

**А. Ю. Измайлов, О. Н. Дидманидзе,
Г. Е. Митягин, А.М. Карев**

РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ

Учебное пособие

**МОСКВА
УМЦ «ТРИАДА»
2018**



Посвящается
150-летию Российского государственного
аграрного университета-МСХА
имени К.А. Тимирязева

**А.Ю. Измайлов, О.Н. Дидманидзе,
Г.Е. Митягин, А.М. Карев**

РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ

Учебное пособие



**МОСКВА
УМЦ «ТРИАДА»
2016**

УДК 656.13:005.932
ББК 39
Р-443

Измайлов А.Ю., Дидманидзе О.Н., Митягин Г.Е., Карев А.М. Ресурсосбережение на автомобильном транспорте: Учебное пособие. / А.Ю. Измайлов, О.Н. Дидманидзе, Г.Е. Митягин, А.М. Карев – М.: ООО «УМЦ «Триада», 2016. – 84 с.

Учебное пособие предназначено для аспирантов и студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям 23.06.01 «Техника и технологии наземного транспорта» и 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» в соответствии с содержанием курсов «Ресурсосбережение в сельскохозяйственных производственных процессах», «Современные проблемы и направления технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования».

Учебное пособие призвано помочь аспирантам и студентам в изучении способов организации ресурсосберегающих процессов при эксплуатации подвижного состава и производственно-технической базы автотранспортных и сельскохозяйственных предприятий.

Рецензент: доктор технических наук, профессор, директор Центра высоких технологий в автомобилестроении Ульяновского государственного университета **В.В. Варнаков**

© Измайлов А.Ю., Дидманидзе О.Н.,
Митягин Г.Е., Карев А.М., 2016
© ООО «УМЦ «Триада», 2016

Оглавление

	Стр.
Введение.....	4
1. Автомобильный транспорт как потребитель ресурсов.....	5
1.1. Изделия и материалы, используемые автомобильным транспортом..	5
1.2. Понятие ресурсосбережения.....	8
1.3. Виды потерь и принципы экономии ресурсов.....	9
2. Естественные потери ресурсов и способы их снижения.....	11
2.1. Потери на испарение.....	11
2.2. Потери, обусловленные старением материалов.....	19
3. Предотвращение производственных потерь ресурсов.....	22
3.1. Предотвращение потерь энергии.....	22
3.2. Отходы технического обслуживания и ремонта и их переработка...	26
3.3. Утилизация выбывших из эксплуатации транспортно-технологических машин.....	28
3.4. Утилизация агрегатов и узлов.....	39
4. Предотвращение организационных потерь ресурсов.....	49
4.1. Общая характеристика организационных потерь ресурсов.....	49
4.2. Мероприятия по предотвращению потерь ресурсов на стадии подготовки производства.....	53
4.3. Ресурсосберегающие технологии технического обслуживания и ремонта.....	57
4.4. Предупреждение организационных потерь ресурсов вследствие хищения.....	68
4.5. Ресурсосбережение посредством качественной организации учета..	72
Заключение.....	82
Список литературы.....	83

Введение

Важное место в организации деятельности предприятий автомобильного транспорта занимают мероприятия, направленные на обеспечение экономии всех видов ресурсов, получение наивысшего качества обслуживания при минимальных материальных и трудовых затратах, с минимальным экологическим ущербом. Эти мероприятия предусматривают разработку стратегии планирования, распределения и обеспечения ремонтно-профилактических работ, а также тактики принятия оперативных решений в процессе производства. Глубина изучения причин потерь ресурсов и качество принимаемых организационных решений по их сокращению непосредственно влияют на материальное благополучие предприятия любого размера и формы собственности.

Резервы снижения затрат материальных и трудовых ресурсов содержатся в научном исследовании производственного процесса, обоснованном выборе объективных критериев оценки экономической эффективности принимаемых решений, в организации полноценного производственного учета с применением передовых методов сбора и обработки информации. Ведущую роль в решении этой задачи играет инженерный состав технических служб автотранспортных предприятий.

Таким образом, изучение причин потерь ресурсов на предприятиях и мероприятий по их сокращению занимает важное место в подготовке специалистов по направлению «Техника и технологии наземного транспорта».

1. Автомобильный транспорт как потребитель ресурсов

1.1. Изделия и материалы, используемые автомобильным транспортом

1.1.1. Подвижной состав. В настоящее время в России выпускается около 250 моделей и модификаций автомобильной техники (грузовые и легковые автомобили, автобусы, специализированные автомобили, прицепы и полуприцепы различных марок):

- отечественные и собранные в России – КамАЗ, ГАЗ, ЗИЛ, Урал, ЛиАЗ, КАВЗ, ПАЗ, УАЗ, ВАЗ, Renault, ТагАЗ, ГолАЗ, НЕФАЗ, Волжанин, РоАЗ, Hyundai, Volvo, Ford, Toyota, Isuzu, Nissan, Chevrolet, Fiat и др.;
- страны СНГ – МАЗ, КрАЗ, ЛАЗ, МоАЗ, БелАЗ, ЗАЗ, Chevrolet, Daewoo, Богдан;
- иностранные – Mercedes, Volvo, Man, DAF, Scania, Hyundai, Renault, Tatra, Setra, Iveco, Nissan, Toyota, Mazda, Audi, Isuzu, FAW, Dong Feng, Chery, BYD и др.

Автотранспортные предприятия обычно укомплектованы несколькими моделями автомобилей, число которых в отдельных случаях достигает 20 и более.

1.1.2. Запасные части. На их долю приходится около 70 % номенклатуры изделий и материалов, используемых автомобильным транспортом. В целом по парку номенклатура запасных частей для грузовых, специализированных автомобилей и автобусов насчитывает около 200000, а для легковых автомобилей – более 150000 наименований.

Запасные части делятся на:

- механические детали и узлы;
- детали и узлы топливной аппаратуры;
- детали и узлы электрооборудования и приборов;
- подшипники качения;
- изделия из стекла, резины, асбеста, войлока и текстиля, пробки, пластмассы, картона и бумаги.

Кроме этого в настоящее время из-за наличия достаточно большого количества зарубежной техники перечень наименований запасных частей существенно расширился.

1.1.3. Аккумуляторные батареи и шины. Эти виды технических изделий не входят в номенклатуру автомобильных запасных частей и поэтому их учитывают отдельно.

В стране выпускаются около сотни моделей различных шин самых разных типов и размеров. Еще больше этих изделий поступает из-за рубежа. Номенклатура аккумуляторных батарей составляет более 100 моделей как отечественного, так и зарубежного производства, различающихся по конструкции; емкости, 30...190 А·ч; условиям обслуживания: обслуживаемые, малообслуживаемые, необслуживаемые.

Лидерами на вторичном рынке компонентов и запчастей можно считать два

сегмента - шин и масел. Потребность в шинах оценивается специалистами на уровне 42 млн. покрышек в год. Ежегодно для обслуживания парка автомобилей требуется более 200 млн. литров моторного масла, порядка 45 млн. литров трансмиссионного, более 100 млн. литров тосола и антифриза.

Среди прочих групп запчастей можно выделить детали системы выпуска, подвески, системы тормозов и трансмиссии. Во многом это обусловлено российскими условиями эксплуатации автомобилей с плохими дорогами и суровым климатом. Не последнюю роль играет и качество самих комплектующих.

1.1.4. Топливо-смазочные материалы. Имеющийся парк автомобилей использует около 60 наименований топливо-смазочных материалов. Примерное, потребление автомобильного топлива автомобильным парком страны составляет 53,2 млн. т в год (на примере 2009 года). Больше всего (39 %) приходится на бензин марки АИ-92, на втором месте – дизельное топливо с долей 37 %. Высокооктановые бензины марок АИ-95, АИ-98 занимают 16 % в объеме потребления. Наименее популярные виды топлива, бензин А-76 (АИ-80), на который приходится 6 % потребленного объема топлива, и сжатый углеводородный газ – 2%.

Объемы потребления топлива по видам транспортных средств распределяются следующим образом: легковые автомобили – 20,4 млн. т; легкие коммерческие – 7,8 млн. т; грузовики – 21,0 млн. т. При этом более 60 % топлива для легковых автомобилей приходится на бензин марки АИ-92. Для легких коммерческих автомобилей доля этой марки бензина меньше – до 50 %. Грузовой транспорт потребляет преимущественно дизельное топливо и порядка 14 % – АИ-92.

1.1.4.1. Бензин. Отечественная нефтеперерабатывающая промышленность вырабатывает по ГОСТ Р 51105-97 «Топлива для двигателей внутреннего сгорания. Неэтилированный бензин. Технические условия», введенному в действие с 01 января 1999 года, следующие марки автомобильных бензинов: «Нормаль-80», «Регуляр-91 (92)», «Премиум-95», «Супер-98». В соответствии с ГОСТ Р 51105-97 вырабатываются только неэтилированные бензины (максимальное содержание свинца не более 0,01 г/дм³).

ГОСТ Р 51866-2002 (ЕН 228-99) «Топлива моторные. Бензин неэтилированный. Технические условия» введен в действие 01 июля 2002 года и устанавливает требования к автомобильным бензинам, соответствующие нормам Евро-3. Бензин данного вида можно было производить до 31 декабря 2011 года.

В целях снижения вредного воздействия автомобильного транспорта на загрязнение окружающей среды установлены обязательные требования к качеству моторных топлив, которые изложены в техническом регламенте «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту». Этим техническим регламентом установлены обязательные требования к качеству топлив, выпускаемых в оборот на территории Российской Федерации, и процедурам оценки их соответствия. В техническом регламенте в первую очередь нормированы показатели качества топлив, характеризующие безопасность жизнедеятельности человека и окружающей среды. В зависимости от содержания потенциально вредных веществ установлены четыре экологических класса топлива, а также сроки поступления их в оборот.

По автомобильному бензину: класс 2 (соответствует нормам Евро-2) – с даты вступления в силу регламента, то есть с 1 июля 2009 года до 31 декабря 2010 года; класс 3 (соответствует нормам Евро-3) – до 31 декабря 2011 года; класс 4 (соответствует нормам Евро-4) – до 31 декабря 2014 года; класс 5 (соответствует нормам Евро-5) – срок не ограничен.

1.1.4.2. Дизельное топливо. В связи с разнообразием условий применения и необходимостью расширения ресурсов топлива для автотракторных дизелей устанавливаются следующие марки топлив, вырабатываемых по ГОСТ 305-82:

- Л – летнее, рекомендуемое для эксплуатации дизелей при температуре воздуха 0°C и выше;
- З – зимнее, рекомендуемое для эксплуатации дизелей при температуре воздуха минус 20°C и выше (температура застывания топлива не выше минус 35°C) и минус 30°C и выше (температура застывания топлива не выше минус 45°C);
- А – арктическое, рекомендуемое для эксплуатации при температуре воздуха минус 50°C и выше.

По содержанию серы дизельное топливо подразделяется на два вида:

- I – массовая доля серы не более 0,2 %;
- II – массовая доля серы не более 0,5 %.

В условное обозначение топлива марки Л должны входить массовая доля серы и температура вспышки, топлива марки З – массовая доля серы и температура застывания, топлива марки А – только массовая доля серы.

Для районов с умеренным климатом по более позднему ГОСТ Р 52368-2005 изготавливают 6 сортов дизельного топлива: А, В, С, D, Е и F. Для районов с холодным климатом предусмотрен выпуск пяти классов дизельного топлива: 0, 1, 2, 3, 4.

1.1.4.3. Газообразное топливо. В качестве топлива для автомобильных двигателей используют сжатый природный газ (СПГ) и сжиженный нефтяной газ (СНГ). Использование газообразных топлив имеет ряд преимуществ: снижается доля нефти в общей структуре топливно-энергетического баланса; уменьшается токсичность выхлопных газов; высокая детонационная стойкость газообразных топлив и др. В автомобилях отечественного производства, как правило, используется сжатый (компримированный) природный газ ГОСТ 27577-2000. В качестве топлива для газобаллонных автомобилей применяется также газ сжиженный нефтяной (ГСН).

1.1.4.4. Моторное масло. В соответствии с ГОСТ 17479.1-85 «Масла моторные. Классификация», вырабатывается пять групп масел, рассчитанных на удовлетворение потребностей существующего и перспективного парка автотракторных двигателей. Масла каждой группы предназначены для двигателей определенного класса, имеющих соответствующую форсировку и эксплуатируемых на топливах с различным содержанием серы.

Вязкостно-температурные показатели регламентируются в соответствии с классификацией SAE (Общество автомобильных инженеров США). Эксплуатационные свойства определяются по классификациям, разработанным API (Амери-

канским институтом нефти) и ACEA (Ассоциацией европейских конструкторов автомобилей), которую, начиная с 1996 года, заменила CCMC (Комитет изготовителей автомобилей общего рынка). Классификация SAE J-300 содержит 6 зимних классов и 5 летних классов моторных масел. Классификация эксплуатационных свойств API подразделяет моторные масла на три категории: S – для бензиновых, C – для дизельных двигателей, EC – энергосберегающие.

1.1.4.5. Технические жидкости. Общее их количество превышает 20 наименований. В зависимости от назначения они подразделяются на: охлаждающие жидкости, тормозные жидкости, индустриальные масла, амортизаторные жидкости, пусковые жидкости

1.2. Понятие ресурсосбережения

Автомобильный транспорт является крупным потребителем материальных и энергетических ресурсов, которые подразделяются на первичные и вторичные (рис. 1.1).

К первичным ресурсам, используемым АТП в ходе производственной деятельности, относятся новые автомобили, агрегаты, узлы, приборы, запасные части, автошины, аккумуляторы, технологическое оборудование и инструмент; топливные, смазочные и другие эксплуатационные материалы, различные изделия и материалы для хозяйственных нужд. Кроме того, АТП потребляют значительное количество тепловой и электрической энергии и воды.

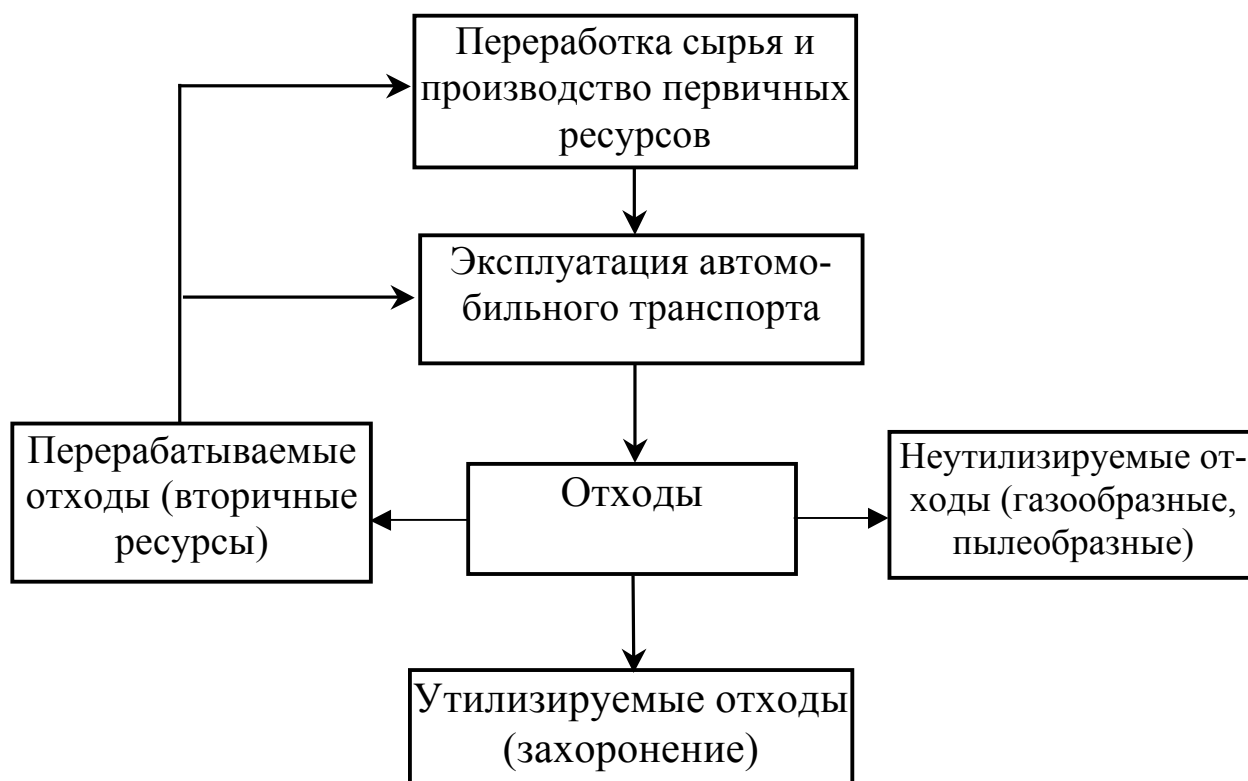


Рис. 1.1. Схема движения ресурсов

К вторичным ресурсам относятся отработавшие свой срок агрегаты, узлы и детали автомобилей, аккумуляторы, моторные и трансмиссионные масла, технические жидкости, шины, отходы черных и цветных металлов и др. Они являются частью отходов автотранспортного предприятия, образующихся в процессе работы автомобилей и проведения ТО и ремонта на АТП.

Две другие части представляют собой утилизируемые и не утилизируемые отходы (рис. 1.1). Первые включают отходы, не годные для переработки (невозвратная тара, коксовый и сварочный шлак, сметаемый с территории АТП мусор, твердые бытовые отходы и др.). Они собираются на АТП и вывозятся для захоронения на свалках. Вторые представляют собой газообразные и пылевые выбросы, образующиеся при движении автомобилей и поступающие в окружающую среду (CO , C_xH_y , NO_2 , CO_2 , продукты износа шин, тормозных накладок и др.).

Из общего количества отходов, образующихся на АТП, около 70 % приходится на долю вторичных ресурсов (табл. 1.1). Существенно сократить их расход позволяет повторное их использование на АТП (отремонтированные двигатели, коробки передач, редукторы, шины и др.) и при производстве первичных ресурсов, потребляемых автотранспортом.

1.3. Виды потерь и принципы экономии ресурсов

Экономное расходование первичных ресурсов на АТП обеспечивается следующим. Во-первых, комплектованием парка автомобилями, имеющими высокую надежность, и применением качественных эксплуатационных материалов. Во-вторых, соблюдением норм, правил и требований действующей системы ТО и ремонта, предусматривающей своевременное проведение и выполнение в полном объеме регламентных работ ЕО, ТО-1, ТО-2, качественного ремонта и поддержание тем самым автомобилей в технически исправном состоянии. В обоих случаях увеличивается срок службы наличного подвижного состава, снижается расход запасных частей, топливно-смазочных и других эксплуатационных материалов, что существенно сокращает потребность АТП в первичных ресурсах. В-третьих, соблюдением действующих норм расхода изделий и материалов на ремонтно-эксплуатационные и хозяйственные нужды и организацией на АТП строгого учета их потребления. В-четвертых, использованием и переработкой вторичных ресурсов, образующихся в процессе ТО и ремонта автомобилей.

Потери ресурсов подразделяются на:

- естественные;
- производственные;
- организационные;
- аварийные.

Классификация потерь ресурсов представлена на рис. 1.2.

Примерные объемы образования вторичных ресурсов

Источники образования и вид вторичных ресурсов	Количество ресурсов, кг/1 авт. в год		
	легковой	грузовой	автобус
Зоны ТО-1, ТО-2, ТР: отработанные масла, смазки, фильтры	37,9	145,7	227,7
Сварочный участок: электроды, окалина	0,5	1,9	3,1
Аккумуляторный участок: свинец, электролит, пластмасса	2,7	10,9	16,1
Шиноремонтный участок: покрышки, камеры, ободные ленты	43,7	160,2	262,0
Моечный участок: осадок очистных сооружений, нефтешлам	25,8	96,2	154,4
Другие производственные участки: металлолом черный	62,8	349,6	437,4
металлолом цветной	43,4	140,1	229,7
промасленная ветошь	2,8	12,3	17,7
промасленные опилки	2,1	8,7	11,4
люминесцентные лампы	1,3	1,4	1,5
ВСЕГО:	223,0	927,0	1361,0

Отличительной особенностью естественных потерь является невозможность их полного устранения. Однако значительное их снижение может быть достигнуто при условии глубокого изучения причин этих потерь. Особого внимания заслуживают потери на испарение бензинов, составляющие около 70 % всех потерь этого вида ресурсов.

Производственные (эксплуатационные) потери обусловлены несоблюдением оптимальных режимов эксплуатации, обслуживания и ремонта автомобилей, а также невниманием к вопросу сбора и утилизации отходов. Их устранение часто связано с необходимостью дополнительного вложения материальных средств, что требует тщательного экономического анализа предпринимаемых мероприятий. Важная роль в устранении производственных потерь отводится воспитательной практике.

Организационные потери в большинстве случаев полностью устранимы. Объемы этих потерь зависят главным образом от компетентности руководящего персонала и наличия на АТП научного потенциала в лице инженерного состава, возможностей для проведения научных исследований, связей с ведущими разработчиками технологического оборудования для ТО и Р автомобилей и для вспомогательных производств. Важным условием устранения всех видов потерь является организация производственного и складского учета ресурсов.

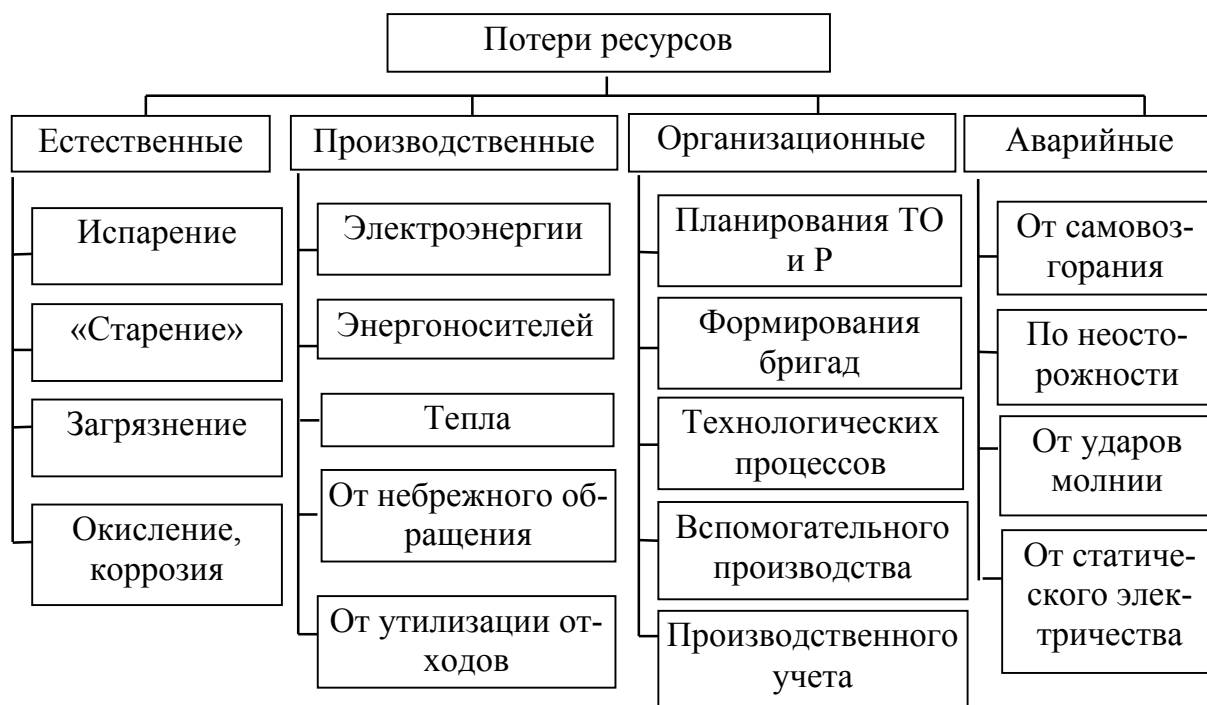


Рис. 1.2. Классификация потерь ресурсов

Если объем вышеперечисленных потерь определяется интенсивностью их накопления во времени, то аварийные потери, как правило, являются разовыми. Но по своему объему они соизмеримы с годовыми потерями остальных видов. Обязательными условиями предотвращения аварийных потерь являются разработка противоаварийных требований, контроль за их соблюдением и регулярный производственный инструктаж. Новым толчком к усилению внимания к предотвращению аварийных потерь ресурсов стало пополнение автомобильного парка автомобилями и транспортно-технологическими машинами с газобаллонным оборудованием.

2. Естественные потери ресурсов и способы их снижения

2.1 Потери на испарение

2.1.1. Причины потерь, обусловленных испарением

Многочисленные перевозки, переливание и хранение нефтепродуктов в резервуарах являются наиболее значимыми предпосылками потерь от испарения. При обычных, распространенных методах транспортирования и хранения (хранение в резервуарах с дыхательными клапанами, слив и налив без применения специальных устройств для улавливания паров) потери бензинов вследствие испарения на пути от нефтеперерабатывающего завода до баков машин достигают 1,5...2,0 %. В табл. 2.1 приведены различные причины этих потерь различных видов топлив.

Существенное значение для объемов потерь имеет температура окружающей среды вокруг резервуара. В летнее время при температуре 25°C из бензиновых резервуаров с каждого кубического метра вытесняемой наружу через дыха-

тельные клапаны паровоздушной смеси выбрасывается 1 кг паров бензина. Со снижением температуры концентрация паров бензина и давление в резервуаре снижаются, что приводит к значительному уменьшению потерь.

Таблица 2.1

Количественные показатели потерь бензинов вследствие испарения

Источники потерь	Количественные показатели потерь	
	в естеств. ед.	% объема
Заполнение автоцистерны ниже отметки	3...10 кг/рейс	0,15...0,50
Неплотное закрытие горловины автоцистерны	15...40 кг/рейс	0,75...1,70
Слив в резервуар открытой падающей (не затопленной) струей	2...3 кг на тонну слитого	0,3...0,4
Неполное заполнение резервуара:	% емкости	
- недолив 10%	0,3	0,27
- недолив 20%	0,6	0,48
- недолив 30%	1,0	0,70
- недолив 40%	1,6	0,96
- недолив 60%	3,6	1,44
- недолив 80%	9,6	1,92
Наземное размещение резервуара, отсутствие светлой окраски и доп. оборудования	0,2...0,3 кг/ч	-
Хранение в бочке без пробки	6 кг/сут	-
Хранение в бидоне емкостью 10 л	1,5 кг/сут	-
Неплотный сварной шов резервуара	60 т/год	-

Наибольшая часть потерь (около 75 %) приходится на испарение. Опыт хранения бензинов показывает, что потери на испарение увеличиваются при уменьшении емкости резервуара (от 5,75% вместимости при емкости 200 м³ до 2,75% при 10000 м³).

Полностью предотвратить испарение нельзя, но можно значительно уменьшить путем рациональной организации работ и поддержания на должном уровне технического состояния оборудования.

Количество паров бензина, которое теряется при дыхании резервуара, можно приближенно определить аналитически, если считать, что концентрация паров во всех точках паровоздушного пространства резервуара одинакова и равна насыщенной концентрации при данной температуре.

В резервуаре с дыхательным клапаном находится бензин, уровень которого и температура изменяются. Например, объем паровоздушного пространства за определенный период изменился от V_1 до V_2 , температура и давление паров бензина от t_1 и P_1 до t_2 и P_2 , объемная концентрация паров от C_1 до C_2 . Количество вытесняемых паров бензина можно определить, если знать, сколько воздуха вытесняется из паровоздушного пространства резервуара.

До начала заполнения в паровоздушном пространстве резервуара концен-

трация паров бензина равна C_1 а концентрация воздуха $(1-C_1)$, в конце заполнения – соответственно C_2 и $(1-C_2)$.

$$G_1 = P_1 \cdot V_1 \cdot (1 - C_1) \cdot \frac{1}{R \cdot T_1} \quad (2.1)$$

Количество воздуха в конце процесса заполнения

$$G_2 = P_2 \cdot V_2 \cdot (1 - C_2) \cdot \frac{1}{R \cdot T_2} \quad (2.2)$$

Вес воздуха, вытесненного из резервуара

$$G_B = [V_1 \cdot (1 - C_1) \cdot \frac{P_1}{T_1} - V_2 \cdot (1 - C_2) \cdot \frac{P_2}{T_2}] \cdot \frac{M_B}{848} \quad (2.3)$$

Вместе с воздухом из резервуара будут вытесняться пары бензина

$$\frac{G_B}{G_A} = \frac{V_B}{V_A} \cdot \frac{\gamma_A}{\gamma_A} \quad (2.4)$$

где G_B – вес паров бензина; V_B и V_A – объем воздуха и объем паров бензина; γ_B и γ_A – удельный вес воздуха и паров бензина.

По закону Дальтона, объемы компонентов газовой смеси пропорциональны их объемным концентрациям. Известно, что

$$\frac{\dot{I}_B}{\dot{I}_A} = \frac{\gamma_A}{\gamma_A} \quad (2.5)$$

Подставляя их в формулу (2.3), получим

$$G_A = G_B \cdot \frac{C}{1 - C} \cdot \frac{\dot{I}_A}{\dot{I}_A} \quad (2.6)$$

Подставляя значение G_B из уравнения (2.3) в выражение (2.4), получим

$$G_A = [V_1 \cdot (1 - C_1) \cdot \frac{P_1}{T_1} - V_2 \cdot (1 - C_2) \cdot \frac{P_2}{T_2}] \cdot \frac{\tilde{N}}{1 - \tilde{N}} \cdot \frac{M_A}{848} \quad (2.7)$$

Потери бензина при большом дыхании резервуара определяем из предположения, что перед его наполнением в нем находится объем бензина V_1 а в конце заполнения объем бензина в резервуаре будет равен V_2 . Наполнение обычно происходит при постоянной температуре и постоянном давлении.

Таким образом:

$$P_1 \approx P_2 = P_{\text{раб}}, T_1 \approx T_2 = T_{\text{раб}} \text{ и } C_1 = C_2 = C_B.$$

Имея это в виду, уравнение (2.6) преобразуется следующим образом

$$G_A = (V_1 - V_2) \cdot \frac{P_{\text{раб}}}{T_{\text{раб}}} \cdot C_A \cdot \frac{M_A}{848} \quad (2.8)$$

где $(V_1 - V_2)$ – количество вытесняемой из резервуара паровоздушной смеси (или количество закачиваемого в резервуар бензина), м³; $P_{\text{раб}}$ – давление в резервуаре, кгс/м²; $T_{\text{раб}}$ – температура бензина в резервуаре, °К; C_B – объемная концентрация паров бензина при $t=20^\circ\text{C}$; M_B – молекулярный вес (масса) паров бензина.

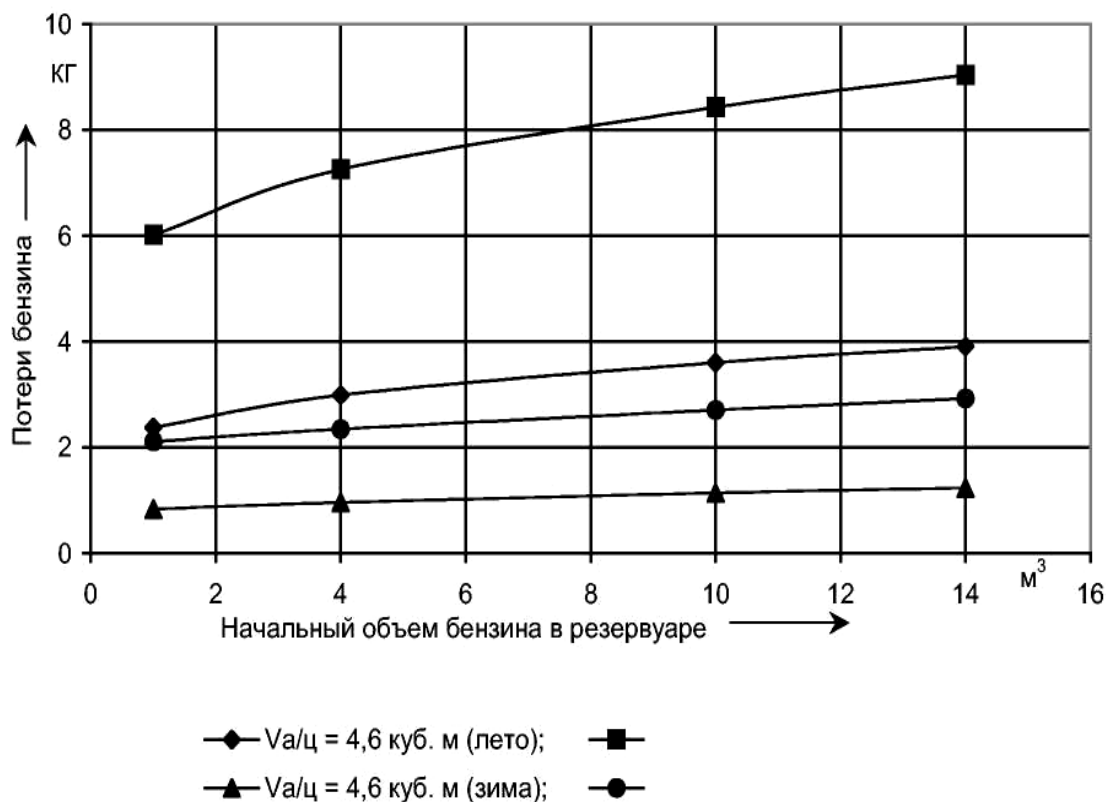


Рис. 2.1. Влияние остатка бензина в резервуаре РС 60 на потери от «большого дыхания»

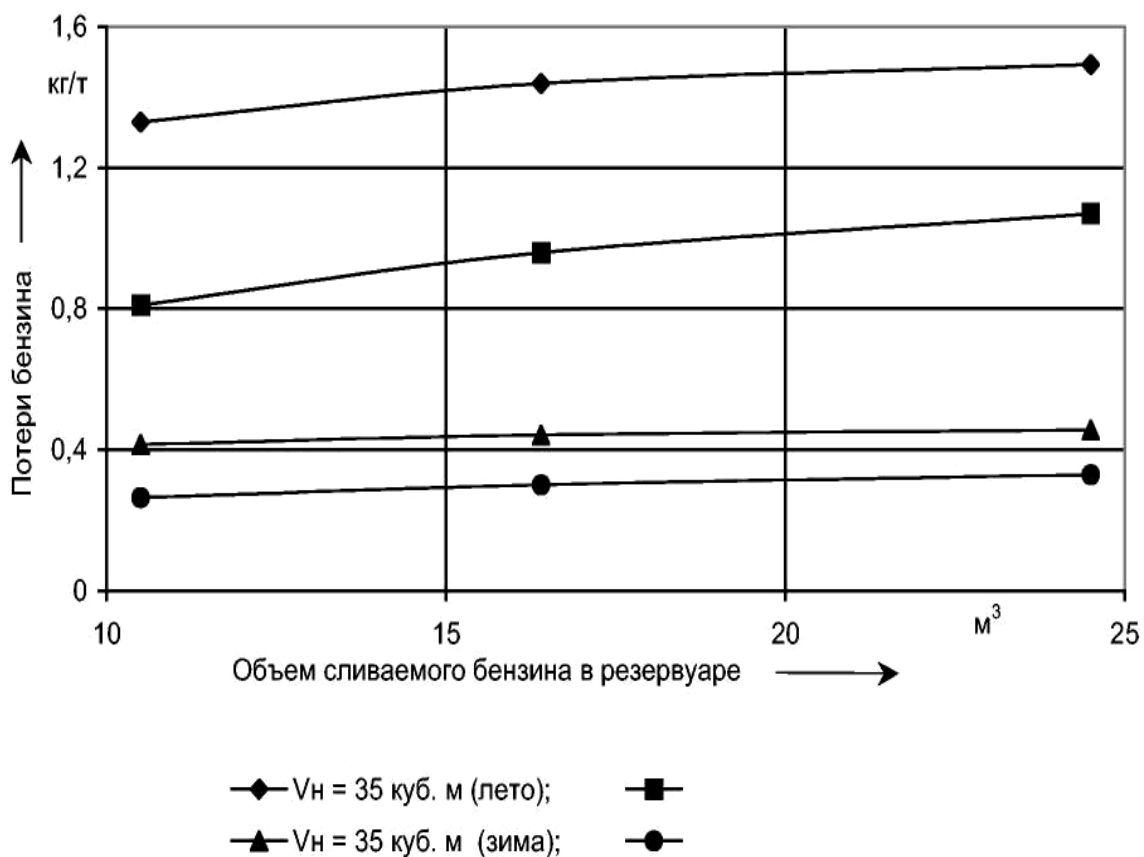


Рис. 2.2. Удельные потери от «большого дыхания» на единицу объема принятого бензина в резервуаре РС 60 в зависимости от объема сливаемого бензина

**Объемы выбросов паровоздушной смеси
в Московском регионе за год**

Технологическая операция, в ходе которой возможны выбросы паровоздушной смеси в атмосферу	Объем выбросов паровоздушной смеси, млн. м ³	Пути предотвращения выбросов паров углеводородов
Выбросы паровоздушной смеси в процессе слива светлых нефтепродуктов из бензовозов в резервуары АЗС	> 4,3	Установка систем улавливания и рекуперации ПБ с производительностью по паровоздушной смеси от 20 м ³ /час (при наличии системы «закольцовки» и уплотнении) и до 60 м ³ /час (без таких систем)
Выбросы паровоздушной смеси в атмосферу из бензобаков автомобилей в процессе их заправки на АЗС	> 5,0-7,0	Установка систем улавливания и рекуперации ПБ с производительностью от 3 до 10 м ³ /час с централизованной активной системой отбора паровоздушной смеси (при наличии системы «закольцовки»)
Выбросы паровоздушной смеси в атмосферу в ходе «малых» дыханий в процессе хранения светлых нефтепродуктов на АЗС	> 1,0	Установка систем улавливания и рекуперации ПБ с производительностью от 1 до 10 м ³ /час (при наличии систем «закольцовки» и уплотнений)

Причиной повышенного испарения бензинов могут стать механические повреждения корпусов резервуаров или трубопроводов, возникновению которых сопутствуют:

- повышение давления в емкости при несоответствии скорости ее заполнения пропускной способности дыхательной арматуры (в т.ч. в зимнее время вследствие промерзания дыхательных клапанов, обледенения огнепреградителей в трубах);
- переполнение емкости;
- чрезмерный нагрев емкости;
- интенсивная коррозия металла емкости.

Ущерб, наносимый потерями топлива, определяется не только их стоимостью, но и загрязнением окружающей среды. Поэтому сокращение потерь от испарения является весьма важной и обязательной (согласно ГОСТ 1510-84) задачей.

2.1.2. Способы снижения потерь, обусловленных испарением

Потери от испарения при использовании наиболее распространенного современного оборудования полностью предотвратить, как правило, невозможно.

Их можно в значительной степени сократить путем рациональной организации работ и поддержания на должном уровне технического состояния оборудования.

Основными мероприятиями, направленными на сокращение потерь топлива вследствие испарения, являются:

- оптимальный выбор соотношения объема газового пространства в резервуаре и давления в нем (в том числе и путем искусственного создания избыточного давления до 0,03 МПа) с учетом возможных изменений температур;
- выравнивание температур в газовом пространстве и на поверхности топлива;
- улавливание и конденсация паров топлива, выходящих из резервуаров;
- максимально сокращают число операций, связанных со сливом и раздачей нефтепродуктов, а также с их перекачкой из одного резервуара в другой;
- сокращают до минимума интервал между сливом и раздачей нефтепродуктов из одного и того же резервуара, что ведет к снижению потерь при больших дыханиях, так как при раздаче нефтепродукта из резервуара поступающий через дыхательный клапан воздух не успевает насытиться парами нефтепродукта;
- систематически контролируют техническое состояние дыхательных клапанов, герметичность люков и запорной арматуры;
- используют диски-отражатели, монтируемые под дыхательным клапаном..

Наименьшие потери на испарение при прочих равных условиях имеют место при полном отсутствии газового пространства. Однако в обычных стальных резервуарах этого добиться невозможно, учитывая температурное расширение бензинов. Максимальное заполнение таких резервуаров возможно на 95...97% от их полной вместимости.

Повышение давления в газовом пространстве способствует снижению интенсивности парообразования. Однако при слишком высоких давлениях могут возникнуть механические повреждения емкостей. Дополнительным повышением давления сопровождается нагрев емкости. С учетом этого для исключения превышения давлением допустимых норм по прочности емкости, задачу хранения топлива под избыточным давлением решают в комплексе с задачей стабилизации температурного режима хранения.

Всегда полезными являются мероприятия по охлаждению емкостей, в том числе и для снижения интенсивности парообразования.

Наиболее широкое распространение в решении задачи стабилизации температурного режима хранения топлив нашел метод окрашивания внутренних и наружных поверхностей резервуаров в светоотражающие цвета (белый, серебристый и т.п.). С этой целью применяются противокоррозионные лакокрасочные покрытия ЭП-755, ХС-717, ХС-720, ФЛ-24 и т.п. Потери от испарения только при внутреннем окрашивании снижаются на 27...45%. Еще на 3...15% можно снизить потери посредством окрашивания внешних поверхностей резервуаров (общее снижение может составить 30...60%).

Увеличение объема резервуара способствует меньшим колебаниям температур между поверхностью топлива и газовым пространством. Учитывая этот

факт, при хранении топлива в нескольких резервуарах, расположенных на некотором удалении друг от друга (в целях обеспечения оптимальных режимов наполнения и отпуска), целесообразной является создание общей газоуравнительной обвязки в виде соединительных труб. При сравнительно небольших материальных затратах обвязка обеспечивает максимально эффективный объем хранения.

Дополнительно к обвязке в систему емкостей полезно включить газосборники, обеспечивающие конденсацию паров топлива. Они могут иметь различную конструкцию, например, в виде обычных резервуаров, оборудованных подъемной крышей с гидравлическим или сухим затвором, или в виде мягких (эластичных) «дышащих» резервуаров из синтетических (резинотканевых) материалов. Последние являются более предпочтительными. Эффективность газовой обвязки повышают в результате конденсации паровоздушной смеси, охлаждением последней или абсорбцией ее с использованием активированного угля.

Чтобы предотвратить потери от испарения на новых, а также модернизируемых АЗС, заправочных пунктах АТП должны быть предусмотрены системы улавливания паров, вытесняемых из резервуаров, обратно в автоцистерну.

В большинстве европейских стран улавливание паров, вытесненных из резервуаров обратно в автоцистерну, является требованием закона (например, директивы ЕС по контролю над выбросами бензиновых паров), так как при этом снижается загрязнение окружающей среды и экономится значительное количество топлива.

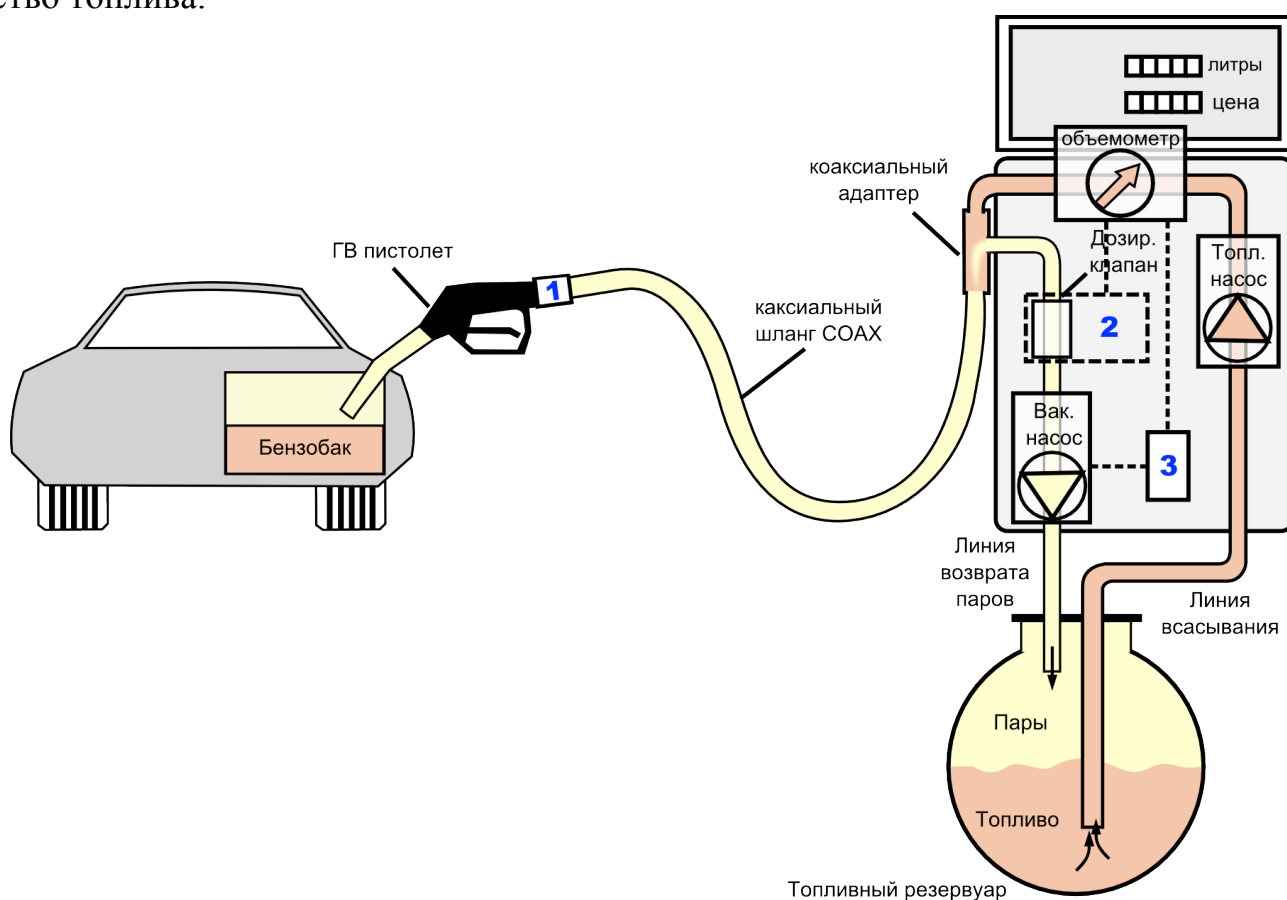


Рис. 2.3. Система улавливания паровоздушной смеси при заправке автомобиля

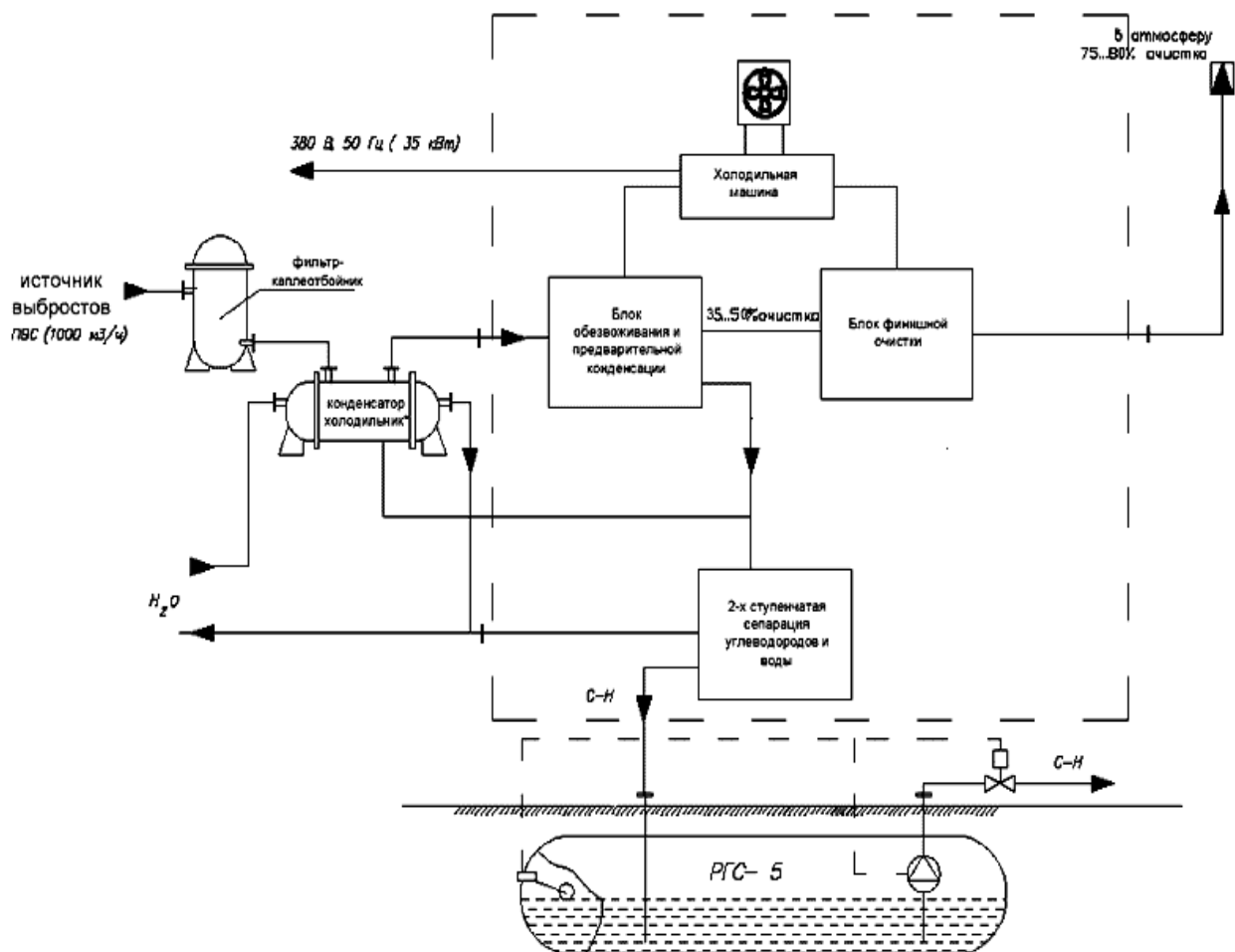


Рис. 2.4. Система улавливания и конденсации паровоздушной смеси из резервуара при сливо-наливных операциях

При суточных температурных колебаниях (ночь-день), также происходит выделение паров бензина, но в меньшем количестве – это называется «малое дыхание» резервуара. Объемы потерь при «малых дыханиях» зависят от региона, времени года и способа размещения резервуара (подземное размещение предпочтительнее).

Остальные потери происходят в основном из-за неудовлетворительного технического состояния средств хранения, транспортирования, перекачки, заправки и несоблюдения правил их эксплуатации. В отличие от потерь на испарение они могут быть полностью устранены без серьезных капиталовложений.

2.2. Потери, обусловленные старением материалов

2.2.1. Причины «старения», загрязнения и окисления материалов

В материалах, хранимых на складах, протекают определенные процессы, как правило, снижающие их качество. В зависимости от физико-химических свойств материалов, а также от условий и техники их хранения или размещения эти процессы протекают различно.

Под термином «условия хранения» в складской практике понимают окружающую среду – комплекс различных атмосферных воздействий (пыль, газы, влаж-

ность, кислород воздуха, температура, свет, ветер и т. п.).

Пыль и газы в большем или меньшем количестве содержатся в окружающем нас воздухе. Мельчайшие пылинки, обладающие кислотными или щелочными свойствами, попадая во влажную среду (материалы «потеют» от резкой перемены температур, становятся мокрыми от дождя, растаявшего снега и т.д.), растворяются в ней и ускоряют химические процессы в материалах.

Но пыль может ускорять износ некоторых материалов и в сухих условиях. Так, осажаясь на кожаных изделиях, пыль извлекает, а затем поглощает жировые вещества, вследствие чего эти изделия становятся жесткими и ломкими.

Газы, содержащиеся в воздухе, также ускоряют процессы разрушения многих материалов.

Влага, содержащаяся в воздухе, является существенным фактором химических изменений в материалах. В зависимости от влажности воздуха создаются благоприятные либо неблагоприятные условия для жизнедеятельности микроорганизмов, протекания химических процессов окисления восприимчивых составов и коррозии металлов. При сильно пониженной влажности некоторые материалы пересушиваются, вследствие чего становятся жесткими, а иногда даже ломкими.

Кислород воздуха обладает сильными окислительными свойствами и легко вступает в химическое соединение с материалами, вызывая их разрушение. Так, например, кислород легко вступает в химическое соединение с металлом, вызывая в нем процессы ржавления, коррозии. Также вредное воздействие оказывает кислород на масляные краски, эмали и масляные лаки (если они негерметично закупорены).

Солнечный свет разрушающе действует на материалы органического состава. Под влиянием света выгорают красители, в некоторых материалах происходят химические изменения.

2.2.2. Способы предупреждения преждевременного «старения», окисления и загрязнения материалов при их хранении на складах

Складской практикой выработан целый ряд способов, обеспечивающих сохранение материалов. Основными способами снижения потерь от окисления, коррозии и загрязнения являются систематический контроль за герметичностью упаковки хранимых материалов и умелое варьирование размерами вскрываемой тары.

Очень важное значение имеет регулирование влажности воздуха на складах. Различают абсолютную и относительную влажность воздуха. Абсолютной влажностью называется количество граммов водяных паров, содержащихся в одном кубическом метре воздуха независимо от температуры воздуха. Относительной влажностью называется отношение фактического количества водяных паров в единице объема воздуха к тому количеству, которое нужно для его насыщения при данной температуре. Относительная влажность воздуха выражается в процентах. Чем выше процент относительной влажности, тем выше влажность воздуха, и чем ниже его процент, тем воздух суше. В складской практике всегда пользуются показателями относительной влажности воздуха.

Для наблюдения за влажностью воздуха в складских помещениях применяются психрометры. Простейший психрометр состоит из двух термометров, укреплен-

ных на штанге, один из которых покрыт мокрой марлей, концы марли опущены в стаканчик с водой. Испарение с поверхности марли понижает температуру смоченного термометра. По разности показаний этих термометров, пользуясь специальной таблицей, находят относительную влажность воздуха. Процент допускаемой влажности для хранения тех или иных материалов приводится в большинстве ГОСТов или ТУ.



Рис. 2.1. Психрометр и алгоритм работы с ним

Поддержание необходимого уровня влажности воздуха достигается вентиляцией складских помещений, в ряде случаев и с применением кондиционеров.

Универсальными профилактическими мероприятиями являются санитарно-гигиенические. Одним из условий предохранения материалов от снижения качества и порчи является генеральная уборка помещения с дезинфекцией, которая должна производиться не реже 1 раза в год. Повседневно необходимо следить за возникновением очагов развития микробов, вредных насекомых, грызунов и принимать меры к немедленной ликвидации их дезинфекцией, дезинсекцией (уничтожение насекомых) и дератизацией (уничтожение грызунов). Для предупреждения слеживания материалов рекомендуется перекладывать штабеля, в зависимости от состояния материала и тары, извлекать их и, если требуется, то очищать и просушивать. Навалочные грузы, начавшие согреваться, рекомендуется перелопачивать. В ряде случаев для контроля состояния материалов необходимо взять пробу.

3. Предотвращение производственных потерь ресурсов

3.1. Предотвращение потерь энергии

3.1.1. Принципы экономии электроэнергии

Одним из важнейших средств выявления и мобилизации резервов экономии электроэнергии является широкое внедрение обоснованных норм ее расхода. Общими условиями и предпосылками обоснованного нормирования, планирования, расхода и экономии электроэнергии являются:

- оценка и анализ резервов снижения потерь электроэнергии энергопотребляющим оборудованием и потерь в электросети;
- оснащение цехов и участков электроизмерительными приборами;
- организация учета фактического расхода электроэнергии и контроля за соблюдением установленных норм расхода электроэнергии;
- премирование рабочих и инженерно-технических работников за экономию электроэнергии, которое должно базироваться на четко поставленном нормировании и учете фактического расхода электроэнергии.

Количество электроэнергии, требующейся для питания электродвигателей, зависит в основном от следующих факторов:

- полезного расхода электроэнергии на один машино-час или размера потерь электроэнергии при холостых ходах оборудования;
- размера потерь электроэнергии в приводах и трансмиссиях;
- размера потерь электроэнергии при передаче ее от источника до потребителя;
- коэффициента полезного действия электродвигателя.

Полезный расход электроэнергии за один машино-час работы электродвигателя зависит от характера полезной нагрузки, ее амплитуды и частоты повторения. Оптимальный полезный расход энергии на один машино-час достигается при постоянной величине нагрузки и редких включениях и выключениях двигателя.

Размер потерь электроэнергии при холостых ходах оборудования может быть снижен, благодаря использованию автоматического снижения потребляемой мощности при отключении нагрузки. Полная остановка электродвигателя на короткое время сопровождается более существенными потерями электроэнергии, чем при его работе на холостом ходу, ввиду резкого их возрастания в режиме пуска.

Размер потерь электроэнергии в приводах и трансмиссиях зависит от мощности двигателя, мощности и инерционности исполнительного органа, коэффициентов их полезного действия.

Размер потерь электроэнергии при передаче от источника до потребителя зависит от качества изоляции сети, расстояния между потребителями и источниками питания электроэнергией, надежности контактов в соединениях.

Основными путями снижения расхода и потерь электроэнергии являются:

- правильный подбор энергетических мощностей в соответствии с действительными потребностями оборудования;

- систематическая проверка соответствия установленных энергетических мощностей потребностям и изъятие излишних мощностей;
- применение вспомогательных электродвигателей меньшей мощности, замещающих основной двигатель на период работ с его недогрузкой,
- снижение механических потерь в элементах приводов за счет внедрения новых конструктивных решений;
- оптимизация технологических процессов обслуживания и ремонта, исключающая недогрузку мощностей организационными методами и внедрением энергосберегающих технологий;
- максимальное использование естественного освещения.

Правильный подбор электрических мощностей и изъятие излишних мощностей обеспечивают уменьшение затрат на содержание и ремонт электрооборудования.

Особое значение в сокращении расхода электроэнергии имеет снижение потерь электроэнергии в элементах механического привода. Опыт показывает, что величина механических потерь электроэнергии достигает 30-50% общего потребления электроэнергии.

К мероприятиям по сокращению потерь электроэнергии при сварке следует отнести сокращение холостого хода сварочных трансформаторов путем повышения теплостойкости изоляции катушек трансформатора. На ряде заводов применяют провода с асбестовой изоляцией и дополнительной обмоткой. Это позволяет резко повысить производительность сварочных трансформаторов и получать экономично электроэнергию на единицу свариваемой детали.

Немаловажное значение в экономии затрат электроэнергии имеет снижение напряжения холостого хода сварочного оборудования. Работа с высококачественными электродами дает удовлетворительную дугу при сильно сниженных напряжениях холостого хода.

Требуемое количество электроэнергии для освещения определяется: количеством рабочих дней и числом рабочих смен; количеством осветительных точек (ламп); установленной мощностью ламп по отдельным точкам; средним количеством часов электроосвещения по отдельным сменам, зависящим от времени года, суток и условий работы цеха. Минимальное использование искусственного освещения для больших производственных площадей имеет важное значение.

Расчет нормативного расхода электроэнергии W , кВт·ч, проводится по группам оборудования и по каждому потребителю и определяется по формуле

$$W = P \cdot \dot{A} \cdot \dot{O} \cdot \hat{E} , \quad (3.1)$$

где P – установленная мощность потребителя, кВт; D – количество дней работы в году; T – продолжительность работы в сутки, ч; K – коэффициент использования мощности.

Техническое обслуживание и ремонт сетей проводятся потребителем или поставщиком электроэнергии. Линия разграничения, показывающая, какая часть электросети относится к потребителю, а какая – к поставщику, определяется актом о балансовой и иной ответственности. Счетчики расхода электроэнергии мо-

гут находиться на балансе потребителя или поставщика. Перерасход энергии предприятие оплачивает по повышенному тарифу.

3.1.2. Экономия энергоносителей

Основными энергоносителями на предприятии являются тепло, сжатый воздух, вода и технические жидкости гидравлических систем. Их потери имеют одинаковую природу.

Расход тепла на предприятии складывается из расходов на отопление Q_{OT} вентиляцию Q_V и горячее водоснабжение $Q_{ГВ}$. Годовое нормативное количество тепла определяется как сумма составляющих нормативных расходов

$$Q_{i \text{ \AA} \ddot{U}} = Q_{i \text{ \AA} \text{ \AA}} + Q_{\text{ \AA}} + Q_{\text{ \AA} \text{ \AA}}. \quad (3.2)$$

Они рассчитываются на основе данных об объеме отапливаемых зданий, температуре внутри них, средней температуре наружного воздуха, данных о расходе горячей воды потребителями в течение года и др.

Нормативный годовой расход тепла на отопление, кДж

$$Q_{OT} = 4,19 \cdot q \cdot V_C \cdot (t_{BH} - t_{HB}) \cdot T \cdot \text{ \AA} \cdot \hat{E}_{\tilde{N}} \cdot 10^{-3}, \quad (3.3)$$

где q – удельная тепловая характеристика здания, ккал/м³·ч·°С; V_3 – объем здания, м³; T – продолжительность работы отопления в сутки, ч; D – продолжительность отопительного периода, дней; t_{BH} – температура внутри помещения, °С; t_{HB} – средняя температура наружного воздуха, °С; K_C – коэффициент, учитывающий тип системы отопления, 4,19 – коэффициент перевода из калорий в джоули.

Нормативный годовой расход тепла на вентиляцию, кДж,

$$Q_A = 4,19 \cdot q \cdot V_C \cdot (t_{BH} - t_{HB}) \cdot T \cdot \text{ \AA} \cdot i \cdot 10^{-3}, \quad (3.4)$$

где n – кратность воздухообмена в помещениях.

Нормативный годовой расход тепла на горячее водоснабжение, кДж;

$$Q_{\text{ \AA} \text{ \AA}} = 4,19 \cdot q_{\text{ \AA} \text{ \AA}} \cdot \tilde{N} \cdot V_C \cdot (t_{\text{ \AA} \text{ \AA}} - t_{\text{ \AA} \text{ \AA}}) \cdot T \cdot \text{ \AA} \cdot \hat{E} \cdot 10^{-3}, \quad (3.5)$$

где C – теплоемкость воды, ккал/л·°С; $q_{ГВ}$ – часовой расход горячей воды всеми потребителями, л/ч; $t_{ГВ}$ – температура горячей воды, °С; $t_{ХВ}$ – температура холодной воды, °С; K – коэффициент, учитывающий снижение расхода горячей воды в летний период.

Общий расход тепла на предприятии $Q_{\text{ \AA} \text{ \AA} \text{ \AA}}$ определяет размер платы за теплоснабжение. На практике его, как правило, определяют аналитически. Поскольку результат расчета зависит от ряда меняющихся во времени параметров (температура наружного воздуха, холодной воды), расчетное потребление тепла может отличаться от фактического. В связи с этим на АТП целесообразно устанавливать стандартные счетчики, что позволит точно определять расход тепла и размер оплаты.

Годовой расход воды на АТП складывается из расходов на производственные и хозяйственно-бытовые нужды, мойку полов и территории, пожаротушение.

Предприятия обеспечиваются водой централизованно из водопроводной сети либо осуществляют ее забор из артезианской скважины или открытого водое-

ма. Основанием для этого является договор, заключаемый с местной водоснабжающей организацией, в котором оговариваются балансовая ответственность сторон, размеры потребления воды и порядок оплаты.

Нормативный годовой расход определяется суммированием номинальных расходов всех потребителей (технологическое и вспомогательное оборудование, душевые и др.). Общий расчетный расход определяет размер платы за воду. Фактическое потребление воды на АТП зависит от ряда изменяющихся факторов и может отличаться от расчетного. В связи с этим целесообразно устанавливать стандартные водомеры, что, как правило, позволяет уменьшить размер взимаемой с АТП платы за воду.

Расход сжатого воздуха складывается из полезного расхода, т.е. расхода воздуха во время непосредственной работы соответствующего инструмента или агрегата, и потерь (т.е. утечек) воздуха в инструменте и воздухопроводе.

Величина потерь определяется утечкой воздуха в единицу машинного времени и утечкой воздуха в единицу вспомогательного времени, в течение которого инструмент не работает.

Утечка сжатого воздуха имеет место в пневматических инструментах и пневмоустройствах, в пневматических, металлических и шланговых сетях, в соединениях шлангов между собой, в соединениях шланга с пневмосетью.

Утечка воздуха в единицу машинного времени и в единицу времени простоя инструмента зависит от состояния инструмента, т.е. от степени его изношенности и качества ухода за ним и за сетью (от своевременности ремонта инструмента и сети) и, наконец, от наличия вентиляей.

Рациональное и экономное использование сжатого воздуха требует прежде всего составления перечня работ, на которых эффективно может быть применен сжатый воздух. Систематическое улучшение существующих и разработка новых конструкций пневматических инструментов, дающих в эксплуатации не только высокую производительность, но минимум утечек, являются важным источником экономии сжатого воздуха.

Существенную роль в снижении расхода сжатого воздуха играют:

- правильный выбор типа шланга в зависимости от места и характера работы;
- совершенствование конструкций шланговых соединений; для уменьшения утечек воздуха шланги присоединяются к магистрали сжатого воздуха посредством специальных штуцеров, которые имеют с одной стороны резьбу, при помощи которой они привертываются к пневмоинструменту, а с другой стороны – накидные гайки, соединяющие их с резиновыми шлангами;
- рациональное расположение компрессорной установки, обеспечивающее минимальную длину всей сети воздухопровода и снижающее утечку воздуха в воздухопроводах;
- правильный выбор труб для прокладки; при этом рекомендуется применять железные трубы, оцинкованные внутри, менее подверженные ржавчине;
- увеличение герметичности в трубах путем тщательного нарезания резьбы и очистки труб от грязи, жира и ржавчины.

Повышение эффективности использования сжатого воздуха достигается

следующими мероприятиями:

- увеличением удельного веса машинного времени работы пневматического инструмента путем уменьшения количества вспомогательных операций;
- внедрением контроля за утечкой воздуха в воздухопроводе, арматуре, шлангах и пневматическом инструменте;
- регулярной проверкой пневматической установки под полным давлением с целью выявления всех утечек и прочих дефектов и устранения их; оснащением сети воздухопровода манометрами с хорошей видимостью их с места работы, что обеспечивает возможность наблюдать за состоянием давления сжатого воздуха.

Широкое распространение в настоящее время получили автоматизированные системы контроля и учета расхода энергии, обеспечивающие автоматизированный учет потребления энергии, энергоносителей и их качества на объекте любой сложности благодаря децентрализованной, многофункциональной архитектуре и использованию компьютеров.

3.2. Отходы технического обслуживания и ремонта и их переработка

3.2.1. Основные типы отходов

Сельскохозяйственная техника, грузовые и легковые автомобили, хотя и являются предметами длительного пользования, все же имеют конечный срок жизни. Следовательно, после окончания их эксплуатации необходимо принять меры по их утилизации. В изношенном и списанном транспортно-технологическом средстве содержатся все те материалы, которые были использованы при его изготовлении: черные и цветные металлы, пластмассы и резинотехнические изделия, стекло и керамика, дерево и картон, текстильные и битумные материалы и др.

Немаловажным фактором также необходимо считать, что автотракторная техника (АТ), вышедшая из эксплуатации, представляет собой значительную угрозу для окружающей среды ввиду ее большого количества, значительной массы и наличия в ней токсичных веществ, которые оказывают длительное негативное воздействие как на здоровье людей, так и на экосистемы. Отходы, образующиеся при утилизации автотракторной техники, характеризуются большой неоднородностью по объему, составу и динамике образования, все они при неправильном обращении наносят значительный ущерб окружающей среде. Невовлеченная в сбор и утилизацию АТ содержит большое количество компонентов, негативно воздействующих на окружающую среду: элементы, содержащие свинец, отработанные масла и загрязненные топлива, технические жидкости, пластики и т. д. Эти компоненты в большей или меньшей степени оказывают воздействие на такие составляющие окружающей среды, как земельные и водные ресурсы, атмосферу. Важной задачей является уменьшение вредного воздействия этой техники на всех стадиях ее полного жизненного цикла, включающего добычу сырья, получение материалов, топлива и электроэнергии для производства, эксплуатацию и утилизацию. Полноценная утилизация выбывшей из эксплуатации техники и ее компонентов связана с разработкой технологий, позволяющих добиться максимально возможного уровня повторного использования ресурсов.

Использование вторичных материальных ресурсов в Российской Федерации осуществляется практически во всех отраслях промышленности. Однако масштабы и уровень использования характеризуются значительной неравномерностью и зависят от ресурсной ценности отходов, экологической ситуации, возникающей в связи с обращением с ними как с загрязнителями окружающей среды.

Традиционные виды вторичного сырья, такие как лом черных и цветных металлов, высококачественные отходы полимеров, текстиля, макулатуры, характеризуются высоким уровнем переработки. Сложные многокомпонентные отходы, а также загрязненные отходы, практически не перерабатываются (смешанные и загрязненные нефтепродукты, изношенные шины, автомобильный пластик и т. д.).

В России средний уровень использования вторичного сырья можно оценить на уровне 30 % (лом черных металлов – 82,9 %, шины изношенные – 10 %, полимерные отходы – 11,4 %), что в 2–2,5 раза ниже, чем в более развитых странах. В результате имеют место значительные потери материально-сырьевых и топливно-энергетических ресурсов, содержащихся в отходах, и одновременно происходит значительное накопление в окружающей среде неиспользуемых отходов.

Основным фактором недостаточного среднего уровня хозяйственного использования отходов как вторичных материальных ресурсов является несовершенство организационного и технологического обеспечения сбора отходов, особенно применительно к автомобильной и сельскохозяйственной технике, принадлежащей как предприятиям, так и индивидуальным владельцам.

Отсутствие достаточных стимулов для организации сбора и переработки вторичных материальных ресурсов определяется, главным образом, высоким уровнем затрат на сбор и подготовку многих видов отходов к использованию в качестве вторичного сырья. В особой мере это относится к отходам потребления в виде потерявшей потребительские свойства конечной продукции – автомобилей и сельскохозяйственных машин, а также их агрегатов и узлов, содержащих такие хорошо рециркулируемые материалы, как черные и цветные металлы, термопласты, резину, стекло, эксплуатационные жидкости.

Экологическую опасность представляют также жидкие и твердые отходы эксплуатации автотранспортных средств, которые включают:

- отработанные аккумуляторы;
- изношенные шины;
- отработанные масла и нефтепродукты и отработанные технические жидкости;
- автотранспортные средства, запчасти и агрегаты, пришедшие в негодность, лом черных и цветных металлов;
- шламы очистных сооружений;
- промасляная ветошь, почва и песок, загрязненные нефтепродуктами, отработанные фильтры и фильтроэлементы.

Ни один из вышеперечисленных отходов не относится к разряду особо опасных. Тем не менее, при современных масштабах использования автотранспорта отходы его эксплуатации наносят существенный ущерб окружающей при-

родной среде и здоровью человека.

3.2.2. Основные направления вторичного использования ресурсов

С учетом экологического аспекта образования отходов на АТП, а также общей потребности различных предприятий промышленности и сельского хозяйства в сырье, можно выделить следующие направления вторичного использования ресурсов:

- рециклинг – переработка снятых при разборке автомобилей компонентов в товарную продукцию;
- получение товарного черного металла посредством переплавки лома;
- получение свинцово-сурьмяного сплава, черного свинца и товарного сульфата натрия;
- изготовление резиновых половых плит для производственных и животноводческих комплексов, кровельных листов, уплотнителей, плит для трамвайных и железнодорожных переездов, колесных отбойников, ограничителей скорости типа «лежачий полицейский», тротуарной плитки из размельченной резины автопокрышек;
- использование тепла от сжигания нефтесодержащих отходов;
- вторичное использование регенерированных моторных масел в качестве базовых для получения товарных масел и смазок;
- использование отработанных моторных масел на технологические нужды (для смазки форм при формовке железобетонных изделий на заводах железобетонных изделий).

Отработанные масляные фильтры, промасленная ветошь, почва и песок, загрязненные нефтепродуктами, нефтесодержащие воды и шламы, образующиеся на очистных сооружениях автотранспортного комплекса – автопредприятиях, предприятиях автосервиса, автозаправочных комплексах, автомойках и т.д., содержат отработанные масла или нефтепродукты. Но они не являются вторичным сырьем, поскольку не существует технологий их переработки с целью производства продукции. Кроме того, эту группу отходов запрещено размещать на полигонах из-за наличия в них нефтепродуктов. Поэтому, в целях защиты окружающей природной среды, все отходы, входящие в эту группу, требуют обезвреживания или уничтожения. Оба эти термина обозначают переработку отходов, приводящую к уменьшению опасного действия содержащихся в них вредных и представляющих опасность компонентов.

3.3. Утилизация выбывших из эксплуатации транспортно-технологических машин

3.3.1. Особенности организации утилизации техники

В мире эксплуатируется более 600 млн. автомобилей, 6...8 % из них ежегодно выходят из эксплуатации и снимаются с регистрации, большая часть из которых в настоящее время поступает на утилизацию. Средние значения возраста и пробега для отслуживших автомобилей, поступающих на утилизацию, различаются для разных стран и оказываются связанными с такими экономическими по-

казателями благосостояния населения страны, как средний валовой доход на душу населения и среднее количество легковых автомобилей на тысячу жителей.

Согласно мировой статистике, автомобильные отходы составляют только около 2 % от общего количества всех отходов, поступающих на свалки (в основном это бытовые и строительные отходы, упаковка), внимание общественности к данной проблеме очень высоко. Количество свалок на планете продолжает увеличиваться, а воздействие автомобильного транспорта и связанной с ним инфраструктуры на окружающую среду и организм человека признается доминирующим. Ежегодно свалки всего мира пополняются примерно 10 млн. т отходов от отслуживших автомобилей. Почти столько же отходов образуется в результате ремонта и технического обслуживания. Наибольшие трудности для утилизации представляют неметаллические автомобильные компоненты. Это изделия из пластмассы, резины, стекла, обивочные, шумоизоляционные и клеевые материалы.

Вышедшая из эксплуатации техника в конце срока службы имеет ту же массу и почти тот же состав компонентов и материалов, как и новый.

Объемы образования этого вида отходов можно ориентировочно рассчитать исходя из среднего амортизационного срока службы автомобиля – 15 лет. Следовательно, ежегодно необходимо утилизировать примерно 1/15 часть автомобилей, стоящих на учете. Согласно зарубежному опыту для сформировавшихся автомобильных парков объемы ежегодного вывода из эксплуатации составляют для легковых автомобилей 6-7%, а для грузовых средней и большой грузоподъемности 7-10%.

Таким образом, в результате разборки автомобиля от 75 до 85% его веса посредством рециклинга возвращается в хозяйственный оборот и только 15-25% требуют уничтожения или размещения на полигонах для промышленных отходов. По мнению специалистов, учитывая современное техническое состояние и нормативные сроки амортизации, объёмы изношенных автотранспортных средств, нуждающихся в утилизации, будут возрастать.

Даже приближённая оценка стоимости входящих в автомобиль основных материалов показывает, что их суммарная цена может достигать 30 тыс. руб. Однако реально получить хотя бы такой доход с каждого старого автомобиля оказывается маловероятным. Общие затраты на организацию системы сбора, демонтажа, сортировки, вторичной переработки и утилизации отслужившей АТ часто превышают всю совокупность получаемых доходов от продажи пригодных запчастей, вторичной переработки металлов, стекла, полимеров и делают такой рециклинг практически невыгодным. К концу своего цикла эксплуатации старый автомобиль может продаваться по очень низкой цене. Чаще всего отслуживший автомобиль рассматривается как имеющий нулевую или даже отрицательную стоимость.

Утилизация АТ требует развития инфраструктуры и законодательной базы для регламентации взаимодействия всех участников процесса и установления нормативно-правовых отношений. Наибольшие организационные проблемы вызывают первые шаги на пути утилизации отслужившей АТ: процессы оформления необходимых бумаг, передачи списанной техники в центры утилизации, сбор,

транспортировка, проведение экологически безопасного демонтажа, слива эксплуатационных жидкостей. Чтобы система заработала, необходимо, чтобы владельцы списанной техники захотели её отдать, а центры приемки были согласны ее принять.

За последний период в России произошли некоторые изменения, которые могут привести к положительным сдвигам в области развития системы утилизации АТ. Действует и постоянно дорабатывается Федеральный закон от 24 июня 1998 года № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», согласно которому даны определения, установлены основные принципы обращения с отходами, приводятся требования к производствам, распределены полномочия и определена отчетность. Имеется тенденция по отнесению комплекса работ с вышедшей из эксплуатации техникой к сфере обращения с отходами производства и потребления. Например, в Москве, как первой столкнувшейся с проблемой утилизации различной техники есть достаточно хорошая перспектива перейти к реальному процессу создания общегородской системы «Авторециклинг», которая до настоящего времени пребывает в зачаточном и усеченном виде.

8 марта 2010 года стартовала уникальная для России государственная программа по поддержке отечественных автопроизводителей через премирование покупателей автомобилей, пожелавших сдать свой старый автомобиль на утилизацию. Важной особенностью этой программы являлась ориентированность именно на поддержку автозаводов, а не обновление парка автомобильной техники путем экологически безопасной утилизации. Минпромторг определил перечень предприятий, которым вменили в обязанность готовить автомобили к утилизации, однако достаточной для этого базы у них не оказалось, как не оказалось и экологически безопасных технологий утилизации.

Опыт прошедшей программы утилизации, закончившейся 30 июля 2011 года, показал, что имеющихся мощностей 157 ломозаготовительных предприятий, которые были включены в программу как конечное звено технологической цепочки, даже при упрощенной технологии утилизации, не предполагающей демонтаж и сортировку по видам материалов, не хватило. Подготовка автомобиля к утилизации сводилась к сливу жидкостей и демонтажу колес с аккумуляторной батареей, после этого автомобиль поступал в шредерную установку.

С 1 сентября 2012 года в деле утилизации АТ наступил новый этап, утилизация стала оплачиваться при покупке или ввозе техники в Россию, соответственно, стал формироваться целевой фонд, предназначенный для финансирования текущей деятельности и развития сети предприятий утилизации.

Утилизация транспортных средств представляет наибольшую сложность в организационном, правовом, технологическом и экономическом плане и под условиями утилизации выбывшей из эксплуатации техники следует понимать:

- решение организационных вопросов;
- создание нормативно-правовой базы авторециклинга и системы финансирования;
- организация площадок разборки автомобилей, перерабатывающих предприятий и их лицензирование;
- создание учетно-информационной компьютерной системы.

В комплекс перерабатывающих предприятий должны входить самостоятельные предприятия:

- по переработке автомобильного и крупногабаритного бытового металлолома;
- по хранению и первичной разборке автотранспортных средств, подлежащих утилизации;
- по утилизации изношенных автопокрышек;
- по утилизации аккумуляторов;
- по утилизации масляных фильтров;
- по утилизации отработанных масел и уничтожению технических жидкостей.

3.3.2. Особенности процесса утилизации старых автомобилей

Длительное время в СССР и теперь уже в России выбывшая из эксплуатации списанная техника воспринималась исключительно как металлолом. Это справедливо для грузовых автомобилей того времени, для сельскохозяйственной техники, в которых использование неметаллических материалов было минимально, а всеобщий дефицит запасных частей вынуждал предприятия-собственников техники проводить дезагрегацию, т. е. демонтаж узлов и агрегатов сразу при списании на своей базе. На утилизацию поступал остов машины, в котором практически не было посторонних материалов за исключением черных металлов

Для автомобильного некоммерческого лома (списанные легковые автомобили индивидуальных владельцев) ситуация с утилизацией наиболее сложная. Она вобрала в себя не только все технические проблемы, связанные с особенностями конструкции легковых автомобилей и перечня применяемых материалов, но и набор экономических и организационных проблем.

Современный легковой автомобиль чаще всего имеет вес около 1 т. До 80 % массы – это кузов из тонколистовой стали толщиной 0,8...1 мм (рис. 3.1, 3.2). Кроме пластика, масел и токсичного электролита это десятки килограммов свинца, меди, алюминия, цинка и т. д. (табл. 3.1, 3.2, рис. 3.3). По окончании эксплуатации он почти всегда попадает в категорию «старого легкого загрязненного лома». До недавнего времени он чаще всего оставался ржаветь во дворе, а то и на обочине дороги.

В сентябре 1997 года все ведущие европейские производители автомобилей (BMW, FIAT, FORD, OPEL, MERCEDES BENZ, PSA CITROEN, RENAULT, VOLVO, Volkswagen) опубликовали проект единой информационной системы, предназначенной для демонтажа агрегатов и узлов с автомобилями с целью их утилизации. Система носит название International Dismantling Information System (ID-IS) – Международная информационная система по демонтажу автомобилей, имеет универсальную структуру, описывает последовательность и технологию демонтажа автомобилей, а также позволяет получить всю необходимую для демонтажа информацию. В ней приводятся также графические изображения деталей и компонентов для удобства идентификации. Для полимерных материалов использованы международные сокращения и цветовая кодировка.



Лом черных и цветных металлов	– 600...800 кг
Автомобильные масла	– 10 кг
Масляный фильтр – 1 шт.	– 0,5 кг
Технические жидкости	– до 10 кг
Аккумулятор – 1 шт.	– 18 кг
Отработанные автомобильные шины	– 40 кг
Прочие отходы (текстиль, стекло, пластик, наполнитель)	– до 350 кг

Рис. 3.1. Материальный состав утилизируемого автомобиля

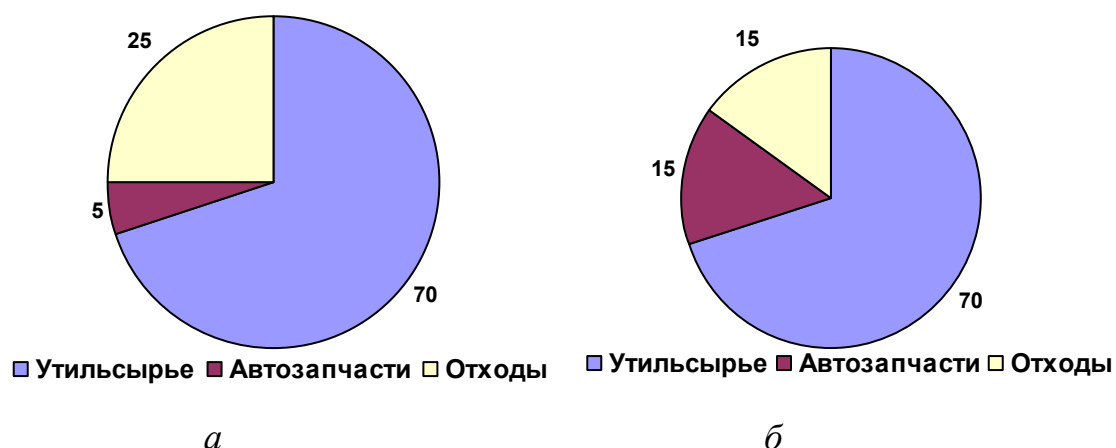


Рис. 3.2. Укрупненный состав автомобиля в зависимости от комплектации, % от массы: а – брошенный и разукрепленный автомобиль; б – выбывший из использования укомплектованный автомобиль

Таблица 3.1

Состав брошенного и разукomплектованного автомобиля

Составляющая	Доля в общей массе, %
Черный металл	50,0
Цветной металл	5,0
Пластмассы и резина	15,0
Детали кузова и салона	1,0
Детали осветительных и измерительных приборов	нет
Детали двигателя	2,0
Детали ходовой части и трансмиссии	2,0
Нетоксичные твердые отходы	10,0
Загрязненные твердые отходы	10,0
Токсичные и горючие жидкие отходы	5,0

Таблица 3.2

Состав выбывшего из использования укомплектованного автомобиля

Составляющая	Доля в общей массе, %
Черный металл	56,0
Цветной металл	4,0
Пластмассы и резина	8,0
Детали кузова и салона	7,0
Детали осветительных и измерительных приборов	0,5
Детали двигателя	4,0
Детали ходовой части и трансмиссии	3,5
Нетоксичные твердые отходы	9,0
Загрязненные твердые отходы	5,0
Токсичные и горючие жидкие отходы	1,0

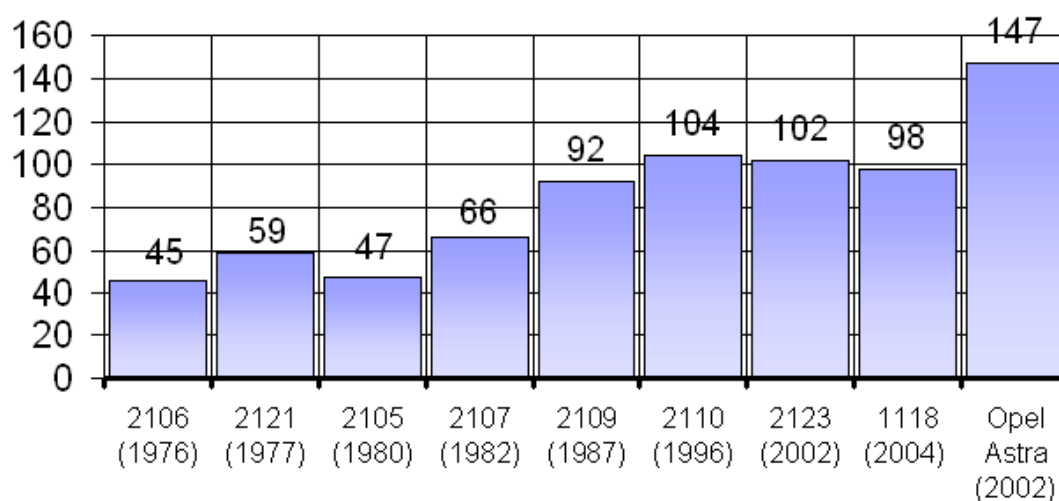


Рис. 3.3. Динамика использования пластмасс в конструкции автомобилей ВАЗ (для сравнения Opel Astra), кг/авт

Система стала быстро находить широкое применение в Западной Европе. Удобство этой компьютерной информационной системы заключается в ее универсальности, когда любая станция приемки и демонтажа отслуживших автомобилей в Европе может оперативно получить все необходимые данные по любому из имеющихся в системе автомобилей различных фирм, причем на любом национальном языке стран ЕС. К системе IDIS присоединились производители легковых автомобилей Японии, Северной Америки, Кореи. Система IDIS распространяется на CD-дисках и периодически обновляется и дополняется. На начальном этапе в системе происходит идентификация модели и модификации автомобиля, года выпуска, фирмы-изготовителя. Информация о жидкостях, деталях, узлах, механизмах структурирована по 8 зонам:

- 1) компоненты обязательного демонтажа (слив жидкостей, удаление деталей, содержащих вредные вещества);
- 2) двери и остекление;
- 3) экстерьер;
- 4) панель приборов;
- 5) сиденья;
- 6) интерьер;
- 7) моторный отсек (подкапотное пространство);
- 8) багажное отделение.

По каждой детали в системе IDIS представлена подробная информация: наименование, количество, материал, масса детали, применяемые крепежные соединения, способы демонтажа, время на демонтаж, применяемые инструменты и другие необходимые пояснения и примечания. Пример перечня компонентов автомобиля VW Golf, рекомендуемых производителем для демонтажа и утилизации в системе IDIS, приведен в табл. 3.3, общий вид утилизируемой машины – на рис. 3.4.

Перед началом проведения демонтажа поступившего автомобиля производится его экспертная оценка специалистом предприятия. Устанавливается фирма-производитель автомобиля, его модель, возраст и техническое состояние, включая осмотр отдельных компонентов. С учетом проведенного осмотра старого автомобиля разрабатывается индивидуальная схема разборки данного автомобиля. При разработке такой схемы используется информация, содержащаяся в системе IDIS или дополнительно переданная изготовителем автомобиля в виде бумажной документации или в электронном виде. Кроме того, составленная схема разборки автомобиля учитывает существующую в регионе (стране) инфраструктуру по вторичной переработке деталей и материалов, а также имеющиеся сведения о потребностях в запчастях. Именно демонтаж, восстановление, в случае необходимости, и реализация на вторичном рынке подержанных запчастей от отслуживших автомобилей и составляют весомую долю дохода для предприятий по сбору и обработке отслуживших автомобилей. Основным источником доходов являются мало изношенные двигатели и коробки передач, неповрежденные бамперы и стекла, электронные блоки и датчики. Особенно это касается автомобилей, поврежденных в результате аварий, наводнений, пожаров, которые также могут поступать на предприятия по сбору и обработке отслуживших автомобилей. Однако большин-

ство поступающих автомобилей, имеющих 12...15-летний срок службы, не приносят прибыли, так как, по сути, имеют отрицательную стоимость.

Таблица 3.3

**Компоненты автомобиля Volkswagen Golf,
рекомендуемые для демонтажа и утилизации**

Компонент	Количество компонентов	Материал(ы)	Масса, г (объем, мл)
1	2	3	4
Группа 1			
Аккумуляторная батарея	1	PP, Pb, электролит	17369
Подушка безопасности водителя	1	смешанные	1565
Подушка безопасности пассажира	1	смешанные	2921
Боковые подушки безопасности	2	смешанные	1154
Преднатяжители ремней безопасности	2	смешанные	2004
Балансировочные грузики колес	10	Pb	250
Противовес рулевого колеса	1	Pb	500
Лампы блок-фары	2	Hg	24
Система кондиционера	1	R134a	500 мл
Топливо	1	бензин	10000 мл
Моторное масло		масло	3200 мл
Трансмиссионное масло		масло	4050 мл
Амортизаторное масло	4	масло	620 мл
Жидкость гидроусилителя		жидкость	512 мл
Тормозная жидкость		жидкость	306 мл
Охлаждающая жидкость		жидкость	6800 мл
Омывающая жидкость		жидкость	2000 мл
Шины	5	резина, сталь	45795
Каталитический нейтрализатор	1	керамика, металл	8511
Группа 2			
Лобовое стекло	1	стекло	11326
Стекло передней двери	2	стекло	6046
Заднее боковое стекло	2	стекло	5610
Стекло задней двери 1	2	стекло	4970
Стекло задней двери 2	2	стекло	1055
Заднее стекло	1	стекло	4458
Группа 3			
Топливный бак	1	PE-HD	5895
Задний бампер	1	PP-EPDM	5701
Передний бампер	1	PP-EPDM	457
Поддон двигателя	1	PP	8260
Группа 4			
Панель приборов	1	PPE+PS	7675
Перчаточный отсек	1	ABS	2105
Центральная консоль 1	1	ABS	610
Центральная консоль 2	1	ABS	536
Группа 5			
Крепление ремня	2	PA6	276
Задний ремень	2	PET	340
Передний ремень	2	PET	386

1	2	3	4
Группа 5			
Крепление ремня	2	РА6	276
Задний ремень	2	РЕТ	340
Передний ремень	2	РЕТ	386
Группа 6			
Облицовка центральной стойки	2	РР	722
Облицовка передней стойки	2	РР	370
Облицовка передняя	1	РР	117
Группа 7			
Крышка двигателя 1		РА6	713
Кожух воздушного фильтра		РР-TD20	243
Кожух воздуховода		РР	492
Крышка двигателя 2		РА6	237
Облицовка		РА6	174
Облицовка двигателя 1		РР-EPDM	402
Облицовка двигателя 2		РР-EPDM	356
Бачок омывателя		РЕ-HD	499
Бачок охлаждающей жидкости		РР	309
Бачок гидроусилителя руля		РА66-GF25	227
Бачок тормозной жидкости		РР	128
Группа 8			
Облицовка багажного отсека	1	РР-TD20	537

Всего 79 позиций. Объем жидкостей – 17,988 л.

Масса компонентов – 151,336 кг.



Рис. 3.4. Пример полной разборки автомобиля для утилизации или использования в качестве источника запасных частей

В соответствии с требованиями Директивы 2000/53/ЕС, с каждого старого автомобиля на предприятии по обработке отслуживших автомобилей должны быть демонтированы и удалены определенные компоненты, входящие в обязательный список. В перечень обязательных для демонтажа с отслужившего автомобиля компонентов включаются: все эксплуатационные жидкости; аккумуляторные батареи; масляные фильтры; баки для жидкого топлива; баллоны для сжатого газа; шины; каталитические нейтрализаторы; свинцовые балансирующие грузики; подушки безопасности и другая пиротехника; все компоненты, содержащие ртуть.

Учитывая, что слив всех эксплуатационных жидкостей, демонтаж взрывоопасных пиротехнических элементов и компонентов, содержащих ртуть, не только требуют затрат времени, но и имеют повышенные требования безопасности к выполнению работ, становится понятным, что выполнять требования и рекомендации Директивы в полном объеме – дело довольно трудоемкое и дорогостоящее. Причем необходимо стараться производить все эти работы быстро и эффективно, невзирая на развившуюся коррозию крепежных элементов, уложившись по причинам экономической эффективности в очень непродолжительное время, с тем чтобы затраты на демонтаж и обработку старого автомобиля не превышали 50...80 евро (величина утилизационного сбора в ряде стран Европы). Иначе разборка и утилизация отслуживших автомобилей станет нерентабельной.

В настоящее время технологическая цепочка утилизации техники сводится к следующим позициям: осушение агрегатов автомобиля, демонтаж колес и аккумуляторной батареи. После этих операций автомобиль поступает в пресс или в шредер. После прессования выделение неметаллических материалов из брикета невозможно, после шредирования масса поступает на сепарацию. В отечественной практике стала встречаться ручная сортировка, аналогичная применяемой на мусоросортировочных станциях. Это наиболее простая, но в то же время наиболее вредная с точки зрения ресурсосбережения и безопасности окружающей среды, поскольку большое количество материалов, в настоящее время считающихся нерентабельными с точки зрения переработки, поступают на захоронение.

Представленная на рисунке 3.5 схема работы, ориентирована на наиболее сложные с точки зрения утилизации объекты – современные легковые автомобили. Применительно к большинству отечественных легковых автомобилей, всей коммерческой грузовой технике, сельскохозяйственным машинам можно применить упрощенную схему, которая характеризуется отсутствием постов (работ) обезвреживания пиротехнических устройств, остальные виды работ необходимы. Для машин, характеризуемых, кроме сильного физического износа деталей и узлов, еще и моральным устареванием, целесообразно исключать из перечня работ дефектацию, поскольку даже годные детали не будут востребованы потребителями. Однако эти рекомендации и перечень машин, которые можно признать морально устаревшими, могут сильно варьироваться в зависимости от региона и его экономического благосостояния.

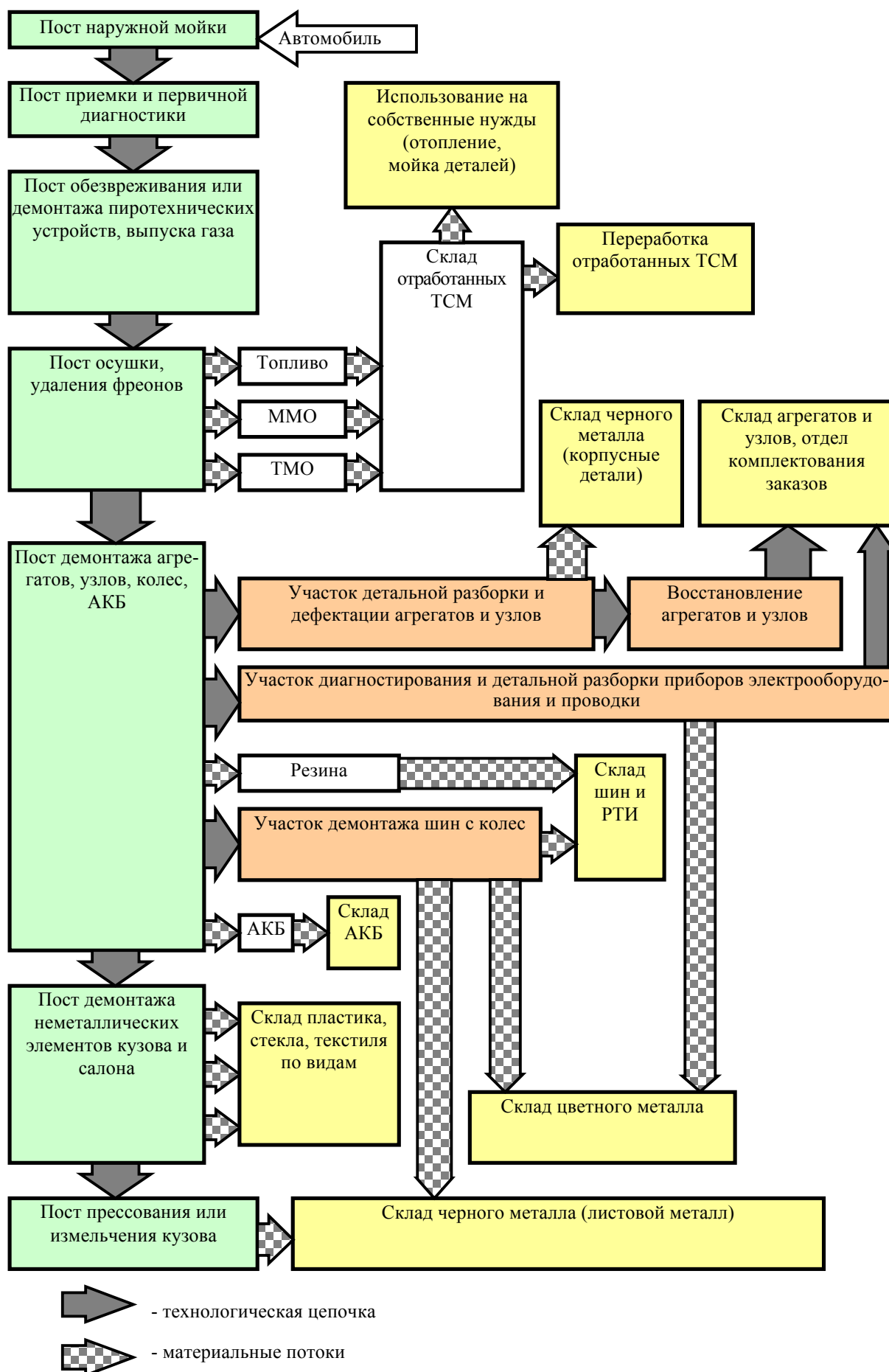


Рис. 3.5. Технологическая схема утилизации вышедшей из эксплуатации техники. Например, предлагая демонтированные детали и узлы со списанной техни-

ки, следует обращать внимание на такие рекомендации: максимально допустимый возраст автомобиля в России – 7...8 лет; все, что выпущено до 2006 года, стоит проверять особенно тщательно, а сбыт может осуществляться только в регионах. К числу не соответствующих современным техническим нормативам относятся автомобили, выпущенные в Европейском союзе до 1996 года, в Китае и Индии – до 2004 года включительно, в Корее и Канаде – до 2000 года, в Японии – до 1997 года и в Малайзии – до 2002 года.

Все эти автомобили в настоящий момент не отвечают техническому регламенту «О требованиях к выбросам автомобильной техникой, выпускаемой в обращение на территории Российской Федерации, вредных (загрязняющих) веществ».

Применительно к коммерческой технике граничными годами выпуска, старше которых дефектовать технику и выделять годные или пригодные для восстановления агрегаты считается нецелесообразным или невыгодным, являются 1995-1999. Для коммерческой техники наиболее актуальная группа – машины моложе 1999 года, наиболее востребованы запчасти с иностранных автомобилей, среди них лидируют, автомобили, произведенные в Европейском союзе.

3.4. Утилизация агрегатов и узлов

3.4.1. Утилизация аккумуляторов

Отработавшие свой срок аккумуляторы вместе с электролитом сдают специализированным организациям по сбору вторичного сырья или непосредственно на аккумуляторные или перерабатывающие заводы, где они используются для производства вторичного свинца, сурьмы и серной кислоты.

Отработанные свинцовые аккумуляторы – это основной вид вторичного свинцового сырья (амортизационного лома). Срок эксплуатации аккумуляторов составляет 3-5 лет, после чего они подлежат обязательной утилизации. Отработанные свинцово-кислотные аккумуляторные батареи представляют серьезную опасность для человека, в силу их высокой токсичности, массового характера образования и рассеянности по территории. Свинцово-кислотный аккумулятор легкового автомобиля содержит около 8 кг свинца, 1 кг пластика и 4 л серной кислоты. Эти цифры позволяют подсчитать ущерб который был бы причинен окружающей среде в случае, когда вся масса вредных веществ попала бы в землю, воду и воздух. Актуальность проблемы усиливается дефицитностью свинца в РФ. После распада СССР многие производители рафинированного свинца и сплавов, полученных от вторичной переработки, оказались вне территории России. Отсутствие в стране достаточного количества данного металла, примерно 65 % которого используется на производство аккумуляторных батарей, приводит к недогрузке отечественных аккумуляторных заводов. Уровень заготовки аккумуляторного лома по России составляет менее 20 % (по ЕС – 88 %, США – 96 %, Японии – 92 %). По экспертным оценкам на свалках и других местах на территории РФ находится более 1 млн. тонн свинца в отработанных аккумуляторах.

Основные способы переработки отработанных аккумуляторных батарей следующие: пирометаллургические – основанные на совокупности высоко-

температурных процессов подготовки, получения и рафинирования металлов; гидрометаллургические – основанные на извлечении металлов с использованием химических реакций в жидких средах; электрохимические (электрометаллургические) – включающие как электрохимическое растворение, так и получение и рафинирование металлов.

В мировой практике существуют две технологии переработки лома свинцовых аккумуляторов с разными модификациями – это плавка неразделанного лома со сжиганием органической массы в воздухе или техническом кислороде, и технология, включающая предварительную разделку сырья с получением свинцовых полупродуктов для последующего металлургического передела. Образующиеся при этом органические отходы подлежат дальнейшей переработке или захоронению.

Переработка аккумуляторного лома с предварительной его разделкой имеет ряд преимуществ: органическая масса выводится из процесса до стадии металлургического передела, и из нее для повторного использования могут быть извлечены полезные компоненты, в частности, полипропилен. Металлургическая переработка предварительно разделанного сырья идет с меньшим выделением газа и пыли, с получением половины свинца в виде сплава с сурьмой, пригодного для производства новых АКБ. Однако возникает необходимость в создании специализированного производства для разделки лома. При этом часть органических отходов нуждается в захоронении. И все же, развитие методов переработки аккумуляторного лома в мировой практике идет по пути разработки способов с предварительным разделением батарей и решением следующих задач: уменьшение пылеобразования за счет разработки новых мало пылящих дробилок; дополнительная очистка сульфатно-оксидной фракции от остатков хлорсодержащих органических материалов; сокращение отвальной органической массы за счет извлечения ценных компонентов.

Электролит, находящийся в аккумуляторах можно перерабатывать в процессе переработки самих отработанных аккумуляторов. В результате образующийся сульфат натрия, после очистки от свинца можно применять в стекольной промышленности, при производстве моющих средств, а PbSO_3 перерабатывать дальше с целью получения свинца. При этом не надо применять дорогостоящее оборудование для улавливания серы. Для нейтрализации кислот в отработавших электролитах применяют любой щелочной реагент. Наиболее дешевым реагентом является известь, а также углекислые кальций и магний.

Объемы списания аккумуляторных батарей в последние несколько лет изменялись очень динамично: сказывался значительный прирост парка легкового транспорта, пополняемый в значительной степени подержанной техникой из-за границы. Среднегодовой рост количества списываемых аккумуляторов составлял около 3...4 % в год, хотя уже сейчас наметилась тенденция по замедлению прироста благодаря полному вытеснению ввозимых подержанных иностранных автомобилей новыми, собираемыми в России. Согласно различным оценкам, количество списываемых аккумуляторных батарей составляло 9,5...10 млн шт. Из этого числа около 80 % приходится на легковой транспорт, оставшиеся 20 % – на грузовики и автобусы. Таким образом, согласно грубой оценке по данным различных

источников, количество аккумуляторов, списываемых с легковых автомобилей и не сдаваемых централизованно на переработку, составляет около 8,5 млн ед. Согласно оценкам, основанным на среднем ресурсе аккумуляторной батареи в 4 года (именно столько служит АКБ при правильном уходе и нежестких режимах эксплуатации) и обслуживаемом парке в 41 млн. легковых автомобилей, ежегодная выбраковка аккумуляторов российскими автовладельцами оценивается в 14,35 млн. ед. Эта величина может колебаться в довольно широком диапазоне, так как сказывается сильная зависимость ресурса АКБ от климатических и дорожных условий эксплуатации.

Таблица 3.4

Расчет объемов выбытия автомобильных аккумуляторов

Компонент	Ресурс, лет				Парк, млн шт.	Потребность, млн шт.
	min	max	расчет	коэффициент охвата		
АКБ	3	5	4,0	0,35	41,00	14,35
Итого						14,35

3.4.2. Восстановление и утилизация шин

Общий объем шин, выбывающих из эксплуатации в количественном выражении, оценивается в 57...65 млн. шт. Около 75 % от этого количества традиционно составляют шины для легковых и легких коммерческих автомобилей. Таким образом, списываемое владельцами легковых автомобилей количество шин данного типа оценивается в 45 миллионов штук. Расчеты, основанные на среднегодовом пробеге автомобилей в России, среднем ресурсе шины и обслуживаемом парке, позволяют оценить величину выбытия легковых шин в количественном выражении на уровне 42 млн. шт. Количество выбывающих из эксплуатации шин несколько ниже рыночных прогнозов, поскольку в России широко распространена практика, когда бывшие в употреблении покрышки не утилизируются и не попадают на свалку, а перепродаются другим владельцам. Их процент относительно невелик, но стабилен. Шины, списываемые с грузовых автомобилей, автобусов и сельхозтехники, как правило, собираются предприятиями и централизованно передаются на переработку.

Таблица 3.5

Расчет объемов выбытия автомобильных шин

Компонент	Ресурс, тыс. км				Парк млн. шт.	Объем выбытия, млн. шт.
	min	max	расчет	коэффициент охвата		
Летние шины	50	100	75,0	0,30	41,00	49,2
Зимние шины	50	100	75,0	0,30	14,00	16,8
Итого						66,00

Проблема переработки и использования изношенных шин автотранспортных средств (17 % общего количества вторичных ресурсов) имеет важное экономическое и экологическое значение. Динамичный рост парка передвижных средств во всех странах мира приводит к постоянному накоплению изношенных шин. В современных покрышках содержится не менее 60 % резины, 20 % текстильного и 20 % металлического корда.

Современный грузовой автомобиль имеет от 200 до 500 резиновых изделий массой 500-800 кг, на изготовление которых расходуется 250-400 кг каучука. На некоторых сложных автомобилях масса одних только шин достигает 4000 кг. Если учесть, что стоимость резиновых изделий составляет более 10 % общей стоимости автомобиля, то становится ясно, что резина представляет собой дорогой и к тому же дефицитный материал.

Существуют следующие направления утилизации изношенных шин автотранспортных средств:

- полезное размещение при дорожном строительстве (шумопоглощающие экраны, барьеры безопасности, подпорные стенки, покрытие грунтовых обвалов, в основании и насыпях дорог, проходящих по болотистой местности), укреплении берегов рек, изготовлении искусственных нерестилищ, буферов в портах, сидений для качелей, кадок и композиционных кадок для цветов;
- получение регенерата для шинной промышленности и производства резинотехнических изделий;
- изготовление изделий из резиновой крошки: кровельного материала, бордюров для автодорог, плитки для спортивных и детских площадок, железнодорожных переездов, взлетно-посадочных полос;
- использование при дорожном строительстве в виде резиновой крошки, для подсыпки дорог под асфальтовое покрытие и в составе верхнего дорожного покрытия;
- сжигание для получения теплоты и электроэнергии;
- пиролиз, гидрирование, газификация, деполимеризация с получением ценных химических продуктов.

Неразрушающая технология. Эта технология утилизации представлена двумя основными направлениями:

- восстановление бывших в употреблении шин методом наложения нового протектора;
- использование утилизируемых шин в качестве топлива.

Восстановление бывших в употреблении шин методом наложения протектора в теоретическом плане представляет собой наиболее прогрессивное направление утилизации, так как отвечает непосредственному основному условию функционирования ресурсов – ресурсосбережению, возвращению в оборот бывших в употреблении шин. Это позволяет снизить объемы производства новых шин и уменьшить расходы на утилизацию старых. Метод наложения нового протектора используется в отечественной и зарубежной практике.

В отечественной практике получил распространение горячий метод нало-

жения протектора. Его технологическая особенность состоит в наложении сырой протекторной шины на заранее подготовленную поверхность шины и вулканизация (приварка) протектора при температуре, обусловленной соответствующей технологией.

Этот метод был распространен для легковых и грузовых автомобилей в период дефицита шин. Однако широкого распространения на автомобильном транспорте и в сельском хозяйстве не получил из-за тяжелых условий эксплуатации шин по российским дорогам, особенно проселочным, и низкой надежности новых шин с легко повреждаемым каркасом (кордом).

Холодный метод восстановления шин получает достаточно широкое распространение в связи с коренным улучшением качественных параметров изготовления новых шин. Современные шины имеют металлический корд и брекер, обладают меньшей повреждаемостью каркаса, обеспечивают длительную ходимость при многократном восстановлении протектора. Холодный метод восстановления протектора обеспечивается прогрессом химической промышленности, поставляющей соответствующие высококачественные материалы для приклеивания протекторной ленты. Специалисты считают возможным довести суммарную ходимость шин, восстановленных этим методом, до 0,5 млн. км при 3...4 разовом восстановлении протектора.

Технологическая особенность холодного метода состоит в проклеивании каркаса, наложении и прикатки протекторной ленты (рис. 3.6) с последующим нагревом до 100⁰С в течение 6 часов.

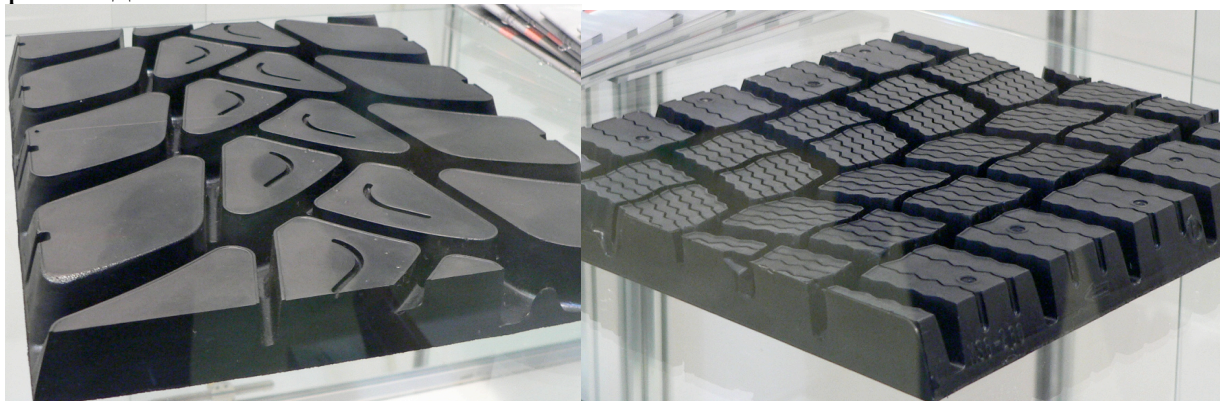


Рис. 3.6. Протекторные ленты для шины грузового автомобиля, для легкового автомобиля (зимняя)

Холодный и горячий методы восстановления шин имеют технологические различия в зависимости от конкретных условий, принятых тем или иным предприятием. Эти методы соединяют воедино утилизацию и ремонтно-восстановительное производство, подчеркивают значимость ремонта и восстановления как стадии начала утилизации.

Использование отработавших шин в качестве топлива. Такая утилизация имеет свои теоретические основы и практическую направленность. Шины являются концентратом энергии, которая может быть использована. Целесообразно изыскать технологический способ трансформации этой энергии с пользой для производственной деятельности, чем затрачивать ее сейчас на захоронение шин, а затем на их уничтожение, которого избежать нельзя по причине устойчивости

шин к естественному разложению под действием сил природы. Теплотворная способность шин соответствует углям высокого качества. Для сжигания используют цельные или измельченные шины, их сжигают непосредственно или в качестве добавок к другим горючим материалам, например, к углю. Резиновая составляющая шин характеризуется высокой теплотой сгорания – 7200 ккал/кг.

Уничтожение сжиганием представляет собой нецивилизованную утилизацию, влекущую за собой загрязнение атмосферы и потерю значительной части ресурсов, которые сосредоточены в отслуживших резинотехнических изделиях. Такой метод, несмотря на его распространение, выходит за рамки технологической утилизации.

Захоронение резинотехнических изделий практикуется в широких масштабах. В России вывозится на свалку до 96 % износившихся шин; остальные направляются на получение резиновой крошки (3 %) и на восстановление протектора (1 %). Учитывая нецелесообразность этого способа утилизации, Европейское Сообщество разработало и проводит в действие программу, в соответствии с которой предусматривается прекращение вывоза шин на свалки. В то же время в США, в связи с запретом вывоза шин на свалки, захоронение рассматривается как складирование шин для последующей переработки.

Разрушающая технология утилизации. Криогенная технология состоит в разделении шин на резину, текстиль и металл измельчением при низких температурах. Куски шин охлаждаются жидким азотом или низкотемпературным воздухом в специальных камерах. Основным продуктом, полученным после переработки – резиновая крошка – в процессе охлаждения становится гладкой по поверхности. Это уменьшает ее сцепляемость с другими материалами. При получении резиновой крошки этим способом происходит изменение физических свойств резины, снижается качество, сужается диапазон использования резиновой крошки.

Технология озонового разрушения состоит в разделении шины в газовом потоке, содержащем озон, на резину, металлические и текстильные компоненты с минимальными механическими усилиями. Технология не обеспечивает требуемые техническими условиями форму частиц, их поверхности, приводит к снижению первоначальных свойств резины. Использование озона накладывает отпечаток на производственный процесс: должна быть предотвращена утечка озона в атмосферу по причине его негативного воздействия на экологию.

Бародеструкционная технология основана на интенсивном объемном сжатии. Шины помещают в пресс-камеру с калиброванными отверстиями в днище. Под давлением резина и части корда проходят через отверстия, затем подвергаются дальнейшей переработке, доизмельчению, сепарации. Технология характеризуется высокой энергоемкостью (свыше 500 кВт/ч).

Пиролизная технология состоит в высокотемпературном разложении шин, разделении на углерод, металлические компоненты, компоненты нефтяного происхождения. Из одной тонны резинотехнических отходов получается 450...600 литров пиролизного масла и 250...320 кг сажи, 55 кг металла и около 10 м³ пиролизного газа. Такая утилизация шин позволяет при соответствующих технологиях получить вторичные ресурсы, удешевляющие этот процесс. Затраты на утилизацию по этой технологии, исходя из рассмотренных условий эффективности ути-

лизации, не покрываются поступлениями от реализации получаемых материалов. Технология связана не только с большими расходами энергетических и других ресурсов на ее осуществление, но и не дает необходимого качества получаемой продукции.

Одним из наиболее распространенных и менее энергоемких является способ механического разрушения шин до выхода конечного продукта в виде резиновой крошки. Тонкость помола зависит от назначения сырья. В случаях использования резинового порошка как добавки к резиновым смесям для изготовления шинных резин тонкость помола ограничивается величиной частиц 0,4...0,5 мм; дальнейшее измельчение не влияет на уровень качеств сырья и считается нецелесообразным.

Технология механического измельчения представляет собой комплекс операций по получению резиновой крошки, обладающей необходимыми параметрами для использования по назначению.

С учетом современных технологических возможностей требования к продуктам переработки утилизируемых автомобильных и тракторных шин состоят в регламентировании размеров резиновой крошки, ее влажности, засоренности иными компонентами, удельным весом (для целей пакетирования и транспортировки) и некоторыми другими показателями.

Вторичные ресурсы (продукты переработки автотранспортных шин) – резиновая крошка (рис. 3.7). Максимальный диаметр – 8 мм; минимальный диаметр не регламентируется. Влажность – не более 1,5% (достигается в процессе переработки исходного материала разогревом при дроблении). Плотность (в граммах на см³) – 0,36...0,38.

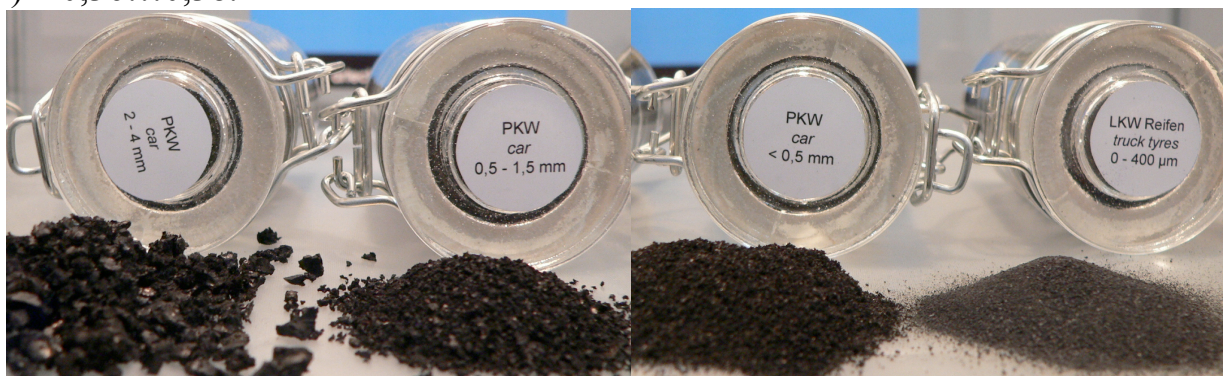


Рис. 3.7. Резиновая крошка, полученная после измельчения автомобильных шин

Наличие иных компонентов: текстиля – не более 5%; металла – не более 0,2 %. Наличие текстиля до 5 % не снижает рыночную привлекательность сырья и не влияет на технологический процесс его переработки в готовую продукцию.

3.4.3. Отработанные моторные и трансмиссионные масла, технические жидкости

По оценкам специалистов, объем замен масел и прочих рабочих жидкостей – это более 400 млн. л. Более половины от этого объема, составляют моторные масла, значительно уступают охлаждающие жидкости (24,8 %) и трансмиссионные масла для различных типов коробок переключения передач (10,7 %)

(рис. 3.8).

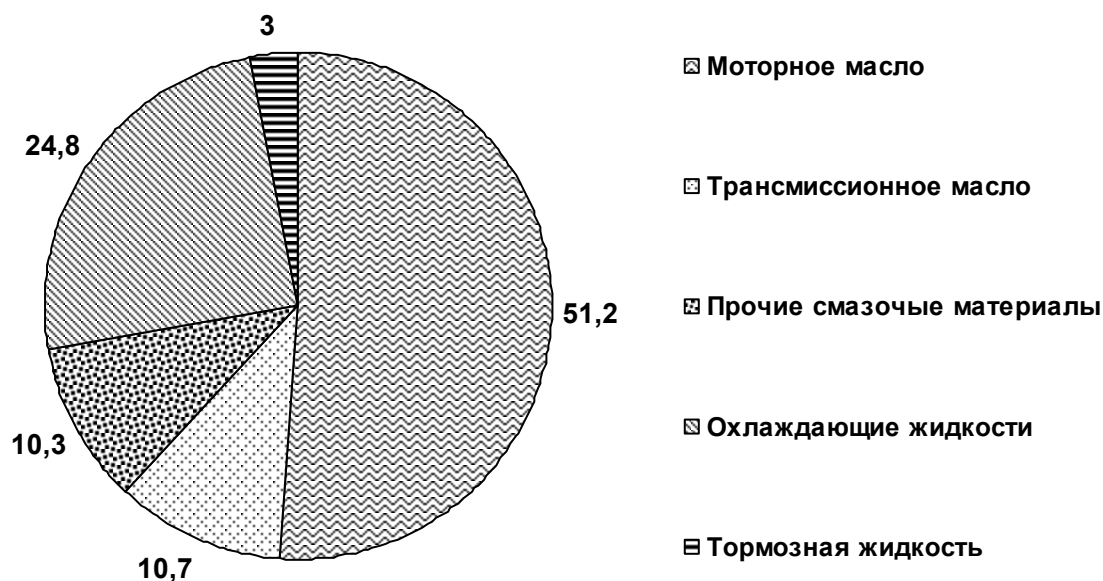


Рис. 3.8. Структура потребности в эксплуатационных материалах, %

В подавляющем большинстве подвижных соединений силовых агрегатов для смазки применяются различные масла. Составы данной категории составляют значительную часть автомобильных эксплуатационных материалов. Большие объемы замен моторного масла связаны с относительно небольшой периодичностью между заменами (от 15 до 10 тыс. км). При среднем годовом пробеге в 25 тыс. км смена масла требуется примерно два раза в год.

Трансмиссионное масло и жидкость для автоматических коробок переключения передач требуют замены с примерно равной периодичностью (раз в 3-4 года). Объемы замен охлаждающих жидкостей оцениваются примерно в 100 млн. л в год. Объем замен тормозной жидкости оценивается в 12 млн. л.

Таблица 3.6

Объемы отработанных эксплуатационных материалов на парк легковых автомобилей в год

Вид материала	Объем, млн. л
Моторное масло	206,67
Трансмиссионное масло и ATF	43,33
Тормозная жидкость	12,00
Антифриз	100,00
Прочие смазочные материалы и рабочие жидкости	41,41
Итого	403,41

Расчет объемов выбытия эксплуатационных материалов

Материал	Ресурс, тыс. км				Парк млн. шт.	Объем, л		
	min	max	расчет	коэф- фициент		1 авто- мобиль	всего, млн.	
Иностранные марки								
Моторное масло	10	20	15,0	1,67	8,00	5,00	66,67	
Трансмиссионное масло для МКПП	40	80	60,0	0,42	9,0	4,00	7,50	
Рабочая жидкость для АКПП	40	80	60,0	0,42	2,00	8,00	6,67	
Тормозная жидкость	40	60	50,0	7,0	1,00	1,00	3,25	
Антифриз	40	80	60,0	0,42	6,50	10,00	27,08	
Итого								111,17
Российские марки								
Моторное масло	10	15	12,5	2,00	17,50	4,00	140,00	
Трансмиссионное масло	40	80	60,0	0,42	17,50	4,00	29,17	
Тормозная жидкость	40	60	50,0	4,00	17,50	1,0	8,75	
Антифриз	40	80	60,0	0,42	17,50	10,00	72,92	
Итого								250,83
Прочие СМ и РЖ	Оценочно 10 %							41,41
Потребность в маслах и смазочных материалах в целом								403,41

Отработанные моторные и трансмиссионные масла составляют 16 % общего количества вторичных ресурсов, образующихся на АТП.

Практика показала, что АТП имеет реальную возможность собирать до 20 % отработавших масел от расхода свежих (с учетом угара). Отработавшие нефтепродукты сдаются организациям, отдельно по трем группам: ММО – масла моторные отработавшие, в том числе моторные масла, применяемые в трансмиссиях в смеси с индустриальными маслами; МИО – масла индустриальные отработавшие, в том числе смеси индустриальных масел, турбинные компрессионные, гидравлические, трансформаторные и смеси их с индустриальными; СНО – смеси нефтепродуктов отработавшие, применяющиеся в качестве промывочных жидкостей – бензин, уайт-спирит, керосин, дизельное топливо, трансмиссионные масла определенного типа.

Наиболее приемлемым является использование нефтепродуктов в качестве смазочных материалов с последующим сбором образующихся отработанных продуктов и их переработки с целью повторного использования. Этот вариант обеспечивает наименьшее воздействие на окружающую среду.

В начале 90-х годов прошлого века варианты повторного использования отработанных нефтепродуктов включали централизованную переработку на нефтеперерабатывающих предприятиях 30-40 % от сбора, использование на собственные нужды предприятий 46-50 %, сжигание в качестве котельного топлива 8-10 %, и регенерацию с целью повторного использования по прямому назначению 1-3 %. В настоящее время ситуация существенно изменилась. Практически прекращена переработка отработанных моторных масел на нефтеперерабатыва-

ющих предприятиях. Регенерация отработанных нефтепродуктов также практически не осуществляется.

Остались два варианта повторного использования отработанных нефтепродуктов: на технологические нужды и в качестве котельного топлива.

Использование отработанных нефтепродуктов на технологические нужды практикуется для смазки форм при формовке железобетонных изделий. Однако, объемы такого использования отработанных нефтепродуктов сравнительно малы, поскольку для этих целей пригодны индустриальные масла.

Сжигание в качестве котельного топлива – основной способ использования отработанных моторных масел, собираемым по группам ММО и СНО. Но этот вариант экологически неприемлем. Поскольку без предварительной очистки на каждые 100 тонн сожженного масла образуется, в среднем, 500 кг серной кислоты и 400 кг мелкодисперсной золы. В мировой практике сжигание отработанных моторных масел в качестве котельного топлива без предварительной очистки от зольных и сернистых компонентов разрешено только в малонаселенных местностях.

Для переработки отработанных моторных масел в полноценное топливо используются две промышленные технологии: обеззоливание и пиролиз.

Обеззоливание отработанных моторных масел осуществляется слабым раствором серной кислоты в воде. По этой технологии отработанные моторные масла при температуре +50...80°C смешиваются с раствором серной кислоты в соотношении 10:1 в реакторе с защитным антикоррозионным покрытием. После отстоя полученная смесь разделяется на два слоя. Нижний слой, содержащий воду, непрореагировавшую кислоту и высокочольный нефтешлам, сливается для последующей нейтрализации щелочными соединениями и уничтожения. Верхний слой после нейтрализующей промывки щелочным раствором и осушки представляет собой товарное котельное топливо из отработанных нефтепродуктов. Выход котельного топлива по этой технологии составляет 90-95 % от исходного осушенного сырья. Расход серной кислоты составляет 0,5-1 % на исходное сырье в зависимости от его зольности.

Технология пиролиза отработанных моторных масел использует свойство высокомолекулярных нефтепродуктов при повышенных температурах разлагаться до органических соединений с меньшей молекулярной массой и, соответственно, меньшей вязкостью и низкой температурой вспышки. Эту технологию, как правило, используют для переработки отработанных моторных масел в дизельное или печное топливо. Процесс пиролиза циклический с периодом около 85 ч осуществляется при постепенном повышении температуры с +400 до +700°C. В результате термического воздействия из отработанных моторных масел образуется 90 % товарного печного топлива, 4 % воды, 4 % нефтяного кокса и около 2 % углеводородных газов. Углеводородные газы и около 4 % печного топлива используется на обеспечение нагрева самой установки, а кокс может служить топливом для котельных, работающих на угле.

Помимо технологий переработки отработанных моторных масел в топлива, в мировой практике известно не менее 15 процессов, используемых для их регенерации с целью получения базовых или товарных смазочных масел. Эти техно-

логии более эффективны с позиций экономии природных ресурсов, поскольку обеспечивают многократное использование масел. Однако они весьма сложные, дорогостоящие и, при современных сравнительно низких ценах на сырую нефть, экономически менее выгодны по сравнению с переработкой отработанных моторных масел в котельное или печное топливо. При росте цен на нефть или принятии соответствующих льгот для переработчиков, они могут использоваться в народном хозяйстве.

3.4.4. Прочие отходы

Люминесцентные лампы сдают организациям переработки вторичного сырья. Содержащаяся в них ртуть извлекается и повторно используется при производстве.

Загрязненная при мойке автомобилей вода и стоки с территории АТП также являются вторичным ресурсом. В связи с этим АТП обязаны с помощью специальных сооружений очищать сточные воды от взвешенных частиц и нефтепродуктов. Очистные сооружения с системой оборотного водоснабжения обеспечивают вторичное использование воды непосредственно на АТП. Собранные нефтепродукты и нефтешлам очистных сооружений также сдают для вторичного использования.

4. Предотвращение организационных потерь ресурсов

4.1. Общая характеристика организационных потерь ресурсов

4.1.1. Характеристика потерь ресурсов, обусловленных некачественной подготовкой производства, планирования и выбора методов технического обслуживания и ремонта

Качество подготовки производства в значительной степени влияет на себестоимость продукции через излишние трудозатраты, перерасход энергии, простой высокопроизводительного оборудования, переплату за хранение ресурсов на складах, за непроизводительное рабочее время и т.п.

На начальном этапе существования АТП наибольший вклад в перерасход материальных и трудовых ресурсов вносит выбор метода организации ТО и ремонта, а именно: выбор метода формирования бригад ремонтных рабочих, выбор номенклатуры и количества рабочих постов, а также выбор технологического оборудования для ТО и ремонта. Формирование на небольших АТП самостоятельного, некооперированного обслуживающего производства объективно влечет за собой значительные потери указанных видов ресурсов, поскольку в этом случае прогрессивные методы организации ТО и ремонта оказываются неприменимыми.

Исследование экономических закономерностей максимизации фондоотдачи, как показателя уровня ресурсосбережения при выборе метода организации ТО и ремонта, является одной из наиболее актуальных научных задач начального этапа развития АТП.

На этапе экстенсивного расширения АТП при значительном увеличении числа автомобилей перед организаторами самостоятельного обслуживающего

производства встают новые задачи, связанные с приобретением нового технологического оборудования, увеличением производственных площадей, номенклатуры и количества постов для ТО и ремонта. Наиболее значимым показателем ресурсосбережения становится рентабельность текущих капиталовложений. Ее повышение достигается:

- маркетинговым обоснованием номенклатуры и количества постов для ТО и ремонта, проработкой стратегии и тактики дальнейшего развития АТП;
- учетом возможностей кооперации с другими АТП в вопросах использования производственных площадей и создания оборотного ремонтного фонда агрегатов;
- научным выбором типоразмерных рядов приобретаемого технологического оборудования;
- реализацией принципов унификации конструктивных элементов при комплектовании оборудования;
- эргономическим обеспечением производственных процессов;
- всесторонней проработкой вопросов сбора и вывоза производственных отходов;
- подбором и обучением кадров;
- созданием атмосферы всеобщей заинтересованности в прибыльности основного и обслуживающего производств.

Отказ от выполнения этих мероприятий влечет за собой неоправданные потери материальных и трудовых ресурсов.

Этап интенсивного развития АТП, наступающий при насыщении спроса рынка услуг, вновь переносит акцент внимания организаторов обслуживающего производства на максимизацию фондоотдачи. На первый план выдвигаются новые задачи изыскания резервов повышения производительности труда и пропускной способности производственных подразделений, требующие развития научного потенциала административно-хозяйственного состава АТП. Наиболее значимыми из них являются:

- исследование резервов сокращения времени выполнения производственных операций и внесение необходимых изменений в технологические процессы производства;
- анализ причин отказов в работе агрегатов и узлов автомобилей и разработка методов их прогнозирования с учетом качества используемых эксплуатационных материалов и запасных частей;
- использование прогнозирования отказов для планирования ТО и ремонта автомобилей;
- разработка и использование методов анализа эффективности используемых эксплуатационных материалов и надежности запасных частей и агрегатов;
- выбор приоритетных поставщиков материалов, запасных частей и оборудования для ТО и ремонта;
- внедрение прогрессивных методов восстановления и изготовления деталей;

- исследование резервов сокращения затрат на сбор и утилизацию отходов производства, выполнение экологических мероприятий без снижения их эффективности;
- исследование рынка сбыта дополнительных услуг с учетом резервных производственных мощностей и сезонных колебаний производственной программы;
- компьютеризация движения информации и организация детального производственного учета и отчетности;
- организация бесперебойной речевой связи по всей сети рабочих мест для обеспечения оперативного информирования и передачи указаний;
- использование передовых методов обеспечения сохранности ресурсов и безопасности функционирования компьютерных баз данных.

Потери материальных и трудовых ресурсов на высоко развитом АТП в расчете на один автомобиль не велики, однако невнимание к изысканию дополнительных резервов экономии ресурсов в перечисленных направлениях приводит к значительным перерасходам в суммарном исчислении, а в некоторых случаях и к возникновению негативных тенденций в развитии АТП.

4.1.2. Характеристика потерь ресурсов, обусловленных некачественной организацией вспомогательного производства

Вспомогательное производство, включающее в себя инструментальное, энергетическое, ремонтное, складское хозяйства и внутрипроизводственный транспорт, является, с одной стороны, равноправным потребителем ресурсов, с другой – гарантом экономии ресурсов на основном производстве, т.е. при ТО и ремонте автомобилей.

Снижение потерь трудовых и материальных ресурсов при организации инструментального хозяйства достигается:

- применением классификации и индексации инструмента для упрощения его учета, хранения и выдачи, а также метрологического обеспечения;
- совершенствованием метрологического обеспечения;
- компьютеризацией документального обеспечения движения инструмента и определения потребности в нем во взаимосвязи с изменениями производственной программы и номенклатуры обслуживаемых агрегатов;
- организацией бесперебойной и своевременной доставки инструмента на рабочие места без потерь на это рабочего времени.

В энергетическом хозяйстве условиями снижения потерь трудовых и материальных ресурсов являются:

- изучение причин и закономерностей отказов в работе энергетических установок АТП и сетей подачи энергоносителей;
- всесторонний анализ режимов потребления энергии на всех рабочих местах АТП, направленный на выявление резервов ее экономии;
- сбор и внедрение передового опыта эксплуатации энергетических установок, технологий регулирования подачи энергии и энергоносителей в соответствии с изменяющимися потребностями;

- контроль качества внешнего энергоснабжения с позиций обеспечения бесперебойной работы технологического и энергетического оборудования.

Ремонтное хозяйство АТП обеспечивает безотказную работу всего технологического оборудования. Здесь потери трудовых и материальных ресурсов могут быть снижены, благодаря организации следующих мероприятий:

- изучение причин и закономерностей отказов в работе установок технологического оборудования и разработка методов их прогнозирования с учетом качества используемых эксплуатационных материалов;
- использование прогнозирования отказов для планирования ТО технологического оборудования и определения состава ремонтного фонда агрегатов, узлов и запасных частей;
- разработка и использование методов анализа эффективности используемых эксплуатационных материалов и надежности запасных частей и агрегатов;
- выбор приоритетных поставщиков материалов и запасных частей для ТО и ремонта технологического оборудования во взаимодействии с экономической службой АТП;
- внедрение прогрессивных методов восстановления и изготовления деталей;
- изыскание возможностей внешней кооперации в формировании ремонтного фонда агрегатов технологического оборудования, в создании коллективно используемых передвижных диагностических и ремонтных мастерских.

При организации складского хозяйства снижение потерь трудовых и материальных ресурсов достигается:

- изучением закономерностей изменения интенсивности расходования ресурсов во взаимосвязи с изменением производственной программы АТП;
- обоснованием составов переходящего и страхового запасов ресурсов на основе прогнозирования интенсивности расходования эксплуатационных материалов и запасных частей и с учетом затрат на хранение;
- выбором оптимальных сроков подачи заявок на поставки ресурсов с учетом интенсивности их расходования, объемов подвоза и возможных задержек в выполнении заказов на поставки;
- обоснованием выбора форм снабжения по видам ресурсов в зависимости от объемов поставок, удаленности предприятий-поставщиков и вида транспорта,
- исследованием возможностей кооперации с соседними АТП и другими организациями при организации поставок из удаленных источников по транзитной форме;
- выбором оптимальных форм взаимодействия основного и промежуточных складов;
- изучением закономерностей изменения свойств материалов при хранении, внедрением передовых методов создания оптимального микроклимата в складских помещениях и принципов складирования.

Минимальные потери трудовых и материальных ресурсов при организации внутрипроизводственного транспортирования грузов обеспечиваются:

- максимальной механизацией и автоматизацией погрузочно-разгрузочных работ;
- использованием экономичных, экологически «чистых» приводов для подъема и транспортирования грузов по территории АТП, оценкой возможности применения вспомогательных конвейеров;
- оптимизацией маршрутов и графиков движения внутрипроизводственного транспорта с учетом потребностей производственного процесса, а также интенсивности образования и мест накопления отходов производства.

4.2. Мероприятия по предотвращению потерь ресурсов на стадии подготовки производства

4.2.1. Прогнозирование отказов как метод ресурсосбережения

Важное значение в решении задач ресурсосбережения имеет качественное планирование сроков проведения технических обслуживаний и ремонтов автомобилей. В ряде случаев организаторы производства ТО и ремонта применяют календарное планирование, не обращая внимания на фактическое изменение состояния автомобилей. Такой подход упрощает работу технической службы, но вместе с тем влечет за собой неоправданные потери трудовых и материальных ресурсов АТП.

Потери эти выражаются в перерасходе эксплуатационных материалов в случае, если по своей надежности либо в связи с благоприятными условиями эксплуатации автомобиль, направленный на профилактику, фактически не достиг состояния, требующего ТО.

В другом, диаметрально противоположном случае, когда автомобиль отличается частыми отказами в работе либо эксплуатировался в тяжелых условиях, а равно и неквалифицированным водителем, его фактическое состояние, отвечающее необходимости проведения профилактики, наступает значительно раньше. Такой автомобиль может отказать непосредственно при выполнении перевозок на линии, что всегда влечет за собой ощутимый перерасход трудовых и материальных ресурсов на возвращение автомобиля и груза, а в ряде случаев и порчу или даже утрату груза со всеми вытекающими последствиями.

Устранить потери от некачественного планирования профилактических мероприятий можно на основе ведения индивидуального учета фактического изменения технического состояния автомобилей с применением передовых методов прогнозирования отказов его агрегатов, узлов и механизмов.

Прогнозирование отказов основано на тщательном статистическом изучении закономерностей изменения работоспособности каждого элемента конструкции в зависимости от наработки, условий и режимов функционирования. Наличие соответствующих вероятностных моделей, реализуемых на ЭВМ, а также ведение бортовых журналов эксплуатации автомобилей, обеспечивающих прогнозирование отказов необходимыми исходными данными, создает предпосылки для полного исключения сходов автомобилей с линии. Кроме того, такая организация планирования ТО и ремонта дисциплинирует водителей, что также является немаловажным фактором в экономии ресурсов.

Особого внимания заслуживает вопрос о накоплении статистических данных для прогнозирования отказов, поскольку необходимая для этого углубленная диагностика технического состояния элементов конструкции автомобилей связана с дополнительными материальными затратами, а достоверная статистическая информация может быть получена только при условии проведения многократных наблюдений. В этом случае на помощь приходит кооперирование соседних однопрофильных АТП, при котором срок с момента поступления в эксплуатацию нового автомобиля или отдельного его узла до момента получения достаточной информации сокращается, благодаря параллельному проведению исследований. Пропорционально сокращаются и затраты на диагностирование в каждом отдельно взятом АТП. Нельзя не учитывать тот факт, что дополнительные средства, компенсирующие затраты на диагностирование, могут быть получены от предприятия-изготовителя автомобилей, крайне заинтересованного в повышении качества своей продукции на основе доработки конструкций по результатам эксплуатационных испытаний.

4.2.2. Автоматизация контроля технического состояния автомобилей на предприятии

Повышение эффективности функционирования подвижного состава автотранспортного предприятия (АТП) обеспечивается своевременным техническим обслуживанием и ремонтом на основе диагностирования автомобилей. Однако не все предприятия обладают современным оборудованием для оценки технического состояния автомобилей, кроме того, периодичность контроля такова, что имеется возможность эксплуатации автомобилей с состоянием, требующим технического обслуживания (ТО) или текущего ремонта (ТР).

При этом используемая в настоящее время планово-предупредительная система ТО теряет свою актуальность. Наиболее применима система, при которой будут стремиться к минимуму затраты на техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Такая система ТО будет более динамичной.

Основной проблемой применения таких систем является повышение стоимости транспортных средств за счет установки на основных элементах автомобиля датчиков, информация от которых поступает в блок управления.

В то же время возникает проблема в планировании технического обслуживания на автотранспортных предприятиях для группы автомобилей.

Для выполнения такой задачи необходимо информацию по самодиагностике автомобилей объединить, систематизировать и анализировать, что возможно выполнить с использованием компьютерных систем.

Преимуществом таких систем является снижение материальных и временных затрат на техническое обслуживание и ремонт автомобилей, а также увеличение ресурса автомобиля.

Основными проблемами системы ТО на основе самодиагностики являются:

- неопределенность прогнозируемого времени постановки автомобиля на участок обслуживания, что затрудняет планирование и организацию ТО и ремонта;
- сложность объединения операций в группы и виды ТО;
- сложность определения трудоемкости ТО;

- сложность оценки материальных затрат на каждый вид ТО автомобилей.

Для решения этих проблем необходимо разработать программу, которая будет выполнять вышеперечисленные функции.

На первом этапе для ежедневного контроля над состоянием подвижного состава автотранспортного предприятия предлагается внедрить компьютерную программу, основанную на фиксации и анализе показателей автомобиля при использовании диагностирования.

Программа включает блоки формирования баз данных по результатам диагностирования, наличному подвижному составу АТП, справочным сведениям об автомобилях. Подготовленные данные обрабатываются с помощью расчётно-анализирующего блока. С помощью блока индикации результаты расчета и анализа выводятся на монитор компьютера руководящих работников автотранспортного предприятия. Данная информация является основанием для своевременного принятия решений по проведению технического обслуживания автомобилей.

Программа устанавливается на компьютере диспетчера АТП. Базы данных с характеристиками различных марок автомобилей прилагаются к программе.

Программа считывает значения с диагностических устройств, установленных на автомобиле. Если же такие устройства не установлены, они устанавливаются дополнительно.

Считанные значения автоматически записываются в базу данных программы, это делается для того, чтобы впоследствии можно было проследить историю технического состояния автомобиля.

Применение самодиагностики, динамичной системы ТО и регулируемых систем позволит увеличить уровень эксплуатационной надежности автомобильного парка, снизить материальные и трудовые затраты на проведение технического обслуживания и ремонта автомобилей, уменьшить потребность в технологическом оборудовании и производственно-складских помещениях.

4.2.3. Ресурсосбережение на основе оптимизации технологических процессов

Под оптимизацией технологических процессов понимается всесторонне продуманное и обоснованное составление последовательности выполнения работ, обеспечивающее наивысшее качество обслуживания или ремонта при минимизации:

- затрат времени на выполнение обязательного перечня операций;
- необходимых производственных площадей;
- количества привлекаемых исполнителей;
- степени сложности выполнения операций;
- стоимости инструментального обеспечения выполнения операций;
- времени простоя высокопроизводительного оборудования;
- числа пусков, остановок, смены режимов нагрузки энергоёмкого оборудования;
- общих затрат энергии и расходных материалов и т.д.

Оптимизация технологических процессов представляет собой достаточно сложную задачу, решение которой требует обоснования стратегии и тактики пла-

нирования работ.

К стратегическим решениям можно отнести исследование возможностей кооперирования с соседними АТП в вопросах использования производственных площадей, размещения на них необходимого специализированного оборудования и соответствующего распределения блоков работ ТО и ремонте автомобилей.

Тактические решения могут быть обоснованы с применением сетевого (параллельного) планирования работ по рабочим точкам и исполнителям. Основу для применения современных подходов к планированию работ составляют:

- результаты проводимых на АТП статистических хронометражных наблюдений за действиями наиболее опытных исполнителей в условиях различного инструментального обеспечения выполнения одинаковых операций;
- статистические оценки затрат энергии в зависимости от выбора способов выполнения операций;
- учет стоимости инструментального обеспечения каждого способа, в том числе и по тарифной сетке оплаты труда специалистов необходимой квалификации;
- объективная оценка качества выполнения ТО и ремонта.

На этапе интенсивного развития АТП оптимизация технологических процессов производства требует комплексного рассмотрения всех факторов (характеристик выбранной технологии ТО и ремонта) и откликов (показателей качества ТО и ремонта), объединяемых значениями единого критерия качества принимаемых решений. Для обеспечения наивысшего эффекта снижения потерь материальных и трудовых ресурсов этот критерий должен объективно отражать состояние дел, исключая разное толкование достигнутых результатов.

Объективность оценки качества принимаемых решений обеспечивается выполнением следующих требований:

1) критерий должен представлять собой единственный показатель вероятностного характера, для которого можно указать математическое ожидание и доверительный интервал;

2) при оценке качества принимаемых решений должны учитываться все существенные, по мнению коллектива опытных экспертов, факторы и отклики организации производства;

3) отсчет изменений факторов и откликов должен производиться от уровня, достигнутого на момент начала предпринимаемых действий;

4) функциональная зависимость критерия оценки от всех факторов и откликов должна содержать параметры, отражающие коллективное мнение всех служб АТП, а также характеристики разброса коллективного мнения (компетентность коллектива экспертов) по всем этим параметрам;

5) параметры, учитывающие коллективное мнение, должны быть представлены интервально-границными значениями, соответствующими минимально приемлемым и максимально желаемым эффектам по всем анализируемым показателям.

4.3. Ресурсосберегающие технологии технического обслуживания и ремонта

4.3.1. Направления совершенствования технологий ремонта и технического обслуживания автомобилей

Анализируя опыт передовых разработок, можно выделить следующие основные направления совершенствования технологий ремонта:

- внедрение ресурсосберегающих методов механической обработки металла;
- применение прогрессивных методов сварки;
- реализация передовых достижений науки в области повышения эффективности использования расходных материалов;
- внедрение новых методов восстановления свойств металлов и др.

Примером энергосберегающих технологий является электромеханический метод обработки металла. Повышенная чистота и твердость поверхности, достигаемые благодаря этому методу, обеспечивают увеличение износоустойчивости детали. При этом расход электроэнергии снижается более чем в 4 раза, время обработки сокращается в 2 раза, а машинное время сокращается более чем в 3 раза.

Технология воздушного напыления металлов для восстановления посадочных гнезд валов, подшипников и т.п. значительно продляет срок эксплуатации корпусов коробок передач, редукторов, двигателей, обеспечивая одновременно экономию трудовых ресурсов и энергопотребления.

При использовании сварки экономия электроэнергии может быть достигнута применением прогрессивных методов, резко снижающих удельный расход электроэнергии на единицу длины сварочного шва. Широкое применение автоматической, полуавтоматической и других прогрессивных методов электросварки далеко не ограничивается уменьшением потерь электроэнергии, имеющих место при ручной электросварке. Прогрессивные методы электросварки обеспечивают и экономию трудовых ресурсов.

Примерами усовершенствования технологий, направленного на сокращение затрат расходных материалов, являются методы повышения эффективности использования смазывающе-охлаждающей жидкости при правке шлифовальных кругов и обработке металлов резанием. Применение ультразвуковых преград на пути потока воздуха, препятствующего полноценному контакту смазывающей жидкости с рабочей поверхностью, значительно улучшает условия смазывания и охлаждения, а, следовательно, повышают ресурс работоспособности шлифовального круга или резца. Решение проблемы восстановления свойств металлов иллюстрируется примером комбинированной (термомеханической, лазерной и т.п.) обработкой.

В Российской Федерации, как и в большинстве стран мира, принята планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта автомобилей, строительных и дорожных машин. Основные положения сформулированы и закреплены в «Положении о ТО и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта».

Сущность планово-предупредительной системы является принудительная по плану постановка автомобилей и машин, прошедших нормативный пробег, в со-

ответствующий вид технического обслуживания в целях предупреждения повышенной интенсивности изнашивания и восстановления утраченной работоспособности узлов, агрегатов и систем.

- Положением предусматривается:
- Ежедневное обслуживание – ЕО;
- Техническое обслуживание №1 – ТО-1;
- Техническое обслуживание №2 – ТО-2;
- Сезонное обслуживание – СО;
- Текущий ремонт – ТР;
- Капитальный ремонт – КР;

Эти виды обслуживания отличаются друг от друга перечнем и трудоемкостью выполняемых операций и естественно периодичностью.

Задачей ежедневного обслуживания является: общий контроль, направленный на обеспечение безопасности движения; поддержание надлежащего внешнего вида автомобиля; заправка его топливом, маслом и охлаждающей жидкостью, а для некоторых видов подвижного состава - санитарная обработка кузова. ЕО выполняется после работы подвижного состава и перед выездом на линию.

Задачей ТО-1 и ТО-2 является снижение интенсивности изменения параметров технического состояния механизмов и агрегатов автомобиля, выявление и предупреждение неисправностей и отказов, обеспечение экономичности работы, безопасности движения, защиты окружающей среды путем своевременного выполнения контрольных, смазочных, крепежных, регулировочных и других работ.

ТО должно обеспечивать безотказную работу агрегатов, узлов и систем автомобиля в пределах установленных периодичностей по тем воздействиям, которые включены в перечень операций.

Задачей сезонного обслуживания, проводимого два раза в год, является подготовка подвижного состава к эксплуатации при изменении сезона (времени года). В качестве отдельно планируемого вида технического обслуживания СО проводится для подвижного состава, эксплуатируемого в очень холодном, холодном, жарком и сухом и очень жарком сухом климатических районах.

Нормативы трудоемкости СО составляют от трудоемкости ТО-2: 50% для очень холодного и очень жаркого и сухого климатических районов; 30% для холодного и жаркого сухого районов; 20% для прочих районов. В остальных условиях СО совмещается с очередными ТО-2 с увеличением трудоемкости на 20%.

В действующей системе ТО и ремонта для технического обслуживания рекомендуется устанавливать расчетные периодичность, трудоемкость и простои.

Техническое обслуживание выполняется на самих автотранспортных предприятиях (комплексное АТП) или на специализированных автосервисных и ремонтных предприятиях: станциях технического обслуживания, ремонтных мастерских, базах централизованного технического обслуживания.

Ремонт в соответствии с характером и назначением работ подразделяется на капитальный и текущий.

Капитальный ремонт предназначен для регламентированного восстановления потерявших работоспособность автомобилей и агрегатов, обеспечения их ре-

сурса до следующего капитального ремонта или списания не менее 80% от норм для новых автомобилей и агрегатов.

Капитальный ремонт агрегата предусматривает его полную разборку, дефектацию, восстановление или замену деталей с последующей сборкой, регулировкой и испытанием. Агрегат направляется в капитальный ремонт в случаях, когда базовая и основные детали нуждаются в ремонте, требующем полной разборки агрегата, а также когда работоспособность агрегата не может быть восстановлена путем проведения текущего ремонта.

Основные детали обеспечивают выполнение функциональных свойств агрегатов и определяют их эксплуатационную надежность. Поэтому восстановление основных деталей при капитальном ремонте должно обеспечивать уровень качества, близкий или равный качеству новых изделий.

К базовым или корпусным деталям относятся детали, составляющие основу агрегата и обеспечивающие правильное размещение, взаимное расположение и функционирование всех остальных деталей и агрегата в целом. Работоспособность и ремонтпригодность базовых деталей, как правило, определяют полный срок службы агрегата и условия его списания.

При капитальном ремонте должно обеспечиваться также восстановление до уровня новых изделий или близкого к нему: зазоров и натягов, взаимного расположения деталей (осей, плоскостей и т.п.), микро- и макрогеометрии рабочих поверхностей, структуры и твердости металла, форм и внешнего вида составных частей изделия. Капитальный ремонт производится преимущественно на специализированных авторемонтных предприятиях, обслуживающих АТП и других владельцев автотранспортных средств. Направление подвижного состава и агрегатов на капитальный ремонт производится на основании результатов анализа их технического состояния с применением средств диагностики и учетом пробега, а также затрат на ТО и ремонт.

Для капитального ремонта регламентируются ресурс агрегата и автомобиля до первого и последующих капитальных ремонтов и продолжительность ремонта (в днях).

Текущий ремонт предназначен для устранения возникших отказов и неисправностей, а также для обеспечения нормативов ресурсов автомобилей и агрегатов до капитального ремонта. Характерными работами ТР являются: разборочные, сборочные, слесарные, сварочные, дефектовочные, окрасочные, замена деталей и агрегатов. При ТР агрегата допускается замена деталей, достигших предельного состояния, кроме базовых. У автомобиля при ТР могут заменяться отдельные детали, механизмы, агрегаты, требующие текущего или капитального ремонта.

ТР должен обеспечить безотказную работу отремонтированных агрегатов и узлов на пробеге не меньшем, чем до очередного ТО-2. Для ТР могут регламентироваться удельная трудоемкость, т.е. трудоемкость, отнесенная к пробегу автомобиля (чел.·ч/1000 км), а также суммарные удельные простои в ТР и на ТО (смен/1000 км). Кроме того, специальными нормативами на хозяйственном уровне могут регламентироваться затраты на ТО (на вид или удельные, руб./1000 км) с поэлементной разбивкой, например на оплату труда рабочих, на запасные

части и материалы.

Текущий ремонт может выполняться на АТП и специализированных сервисных и ремонтных предприятиях.

Основным плюсом данной системы является возможность предупреждение отказов до момента их наступления.

Однако существует проблема, сущность которой состоит в том, что из-за высокой вариации ресурсов агрегатов и механизмов автомобилей (для системы питания дизелей, например, коэффициент вариации ресурса составляет 0,25...0,776) их индивидуальные свойства при планово-предупредительной системе реализуются далеко не полностью. В результате этого имеют место значительные потери трудовых и материальных ресурсов вследствие пропуска отказов, преждевременной профилактики и низкого уровня организации производства, из-за недостаточной индивидуальной информации о состоянии каждого автомобиля. Так, объем заявочного (текущего) ремонта автомобилей, заключающийся, как правило, в устранении отказов из-за несвоевременного обнаружения неисправностей, составляет более 50% от общего объема трудовых затрат на техническое обслуживание автомобилей.

Выше был приведен пример классической планово-предупредительной системы ТО и ремонта без диагностирования. Также существует вариация данной системы с диагностированием.

Как и следует из названия, помимо перечисленных выше основных видов ТО и ремонта в данную систему входят и диагностические работы. Процесс диагностирования является технологическим элементом ТО и ремонта автомобиля (контрольных операций) и дает информацию о его техническом состоянии при выполнении соответствующих работ. В зависимости от назначения, периодичности, перечня и места выполнения диагностические работы подразделяются на два вида: общее (Д-1) и поэлементное углубленное (Д-2) диагностирование.

К преимуществам такой системы можно отнести возможность выявить и предупредить даже малейшие неисправности рабочего состояния машины. При внедрении диагностирования наблюдается снижение затрат на ТР на 8...12%, сокращение расхода запасных частей на 9...12% и расхода топлива на 2...5%. Помимо снижения затрат на ТО и ремонт, существенно улучшает эффективные показатели автомобиля, такие как мощность, расход топлива, токсичность отработавших газов.

Однако чтобы правильно и быстро поставить диагноз при проверке сложного объекта с помощью отдельных средств диагностирования, необходимо располагать большим количеством данных о функциональных связях между возможными неисправностями и их симптомами, а также обладать достаточным опытом. Кроме того, использование стационарных и переносных диагностических средств, как правило, связано с операциями подключения, настройки и снятия датчиков и коммутационной арматуры, что приводит к значительным трудозатратам на вспомогательные работы. Они составляют до 80...85% времени полного цикла диагностирования.

Существует так называемая система восстановления работоспособности по потребности. Сущность данной системы заключается в ожидании отказа и после-

дующем его устранении, т.е. ремонте. Преимуществом данной системы является отсутствие материальных и трудовых затрат на организацию и проведение профилактических мероприятий. Но при постановке автомобиля на ремонт, возникнут материальные потери от его простоя. Кроме того затраты на ремонт вышедшего из строя узла или агрегата могут многократно превысить расходы на планово-предупредительные операции. Все рассмотренные выше системы представлены в таблице 4.1.

В процессе эксплуатации сопряжения автомобиля изнашиваются, происходит нарушение регулировок его систем, узлов и агрегатов, изменяются значения его структурных параметров, непосредственно характеризующих исправность автомобиля. Одним из наиболее перспективных путей увеличения вероятности безотказной работы автомобилей является применение встроенного диагностирования автомобилей. Для минимизации затрат на техническое обслуживание и ремонт автомобилей применима более динамичная система технического обслуживания автомобилей.

Состояние автомобилей зависит от организации, технологии и качества выполнения работ при диагностировании, техническом обслуживании и ремонте. В связи с возможностью определения неисправности без разборки, при регулярном диагностировании они выявляются до наступления отказа, что позволяет планировать их устранение, предотвращает прогрессирующее изнашивание деталей и снижает общие расходы на ТО и ТР.

Повышение эффективности функционирования подвижного состава автотранспортного предприятия (АТП), обеспечивается своевременным ТО и ТР, на основе диагностирования автомобилей. Однако периодичность контроля такова, что имеется возможность эксплуатации автомобилей с состоянием, требующим ТО, или ТО проводится до наступления допустимого состояния элемента автомобиля. Это приводит к неисправностям автомобиля или неполному использованию ресурса отдельных агрегатов, систем и деталей автомобилей, к значительным материальным затратам. В тоже время все больше заявляют о себе системы ускоренного диагностирования и встроенного диагностирования, в которых вся информация выносится на диагностический разъем или на монитор автомобильного компьютера.

Диагностирование только внешними средствами не обеспечивает предотвращение эксплуатации автомобилей с неисправностями, аварийных дорожных отказов, оптимизации выбора режима движения и проведения ТО и ТР. Оно не устраняет накопление неисправностей на межконтрольном пробеге, так что в среднем более 20% парка эксплуатируется с такими неисправностями. Ухудшение технического состояния автотранспортных средств является причиной дорожно-транспортных происшествий и дорожных отказов. Более частому проведению диагностирования препятствуют ограничения экономического характера. Кроме того, значительная доля парка эксплуатируется без диагностирования, нередко в отрыве от автотранспортного предприятия (АТП) и станций технического обслуживания (СТО), в мелких ведомственных и личных плохо оснащенных гаражах.

Таблица 4.1

Анализ существующих систем технического обслуживания и ремонта

№ п/п	Название системы	Преимущества	Недостатки
1	Восстановление работоспособности по потребности	- отсутствие материальных и трудовых затрат на организацию и проведение профилактических мероприятий;	- увеличенный простой автомобиля в ремонте; - затраты на ремонт вышедшего из строя узла или агрегата могут многократно превысить расходы на планово-предупредительные операции;
2	Планово-предупредительная без диагностирования	- возможность предупреждение отказов до момента их наступления; - малое время простоя автомобиля в ремонте, что позволяет увеличить коэффициент технической готовности;	- потери трудовых и материальных ресурсов вследствие пропуска отказов, из-за недостаточной индивидуальной информации о состоянии каждого автомобиля; - объем текущего ремонта автомобилей составляет более 50% от общего объема трудовых затрат на техническое обслуживание автомобилей; - неполное использование ресурса отдельных агрегатов, систем и деталей автомобилей
3	Планово-предупредительная с диагностированием	- возможность выявить и предупредить даже малейшие неисправности рабочего состояния машины; - снижение затрат на ТР на 8...12%; сокращение расхода запасных частей на 9...12% и расхода топлива на 2...5%; - улучшаются эффективные показатели автомобиля, такие как мощность, расход топлива, токсичность ОГ;	- необходимо располагать большим количеством данных о функциональных связях между возможными неисправностями и их симптомами, а также обладать достаточным опытом; - значительным трудозатратам на вспомогательные работы (подключение, настройка и снятия датчиков и коммутационной арматуры);

При этом используемая в настоящее время плано-предупредительная система ТО теряет свою актуальность. Наиболее применима система при которой будут минимизированы затраты на техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Такая система ТО будет более динамичной.

В технической эксплуатации автомобилей (ТЭА) известны два метода доведения изделия до требуемого технического состояния:

Первый метод I-1 (по наработке) устанавливается определенная периодичность, при достижении которой состояние изделия восстанавливается до номинального или заданного технической документацией уровня.

Второй метод I-2 (по параметру технического состояния) по заданной периодичности производится контроль технического состояния и принимается решение о проведении предупредительных воздействий, т.е. доведении технического состояния до номинального или установленного технической документацией уровня.

Для элементов автомобиля не подвергающихся встроенному диагностированию, операция ТО в общем виде состоит из двух частей – контрольной и исполнительской. Таким образом, трудоемкость профилактической операции ТО определяется, как

$$t_{\text{п}} = t_{\text{к}} + kt_{\text{и}}, \quad (4.1)$$

где $t_{\text{к}}$ и $t_{\text{и}}$ – трудоемкость контрольной и исполнительской части профилактической операции; k – коэффициент повторяемости ($0 \leq k \leq 1$).

При первом методе (I-1) $k=1$, а контрольная и исполнительская часть практически сливаются. При втором методе I-2 каждый раз с установленной периодичностью выполняется контроль, а исполнительская часть проводится в зависимости от результатов контроля с определенной вероятностью.

А затраты проведения профилактической операции ТО определяются по формуле

$$c_{\text{п}} = c_{\text{к}} + kc_{\text{и}}, \quad (4.2)$$

где $c_{\text{п}}$, $c_{\text{к}}$, $c_{\text{и}}$ – затраты профилактической операции, контрольной и исполнительской ее части.

Для элементов автомобиля подвергающихся встроенному диагностированию необходимо ввести третий метод I-3 (по результатам встроенного диагностирования) контроль будет осуществляться автоматически и в данном случае необходимость в проведении контрольной части операции отпадает. Тогда трудоемкость и затраты на проведение операции определяются по формулам

$$t_{\text{п}} = t_{\text{и}}; \quad (4.3)$$

$$c_{\text{п}} = c_{\text{и}}. \quad (4.4)$$

При встроенном диагностировании периодичность технического обслуживания будет величиной динамичной, и зависеть от момента достижения агрегатом, системой или деталью допустимого значения параметра состояния. Периодичность ТО для перечня операций должна соответствовать минимуму затрат на поддержание и восстановление работоспособности по всем элементам, входящим

в этот перечень с учетом затрат на техническое обслуживание и ремонт встроенной системы диагностирования:

$$\tilde{N}_{\Sigma\Sigma} = \sum_{i=1}^k C_{Ii} + \sum_{i=1}^k C_{IIi} + \sum_{i=1}^k C_{IIIi} \rightarrow \min \quad (4.5)$$

где $C_{\Sigma\Sigma}$ – суммарные удельные затраты на ТО и ремонт k элементов, включенных в перечень ступени ТО; C_{Ii} – удельные затраты на ТО i -го элемента; C_{IIi} – удельные затраты на ремонт i -го элемента, C_{IIIi} – удельные затраты на ТО и ремонт встроенной системы диагностирования.

Однако в общем случае оптимальная периодичность обслуживания группы элементов не будет совпадать с оптимальной периодичностью обслуживания элемента в перечне. Минимальные удельные затраты элемента соответствуют удельным затратам элемента при оптимальной периодичности обслуживания этого элемента

$$C_i(l_{0i}) = C_{i\min} \quad (4.6)$$

где l_{0i} – оптимальной периодичностью обслуживания элемента в перечне; $C_{i\min}$ – минимальные удельные затраты элемента; $C_i(l_{0i})$ – удельные затраты элемента при оптимальной периодичности обслуживания этого элемента.

Реально элемент будет обслуживаться с групповой периодичностью, тогда его удельные затраты будут больше минимальных затрат на величину изменения суммарных удельных затрат

$$\Delta C_i = C_i(l_{0\Sigma}) - C_{i\min} - C_{III} \quad (4.7)$$

где $l_{0\Sigma}$ – периодичность ТО для перечня операций; $C_i(l_{0\Sigma})$ – удельные затраты элемента для групповой периодичности обслуживания.

Таким образом, минимальные суммарные издержки при проведении ТО с групповой периодичностью будут выше тех, которые достижимы в том случае, если профилактические воздействия по каждому элементу будут выполняться с оптимальной для него периодичностью на величину изменения суммарных удельных затрат по всем элементам перечня, которые определяется из выражения:

$$\Delta C_{\Sigma} = \sum_{i=1}^{k-n} \Delta C_i + \sum_{i=1}^n \Delta C_i \quad (4.8)$$

где k – общее количество элементов; n – количество элементов с периодичностью близкой к оптимальной.

Величина изменения суммарных удельных затрат по всем элементам перечня формируется из изменений удельных затрат элементов перечня. Любое увеличение удельных затрат одного элемента должно компенсироваться уменьшением суммарных удельных затрат другого элемента. Желательно, чтобы эти изменения

были минимальны. В качестве периодичности проведения ТО для группы операций выбирается такая периодичность, которая соответствует минимальным изменениям суммарных удельных затрат по всем элементам перечня, т. е.

$$\sum_{i=1}^k \Delta C_i(l_{0\Sigma}) \rightarrow \min \quad (4.9)$$

Рассмотрим целевую функцию суммарных минимальных затрат по всем элементам перечня:

$$C_{\Sigma \min} = C_1(l_{0\Sigma}) + C_2(l_{0\Sigma}) + \dots + C_k(l_{0\Sigma}) = \sum_{i=1}^k C_i(l_{0\Sigma}) \rightarrow \min \quad (4.10)$$

Распишем слагаемые целевой функции:

$$C_i(l_{0\Sigma}) = C_{i\min} + C_{i\Pi\Pi} + C_i(l_{0\Sigma}). \quad (4.11)$$

Тогда целевая функция:

$$C_{\Sigma \min} = \sum_{i=1}^k (C_{i\min} + C_{i\Pi\Pi} + \Delta C_i(l_{0\Sigma})) = \sum_{i=1}^k C_{i\min} + \sum_{i=1}^k C_{i\Pi\Pi} + \sum_{i=1}^k \Delta C_i(l_{0\Sigma}) \rightarrow \min. \quad (4.12)$$

Следовательно, для каждого элемента, возможно, установить диапазон, в котором отклонения периодичности от оптимальной допустимы, а при назначении периодичности ТО вне этого диапазона должно рассматриваться решение об исключении этого элемента из перечня. Если периодичности ступеней кратны друг другу, то определенные таким образом перечни для отдельных ступеней дополнительно необходимо включить в те ступени ТО, периодичности которых кратны.

Для элементов со встроенным диагностированием значительно ниже будут затраты на техническое обслуживание и ремонт. Группировка операций будет иметь случайный, прогнозируемый характер.

Схема формирования перечней для всей совокупности ступеней ТО представлена на рис. 4.1. Прямоугольником показаны перечни, определенные одним из методов технического обслуживания, а овалы означают перечни определенные встроенным диагностированием, которые переходят в перечни ступеней ТО.

Использование встроенного диагностирования при изменении периодичностей ступеней ТО возможна перегруппировка элементов в перечни ступеней ТО без дополнительного сбора данных, имеются количественные критерии эффективности и оптимальности периодичностей ступеней ТО.

Применение автоматизированного определения нормативов, при оптимизации перечней и периодичностей ступеней ТО основана на информационном подходе выбора оптимального интервала и получения на этой основе максимума информации о техническом состоянии объекта. При этом оптимальные интервалы выбираются на основании зависимости оценки вероятности безотказного функционирования на основе встроенного диагностирования от принятого интервала. Как уже говорилось выше, периодичность ТО при встроенном диагностировании автомобилей будет величиной динамичной, при этом исходим из условия, что для элементов автомобилей подвергающихся встроенному диагностированию вероятность безотказной работы будет близка к 1.

Основной сложностью применения такой системы является повышение стоимости транспортных средств, за счет установки на основных элементах автомобиля датчиков, вся информация, от которых поступает в блок управления.

Это, во-первых, механизмы, обеспечивающие безопасность движения автомобиля (тормозные системы, механизмы управления, установки углов передних колес, приборы освещения), уровень токсичности отработавших газов и топливную экономичность.

Во-вторых, механизмы, на которые приходится 40-50% общей стоимости потребляемых запасных частей, у современных автомобилей – 2-3% от номенклатуры (элементы двигателя, трансмиссии).

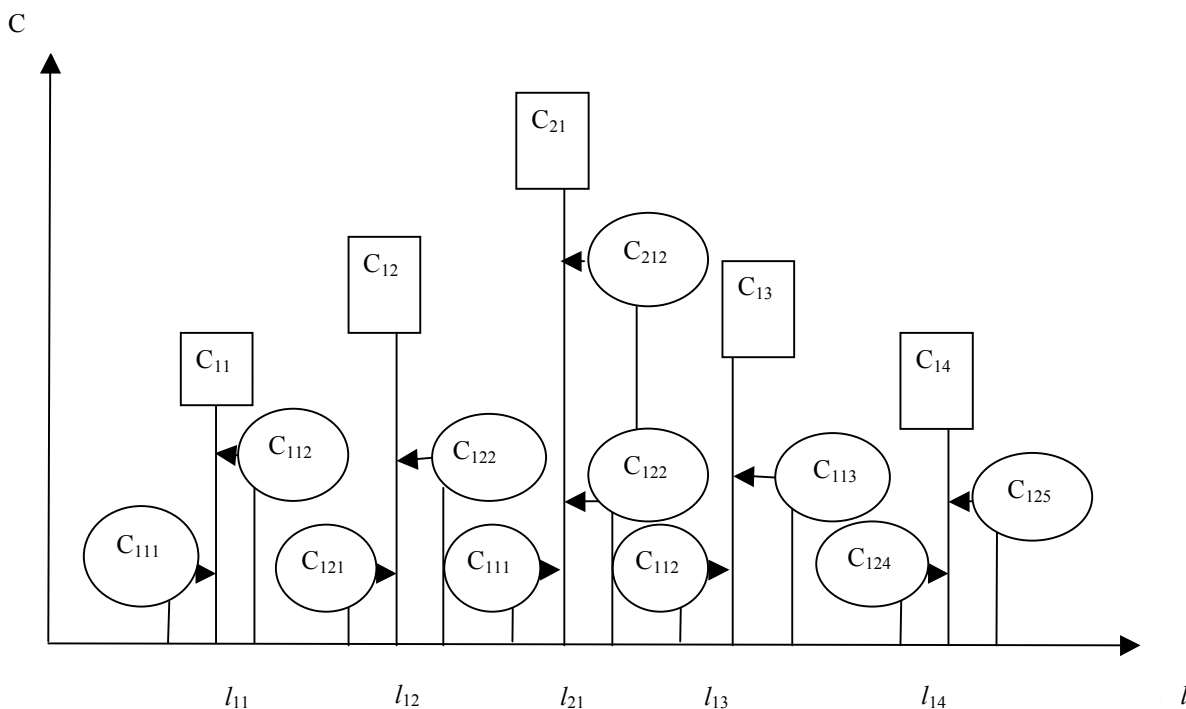


Рис. 4.1 Схема формирования перечней операций ТО и ТР

Чтобы объединить, систематизировать и анализировать информацию, полученную от встроенной системы диагностирования и грамотно спланировать процессы ТО и ТР, необходима программа, которая будет выполнять вышеперечисленные функции.

Для решения выше поставленных задач необходимо применять программное обеспечение, которое устанавливается на компьютер диспетчера АТП. Оно включает блоки формирования баз данных по результатам диагностирования наличному подвижному составу АТП, справочные сведения об автомобилях, трудоемкости всех операций ТО и ТР. Данные о предотказном состоянии какого-либо узла, системы или агрегата, его причине, приблизительной наработке до наступления отказа и рекомендации по устранению, полученные от встроенной системы диагностирования, обрабатываются с помощью расчётно-анализирующего блока, который состоит из двух частей – сигнализатора состояния автомобиля и программы оптимизации ТО и ТР. С помощью блока индикации результаты расчета и анализа выводятся на монитор компьютера. Данная инфор-

мация является основанием для своевременного принятия решений по проведению технического обслуживания автомобилей.

Программа считывает значения с диагностических устройств, установленных на автомобиле.

Считанные значения автоматически записываются в базу данных программы, это делается для того, чтобы впоследствии можно было проследить историю технического состояния автомобиля.

После того, как скорректирована наработка до возникновения отказа, с помощью программы оптимизации ТО и ТР, анализируется вся информация о предотказных состояниях. Автомобили в зависимости от вида выполняемых операций группируются по постам и участкам ТО и ТР. Программа подсчитывает количество автомобилей на один пост или участок и определяет трудоемкость каждой операции по каждому автомобилю. Затем составляется список с порядком прохождения ТО и ТР, начиная с автомобиля, у которого отказ выявлено предотказное состояние узла, агрегата или системы, влияющего на безопасность автомобиля, либо у которого наработка до отказа минимальна.

После составления списком диспетчером проверяется информация о занятости постов и участков ТО и ТР. Если необходимый пост или участок свободен, то первый из списка автомобиль назначается на прохождение ТО. Данная информация доводится до ИТС, которая информирует обслуживающий персонал АТП о необходимых работах.

Процессы ТО и ТР включают в себя достаточно большое количество различных операций. Так в процесс ЕО входит порядка 10 операций, ТО-1 – 20, ТО-2 – 70...80, СО – 25...30, ТР – 20. Для их выполнения необходимо затратить большое количество материальных и трудовых ресурсов. При применении встроенной системы диагностирования большая часть проверочных работ выполняется устройством встроенного диагностирования, что значительно снижает суммарную трудоемкость всех видов ТО и ТР.

При применении встроенной системы диагностирования снижение трудоемкости происходит:

ЕО – на 16,67 %;

ТО-1 – на 6,54 %

ТО-2 – на 21,96 %;

СО – на 8,7 %;

ТР – на 17,72 % .

4.3.2. Ресурсосбережение посредством использования высококачественных материалов

Экономия ресурсов посредством применения высококачественных материалов выражается в продлении ресурсов работоспособности агрегатов и узлов автомобилей, упрощении технологий сборки и снижении соответствующих трудовых затрат, уменьшении потерь смазок и топлива.

Большое значение имеет использование высококачественных материалов для защиты металлов от коррозии. С этой точки зрения значительным шагом вперед стало применение поверхностного диффузионного хромирования и титанохромирования низкоуглеродистых нелегированных сталей при изготовлении ме-

тизов, труб в магистралях теплоносителей и др., обеспечивающее качество защиты выше, чем у легированных сталей.

Особого внимания заслуживают разработки по применению клеев и герметиков. Они улучшают экономические показатели за счет упрощения и ускорения технологического процесса сборки узлов и агрегатов (сокращение трудоемкости), повышения надежности и долговечности соединений, устранения потерь масла и топлива и снижения металлоемкости техники.

Благодаря способности принимать любую форму, жидкая прокладка заполняет все микронеровности, и поверхность соприкосновения фактически становится большей, чем при использовании твердых прокладок. Применение при сборке фланцевых соединений двигателей вулканизирующихся кремнийорганических герметиков и жидких невысыхающих уплотняющих прокладок из бутадиен-акрилонитрильного каучука значительно повышает надежность и эксплуатационную долговечность двигателей.

Повышение экономии горюче-смазочных материалов может быть достигнуто благодаря применению для обеспечения герметичности и фиксации фланцевых, резьбовых и цилиндрических соединений клеев анаэробного отверждения, полимеризирующихся при температуре окружающей среды.

Для восстановления посадочных мест в корпусах агрегатов и узлов, а также для устранения трещин, срыва резьбы и др. широко применяются клеевые эпоксидные компаунды.

При ремонте и сборке кузовов автомобилей все более широкое применение (пока только на зарубежных предприятиях) находит клеесварная технология получения швов, при которой точечная сварка сочетается со склеиванием эпоксидными, полиуретановыми или поливинилхлоридными клеями. Получаемые таким образом швы обеспечивают меньшее восприятие нагрузки точками сварки, повышая усталостную прочность шва. Клеи создают шумо- и виброизоляционную прослойку, одновременно обеспечивая герметизацию соединения и антикоррозионную защиту. Опыт применения подобных технологий свидетельствует об их экономичности.

Среди других приоритетных направлений совершенствования качества материалов, используемых при ТО и ремонте автомобилей, следует отметить:

- разработку новых смазок и добавок в топлива, повышающих ресурс деталей;
- исследование возможности замены металлических деталей на пластмассовые;
- совершенствование качества красок и лаков;
- повышение долговечности сальниковых уплотнений;
- повышение долговечности автомобильных покрышек.

4.4. Предупреждение организационных потерь ресурсов из-за хищений

4.4.1. Мероприятия по предотвращению потерь ресурсов из-за хищений

Потери ресурсов вследствие хищения по своему объему и частоте возник-

новения аналогичны аварийным потерям. Однако их отличительной особенностью является то, что при определенных организационных усилиях они могут быть сведены до минимума.

Все способы хищения можно разбить на две группы: скрытные хищения с участием сотрудников предприятия и открытые хищения.

Скрытные хищения с участием сотрудников предприятия могут быть организованы:

- непосредственно со складов в форме вывоза под видом отходов, мусора или совместно с другими официально вывозимыми материалами на основе заблаговременной и неоднократной подделки учетных документов при отпуске со складов;
- при транспортировании и погрузке материальных ценностей за пределами предприятия посредством подмены на некачественную продукцию или имитации аварийных потерь с привлечением сторонних соучастников;
- из служебных помещений предприятия при попустительстве или халатности вахтенных служб.

Хищения на основе подделки документов могут быть предотвращены с применением компьютерных технологий учета материальных ценностей, обеспечивающих мгновенное прохождение и регистрацию информации во всех ответственных подразделениях и исключающих несанкционированное ее изменение.

Одним из эффективных способов недопущения подмены материальных средств при транспортировании является секретная маркировка тары или упаковки, распознаваемая исключительно с применением технических средств.

Для предотвращения хищений из служебных помещений могут использоваться аппаратура видеонаблюдения и технические средства охраны изделий.

Кроме применения специально разработанных технических средств в вопросе предотвращения потерь ресурсов вследствие скрытного хищения важную роль играют качественный подбор, обучение и расстановка кадров.

Открытые хищения могут быть организованы:

- посредством взлома или другого способа несанкционированного проникновения в помещения с материальными ценностями или дорогостоящим оборудованием и материалами;
- посредством нападения при транспортировании ценных грузов;
- с использованием компьютерных технологий «взлома» защиты баз данных, обеспечивающих движение материальных средств за пределами предприятия.

Возможности эффективного предотвращения таких способов хищения более ограничены и создаются главным образом качественной организацией работы охранных служб с применением технических средств дистанционного обнаружения вторжения.

4.4.2. Основы применения технических средств охраны материальных ценностей

Охранные и пожарные системы сигнализации состоят из различного типа извещателей, включенных в шлейф приемной станции, и световой или звуковой

сигнализации.

В настоящее время на АТП широко распространены различные системы охранной сигнализации, предназначенные для информирования соответствующих служб ведомственной, вневедомственной охраны или органов милиции о факте или попытке проникновения в охраняемое помещение (объект). Охранные сигнализации обычно устанавливаются в помещениях для хранения материальных ценностей (склады, кассы и т.д.), а также в помещениях, в которых установлено дорогостоящее оборудование. Охрана территории АТП обычно осуществляется без применения сигнализации или с помощью видеонаблюдения. В полевых условиях могут применяться периметровые средства охраны.

По принципу действия извещателей различают системы электромагнитного, инфракрасного, микропроводного, емкостного, пьезоэлектрического и контактного типов.

Электромагнитные извещатели регистрируют изменение электромагнитного поля, создаваемого приемо-передающими антеннами, при появлении между ними экранирующих объектов. Различают периметровые (рубежные) и объемные системы электромагнитного обнаружения вторжения. Периметровые системы предназначены для охраны наружных подступов к охраняемым объектам, а объемные – для внутренней охраны помещений.

Периметровые системы обнаружения вторжения предназначены для охраны протяженных рубежей на открытой местности. Конструкции и размещение излучателей обусловлены конкретными требованиями, удовлетворяющими наивысшей эффективности охраны с учетом особенностей охраняемого объекта.

Извещатели, работающие по принципу «вытекающей волны», создают чувствительное электромагнитное поле с применением двух параллельно проложенных под землей кабелей-излучателей на расстоянии около 3 м друг от друга по всей длине охранной зоны. На одном конце охраняемого участка периметра размещается генератор-передатчик излучения, на другом – приемник. Оба они размещаются, как и кабели-излучатели, под землей. Длина периметра, охраняемого одной чувствительной парой достигает 100 и более метров, ширина обычно не превышает 6 м.

Основные преимущества подобных систем – высокая степень маскировки активных элементов, предотвращение подкопов. Недостаточная высота магнитного поля (до 0,7 м) ограничивает область применения этого вида сигнализации.

Извещатели, работающие по принципу «цилиндрической волны», создают чувствительное электромагнитное поле ограниченного диаметра (от 1 до 8 м) с применением приемника и передатчика, расположенных на противоположных концах охраняемого участка периметра и установленных на опорах либо непосредственно у земли, либо на верхней плоскости ограждений или зданий. В их состав могут входить пассивные отражатели радиоволн, способные изменять направление зоны обнаружения в горизонтальной плоскости.

Основные преимущества системы: узкая зона обнаружения, исключая срабатывание сигнализации при движении объектов (животных, птиц и т.п.) вдоль охраняемого периметра, и высокая помехозащищенность к воздействию природных факторов (дождя, снега, ветра и т.п.). Конструктивно система может состоять

из каскада пар «передатчик-приемник», что позволяет выборочно отключать участки охраны. Современные модели обеспечивает возможность дистанционного контроля работоспособности извещателей и свободного выбора способа извещения (световые и звуковые сигналы, включение телекамер, протоколирование срабатываний и т.п.). Представителями данного вида систем обнаружения вторжения отечественного производства являются «ЛЕНА-2», «ПРОТВА», «ГАРУС», «ГЕРБИЦИД Р», «РИФ-РЛ» и ряд других.

Извещатели, работающие по принципу «электромагнитного занавеса», создают чувствительное электромагнитное поле между вывешенным на высоте роста человека проводом и землей с шириной чувствительной зоны до 5 м.

Система удобна для охраны временно организованных стоянок автомобилей и грузов, расположенных на открытой местности, при габаритах площадки до 30×30 м. Одним из представителей таких систем отечественного производства является периметровая сигнализация «ГАЗОН».

Объемные электромагнитные системы обнаружения вторжения предназначены для охраны помещений объемом от 1 м³. Извещатели таких систем состоят из пар настенных датчиков, устанавливаемых на высоте 1,5...2,5 м от пола и создающих пульсирующее электромагнитное поле. При этом любое изменение расположения предметов в помещении сопровождается в соответствии с эффектом Доплера срабатыванием сигнального реле на пункте контроля. Представителями таких систем отечественного производства являются объемные сигнализации «КОРАЛЛ-ДМ», «РИФ-КРЛ» и другие.

Инфракрасные системы обнаружения вторжения выпускаются в двух вариантах: для обнаружения движения в плоскости горизонта и в вертикальной плоскости. Последние применяются для предупреждения о проходе нарушителей через проемы стен здания. Извещатели представляют собой пассивные инфракрасные датчики, размещаемые на стенах и реагирующие на изменение теплового контраста зоны охраны с окружающим фоном на дальности до 10 м. Датчики нормально работают при отсутствии попадания на них прямого солнечного света, отсутствии в охранной зоне нагревательных приборов, животных, а также движения воздуха со скоростью более 0,5 м/с. Преимуществом таких систем в сравнении с электромагнитными является низкая чувствительность к фоновым электромагнитным колебаниям, радиоволновым помехам. Представителями таких систем отечественного производства являются инфракрасные устройства обнаружения вторжения «ФОКУС-А», «ГЕРБИЦИД И» (горизонтальной чувствительности) и «ФОКУС-Б» (вертикальной чувствительности). Система «ГЕРБИЦИД И» совместно с электромагнитной системой «ГЕРБИЦИД Р» входит в состав комплекса периметровой сигнализации «ГЕРБИЦИД», предназначенного для охраны рубежей на открытой местности.

Кроме электромагнитных и инфракрасных систем обнаружения вторжения выпускаются различные сигнализационные устройства, извещатели которых работают по принципу изменения электрического сигнала в проводной линии. В этом случае обязательным элементом системы сигнализации является блок контроля сопротивления или напряжения сигнализационных линий. Примерами таких блоков являются системы «ЛОТОС-С4» и «ФОКУС-СМ». Они работают сов-

местно с различными датчиками: микропроводными, пьезоэлектрическими вибрационными, пьезоэлектрическими контактными, емкостными и магнитно-контактными.

Использование микропровода (система микропроводного блокирования периметров и объектов «КРАБ») позволяет скрытно блокировать входы в помещения и перемещение дорогостоящих предметов и оборудования. Она реагирует на обрыв микропровода, один конец которого подключен к специальному устройству контроля его длины, формирующему сигнал тревоги, а другой конец микропровода свободен.

Датчики вибраций пьезоэлектрического типа (сигнализатор разрушения стекла «КВАРЦ») формируют сигнал тревоги при значительных колебаниях поверхностей, на которых они установлены.

Аналогичную функцию выполняют кабельные чувствительные элементы емкостного типа, размещаемые на стенах, заборах, дверях и защитных решетках окон (вибрационное сигнализационное устройство «ДЕЛЬФИН»).

Магнитно-контактные датчики при разделении активной и пассивной пластин создают короткое замыкание линии питания (магнитный сигнализатор «РИФ-МД», сигнализационная система «СТРИЖ»). Применяются для подачи сигнала тревоги при вскрытии дверей, ворот, ящиков столов и т.п.

Емкостные чувствительные элементы реагируют на перемещение маркеров, наклеенных на охраняемые предметы (емкостное средство охраны изделий «КАТРАН»).

Пьезоэлектрические контактные датчики механически сдавлены охраняемыми объектами (пассивный пьезоэлектрический охранный извещатель «ЭФА») либо замаскированы в «ковриках давления» на входах в охраняемые помещения (сигнализационная система «СТРИЖ»).

Многие из перечисленных датчиков, работающих по принципу изменения сопротивления или напряжения в проводной линии, включены в состав систем автомобильной сигнализации (отечественные системы «СПРУТ-02», «ДУБНА-3» и др.)

4.5. Ресурсосбережение посредством качественной организации учета

4.5.1. Постановка задачи учета для эффективного управления производством и ресурсосбережением

Чем выше уровень организации производственного учета в АТП, тем эффективнее функционирует система управления производством, тем больше экономится финансовых и материальных ресурсов.

Организация производственного учета имеет целью обеспечение получения управляющими органами (руководством) предприятия своевременной и достоверной информации о состоянии объектов учета, для принятия обоснованных и эффективных решений в области управления производством ТО и ремонта автомобилей и ресурсосбережением.

На предприятиях автомобильного транспорта организуются следующие виды производственного учета:

- учет параметров оценки работоспособности автомобилей (прицепов) и экономии эксплуатационных ресурсов;
- учет производственных запасов и расходов материалов, запасных частей, малоценных и быстроизнашивающихся предметов (МБП);
- учет общепроизводственных расходов.

Задачи организации учета подразделяются на технологические, технические и правовые.

К технологическим задачам следует отнести:

- выбор учетных показателей для оценки производственно-хозяйственной деятельности;
- организация получения информации о состоянии объектов учета и управления, а также построение рационального документооборота;
- организация своевременной обработки учетной информации и составление отчетной документации для органов управления (руководства).

К техническим задачам относятся выбор и приобретение технических средств механизации и автоматизации производственного учета, оргтехники, а также пакетов прикладных программ.

Блок правовых задач включает:

- разработку и утверждение нормативно-правовых документов, касающихся внутренней регламентации производственно-хозяйственной деятельности;
- ввод в действие и контроль за использованием нормативно-правовых документов государственного, регионального, муниципального уровней.

Комплексное решение перечисленных задач позволяет независимо от размеров предприятия и его коммерческой направленности создать необходимую базу для эффективного управления производством ТО и ремонта автомобилей и ресурсосбережением.

Источниками информации для учета являются выполняемые и регистрируемые технологические операции:

- контроля технического состояния подвижного состава; разбора и выявления причин появления технических неисправностей автомобилей (прицепов);
- производства технического обслуживания и ремонта подвижного состава;
- поступления, перемещения материальных ценностей на складах предприятия и расхода их на производственные посты и участки, а также непосредственно на автомобили (прицепы);
- обеспечения подразделений ИТС энергоресурсами и водой.

Информация о состоянии объекта учета сама по себе нематериальна. Поэтому регистрировать ее можно только путем записи на какие-либо материальные носители. В настоящее время в производственном учете предприятий используется достаточно широкий спектр средств регистрации, хранения и накопления данных. Конкретный выбор материальных носителей зависит от используемой системы производственного учета. Выбор объектов и технологий производственного учета не регламентируются правовыми документами государственных учреждений РФ. Организация производственного учета в правовом отношении находится в компетенции АТП.

В традиционной «ручной» системе используются широко распространенные носители информации в виде бумажных бланков – документов, карт, журналов, схем и других бумажных носителей.

В механизированной и автоматизированной системах учета помимо бумажных носителей используют специальные машинные носители информации: перфоленты, магнитные ленты, магнитные диски, дискеты, магнитные карты, носители с штрихкодами и т.д.

Все операции обработки при «ручном» методе являются рутинными и трудоемкими. В настоящее время на автотранспортных предприятиях независимо от форм собственности и мощности получает распространение автоматизированная обработка документов учета. В этом случае все операции обработки осуществляет ЭВМ по программам, составленным на базе алгоритмов. При этом алгоритмы (последовательность команд, действий для решения поставленных задач) «ручной» и автоматизированной обработки совпадают.

При автоматизации производственного учета количество бумажных первичных документов сводится к минимуму, а накопительные документы (учетные карты, сводные ведомости, журналы и т.д.) ликвидируются полностью.

4.5.2. Методология организации учета

Первым этапом учета материальных ценностей является входящий учет. Во избежание потерь материальных ресурсов на этом этапе особое внимание должно быть уделено правильному обеспечению получения материальных ценностей. Особую роль при этом играет оформление бухгалтерией АТП доверенности получателю. Учитывая возможность хищения материальных ценностей, выдача доверенности может производиться только в полном соответствии с порядком, установленным инструкцией Министерства финансов. Их следует регистрировать в журнале установленной формы, выдавать под расписку получателя. Использование доверенностей должно контролироваться бухгалтерией. Доверенности, по которым поручение не было выполнено, по истечении срока их действия подлежат возврату в бухгалтерию.

При приемке материалов уполномоченное АТП лицо проверяет количественное и качественное соответствие получаемых материалов сопроводительным документам. При наличии расхождений, а равно и при отсутствии сопроводительных документов, специально создаваемой комиссией АТП с привлечением представителя поставщика или в его отсутствии – незаинтересованного лица проводится административное расследование причин этих расхождений. Если потери возникли не при транспортировании, то составляется «Акт о приемке материалов», направляемый поставщику, копия которого с подписью поставщика возвращается в АТП. В противном случае материальную ответственность несет лицо, назначенное для получения и обеспечения транспортирования материальных ценностей – экспедитор.

При полном количественном и качественном соответствии полученных материалов сопроводительным документам заведующий складом (кладовщик) в тот же день установленным порядком (с оформлением приходного ордера) регистрирует приход и принимает материалы под свою ответственность, а сопроводительные документы сдаются в бухгалтерию АТП.

Если приход не может быть оформлен в день поступления по причине проведения административного расследования или в связи с отказом от приходования с целью возврата материалов поставщику, организуется особая форма хранения, не допускающая выдачу и расходование материалов. Регистрация приема на хранение осуществляется в специальной книге в одном из разделов: «Материалы, ожидающие приемки» или «Материалы, принятые на ответственное хранение».

Движение материалов между подразделениями АТП и складом оформляется по накладным.

При организации компьютерного входящего учета оформление бумажных экземпляров документов (накладных, приходных ордеров и т.п.) во избежание потери информации при возникновении отказов в работе компьютерной сети и связанных с этим потерь в форме дополнительных затрат является обязательным и может быть выполнено с использованием аппаратных средств (принтеров).

Исключение потерь ресурсов при отпуске материалов со складов на производственные нужды обеспечивается при соблюдении следующих правил. Основанием для отпуска материалов на производственные нужды является составленный по установленной форме расходный документ – «Требование», подписанный лицом, имеющим право затребования материалов, и лицом, имеющим право давать разрешение на их отпуск. Круг таких лиц устанавливается особым приказом руководителя предприятия. Во избежание остановки производства вследствие израсходования складского запаса ресурсов до очередной поставки и связанных с этим потерь на предприятиях устанавливаются лимиты отпуска по всем видам материалов, определяемые составом переходящего (текущего) складского запаса. Страховой запас без особого разрешения руководителя АТП или уполномоченных им на это лиц расходованию не подлежит. Обязательным условием при отпуске материалов является отдельный учет расходования лимитов, преследующий цель обеспечения своевременного пополнения переходящего запаса ресурсов, т.е. планирования поставок.

Отпуск материалов другим организациям, а также собственным подразделениям АТП, находящимся на отдельной территории, осуществляется по накладным. Тем же порядком осуществляется отпуск материалов внутри АТП, но форма накладной в этом случае несколько отличается с той целью, чтобы акцентировать внимание делопроизводителей на разнице в разделах учета.

Как и в случае входящего учета, при организации компьютерного учета отпуска материалов оформление бумажных экземпляров документов (накладных, требований и т.п.) является обязательным.

4.5.3. Особенности учета некоторых групп материальных ценностей

Среди всего многообразия видов ресурсов АТП особое место занимают топливо и смазочные материалы (ТСМ). Их отпуск осуществляется ежедневно и в достаточно больших объемах, что ставит их на первое место по значимости в общих затратах ресурсов. Складирование ТСМ отдельно от других материалов, необходимость сокращения времени на их отпуск во избежание простоев автомобилей в ожидании заправки, а также необходимость обеспечения возможности дозаправки в пути с использованием талонов и наличных денег обуславливают особую форму учета отпуска и расходования этих ресурсов.

Учет поступления ТСМ на склад и отпуска на нужды производства ТО и Р автомобилей, а также вспомогательного хозяйства АТП производится обычным способом – по приходным ордерам, требованиям и накладным.

Объем отпуска ТСМ на внешние перевозки, в том числе и на обеспечение поставок ресурсов самовывозом, регистрируется в раздаточных ведомостях на складе (АЗС) и в путевых листах автомобилей:

- по фактам заправки автомобилей;
- по объемам, указанным в выданных талонах для внешней заправки, – в отдельных ведомостях для регистрации внешнего отпуска;
- по чекам, подтверждающим факт отпуска, оплаченного за наличные деньги, – только в раздаточных ведомостях для регистрации внешнего отпуска с указанием номера чека и объема заправки.

Исключение потерь ТСМ, обусловленных хищением и выполнением несанкционированных перевозок, обеспечивается ежемесячным снятием остатков ТСМ как на АЗС, так и в баках автомобилей специально назначаемой комиссией. При этом в целях обеспечения качества ведения учета проводится сверка отпуска по раздаточным ведомостям и путевым листам.

На АЗС, кроме того, проводится снятие остатков ТСМ при ежедневной смене заправщиков для исключения потерь вследствие несанкционированного отпуска.

В организации учета шин автомобилей имеется ряд особенностей, поскольку они поступают в АТП как вместе с новым автомобилем, т.е. в составе основных средств, так и отдельно в составе переходящего и страхового складских запасов. При выдаче со складов шины могут переходить из фонда запасов в фонд основных средств (при установке на автомобили) или в фонд оборотных средств (при поступлении в службы технической помощи на линии или на участки ремонта шин).

Разнообразие вариантов использования шин требует индивидуального учета их движения в целях предупреждения хищений или подмены на некондиционные. Для этого на каждую шину при поступлении в АТП заводится «Карточка учета работы автопокрышки», в которую заносятся полный заводской номер шины и все данные о ее пробеге, техническом состоянии, ремонтах и т.д. Данные карточки служат основанием для списания шины, а также предъявления рекламаций изготовителю по факту заводских дефектов.

Учитывая высокую стоимость данного вида ресурсов и возможность повторного использования после ремонта, отпуск шины для замены требующей ремонта или негодной производится только при условии сдачи на склад шины, снятой с автомобиля, по требованиям общего образца с приложением «Карточки по учету работы автопокрышки» на снятую шину и накладной склада на прием. Требования на отпуск шины со склада подписываются, кроме уполномоченных лиц, главным бухгалтером. Выдача автошин в оборотный фонд службы технической помощи, вулканизационных и шиноремонтных участков производится также по требованиям, подписанным техником по учету, главным инженером или другими уполномоченными лицами, а также главным бухгалтером автохозяйства.

Новые и отремонтированные шины, поступающие на склад АТП от постав-

щиков, приходится обычным способом.

Для контроля за движением и наличием шин, находящихся на автомобилях и в обороте, не реже одного раза в квартал производятся выборочные проверки шин на колесах автомобилей, в запасе и оборотном фонде. Рекомендуются производить и внезапные проверки специальной комиссией в составе лиц, подписывающих требования на выдачу шин.

Особенности имеют место и для учета оборотного фонда агрегатов, узлов и деталей. С целью исключения возможности подмены на менее работоспособные детали, узлы и агрегаты должны храниться и учитываться отдельно: новые, снятые с автомобилей, годные к употреблению без ремонта, отремонтированные, требующие ремонта, негодные. Годные, бывшие в употреблении, в отличие от новых, маркируются цветной краской. Учет деталей, узлов, агрегатов ведется в разрезе марок автомобилей и номенклатурных номеров, кроме негодных, которые хранятся и учитываются в обезличенном виде (по весу). Отпуск деталей, узлов, агрегатов со склада в порядке замены может производиться только с возвратом снятых по тем же причинам, как и для шин. В особых случаях (при отправке в дальние поездки и т.п.) в виде исключения отпуск может быть выполнен без возврата снятых деталей с письменного разрешения руководителя АТП.

Каждому крупному агрегату, поступившему в АТП, присваивается порядковый номер и под тем же номером открывается и ведется в оперативном порядке специальная “Карточка учета оборотного агрегата”. Карточка ведется аналогично “Карточке по учету работы автопокрышки”. Агрегату, снятому с автомобиля, присваивается номер агрегата, поставленного на него. Негодные агрегаты, после списания их в установленном порядке, разбираются на запасные части, которые приходятся на складе обычным порядком. Учетная карточка списанного агрегата не аннулируется, а продолжает служить под тем же номером для учета агрегата, поступившего взамен. Учетные карточки используются для выдачи справок по запросам, отчетности и анализа.

В условиях непрерывного роста преysкурантных цен на энергоносители (электроэнергию, газ, тепло) и воду организация учета общепроизводственных расходов требует особого внимания.

Источником информации о фактическом расходе энергоносителей и воды являются установленные в контролируемых подразделениях счетчики потребления электричества, газа, тепла и воды. Снимаемые раз в месяц представителем отдела главного механика или лицом, назначенным главным инженером АТП, показания потребления оформляются в виде справки о текущем расходе энергоносителей и воды. Справка заверяется подписью лица, осуществляющего снятие показаний счетчиков.

При отсутствии приборов замера потребления энергоносителей и воды представитель отдела главного механика или лицо, отвечающее за энергоснабжение, осуществляет распределение общепроизводственного потребления, полученного из соответствующих региональных служб, между подразделениями предприятия согласно утвержденному главным инженером положению. В основе распределения энергоносителей и воды при отсутствии приборов замера потребления могут использоваться следующие критерии:

- площадь и кубатура помещений;
- количество и энергоемкость единиц производственного оборудования и подвижного состава;
- сменность работы;
- списочная численность работающих.

Распределенное по подразделениям потребление энергоносителей и воды оформляется в виде справки, единственным отличием которой от ранее описанной будет то, что вместо показаний счетчиков записывается распределенная часть.

Справки являются источником для определения и анализа экономии (перерасхода) общепроизводственных расходов на предприятии.

4.5.4. Особенности организации учета в малых АТП и сервисных предприятиях

Документооборот и технология производственного учета в малых АТП принципиально не отличается от организации учета в крупных и средних АТП. Некоторые отличия и особенности имеют место в формализации учетных документов. При сохранении видов информации количество учетных документов может быть значительно сокращено за счет совмещения в одном документе функций нескольких. Например: ремонтный лист, диагностические листы Д1 и Д2, а также контрольный талон и наряд вполне могут быть заменены в малых предприятиях одним документом. Карты автомобиля (прицепа), агрегата, учета расхода топлива также можно объединить и использовать как одну. Это предопределяет совмещение в целях экономии многих обязанностей учета в лице одного исполнителя.

Для малых предприятий обязательным является ведение учета производственных затрат и материального учета в соответствии с указаниями по бухгалтерскому учету и отчетности и применению регистров бухгалтерского учета для субъектов малого предпринимательства (Приказ Минфина РФ от 22 декабря 1995г. №131). В особо малых предприятиях с численностью до 10 единиц подвижного состава организация производственного учета в требуемом объеме вызывает трудности из-за отсутствия надлежащих средств для оплаты труда специалиста по учету. В этом случае рекомендуется привлекать по совместительству необходимого специалиста или обращаться за оказанием вычислительных и учетных услуг в специализированные фирмы.

Использование в малых АТП автоматизированных технологий производственного учета еще более упрощает документооборот и при достаточно организованном управлении можно полностью отказаться от первичных носителей информации. Имея автоматизированное рабочее место производственного учета и управления, лицо, отвечающее за организацию учетных работ, осуществляет ввод информации о производственно-хозяйственных операциях непосредственно в базу данных. Программное обеспечение ЭВМ позволяет накапливать, обрабатывать и выдавать по запросу в любое время необходимые отчетные данные. В целях страхования от потери информации рекомендуется ее минимум двукратное периодическое (по мере значительных изменений) дублирование на внешних носителях – дискетах, а особо важной – и на бумажных носителях в форме распечаток на принтере.

В нашей стране в последнее время находит спрос, созданный на основе за-

рубежного опыта, на услуги в организации автоматизированного производственного учета, оказываемые малым предприятиям. Специализированная компания разрабатывает технологии, алгоритмы и программы производственного учета, закупает средства вычислительной техники и предоставляет заказчику – малому автотранспортному предприятию или предприятию сервисного обслуживания разнообразные виды информационных услуг: от передачи заказчику по лизингу персональных компьютеров и программного обеспечения до оказания вычислительных услуг непосредственно силами и средствами компании.

В настоящее время многие фирмы имеют собственный автотранспорт от нескольких единиц до двух десятков. ТО и Р автомобилей этих фирм осуществляется по договору на предприятии сервисного обслуживания. В этом случае планирование ТО и ремонта и все виды производственного учета выполняет сервисное предприятие, как и дополнительных услуг, записанных в договоре. Учетными документом в этом случае является «Карта автомобиля» или «Бортовой журнал», которые постоянно находятся у водителя автомобиля. При выполнении ТО и ремонта автомобиля персонал предприятия сервисного обслуживания заносит в карту (бортовой журнал) все данные о производственных затратах, расходе запасных частей, материалов, а также параметры технического состояния агрегатов и систем.

Отличия в организации производственного учета на предприятиях сервисного обслуживания (ПСО) обусловлены, главным образом, отсутствием или минимальным составом собственного парка автомобилей. Это значительно сокращает перечень объектов учета и учетных документов. Технический учет, который занимает достаточно существенное место в организации производственного учета АТП, в ПСО относится к виду услуги.

Организация учета производственных затрат и материального учета на складах ПСО принципиально не отличается от форм и методов, используемых на автотранспортных предприятиях. Существуют некоторые особенности в организации документооборота для целей учета. Наибольшее распространение получили первичные документы, объединяющие в едином бланке документы учета производственных затрат и материального учета (заказ-квитанция и требование к заказу-квитанции или заказ-наряд и заборная карта).

При обращении владельца автомобиля (юридического или физического лица) открывается заказ. В этом случае для физического лица выписывается заказ-квитанция, а для юридического лица – заказ-наряд. Наименование работ, количества и виды необходимых материалов записываются в заказ-квитанцию (заказ-наряд) и передаются в диспетчерскую сервисного предприятия для калькуляции стоимости услуги. При согласии заказчика – физического лица и предварительной оплаты по безналичному расчету юридического лица заказ-квитанция (заказ-наряд) поступают в ремонтную зону. Ремонтные рабочие выполняют заявленные работы, получают необходимые запасные части и материалы и все действия подтверждают подписью в указанных документах. Окончательно оформленные документы с подписями исполнителей, кладовщиков и автовладельцев поступают в диспетчерскую для окончательного расчета за выполненный заказ.

На последующих этапах технология учета производственных затрат и мате-

риального учета не отличается от технологии, применяемой в АТП.

Залогом сохранности ресурсов в ПСО при выполнении работ является всеобщая материальная заинтересованность персонала в наивысшем качестве услуг, а также контроль со стороны мастеров участков и пунктов контроля качества обслуживания и ремонта.

4.5.5. Перспективы развития и совершенствования производственного учета

Технология оперативного производственного учета относится к числу наиболее рутинных и трудоемких управленческих работ. Однако при полном охвате учетом всех сторон производственной деятельности автотранспортного предприятия и применении передовых технологий при кажущейся их сложности можно получить наиболее ощутимые результаты в деле экономии ресурсов предприятия.

Вероятными направлениями развития и совершенствования производственного учета являются:

- расширение количества учетных параметров для обеспечения углубленного анализа состояния объектов учета;
- индивидуальный выбор формы представления учетных параметров для наилучшего осознания их вклада в конечный результат деятельности;
- исследование закономерностей формирования коллективного мнения организаторов производства о результатах деятельности для получения показателей его компетентности и включение этих показателей в рассмотрение в целях обеспечения объективности оценок;
- совершенствование методов экспертной оценки коллективного мнения в направлении выдачи рекомендаций по повышению его компетентности;
- обоснование объективного критерия однозначной оценки качества производственной деятельности и экономии ресурсов;
- установление и обеспечение работоспособности математического аппарата определения значений критерия оценки качества деятельности, позволяющего применить современные методы ее многофакторной оптимизации;
- активизация и совершенствование методов сбора статистических данных о поведении технических систем в различных режимах и условиях функционирования;
- разработка вероятностных имитационных моделей прогнозирования отказов и снижения работоспособности агрегатов, узлов и механизмов;
- разработка приборного обеспечения для автоматического ввода в компьютерные базы данных информации о состоянии объектов учета (расходомеров, анализаторов, диагностических комплексов и т.д.);
- разработка программного обеспечения и переход к полной автоматизации учета с использованием компьютерных сетей;
- разработка эффективных методов защиты учетной информации в компьютерных сетях;
- совершенствование методов оказания услуг малым предприятиям в организации учета и оценке качества деятельности.

Как показал отечественный и зарубежный опыт внутрифирменного управ-

ления, в условиях рыночной экономики управление ресурсосбережением становится важной производственно-хозяйственной сферой деятельности предприятия. Контроль и учет материальных потоков, энергоресурсов, трудозатрат при производстве ТО и ремонта автомобилей, а также факторов, влияющих на их экономию, будут оставаться основой организации производственного учета в будущем.

Заключение

Анализ опыта работы, направленной на предотвращение потерь ресурсов при ТО и ремонта автомобилей, показывает важность повышения внимания инженерно-технического состава автотранспортных и автообслуживающих предприятий к решению этой проблемы в условиях перехода к рыночной экономике.

Многие рекомендации, сформулированные в пособии, являются общими для различных предприятий. Поэтому следует ожидать, что разработка эффективных мероприятий по ресурсосбережению в ближайшее время приобретет статус самостоятельной науки.

Список литературы

1. **Автосервис:** станции технического обслуживания автомобилей: Учебник /И.Э. Грибут, В.М. Артюшеноко, Н.П. Мазаева, и др. / Под ред. В.С. Шуплякова, Ю.П. Свириденко. – М. Альфа-М, 2009. – 480 с.
2. **Акинин, Н.И.** Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения: учебное пособие / Н.И. Акинин. – Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2011. – 312 с.
3. **Бачурин, А.А.** Планирование и прогнозирование деятельности автотранспортных организаций. Учебное пособие. / А.А. Бачурин – М.: Изд. Центр «Академия», 2011. – 272 с.
4. **Бобович, Б.Б.** Утилизация автомобилей и автокомпонентов: учебное пособие / Б.Б. Бобович. – М.: ФОРУМ, 2011. – 168 с.
5. **Богданов В.С.** Обеспечение качества топливно-смазочных материалов при хранении: монография./ В.С. Богданов. – М.: УМЦ «ТРИАДА», 2011. – 223 с.
6. **Веревкин, Н.И.** Производственно-техническая инфраструктура сервисного обслуживания автомобилей. Учебное пособие./ Н.И. Веревкин, А.Н. Новиков, Н.А. Давыдов– М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 400 с.
7. **Волгушев, А.Н.** Автозаправочные станции: Оборудование. Эксплуатация./ А.Н. Волгушев, А.С. Сафонов, А.И. Ушаков. – СПб.: ДНК, 2001. – 176 с.
8. **Гайдар С.М.** Теория и практика создания ингибиторов коррозии для консервации сельскохозяйственной техники: монография./ С.М. Гайдар. – М.: ФГНУ «Роснформагротех», 2011. – 304 с.
9. **Гордеев А.С.** Энергосбережение с сельском хозяйстве: учебное пособие./ А.С. Гордеев, Д.Д. Огородников, И.В. Юдаев. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 400 с.
10. **Дидманидзе О.Н.** Техническая эксплуатация автомобилей. Учебник./ О.Н. Дидманидзе, А.А. Солнцев, Г.Е. Митягин, А.М. Карев. – М.: УМЦ «ТРИАДА», 2012. – 455 с.
11. **Дидманидзе О.Н., Митягин Г.Е.** Теоретические основы проектирования предприятий утилизации автотракторной техники: Монография./ О.Н. Дидманидзе, Г.Е. Митягин. – М.: УМЦ «ТРИАДА», 2014. – 175 с.
12. **Евтюшенков Н.Е.** Научные основы развития перспективной системы транспортного обслуживания сельскохозяйственного производства: Монография/ Н.Е. Евтюшенков, Р.Ш. Хабатов – М.: Путь Арт, 2004. – 192 с.
13. **Ежевский А.А.** Тенденции машинно-технологической модернизации сельского хозяйства. Научно-аналитический обзор./ А.А. Ежевский, В.И. Черноиванов, В.Ф. Федоренко. – М.: ФГНУ «Роснформагротех», 2010. – 292 с.
14. **Коваленко, В.П.** Нормирование расхода и борьба с потерями топлива и смазочных материалов в системе нефтепродуктообеспечения. Методические рекомендации./ В.П. Коваленко, В.С. Лоскутов, С.Б. Аверин. – М.: ФГОУ ВПО МГАУ, 2004. – 34 с.
15. **Коваленко, В.П.** Нефтепродуктообеспечение сельских товаропроизводителей. Учебное пособие./ В.П. Коваленко, А.В. Симоненко, В.С. Лоскутов. – М.: МГАУ, 2002. – 110 с.

16. **Комаров, В.** Вверх по экологической лестнице. Требования к свойствам и качеству топлива для российского автопарка [Текст]/ В. Комаров, Ф. Туровский // Автоперевозчик. – 2009. - № 9. – С. 38 – 43
17. **Лисиенко В.Г.** Хрестоматия энергосбережения: Справочное пособие: В 2-х книгах. Книга 1./ Под ред. В.Г. Лисиенко. – М.: Теплотехник, 2005. – 688 с.
18. **Ляндебургский, В.В.** Техническая эксплуатация автомобилей: учебное пособие/В.В. Ляндебургский, А.С. Иванов, А.В. Рыбачков. – Пенза: ПГУАС, 2010. – 194 с.
19. **Малкин, В.С.** Техническая эксплуатация автомобилей: Теоретические и практические аспекты. Учебное пособие / В.С. Малкин. – М.: Академия, 2007. – 288 с.
20. **Кузнецов, А.В.** Топливо и смазочные материалы./ А.В. Кузнецов – М.: КолосС, 2004. – 199 с.
21. **Кузнецов, Е.С.** Техническая эксплуатация автомобилей. Учебник. / Е.С. Кузнецов, А.П. Болдин, В.М. Власов. – М.: Наука, 2001. – 535 с.
22. **Масуев, М.А.** Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебное пособие / М.А. Масуев. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 224 с.
23. **Миротин, Л.Б.** Управление автосервисом: Учебное пособие / Л.Б. Миротин, А.А. Ряховский, А.Н. Ременцов [и др.]. – М.: Экзамен, 2004. – 320 с.
24. **Полякова И.** Транспорт мегаполисов [Текст]/ И. Полякова// Рейс. – 2011. - № 4. – С. 18 – 25
25. **Пучин, Е.А.** Надежность технических систем./ Е.А. Пучин, О.Н. Дидманидзе, П.П. Лезин, Е.А. Лисунов, И.Н. Кравченко. – М.: УМЦ «Триада», 2005. – 353 с.
26. **Пучин, Е.А.** Эксплуатация, ремонт, хранение и утилизация шин автотранспортных средств / Е.А. Пучин, О.Н. Дидманидзе, В.М. Корнеев, М.Ю. Конкин, Г.Е. Митягин, О.А. Иващук. – М.: УМЦ «Триада», 2005. – 117 с.
27. **Ременцов, А.Н.** Системы, технологии и организация услуг в автомобильном сервисе. Учебник. / А.Н. Ременцов, Ю.Н. Фролов, В.П. Воронов – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 480 с.
28. **Рыбаков, К.В.** Автозаправочные процессы и системы в полевых условиях./ К.В. Рыбаков, О.Н. Дидманидзе, Т.П. Карпекина, Н.Н. Пуляев. – М.: УМЦ «Триада», 2004. – 292 с.
29. **Рыбаков, К.В.** Автотранспортные процессы и системы/ К.В. Рыбаков, О.Н. Дидманидзе. – М.: УМЦ «Триада», 2004. – 128 с.
30. **Технология ремонта машин:** Учебник для вузов / Е.А. Пучин, О.Н. Дидманидзе, В.С. Новиков [и др.]. – М.: УМЦ «Триада». – Ч. 1. – 2006. – 348 с.
31. **Технология ремонта машин:** Учебник для вузов / Е.А. Пучин, О.Н. Дидманидзе, В.С. Новиков [и др.]. – М.: УМЦ «Триада». – Ч. 2. – 2006. – 284 с.
32. **Трофименко, Ю.В.** Утилизация автомобилей: Научная монография / Ю.В. Трофименко, Ю.М. Воронцов, К.Ю. Трофименко. – М.: АКПРЕСС, 2011. – 336 с.
33. **Хасанов, Р.Х.** Основы технической эксплуатации автомобилей: Учебное пособие / Р.Х. Хасанов. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2003. – 193 с.
34. **Яговкин, А.И.** Организация производства технического обслуживания и ремонта машин: учебное пособие /А.И. Яговкин. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 400 с.

Учебное пособие

**Измайлов Андрей Юрьевич
Дидманидзе Отари Назирович
Митягин Григорий Евгеньевич
Карев Алексей Михайлович**

Ресурсосбережение на автомобильном транспорте

Издано в авторской редакции
Корректурa авторов
Отпечатано с оригинала, предоставленного авторами

Подписано в печать 14.01.2016
Формат 60x84/16
Бумага офсетная
Заказ № 459

Усл. печ. л. 4,88
Тираж 100 экз.
Печать трафаретная
Цена договорная

Отпечатано в ООО «УМЦ Триада»
127550 Москва, ул. Лиственничная аллея, д. 7 корп. 2