

- при получении предупреждения о возможных неблагоприятных для рассеивания примесей метеорологических условиях проводить мероприятия по снижению или прекращению выбросов в атмосферу, согласованные с местными органами по охране окружающей природной среды.

Виновные в нарушении требований природоохранного законодательства, несоблюдении временных экологических требований проектирования, строительства и эксплуатации предприятия, несут дисциплинарную, административную либо уголовную ответственность в соответствии с законодательными актами Российской Федерации.

Нарушение требований природоохранного законодательства, установленных нормативов выбросов и сбросов, размещения отходов и других условий, оказывающих влияние на состояние окружающей природной среды, влечет за собой приостановление или полное прекращение деятельности предприятий автосервиса.

Отдельные дилерские центры не уделяют должного внимания вопросам охраны окружающей природной среды: так, участки мойки, окраски и технического обслуживания автомобилей зачастую не соответствуют требованиям природоохранного законодательства.

Слабый контроль со стороны надзорных органов усугубляет данную ситуацию.

На наш взгляд, одно из направлений решения данной проблемы находится в повышении роли экологического воспитания как среди населения так и среди будущих работников предприятий автосервиса.

Кроме того, происходит загрязнение окружающей природной среды жидкими и твердыми отходами производства и потребления.

К основным отходам автотранспортного комплекса, представляющим интерес с позиции их утилизации, относятся: шины, аккумуляторы и отработанные масла, решение данного вопроса также позволит уменьшить негативное воздействие на окружающую природную среду.

Немаловажным фактором уменьшения загрязнения окружающей среды является рациональная организация дорожного движения, улучшение качества дорожного покрытия.

За счет рационального управления скоростью движения на дорогах, повышения равномерности режимов движения отдельных авто-

мобилей, снижения разброса скорости в транспортном потоке и задержек у светофоров можно уменьшить выброс вредных веществ автомобиля на 15–20%.

Однако отсутствие экологически грамотных специалистов автосервиса и ненадлежащий контроль со стороны надзорных органов оставляют до сих пор нерешенными вопросы экологической безопасности автотранспорта и предприятий автосервиса.

Тесное сотрудничество профессорско-преподавательского коллектива кафедры Автосервиса с ведущими дилерскими центрами Волгограда, организация части учебного процесса на таких центрах, осуществление экологического воспитания позволят, на наш взгляд, существенно изменить данную ситуацию и уменьшить степень отрицательного воздействия автомобильного транспорта и предприятий автосервиса на окружающую природную среду.

Литература

1. Ф.З. РФ «Об охране окружающей среды» №7-Ф. З. от 10.01.2002 г.
2. Ф.З. РФ «Об отходах производства и потребления» № 89-ФЗ от 14.06.1998 г.
3. Постановление Правительства РФ от 02.03.2000 г. №183.
4. Постановление Правительства РФ от 16.06.2000 г. №461.
5. ГОСТ Р 52033–2003.

ТЕМАТИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

В. Е. Емельянов. Производство автомобильных бензинов.
М.: Издательско «Техника», 2008. — 192 с.

В книге изложены требования к качеству вырабатываемых и перспективных автомобильных бензинов.

Приведено краткое описание современных технологических процессов переработки нефти с целью получения бензиновых компонентов. Рассмотрено производство различных оксигенатов — высокооктановых кислородсодержащих соединений, применяемых в составе автобензинов.

Подробно охарактеризованы физические, химические и эксплуатационные свойства различных бензиновых компонентов, а также присадок и добавок для улучшения эксплуатационных свойств.

Рассмотрены вопросы контроля качества, транспортирования, хранения и применения автобензинов.

Монография предназначена для инженерно-технических работников предприятий нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, работников автотранспортных предприятий, а также бизнесменов, экономистов и менеджеров этих отраслей.

В. Е. Емельянов, В. Н. Скворцов. Моторные топлива:
антидетонационные свойства и воспламеняемость
М.: Издательско «Техника», 2006. — 192 с.

Приведены сведения о требованиях к качеству и технологии производства моторных топлив, методах оценки их детонационной стойкости и воспламеняемости. Изложены основные теоретические и практические вопросы, относящиеся к определению детонационной стойкости и воспламеняемости моторных топлив на современных одноцилиндровых установках, их техническое обслуживание, а также новейшие достижения техники в области усовершенствования установок и методов испытаний.

Книга предназначена в качестве практического руководства для работников лабораторий нефтеперерабатывающих и нефтесбытовых предприятий, для работников автомобильного и воздушного транспорта и других отраслей, а также широкому кругу инженерно-технических работников, будет полезна аспирантам и студентам вузов и техникумов.

Подъемники: градация, особенности конструкции и условия эксплуатации

В. Е. Панасенко

Российский государственный университет туризма и сервиса

В далеком 1925 г. впервые в мире увидел свет автомобильный подъемник, это был моноплунжерный подъемник с полноразмерными платформами. «Отцом» подъемника был американец Питер Лунати, занимающийся ремонтом автомобилей. Прототипом детища П. Лунати послужило парикмахерское кресло, легко фиксировавшееся на нужной высоте с помощью нехитрого гидравлического механизма. Конструкторские решения, предложенные П. Лунати, оказались настолько удачными, что являются аналогами многих суперсовременных подъемных механизмов. Интересно также и то, что подъемник послужил П. Лунати краеугольным камнем в создании компании Rotary Lift the Company по их производству.

80 лет прошло с момента рождения первого подъемника. В развитии техники это достаточно весомый период, можно сказать период смены нескольких эпох. В наше время более 50 компаний в мире занимаются производством данного оборудования, спектр которого насчитывает десятки моделей. В основе успеха развития лежит инновационная политика в работе над новыми образцами подъемной техники. Вполне понятно то, что разработчики подъемников учитывают технические достижения практически в любых областях, в том числе и возможности информационных технологий. Сегодня можно говорить о такой несвойственной подъемникам функции, как «интеллект». Важнейшим аспектом подъемного оборудования является его безопасность. Гарантия безопасности — наличие соответствующего сертификата.

Сегодня подъемники — классика любого предприятия технического сервиса. Основное назначение подъемника — его рабочая функция — является полное или частичное «вывешивание» автомобиля над уровнем пола на требуемую высоту. Широкое применение высокоэффективного подъемного оборудования — основа для повышения уровня механизации и качества технического сервиса и тем самым снижения затрат. Подъемники обеспечивают большее удобство, так как работы производятся с уровня пола помещения и способствуют свободе перемещения работающего.

Как показывает практика, на предприятиях технического сервиса автотранспортных средств находят применение различные по конструкции подъемники. В торговом перечне компаний, выпускающих подъемники, представлена практически вся их гамма, включающая как их разновидности (перечисленные выше), так и модификации, а также оснащенные дополнительными опциями.

Большинство используемых в настоящее время подъемников — стационарные. Объясняется это применением современных — промышленных методов технического сервиса, требующих организации постоянных специализированных постов. Однако и мобильные — подкатные модели подъемников, которые могут устанавливаться на любой площадке, в том числе и на открытом воздухе, имеют свою нишу в техническом сервисе.

С точки зрения технологичности и конструктивной схемы подъемники для технического сервиса легковых автомобилей можно представить в виде следующей блок-схемы (рис. 1).

Согласно представленной блок-схеме, в общем плане, по исполнению подъемники (рис. 2) включают в себя несколько разновидностей: стоечные (одно-, двух- и четырехстоечные) и складывающиеся (ножничного, пантографного и параллелограммного типа), а также плунжерные (одно- и двухплунжерные).

Любое оборудование в первую очередь оценивается своей эффективностью. Применительно к подъемному оборудованию — это наиболее полное удовлетворение требованиям технической эксплуатации, то есть соответствие технологических показателей типа подъемника технологии технического сервиса автомобилей.

Основным технологическим показателем любого вида подъемного оборудования является доступность к узлам и агрегатам обслуживаемого автомобиля. При этом доступность должна быть максимальной.

В этом плане конструктивную схему (исполнение) подъемного оборудования целесообразно рассматривать с точки зрения возможности и удобства выполнения конкретных технологиче-

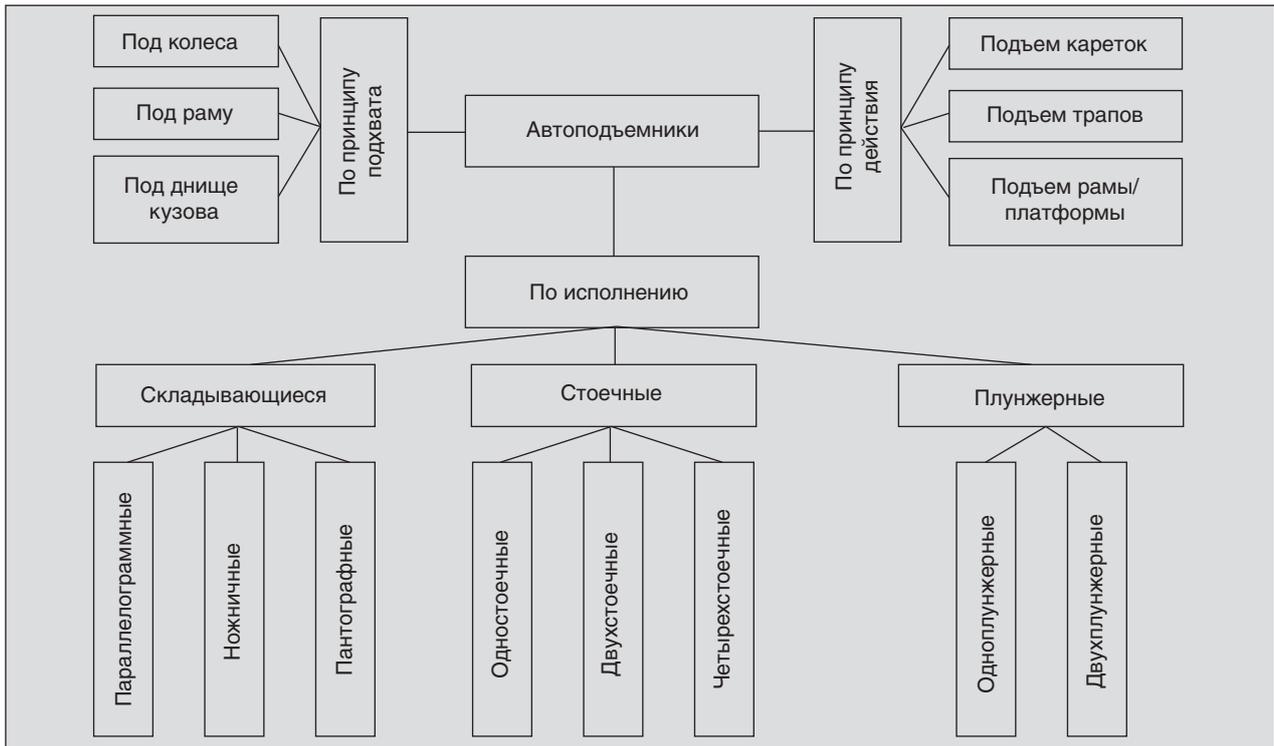


Рис. 1. Блок-схема разновидностей подъемников для технического сервиса легковых автомобилей



Рис. 2. Разновидности подъемников по исполнению

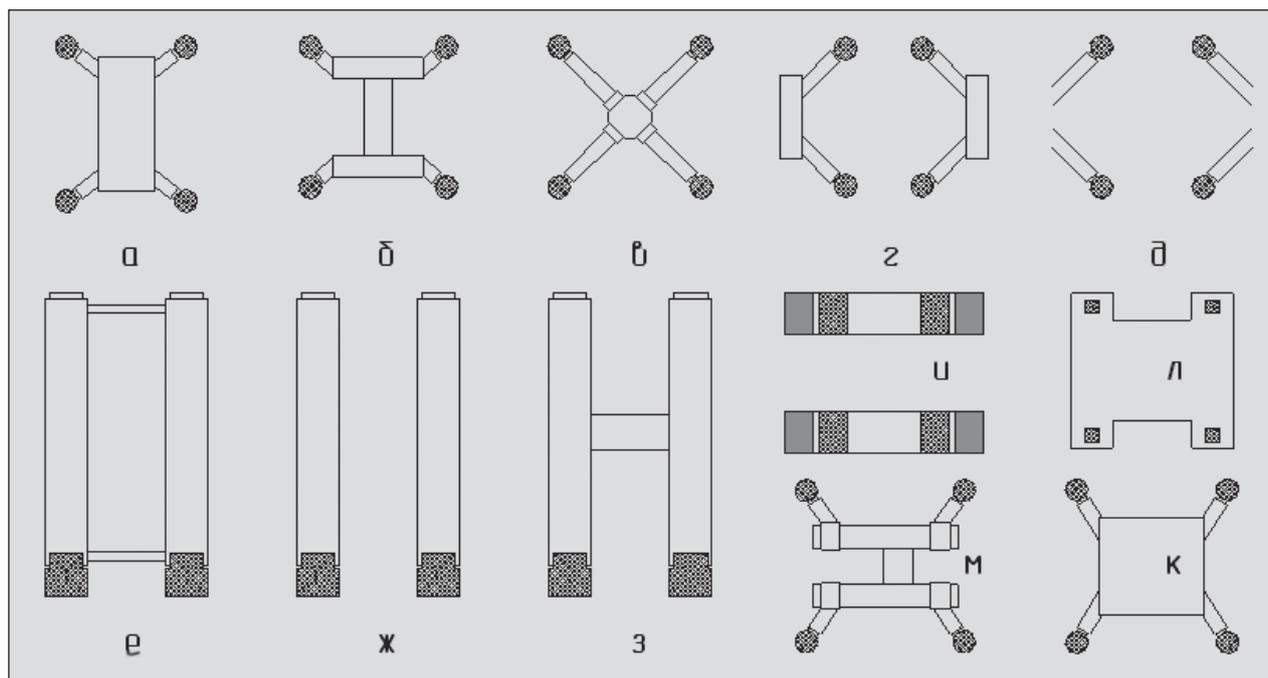


Рис. 3. Схемы основных подхватывающих устройств подъемников

ских операций и процессов технических воздействий. В максимальной степени это относится к конструкции подхватывающего устройства подъемника, которым осуществляется подъем автомобиля. На рис. 3 представлены схемы основных подхватывающих устройств подъемников.

Одностоечные и одноплунжерные подъемники характеризуются схемами (а и б, в, соответственно; здесь и далее рис. 3), когда подхват осуществляется под несущее основание кузова. Помимо данных схем, одноплунжерные подъемники могут оснащаться рамными устройствами, где подхваты выполняются в виде продольных трапов (з). Вывешивание осуществляется под колеса автомобиля.

Двухплунжерные подъемники имеют две основные схемы конструкции подхватывающих устройств. Подхваты таких подъемников монтируются на каждом из плунжеров и могут быть балочные (г) и трапные (ж). Подхват автомобиля осуществляется под несущее основание кузова в первом случае, и под колеса – во втором.

Двухстоечные подъемники представлены поворотными балками подхватов (д), где подхват осуществляется под несущее основание кузова. Как опция подъемники могут комплектоваться подхватами под колеса в виде вилок — подхват под колеса либо полноразмерными (ж) или укороченными трапами (и) — подхват под колеса и несущее основание кузова, соответственно.

Схемой подхватов в виде подъемных трапов на раме (е), как основной, комплектуются четы-

рехстоечные подъемники — подхват осуществляется под колеса автомобиля.

Подъемники типа «двойные ножницы» — пантографные и типа «ножниц» — ножничные оборудуются укороченными (и) либо, последние, полноразмерными трапами (ж). Во втором случае автомобиль устанавливается на подъемные трапы колесами, аналогично четырехстоечным платформенным подъемникам, в первом — подхват автомобиля осуществляется под среднюю часть основания несущего кузова.

Разновидность ножничных — платформенные подъемники, имеющие две основные схемы подхватывающего устройства — в виде платформы с поворотными балками (к) и платформы с подушками контакта (л). Подхват — осуществляется под несущее основание кузова.

Группа подкатных подъемников в основном оснащается рамной схемой конструкции с поворотными балками, имеющими возможность продольного перемещения (м). Подхват автомобиля осуществляется под несущее основание кузова.

Комплексное представление о подъемниках позволяет дать градация (таблица), которая отражает применяемость подъемников (их видов) на основных видах работ, то есть градация позволяет совместить классификацию подъемников с их применяемостью и отразить это в явной форме. На практике градация подъемников позволяет осуществлять выбор подъемника для оснащения того или иного поста (участка).

Градации подъемников

Основные виды работ	Тип подъемника								
	Наземный монтаж/использование							Подземный монтаж	
	1-стоечные	2-стоечные	4-стоечные	Пантографные	Ножничные	Параллелограммные	Подкатные	1-плунжерные	2-плунжерные
Инспекция	+	++	++	++	++	++	(+)	(++)	++
Сервис	+	++	++	++	++	++		(++)	++
Экспресс-сервис	+	++	++	++	++	++		(++)	++
Сервис геометрии подвески		(++)						(++)	++
Арматурные работы	++	++							
Сервис кузова	(+)	(++)	(++)		++		++		
Мойка		(+)						++	
Противокоррозионная обработка		++	(+)					(++)	+
Сервис колес	++	++	(+)	++	(++)	(++)	++	++	(+)

(+) — вероятностное применение; + — возможное применение; (++) — применение при условии комплектации опциями; ++ — основное применение.

Из существующих видов подъемников к числу оригинальных можно отнести подкатные и ножничные платформенные подъемники. Их особенностью является низкая высота подъема, что вполне достаточно для выполнения операций сервиса колес и кузовных работ (подкатной подъемник).

Основное назначение подъемников с полно-размерными трапами — сервис геометрии подвески. Ввиду этого они, как правило, выполняются с нишами для установки поворотных кругов. Полный модельный ряд включает дополнительное оснащение сдвижными пластинами (для определения угла увода) и подъемником второго уровня — мультилифтом, позволяющим быстро вывешивать сразу обе оси автомобиля.

Определенным преимуществом обладают пантографные и ножничные с полноразмерными трапами подъемники, характеризующиеся отсутствием стоек и обеспечивающие свободное пространство в сложенном состоянии.

Из всего комплекса подъемников явно выделяются двухстоечные, использующиеся практически на всех видах работ и которые поистине можно считать наиболее универсальными. Подъемники обеспечивают хорошую доступность к узлам и агрегатам автомобиля снизу и, соответственно, сбоку. Двухстоечные подъемники представлены двумя разновидностями – рамные и безрамные.

Основной тип передачи между стойками рамных подъемников – цепная, но также может быть и карданная. Рычажный механизм,

включающий датчик, осуществляет контроль состояния цепи.

Одно из направлений развития конструкций двухстоечных подъемников — безрамные, обеспечивающие «свободу» оператору в рабочей зоне. Стойки подъемников могут быть соединены либо траверсой (механические) — в полости размещается электрокабель, либо трапецией (гидравлические) в полости размещается тросовый механизм синхронизации кареток.

Отдельную группу двухстоечных подъемников представляют подъемники с асимметричными стойками и подъемники, оснащенные асимметричными балками подхватов. Асимметрия позволяет совместить центр масс автомобиля и оси стоек, тем самым равномерно распределяется нагрузка, как на балки подхватов, так и анкеры. Кроме того, асимметричные подъемники позволяют при работе с легковым автомобилем свободно открывать двери.

Балки подхватов подъемников, как правило, выполнены телескопическими, что позволяет позиционировать подушки под точки контакта автомобиля (индивидуальные не только по маркам, но и моделям) для его стабилизации и выравнивания (рис. 4). Так, в США, начиная с моделей 1994 г. выпуска, изготовители автомобилей для нахождения рекомендуемых точек подъема размещают табличку на вертикальной лицевой панели передней пассажирской боковой двери. Они отражают обозначение точек контакта несущего основания кузова автомобиля отверстиями, выпуклостями и (или) фигурами

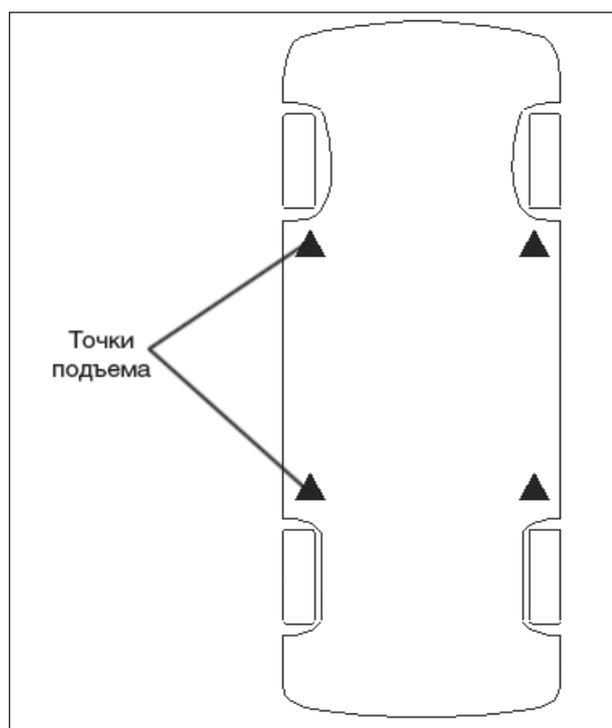


Рис. 4. Типичные обозначения точек подъема

в форме равностороннего треугольника или прямоугольника.

После позиционирования балок подхватов регулируется положение подушек для их надежного контакта с точками контакта несущего основания кузова. Для этого держатель подушек, выполненный в виде винта, образует винтовую пару. Винтовая пара может быть одно- и двух-уровневая. Во втором случае балка подхвата дополнительно снабжается гайкой.

Стабилизация положения позиционированных балок подхватов осуществляется с помощью фиксирующих устройств. Фиксирующие устройства выполнены в виде талрепов или зубчатого колеса. В первом случае — сбоку балки подхвата, во втором — в месте крепления балки подхвата и каретки.

Несущим элементом подъемника являются каретки, на которые навешиваются балки подхватов. Каретки оснащены направляющими стабилизаторами в виде роликов или прямоугольников, которые обеспечивают стабилизацию действия только вертикальной нагрузки на рабочий элемент, остальную часть изгибающей нагрузки «передают» на стойку. Направляющие стабилизаторы в виде прямоугольников выполняются из высокомолекулярного, самосмазывающегося полимерного материала. Комбинация расположения направляющих стабилизаторов определяется производителем подъемника.

Стойки подъемника «принимают» на себя изгибающую нагрузку. Исключительную прочность и жесткость стоек обеспечивает использование проката своеобразных профилей. Как правило, каждый производитель использует свой профиль стоек.

Для ограничения конечного, как нижнего, так и верхнего положения кареток стойки оборудуются концевыми выключателями. Синхронизацию перемещения кареток обеспечивают либо специальные синхронизаторы, либо при помощи троса, соединяющего каретки стоек.

Узким местом у механических подъемников до определенного времени была грузовая (несущая) гайка, изготовляемая из бронзы. Сегодня производители используют гайки из материалов, намного увеличивающих срок эксплуатации. Повышает надежность системы страхующая гайка. Для самосмазывания винта в конструкции механических подъемников применяют специальные устройства, что позволяет не только повысить ресурс рабочего органа, но и в комплексе с применяемым при изготовлении несущей гайки материалом обеспечить существенное снижение шума при работе.

Неотъемлемым элементом гидравлических стоечных подъемников является перфоратор, с отверстиями которого взаимодействует фиксатор при установке необходимого уровня подъема. Это является своеобразным фактором стоечных подъемников, когда для осуществления опускания необходимо сначала несколько осуществить подъем, для «разблокировки» фиксатора, а затем осуществлять опускание.

Подъемники оснащаются механическим (винт-гайка), гидравлическим (гидравлический силовой цилиндр или плунжер — гидравлическая стойка) или пневматическим (пневматический цилиндр) рабочим органом. Здесь следует подчеркнуть тот факт, что рабочий орган определяет тип подъемника.

Рабочий орган определяет основной показатель подъемника — грузоподъемность (G , кг); именно этот показатель лежит в основе расчета при разработке подъемника, а также формирует подъемники в группы. Однако одного этого показателя недостаточно для сравнения и выбора подъемника.

Объективную и полную оценку изделия можно получить, используя метод комплексной оценки, характеризующий технический и технико-экономический уровень изделия по совокупности единичных показателей. Данный метод основывается на сравнительной оценке эффективности и применения изделий по удельным

величинам основных параметров, определяемых с учетом функционального критерия.

В нашем случае в качестве функционального критерия предлагается принять подъемную мощность, то есть критерий подъемника, соответствующий его назначению, — подъему автомобиля на заданную (планируемую разработчиком максимальную высоту) высоту для проведения необходимых технических операций:

$$\lambda = G H 10^{-6} \text{ (кг·м)},$$

где G — грузоподъемность, кг; H — максимальная высота подъема, м.

Другим удельным показателем для комплексной оценки и выбора подъемника наряду с энерговооруженностью (N/M , кВт/кг), энергоемкостью (N/G , кВт/кг) и удельной грузоподъемностью (G/M) может быть динамичность (подъема/опускания) (G/T , кг/с), где M — масса подъемника, N — подводимая мощность, T — время подъема/опускания.

Динамика в развитии подъемников наблюдается в усовершенствовании их конструкции, в том числе элементов, обеспечивающих их

безопасность, синхронизирующих устройств и др., технического дизайна, а также, как отмечалось выше, в наделении подъемников такой функцией, как «интеллект».

Но можно ли говорить о подъемнике нового поколения? Проведем параллель со стендом контроля геометрии подвески. Не так давно 8-датчиковые с ИК-сигналами бескордные стенды, позволяющие измерять не только «сходимость и развал», но и массу других характеристик пространственного расположения колес и даже анализировать работу подвески и рулевого управления, считались самыми современными. Однако с момента появления «визуальных» стендов к ним вполне применим термин «традиционные». Именно «визуальные» 3D-стенды, использующие 3D-технологии принято считать стендами нового поколения. Причем развитие 3D-стендов идет настолько быстро, что уместно говорить о 3D-стендах второго поколения.

Итак, можно ли говорить о подъемнике нового поколения? Можно. Подъемник нового поколения мог «увидеть свет» уже лет 10 назад. И это вполне реальный факт.

ТЕМАТИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

Ж. А. Романович, С. Л. Калачев. Сервисная деятельность:
Учебник / Под общ. ред. проф. Ж. А. Романовича. —

М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К*», 2006. — 284 с.

Основное внимание уделено исследованию таких вопросов, как роль и задачи сервисных услуг в производственной и непроизводственной сферах деятельности, сервисная деятельность как форма удовлетворения потребностей человека, качество сервисных услуг и эффективность сервисной деятельности предприятия, организация и оптимизация эффективного функционирования предприятий транспортно-экспедиционных услуг, особенности сервисной деятельности в области фитнес-центров, информационный сервис и интенсивные технологии в сервисной деятельности и др.

Раскрывается целый ряд понятий и категорий сервисной деятельности: услуга, потребность в услуге, обслуживание, информационный сервис и т.д.

Для студентов, обучающихся по специальности «Сервис», преподавателей, хозяйственных руководителей и специалистов, интересующихся проблемами теории и практики управления предприятиями сферы сервиса, технических комплексов и системы автоматизации жизнеобеспечения зданий и будет полезна для студентов и аспирантов электротехнических специальностей.

А. М. Данилов. Введение в химмотологию
М.: Издательство «Техника», 2003. — 464 с.

Приводится обширный справочный материал по характеристикам и эксплуатационным свойствам и применению топлив, масел, специальных жидкостей. Изложены принципы создания и эксплуатации двигателей.

Книга адресована широкому кругу читателей.

Экономическая целесообразность оборудования технического сервиса автомобилей

В. Е. Панасенко

Российский государственный университет туризма и сервиса

Предприятие технического автосервиса, как и любое другое, работает на клиента и существует за счет удовлетворения его потребностей. Другими словами, оно будет иметь прибыль, если клиент купит его услуги. Причем услуги предприятия должны быть не только востребованы, но и покупаемы клиентами, то есть клиент должен захотеть их купить и как можно больше по количеству. Вполне понятно, что в этом случае услуга или комплекс услуг, как вид товара, должны обладать определенными количественно-качественными критериями, но и быть охарактеризованы временным фактором.

Что же позволяет обеспечить услугу (-и) данными критериями и фактором? Наряду с этим вполне уместно поставить еще один вопрос: что лежит в основе предприятия и является его основополагающей — базовой — составляющей? Ответ на столь разные вопросы один — технологическое оборудование (технические средства). Конечно, можно назвать и другие моменты, такие как технологии и профессионализм работающих на предприятии людей.

Не вдаваясь в полемику, следует отметить, что для осуществления той или иной технологии необходимо оборудование, то есть оборудование является первичным фактором; специфика объекта предприятия автосервиса — современного автомобиля — такова, что даже профессионал высокого уровня не сможет ничего сделать, не имея соответствующего оборудования. Не случайно то, что при оценке рейтинга предприятий автосервиса наряду с другими оценочными критериями технические средства стоят на первом месте.

Рынок оборудования базы технического автосервиса России сегодня вполне сформировался и может предложить достаточное количество тех или иных объектов различных производителей, от брендовых до менее известных.

Необходим некий объективный критерий, выступающий в качестве оценочного фактора. При этом оценочный критерий должен быть независим от каких-либо условий, региона, зоны и прочих факторов.

В качестве такого критерия может выступать коэффициент экономической целесообразности объекта

$$E = \frac{QT_1 + ZT_2}{(TN)I} ks,$$

где Q — цена объекта, у.д.е. (условная денежная единица); T — общее время функционирования (работы) объекта, ч; Z — общие затраты, у.д.е.; T_1 — время подготовки объекта к функционированию, ч; T_2 — общее время простоя объекта, ч; N — объем недополученного дохода, у.д.е.; k — коэффициент адаптированности объекта; s — коэффициент сервиса; I — комплексный коэффициент индивидуальности оборудования.

Цена объекта Q включает все накладные расходы: предпродажную подготовку, доставку, шефмонтаж, обучение и пр.

Время подготовки объекта к функционированию T_1 включает период заключения сделки, предпродажную подготовку, доставку, шефмонтаж, обучение и пр., то есть время T_1 характеризует то время, когда объект еще не начал функционировать и приносить доход, а на него уже затрачены определенные средства.

Общее время функционирования (работы) объекта T — время, в течение которого он приносит доход. Другими словами, общее время T — это только то время, в течение которого он функционирует, а не простаивает по какой-либо причине.

Здесь следует отметить два фактора. Первый — отличие общего времени функционирования (работы) объекта T от паспортного. Паспортное время указывается фирмой-производителем и включает то потенциальное время, в течение которого объект может выполнять свои функции. Паспортное время не учитывает время простоя оборудования по каким-либо причинам. Второй — следует также обратить внимание на понятие объектов вторичного рынка или б/у — бывших в употреблении. Здесь термин оборудование б/у вполне логично можно заменить на оборудование с уменьшенным временем T , что более корректно. Объекты с уменьшенным временем T — объекты вторичного рынка — по

своей цене Q гораздо ниже, однако способность функционирования та же, да и приносимый доход идентичен (данный фактор относится к объектам импортного производства или изготовленным по аналогичным технологиям).

Общие затраты Z — затраты денежных средств за время функционирования объекта T . Общие затраты Z включают сумму затрат, приходящиеся на затраты по послепродажному сервису и ремонту объекта за период T .

Общее время простоя объекта T_2 — это время обслуживания и ремонта объекта. Здесь следует отметить, что время на обслуживание объекта может не учитываться в общем времени простоя T_2 в том случае, если данные процедуры проводятся вне рамок рабочего времени (до или после рабочей (-их) смены или выходные дни).

Объем недополученного дохода N — условный объем денежных средств, недополученных в результате времени простоя объекта T_2 .

Коэффициент адаптированности объекта k характеризует адаптированность объекта к эксплуатации в условиях отечественных предприятий. Коэффициент учитывает такие особенности объекта, как русскоязычный интерфейс, состав и качество прилагаемой документации и прочие факторы.

Коэффициент сервиса s характеризует степень послепродажного сервиса объекта. Коэффициент учитывает такие особенности объекта, как возможность и время обновления базы данных, качество и время осуществления послепродажного технического сервиса объекта и прочие факторы.

Комплексный коэффициент индивидуальности I характеризует индивидуальность объекта, его отличительные особенности и включает следующие основные компоненты:

$$I = i_{\text{эп}} \cdot i_{\text{эс}} \cdot i_{\text{ф}} \cdot i_{\text{о}} \cdot i_{\text{с}} \cdot i_{\text{у}},$$

где $i_{\text{эп}}$ — коэффициент эргономики; $i_{\text{эс}}$ — коэффициент технической эстетики; $i_{\text{ф}}$ — коэффициент функциональных возможностей; $i_{\text{о}}$ — коэффициент оснащенности; $i_{\text{с}}$ — коэффициент совместности; $i_{\text{у}}$ — коэффициент универсальности.

Коэффициент эргономики $i_{\text{эп}}$ отражает эргономические свойства объекта. Коэффициент технической эстетики $i_{\text{эс}}$ отражает свойства технической эстетики объекта; данный коэффициент «работает» на клиента и, как правило, является для него неким оценочным фактором. Коэффициент функциональных возможностей $i_{\text{ф}}$ — границы применимости, объем функций, база данных. Коэффициент оснащенности $i_{\text{о}}$ отражает наличие опций по отношению к базовой комплектации, а также возможность дальнейшей доукомплектации опциями. Коэффициент совместности $i_{\text{с}}$ отражает характерную особенность объекта, технические характеристики, поколение и другие факторы и его сферы окружения. Коэффициент универсальности $i_{\text{у}}$ отражает уровень универсальности объекта по числу обслуживаемых автомобилей по маркам и моделям, а также выполняемых при этом набору функций.

Коэффициент экономической целесообразности учитывается в разработанной автором методике выбора комплекса технических средств при создании, реконструкции и диверсификации производства предприятий сферы технического сервиса автомобилей. Выбор технических средств с учетом коэффициента экономической целесообразности позволяет создать именно комплекс технических средств, а не набор средств для проведения тех или иных операций. Это, в свою очередь, позволит избежать многих ошибок и проблем в будущем, при этом наиболее эффективно использовать комплекс технических средств, получая возможную максимальную прибыль и не ущемляя интересы клиентов.

Методика повышения эффективности работы автосервисных предприятий

И. Г. Лунева, С. Н. Родионов

Волгоградский филиал Российского государственного университета туризма и сервиса

Интенсивный рост сети дилерских автосервисных центров в России приводит к созданию сложной кадровой ситуации. Квалифицированных работников автосервиса катастрофически не хватает, наблюдается тенденция их миграции из одного автосервиса в другой. Поэтому остро стоит вопрос оптимизации использования трудовых ресурсов на конкретном предприятии с целью повышения эффективности его работы.

Типичная задача такого вида формируется следующим образом. Пусть организация располагает прогнозом месячной потребности в трудовых ресурсах на настоящий срок (например на полгода). С изменением объема и профиля работ в течение срока, потребность в трудовых ресурсах изменяется от месяца к месяцу. Организация располагает некоторым определенным постоянным составом рабочих численностью m . В случае если потребность в рабочих превышает на какое-то число m , то привлекаются рабочие со стороны, которые увольняются после завершения работы. При этом ввиду меньшей квалификации привлекаемых рабочих на место одного постоянного рабочего приходится нанимать в среднем $1+q$ постоянных рабочих ($q > 0$) при равной оплате труда постоянных и временных рабочих. Если фронт работ сокращается и численность необходимых рабочих становится меньше m , то составляющая часть постоянных рабочих переводится на подсобные работы при сохранении их прежней зарплаты, хотя стоимость произведенной ими продукции составляет лишь часть, равную $1-p$ от стоимости продукции при работе по специальности. Требуется определить оптимальную численность m постоянного состава, при которой производительные расходы $R(m)$ (переплата временному контингенту и доплаты постоянным рабочим) были бы наименьшими.

Пусть $(a_1, a_2, a_3, \dots, a_i)$ — численность рабочих по месяцам. Обозначим через $\Delta_i R$ — величину накладных расходов за i -й месяц, тогда ее можно вычислить по формуле

$$\begin{aligned} \Delta_i R &= (a_i - m)q\Gamma, \text{ при } m < a_i \\ \Delta_i R &= (m - a_i)p\Gamma, \text{ при } m \leq a_i, \end{aligned}$$

где m — постоянное число рабочих на предприятии; Γ — штатная месячная зарплата по-

стоянного рабочего; q — количество рабочих, привлекаемых со стороны; $p\Gamma$ — стоимость продукции, производимой постоянными рабочими; a_i — фактическая численность рабочих по месяцам ($i = 1, \dots, 12$).

Общие дополнительные расходы выражаются суммой

$$R = \sum_{i=1}^n \Delta_i R = \sum_{i=1}^n (m - a_i) Q_i \Gamma, \quad (1)$$

где

$$Q_i = Q_i(m) = \begin{cases} q, & \text{при } m < a_i, \\ q, & \text{при } m \geq a_i, \end{cases}$$

n — число месяцев ($n = 12$).

Тогда производная $R'(m)$ будет находиться по формуле

$$R'(m) = \sum_{i=1}^n \Gamma \alpha_i(m), \quad (2)$$

где

$$\alpha_i(m) = \begin{cases} +q, & \text{при } m < a_i \\ -p, & \text{при } m \geq a_i \end{cases}$$

($i = 1-12$).

И если, на $(a_{i-1}; a_i)$ $R'(m) < 0$, а на (a_i, a_{i+1}) $R'(m) \geq 0$, то в точке a_i функция $R(m)$ имеет минимум.

Следовательно, всегда существует точка a_i^* , в которой производительный расход (переплата временному контингенту и доплаты постоянным рабочим) будет наименьшим.

Из выражения (2) вытекает метод вычисления $R'(m)$. Пусть b_i — внутренняя точка интервала (a_i, a_{i+1}) , ($i = 1; 2; \dots; (n-1)$):

$$b_i \in (a_i, a_{i+1}).$$

Тогда $R'(b_0) = q\Gamma$.

$$\begin{aligned} R'(b_1) &= R'(b_0) + (p+q)\Gamma, \\ R'(b_2) &= R'(b_1) + (p+q)\Gamma. \end{aligned}$$

Как только $R'(b_0) \geq 0$, счет прекращается и точка $m^* = b_i$ — точка минимума для функции $R(m)$.

Подставив значение $a_i^* = m^*$ в $R(m)$, получим минимальное значение расходов, а из разности $m^* - a_i$ ($i = 1 \dots n$) будет сразу виден план

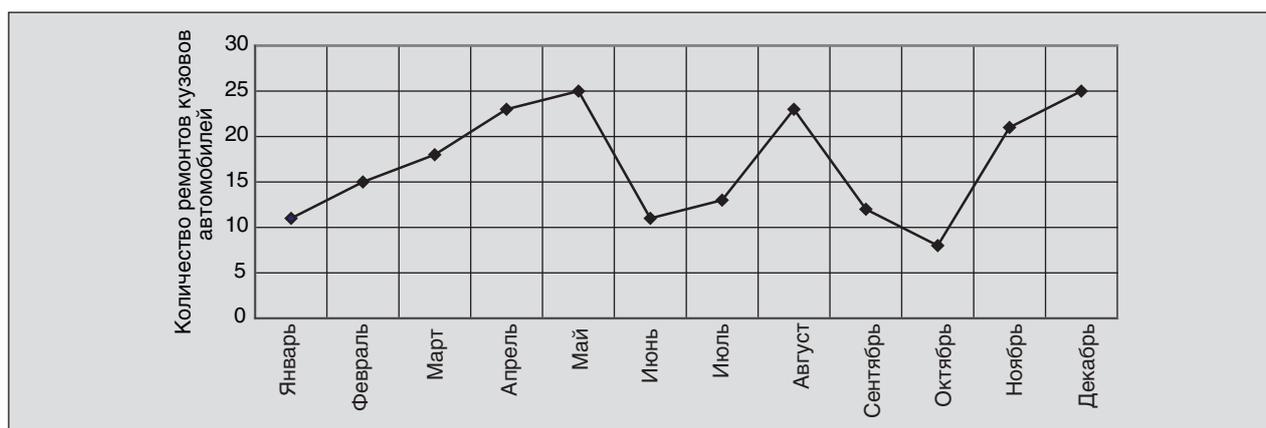


Рис. 1. Изменение количества ремонтов кузовов автомобилей по месяцам (2004)

маневра рабочей силой в течение заданного периода.

Теперь рассмотрим типичное предприятие автосервиса по ремонту кузовов автомобилей.

Оно имеет постоянный штат рабочих $m = 8$ человек. Дневная зарплата квалифицированного рабочего равна 300 руб. Стоимость продукции, произведенной постоянными рабочими, $p = 0,4$.

Планируемое количество рабочих, привлекаемых со стороны, $q = 0,3$ от численности постоянных рабочих.

Исследование, проведенное на данном предприятии, показывает, что количество автомобилей, ремонтируемых на данном предприятии, в каждом месяце различное (рис. 1).

Естественно, в определенные периоды времени для ускорения ремонта и лучшего обслуживания клиентов нужно привлекать рабочих со стороны, а в другие — постоянный состав рабочих простаивает. Следовательно, перед руководством таких предприятий стоит задача: определить оптимальную численность m постоянного состава, при которой производительные расходы (переплата временному контингенту

и доплаты постоянным рабочим) были бы наименьшими. Изменение потребности в трудовых ресурсах на предприятии показано в диаграмме (рис. 2) (в основу берется производительность труда постоянного рабочего).

Так как количество рабочих в некоторые месяцы совпадает, то будем вычислять по формуле

$$R(m) = \sum_{i=1}^n (a_i - m) \gamma_i \Gamma,$$

$$R'(m) = \sum_{i=1}^n \Gamma \alpha_i(m), \quad (3)$$

где

$$q = \begin{cases} -qt, & \text{при } m < a_i \\ +pt, & \text{при } m > a_i \end{cases}$$

Если, b_i — внутренняя точка интервала $b_i \in (a_i, a_{i+1})$, то

$$R'(b_0) = q(t_1 + t_2 + \dots + t_n),$$

$$R'(b_1) = R'(b_0) + t_1(q+p)\Gamma,$$

$$R'(b_2) = R'(b_1) + t_2(q+p)\Gamma,$$

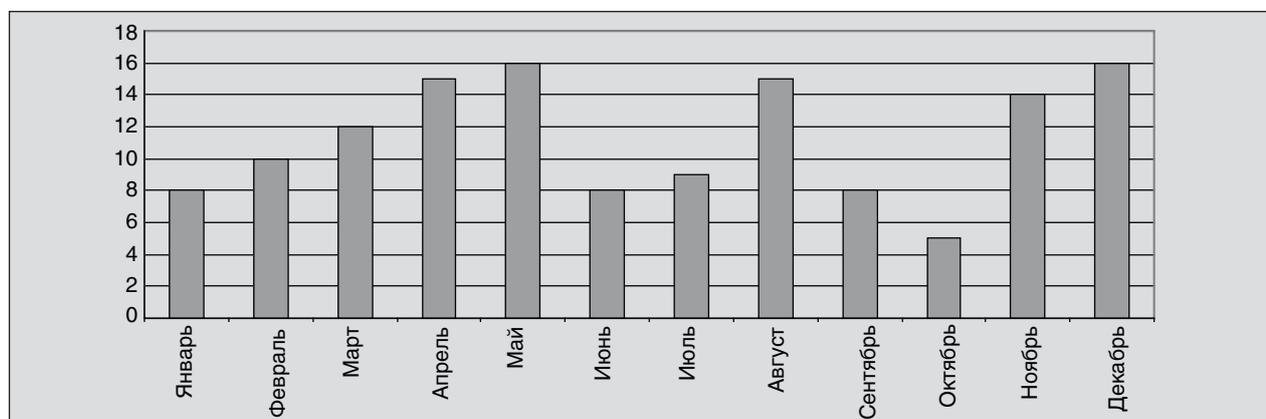


Рис. 2. Изменение потребности в трудовых ресурсах на предприятии

Число рабочих	Длительность периода (месяцы)
$a_1=5$	$t=1$
$a_2=8$	$t=3$
$a_3=9$	$t=1$
$a_4=10$	$t=1$
$a_5=12$	$t=1$
$a_6=14$	$t=1$
$a_7=15$	$t=2$
$a_8=16$	$t=2$

Как только R' становится неотрицательной, счет прекращается, и если $R'(b_i) \geq 0$, то точка $m^* = a_k$ — точка минимума $R(m)$, где

$$R(m) = \begin{cases} \sum_{i=1}^n (a_i - m) q t_i \Gamma, & \text{при } m < a_i \\ \sum_{i=1}^n (m - a_i) q t_i \Gamma, & \text{при } m \geq a_i \end{cases}$$

Составим таблицу зависимости длительности периодов и численности рабочих.

Нанесем величины a_i на ось m в порядке возрастания.

Вычисляем $R'(m) = \Gamma a_1(m) + \Gamma a_2(m) + \dots + \Gamma a_n(m)$ в точках $b_0 = 4, b_1 = 6, b_2 = 8, b_3 = 9, b_4 = 11, b_5 = 13, b_6 = 14, b_7 = 15, b_8 = 17$.

$$\begin{aligned} R'(4) &= -\Gamma p t_1 - \Gamma p t_2 - \dots - \Gamma p t_8 = \\ &= -\Gamma(1+3+1+1+1+1+2+2) 0,4 = -4,8\Gamma; \\ R'(6) &= R'(4) + (p+q)\Gamma t_1 = -4,8+0,7\Gamma = -4,1\Gamma > 0; \\ R'(8) &= R'(6) + 0,7\Gamma 3 = -4,1\Gamma + 2,1\Gamma = -2\Gamma < 0; \\ R'(9) &= R'(8) + 0,7\Gamma = -2\Gamma + 0,7\Gamma = -1,3\Gamma < 0; \\ R'(10) &= R'(9) + 0,7\Gamma = -1,3\Gamma + 0,7\Gamma = -0,6\Gamma; \\ R'(11) &= -0,6\Gamma + 0,7\Gamma = 0,1\Gamma < 0. \end{aligned}$$

Отсюда имеем, что $R(m)$ имеет минимум в точке $m^* = a_i = 11$ (так как необходимо, чтобы m — число рабочих, было числом целым).

Тогда минимальные расходы R_{\min} , приведенные к рабочему дню, составляют

$$\begin{aligned} R_{\min} &= \sum_{m=1}^n (m^* - a_i) Q_i \Gamma = \\ &= 300(11-5) 0,4 + (11-8)0,4 + (11-9)0,4 + \\ &+ (11-10)0,4 + (11-12)0,3 + (11-14)0,3 + \\ &+ (11-15)0,3 + (11-16)0,3 = 300(6 \cdot 0,4 + 3 \cdot 0,4 + \\ &+ 2 \cdot 0,4 + 0,4 + 0,3 + 3 \cdot 0,3 + 4 \cdot 0,3 + 5 \cdot 0,3) = \\ &= 300((6+3+2+1)0,4 + 9 + 3 + 4 + 5)0,3) = \\ &= 300(12 \cdot 0,4 + 13 \cdot 0,3) = 300(4,8+3,9) = 2610 \text{ руб.} \end{aligned}$$

Для сравнения укажем, что если $m = 5$, то минимальные расходы

$$\Pi = 300(3 \cdot 0,3 + 4 \cdot 0,3 + 5 \cdot 0,3 + 7 \cdot 0,3 + 9 \cdot 0,3 + 10 \cdot 0,3 + 11 \cdot 0,3) = 90 \cdot 49 = 4410 \text{ руб.}$$

Если $m = 16$, то

$$\Pi = 300(11 \cdot 0,4 + 8 \cdot 0,4 + 7 \cdot 0,4 + 6 \cdot 0,4 + 4 \cdot 0,4 + 2 \cdot 0,4 + 1 \cdot 0,4) = 120 \cdot 39 = 4680 \text{ руб.}$$

По разности $m^* - a_i$ сразу видим план маневра рабочей силой в течение каждого конкретного месяца. И следовательно, руководитель может составить план работы предприятия по месяцам и спланировать дополнительные услуги на тот период времени, в течение которого штатные рабочие будут простаивать.

Таким образом, решение данной задачи позволяет определить оптимальную численность постоянного состава работников предприятия автосервиса по ремонту кузовов автомобилей с учетом происходящих работ в течение года. Оптимальное решение дает возможность руководителю спланировать по месяцам оказание дополнительных услуг, а в некоторых случаях на практике сократить численность рабочих, что соответственно ведет к снижению себестоимости производства.

Литература

1. Венецкий И. Т., Венецкая Ц. И. Основные математико-статистические понятия и формулы в экономическом анализе. — М.: Статистика, 1979.
2. Вентцель Е. С. Исследование операции. — М.: Советское радио, 1972.
3. Лунев Г. Г. Развитие специализированных строительного-монтажных предприятий. — М.: ООО «Петит», 1998.
4. Гранов Г. С., Лунев Г. Г., Лунева И. Г. Задача оптимизации структуры трудовых и технических ресурсов биотехнологического предприятия в рыночных условиях // Экологические системы и приборы. — 2001. — №10. — С. 34–36.