

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР МИНСЕЛЬХОЗПРОДА

**ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ
РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ**

**Материалы Международной научно-практической
конференции**

Часть первая

Минск 2005

УДК 631.173.4

ББК 40.72

О 62

Редакционная коллегия:

первый проректор УО БГАТУ *И.Н. Шило*, декан факультета «Технический сервис в АПК» *В.П. Миклуш*, заведующий кафедрой «Ремонт машин» *В.С. Ивашко*, заведующий кафедрой «Технология металлов» *В.М. Катцевич*

Рецензенты: доктор технических наук, профессор *А.Т. Скойбеда*;
доктор экономических наук, профессор *Л.С. Стукалов*

Опыт, проблемы и перспективы развития технического сервиса сельскохозяйственной техники: Материалы Международной научно-практической конференции, г.Минск, 6–8 апреля 2004 г. – Мн.: ГУ «Учебно-методический центр Минсельхозпрода», 2005. – 199 с.

ISBN 985-6152-55-0.

О 62 Сборник содержит научные труды Учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», ведущих кафедр, научно-исследовательских институтов и предприятий Республики Беларусь, а также стран ближнего и дальнего зарубежья, в которых рассмотрены проблемы организации ремонтно-обслуживающего производства и технического сервиса в АПК, проектирования и производства современной сельскохозяйственной техники, результаты теоретических и экспериментальных исследований в области восстановления и упрочнения деталей сельскохозяйственных машин и оборудования, технологий получения и обработки новых материалов и покрытий.

Изложены инновационные образовательные технологии подготовки высококвалифицированных инженерных кадров для технического сервиса в АПК.

Сборник предназначен для инженерно-технических и научных работников, аспирантов и студентов технических специальностей высших учреждений образования.

УДК 631.173.4
ББК 40.72

© Коллектив авторов, 2005

© Учебно-методический центр Минсельхозпрода, 2005

ISBN 985-6152-55-0

ОРГКОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

Председатель оргкомитета

Шило Иван Николаевич, первый проректор УО БГАТУ, доктор технических наук, профессор

Члены оргкомитета

Миклуш Владимир Петрович, зам. председателя оргкомитета, декан факультета «Технический сервис в АПК», кандидат технических наук, доцент;

Ивашко Виктор Сергеевич, зам. председателя оргкомитета, зав. кафедрой «Ремонт машин», доктор технических наук, профессор;

Капцевич Вячеслав Михайлович, зав. кафедрой «Технология металлов», доктор технических наук, профессор;

Мисун Леонид Владимирович, декан агро cơханического факультета, доктор технических наук, профессор;

Витязь Петр Александрович, первый вице-президент НАН Беларуси, академик, доктор технических наук, профессор;

Высоцкий Михаил Степанович, директор РУП «Белавтотракторостроение», академик НАН Беларуси, доктор технических наук, профессор;

Дашков Владимир Николаевич, директор РУНИП «Институт механизации сельского хозяйства» НАН Беларуси, кандидат технических наук, доцент;

Ильющенко Александр Федорович, директор ГНУ «Институт порошковой металлургии» НАН Беларуси, доктор технических наук, профессор;

Науменко Александр Артемович, декан факультета технического сервиса Харьковского государственного технического университета сельского хозяйства, кандидат технических наук, профессор;

Пучин Евгений Александрович, зав. кафедрой «Ремонт и надежность машин» Московского государственного агроинженерного университета им. В.П. Горячкина, доктор технических наук, профессор;

Самосюк Владимир Георгиевич, генеральный директор РО «Белагро-сервис», кандидат экономических наук;

Сайганов Анатолий Семенович, зав. отделом ГНУ «Институт аграрной экономики», кандидат экономических наук, доцент;

Морозов Иван Михайлович, директор ГУ «Учебно-методический центр Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь»

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО РЕКТОРА УО БГАТУ

ПРОФЕССОРА Н.В. КАЗАРОВЦА

Уважаемые коллеги, гости и участники Международной научно-практической конференции «Опыт, проблемы и перспективы развития технического сервиса сельскохозяйственной техники»!

В нашем университете стало хорошей традицией проводить международные конференции.

Сегодняшняя конференция проходит в преддверии подготовки к празднованию 50-летия университета и 95-летия со дня рождения первого ректора Сулова Виктора Павловича, доктора технических наук, профессора, внесшего значительный вклад в организацию и становление вуза.

В соответствии с распоряжением Совета Министров СССР и приказом Министерства образования СССР в 1954 г. в г. Минске открылся институт механизации сельского хозяйства. Его главной задачей являлась подготовка высококвалифицированных кадров по специальностям «Механизация процессов сельскохозяйственного производства» и «Электрификация процессов сельскохозяйственного производства». Первоначальной базой для создания института стало отделение механизации сельского хозяйства при автотракторном факультете Белорусского политехнического института, деканом которого был Виктор Павлович Сулов, ставший затем ректором вновь созданного института.

Свое второе рождение вуз получил в 1992 г., когда в соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь был преобразован в Белорусский государственный аграрный технический университет.

В настоящее время наш университет является головным инженерным вузом в системе аграрного образования.

Сегодня структура университета состоит из 36 кафедр и 7 факультетов, 4 из которых обеспечивают подготовку кадров по 8 специальностям и 12 специализациям инженерного и экономического профиля.

Агромеханический факультет готовит инженеров по специальностям:

1-74 06 01 «Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства» (специализация 1-74 06 01 01 «Обеспечение эксплуатации сельскохозяйственной техники»);

1–74 06 02 «Техническое обеспечение процессов хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» (специализации 1–74 06 02 01 «Техническое обеспечение процессов хранения и переработки продукции растениеводства»; 1–74 06 02 02 «Техническое обеспечение процессов хранения и переработки продукции животноводства»);

1–36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники».

Факультет технического сервиса в АПК готовит инженеров и инженеров-менеджеров по специальностям:

1–74 06 03 «Ремонт и обслуживающее производство в сельском хозяйстве» (специализации 1–74 06 03 01 «Организация и технология технического сервиса»; 1–74 06 03 02 «Безопасность технологических процессов и производств»; 1–74 06 03 03 «Сервис импортной сельскохозяйственной техники»);

1–74 06 06 «Материально-техническое обеспечение агропромышленного комплекса».

Агроэнергетический факультет готовит инженеров по специальности:

1–74 06 05 «Энергетическое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства» (специализации 1–74 06 05 01 «Электрификация сельскохозяйственного производства»; 1–74 06 05 02 «Автоматизация технологических процессов и установок сельскохозяйственного производства»; 1–74 06 05 03 «Энергообеспечение сельскохозяйственных предприятий»; 1–74 06 05 04 «Энергообеспечение сельского хозяйства»).

Факультет предпринимательства и управления готовит экономистов-менеджеров по специальностям:

1–25 01 07 «Экономика и управление на предприятии» (специализации 1–74 06 03 01 «Организация и технология технического сервиса»; 1–25 01 07 02 «Экономическая информатика»);

1–26 02 02 «Менеджмент» (специализация 1–26 02 02 04 «Информационный менеджмент»).

Факультет повышения квалификации и переподготовки кадров осуществляет переподготовку и повышение квалификации специалистов АПК, в том числе педагогов.

Гуманитарно-экологический факультет общественных профессий проводит обучение по девяти дополнительным специальностям.

Факультет довузовской подготовки и профориентации молодежи в своей структуре имеет: центр тестирования молодежи; подготовительные курсы: вечерние, краткосрочные и очно-заочные для поступающих на дневное и заочное отделения; курсы при агро-механических колледжах и профессиональных лицеях, по подготовке к тестированию, по подготовке пользователей персональным компьютером.

Университет является базой для реализации прогрессивных педагогических и информационных технологий в структуре республиканского учебно-методического объединения отрасли. Развиваются непрерывная интегрированная система профессионального образования, блочно-модульное обучение, система тестового контроля знаний студентов, система автоматизированного проектирования (САПР), другие инновационные технологии.

В настоящее время в университете работает 501 преподаватель, среди них 39 профессоров и докторов наук, 195 доцентов и кандидатов наук, 4 академика НАН Беларуси.

За 50 лет в университете подготовлено около 30 тысяч специалистов для агропромышленного комплекса и других отраслей народного хозяйства.

Из стен университета вышли известные государственные деятели, руководители крупных предприятий, ученые.

Разработка вузом современной нормативной учебно-методической документации, внедрение ее в учебный процесс и адаптация к стандартам международной системы образования открывают широкие перспективы сотрудничества УО «Белорусский государственный аграрный технический университет» со странами ближнего и дальнего зарубежья.

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

ЖИЗНЕННЫЙ ПУТЬ И ТВОРЧЕСКОЕ НАСЛЕДИЕ ПЕРВОГО РЕКТОРА БИМСХ (БГАТУ), ПРОФЕССОРА В.П. СУСЛОВА



Думая о том, какой путь прошел Виктор Павлович Сулов, осмысливая его, вспоминаются слова Виссариона Белинского: "У всякого человека есть своя история, а в истории свои критические моменты, и о человеке можно безошибочно судить, только смотря по тому, как он действовал и каким он был в те моменты, когда на весах судьбы лежала и его жизнь, и честь, и счастье". У Виктора Павловича, особенно в молодые годы, были такие критические моменты, судьба уготовила ему много испытаний, но он выдержал, устоял, остался человеком с большой буквы.

Родился Виктор Павлович в 1909 г. в г. Уфе в семье рабочего, окончил фабрично-заводское училище при Златоустовском механическом заводе, получил профессию токаря-универсала. В 1929 г. по направлению горкома партии он заканчивает курсы по подготовке к поступлению во ВТУЗ при Уральском политехническом университете в Свердловске. По окончании курсов он поступает в Томский индустриальный институт, который окончил в 1934 г. и получил направление на завод "Уралмаш". На этом заводе он прошел путь от механика до главного инженера.

Виктор Павлович в 1937 г. был направлен в США для изучения технологии изготовления и организации производства бесшовных стальных труб, что было необходимо заводу для производства прокатных станов. С порученной миссией он справился успешно. В 1940 г. он награждается орденом Трудового Красного Знамени и одновременно назначается директором Воронежского машиностроительного завода по производству авиационных двигателей.

В 1941 г. направляется в Горький директором завода "Двигатель революции", где под его руководством был налажен выпуск реактивных снарядов, коробок передач для танка Т-34, 120-миллиметровых минометов.

Неожиданно выпуск минометов приостановился из-за несвоевременного получения специальных толстостенных труб. Директора завода обвинили во вредительстве, арестовали и осудили. Наказание отбывал в Особом конструкторском бюро (ОКБ) НКВД.

В этом "особом" конструкторском бюро "сотрудниками" являлись высококвалифицированные специалисты, отбывавшие свои сроки по тем же мотивам, что и В.П. Суслов. Это были инженеры различных специальностей, конструкторы, ученые. Все они разрабатывали новые артиллерийские системы. В.П. Суслов занимался конструкцией противотанковой пушки. Кроме того, он разработал новый вид боеприпасов для артсистем. Даже в тюремных условиях Виктор Павлович не терял присутствия духа.

В январе 1943 г. военная коллегия Верховного Суда СССР рассмотрела кассационный протест прокурора СССР и удовлетворила его, дело пересмотрели и В.П. Суслова отправили на фронт в составе штрафного батальона. Воевал на Курской дуге. Виктор Павлович был командиром орудия, оружейным мастером и начальником армейских артиллерийских ремонтных мастерских.

В 1944 г. В.П. Суслова отозвали из армии и направили на восстановление Харьковского тракторного завода, где он работал начальником производства, заместителем главного инженера завода.

В марте 1947 г. приказом министра автотракторной промышленности СССР В.П. Суслов назначается директором Минского моторозавода, на котором проработал всего восемь месяцев, так как в ноябре 1947 г. стал директором Минского тракторного завода.

С конвейера МТЗ вышло более 400 тракторов КД-35 и заводу было поручено освоить производство газогенераторного гусенич-

ного трелевочного трактора КТ-12, которым занимался Кировский завод в Ленинграде.

Благодаря умелому руководству и усилиям всех тружеников завода 15 августа 1951 г. с главного конвейера МТЗ сошла первая партия тракторов КТ-12.

Заниматься этим пришлось недолго, правительство переориентировало предприятие на производство сельскохозяйственных колесных универсальных тракторов. Еще в конце 1948 года научно-технический совет Министерства автотракторной промышленности СССР рассмотрел и одобрил технический проект универсального колесного трактора, разработанный конструкторами МТЗ, а через полгода 18 июня 1949 г. из ворот экспериментального цеха вышел первый "собственный" колесный трактор, гордо названный в честь республики "Беларусь".

В связи с 30-летием Белорусской ССР В.П. Сулова наградили орденом Трудового Красного Знамени за достигнутые успехи в развитии и восстановлении промышленности.

Его научно-педагогическая деятельность началась с 1951 г.: доцент, заведующий кафедрой тракторов, декан автотракторного факультета Белорусского политехнического института. С 1954 г. первый ректор Института механизации сельского хозяйства, а также заведующий кафедрой "Ремонт машин".

Профессор Виктор Павлович Сулов имеет более 300 научных трудов по проблемам технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники, из них 9 монографий, учебников, справочных пособий. Под его руководством подготовлены 4 докторских и 26 кандидатских диссертаций. Разработанная оптимальная схема развития ремонтного производства в сельском хозяйстве Республики Беларусь была одобрена постановлением Совета Министров Республики Беларусь. За разработки в этой области он награжден двумя золотыми и одной бронзовой медалями ВДНХ СССР. Профессор Виктор Павлович Сулов был награжден медалями "Изобретатель СССР" и "За особые заслуги перед высшей школой". Значительны достижения профессора Сулова в области восстановления и упрочнения деталей сельскохозяйственной техники. Его учениками разработаны ресурсосберегающие технологии восстановления и упрочнения деталей, которые широко применяются в ремонтно-обслуживающем производстве.

Виктор Павлович Суслов постоянно вел большую общественно-политическую работу как член технического Совета Госагропрома БССР и СССР, член координационного Совета ГОСНИТИ и ряда специализированных советов.

У Виктора Павловича много учеников, некоторые трудятся в стенах нашего университета, продолжая начатое им дело. Следует отметить, что открытый в 1965 г. по его инициативе факультет "Организация и технология ремонта сельскохозяйственных машин", стараниями его учеников продолжил свое развитие в новом качестве как факультет "Технический сервис в АПК" и успешно развивается, готовя высококвалифицированные кадры по новой специальности:

1-74 06 06 "Материально-техническое обеспечение агропромышленного комплекса".

Кто-то из великих сказал: "Каждый человек стоит ровно столько, сколько остается от его жизненного опыта и продолжается в опыте следующих поколений". То, что сделал Виктор Павлович – огромно, незабываемо. Он был первым, он шел впереди, несмотря на трудности и удары судьбы. «Человек должен быть умен, прост, справедлив, смел и добр», – так считал Паустовский. Виктор Павлович Суслов был таким. И поэтому он долго будет жить в памяти людской, в памяти учеников, своих последователей.

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА В АПК РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

В.П. Миклуш, канд. техн. наук, доц.; **И.Н. Шило**, д-р техн. наук, проф.; **В.Г. Самосюк**, канд. эконом. наук
УО БГАТУ (г. Минск, Республика Беларусь)

The main directions of development and improvement of farm machinery service in Belarus

The analysis of farm machinery service condition and prospects of its development in the market economy in the Republic of Belarus have been shown.

В реформировании агропромышленного комплекса страны приоритетное место занимает машинно-технологическая система, включающая машинные технологии производства сельскохозяйст-

венной продукции, инженерно-техническую сервисную инфраструктуру, а также отрасли, обеспечивающие АПК техникой и энергетическими ресурсами.

Инженерно-техническая сфера в сельском хозяйстве республики переживает кризисные явления, характеризующиеся сокращением машинного парка, значительным превышением списания техники над поставками новой, возрастанием сезонной нагрузки. Так, парк тракторов в 2003 г. по сравнению с 1990 г. сократился на 46,1 %; зерноуборочных комбайнов – на 55,8; кормоуборочных комбайнов – на 38,7 %. При этом сезонная нагрузка тракторов возросла в 1,7 раз; зерноуборочных комбайнов – 2,2; кормоуборочных комбайнов – 1,6 раза. За последние пять лет среднегодовые поставки машин от их наличия составляли по тракторам – 3,0 %; зерноуборочным комбайнам – 3,6; кормоуборочным комбайнам – 2,4 %, при ежегодном списании соответственно: 8,8 %, 8,7 % и 8,8 %. В структуре парка свыше 70% машин отслужили более амортизационного срока службы, значительно увеличились средневозрастной состав и сроки службы машин до списания. Указанные обстоятельства привели к снижению готовности машин, увеличению их простоев по техническим причинам и, как следствие, к нарушению технологии и сроков выполнения сельскохозяйственных работ [1].

Основная нагрузка по сохранению машинно-тракторного парка и обеспечению его работоспособности приходится на сельхозтоваропроизводителей и инженерные службы АПК – ремонтников, специалистов снабжения и другие сервисные службы. Вместе с тем общий кризис аграрного сектора экономики, недостаток финансовых средств у сельхозтоваропроизводителей – главных заказчиков и потребителей услуг говорит о том, что отрасль технического сервиса переживает трудные времена.

Созданная и успешно функционирующая до начала 1990-х гг. в сельском хозяйстве республики уникальная по своему составу и структуре ремонтно-обслуживающая база с учетом рационального распределения объемов работ между ее уровнями (хозяйствами, районными сервисными предприятиями, специализированными ремонтными заводами и мастерскими) в результате экономического кризиса значительно ослаблена и не позволяет в полной мере обеспечить требуемую готовность машин к выполнению сельскохозяйственных работ. Это обуславливается концентрацией более 90 % общего объема ремонтно-обслуживающих работ на базе хозяйств,

которая из-за низкого уровня технологической оснащенности, отсутствия квалифицированных кадров не позволяет качественно и в необходимые сроки обеспечить требуемый уровень готовности машин и совершенно не приспособлена для обслуживания и ремонта машин нового поколения.

В то же время ряд специализированных ремонтных предприятий и объектов ремонтно-обслуживающей базы районного уровня перепрофилирован, а на других значительно сократился технический потенциал, и степень износа основных производственных фондов составляет свыше 80 %. Из-за низкой платежеспособности хозяйства пользуются услугами ремонтных предприятий в небольших объемах и, как правило, при наличии выделяемых им бюджетных средств. В основном это касается ремонта зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов, двигателей и других сложных агрегатов. Загруженность мощностей объектов РОБ районного уровня составляет в среднем 25 - 30 %.

Значительно сократились объемы и номенклатура восстанавливаемых деталей машин, являющихся эффективным средством сокращения затрат на запасные части. В этих условиях становится проблематичным осуществление единой технической политики в функционировании и развитии всей инженерно-технической системы, обслуживающей сельское хозяйство.

Развитие технического сервиса – одно из важных направлений преодоления кризисных явлений в агропромышленном комплексе и становления рыночной экономики. Эффективный сервис является реальным путем в стратегии повышения конкурентоспособности отечественного АПК. Его реализация содействует общему прогрессу развития отрасли и базируется на принципах добровольности и взаимной выгоды для сельских товаропроизводителей и исполнителей услуг (сервисных предприятий).

Вместе с тем становление технического сервиса должно базироваться на имеющемся в республике опыте функционирования ремонтно-обслуживающих производств, предприятий материально-технического обеспечения АПК и других сервисных предприятий, включая машинно-технологические станции.

Приоритетными задачами в поэтапном становлении системы технического сервиса как организованной структуры являются:

– реконструкция и техническое перевооружение действующих мотороремонтных производств на основе внедрения передо-

вых технологий ремонта, обеспечивающих ресурсо- и энергосбережение и уровень качества отремонтированных двигателей не менее 80 % от новых;

- развитие цехов и участков по ремонту топливной аппаратуры, так как ее надлежащий сервис позволит снизить удельный расход топлива не менее, чем на 30 %;

- развитие производств по восстановлению изношенных деталей с помощью новейших методов и средств обеспечения ресурса восстановленных деталей не менее, чем у новых при себестоимости от 30 до 50 %;

- реструктуризация ремонтно-обслуживающего производства на основе формирования сети дилерских предприятий, как специализированных, так и комплексной направленности с увеличением доли их участия в оказании услуг товаропроизводителям до 35 - 40 %;

- становление дилерских структур, действующих под патронажем заводов-изготовителей, так называемых фирменных предприятий технического сервиса, которые должны в будущем составить основу системы продаж и обслуживания машин и оборудования;

- интеграция ремонтно-обслуживающей, торгово-снабженческой и производственно-обслуживающей деятельности, как правило, на предприятиях районного уровня с созданием технических центров сервиса сельскохозяйственных машин и оборудования;

- увеличение объемов производственного обслуживания сельскохозяйственных товаропроизводителей силами механизированных отрядов и машинно-технологических станций до 25 – 30 % общего объема сельскохозяйственных работ;

- обеспечение рационального машиноиспользования и работоспособности сельскохозяйственной техники на основе развития и совершенствования агрегатного метода ремонта машин, использования стратегии управления техническим состоянием машин с помощью периодического диагностирования, показаний бортовых систем, непрерывного контроля и других способов;

- развитие вторичного рынка сельскохозяйственной техники путем приобретения сервисными предприятиями подержанной (списанной) техники, ее восстановления, включая модернизацию, с продажей по льготным ценам и с гарантией качества;

– лицензирование ремонтно-обслуживающих предприятий, сертификация выполняемых ими работ и услуг, позволяющих оказать решающее влияние на качество ремонта и услуг, обеспечение экологической и технической безопасности отремонтированных машин;

– совершенствование организации производства на предприятиях технического сервиса на основе рационального построения производственных процессов, научной организации труда, аттестации и рационализации рабочих мест;

– создание системы защиты сельских товаропроизводителей от приобретения недоброкачественной техники;

– развитие информационного и консультационного обслуживания, подготовка кадров механизаторов, ремонтников, других специалистов для сферы технического сервиса.

Посредником между производителями техники и сельскими товаропроизводителями должны стать дилеры, что обуславливает необходимость развития дилерской сети. Роль дилера особенно важна в организации вторичного рынка поддержанных машин и оборудования, привлекательного для сельхозтоваропроизводителей, поскольку их стоимость после восстановления (до 80 % ресурса новой машины) и предпродажной подготовки не будет превышать 40 – 50 % стоимости новой машины. Основным средством приобретения новой сельскохозяйственной техники является лизинг. При этом актуальной становится задача привлечения на конкурсной основе максимально возможного количества лизинговых операторов и кредитных учреждений, которые предложат наиболее оптимальные условия лизинга.

Материальной базой сервисных структур должны стать, в первую очередь, существующие ремонтно-обслуживающие предприятия АПК, где сохранилась производственная база и имеется квалифицированный кадровый потенциал. Изменения в структуре услуг предприятий технического сервиса должны быть направлены на уменьшение доли материалоемких и трудоемких ремонтных работ с одновременным увеличением объема услуг по диагностированию, устранению неисправностей, замене агрегатов и узлов. В месте с тем должны развиваться такие виды услуг, как восстановление подержанной техники с модернизацией и продажей на льготных условиях и гарантией качества сельским товаропроизводителям и создание на этой основе рынка подержанной техники.

Важное значение приобретает производственное, информационное и консультационное обслуживание, подготовка кадров для сферы технического сервиса.

Разработанная в УО «Белорусский государственный аграрный технический университет» концепция высшего агроинженерного образования и кадрового обеспечения АПК предусматривает следующие основные направления:

- мониторинг обеспеченности АПК специалистами агроинженерного профиля;
- оптимизация структуры факультетов, специализаций и учебного процесса;
- профориентация и довузовская подготовка сельской молодежи;
- целевой прием и подготовка специалистов на основе договорных отношений;
- интеграция среднего специального и высшего агроинженерного образования в рамках комплексов ПТУ – ссуз - вуз;
- переход к двухступенчатой системе образования;
- совершенствование системы переподготовки и повышения квалификации специалистов АПК;
- подготовка резерва руководителей производственных и управленческих структур из числа выпускников университета;
- развитие системы отбора и подготовки молодой научной элиты: школа – вуз – магистратура – аспирантура – докторантура;
- интеграция университета с НИИ НАН Беларуси агроинженерного профиля;
- мониторинг закрепляемости выпускников университета в сельскохозяйственном производстве.

Программа реформирования АПК требует формирования кадрового обеспечения на основе подготовки специалистов-менеджеров, способных сразу после окончания вуза активно включиться в происходящие процессы и обеспечить устойчивое развитие сельскохозяйственного производства Республики Беларусь.

Проведенная университетом работа по совершенствованию подготовки специалистов, включая открытие новых специальностей и специализаций, явилась своевременной и обоснованной. При этом был учтен опыт подготовки инженерных кадров в агроинженерных вузах стран СНГ и прежде всего Российской Федерации.

В УО БГАТУ ведется подготовка инженерных кадров для технического сервиса по специальностям: «Ремонтно-обслуживающее производство в сельском хозяйстве»; «Материально-техническое обеспечение АПК». Эти специальности включены в общий государственный классификатор специальностей и специализаций (ОКРБ 011-2001) по направлению «Агроинженерия».

Целью открытия специальностей является подготовка инженерно-технических работников, владеющих знаниями производственно-технологической, организационно-управленческой, проектно-конструкторской, коммерческой, научной и преподавательской деятельности в области технического сервиса и материально-технического обеспечения АПК. Научной основой стратегического направления перспективного развития инженерно-технологической сферы АПК является реализация принципа триединства научно-технического прогресса: производство новой техники – использование по назначению – обеспечение работоспособности.

Инженер, получивший подготовку по специальности «Ремонтно-обслуживающее производство в сельском хозяйстве», предназначен для работы на ремонтно-обслуживающих предприятиях районного уровня, ремонтно-обслуживающих базах хозяйств, машинно-технологических станциях, ремонтных заводах, в технических центрах заводов-изготовителей и дилерских службах.

По специальности «Материально-техническое обеспечение АПК» предусматривается подготовка инженеров-менеджеров для работы в системе материально-технического обеспечения предприятий АПК, оптовой и розничной торговле сельскохозяйственной техникой, запасными частями, комплектующими изделиями и материалами, необходимыми в эксплуатации; в учреждениях по организации и управлению сельскохозяйственным производством; в консультационных центрах по менеджменту и маркетингу сельскохозяйственной техники; на предприятиях технического сервиса.

По указанным специальностям разработаны и утверждены образовательные стандарты и базовые учебные планы.

Наряду с традиционными дисциплинами, входящими в блоки общенаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин, введены новые, востребованные рыночной экономикой, такие как «Хозяйственное право», «Логистика», «Основы инженерного творчества», «Коммерческая деятельность», «Маркетинг», «Менеджмент», «Компьютерные информационные технологии», «Компью-

терное проектирование и САПР», «Инженерная экология», «Основы энергосбережения», «Риторика», «Делопроизводство», расширен курс изучения иностранных языков и др.

При подготовке специалистов предусматривается внедрение инновационных образовательных технологий, таких как блочно-модульное обучение, рейтинговая система оценки знаний, сквозная компьютерная подготовка, непрерывное курсовое и дипломное проектирование и др.

Ставится задача перехода от системы обучения информационного типа к системе образования, в которой знания не передаются в готовом виде, а создаются (производятся) в процессе обучения. Потребительская (пассивная) позиция должна быть заменена активной исследовательской, т.е. самостоятельной. Под руководством преподавателя студент должен стать не потребителем, а создателем, творцом знаний. При этом преподаватель превращается из передатчика учебной информации в организатора творческой самостоятельной работы студентов, в преподавателя-технолога, способного развить мышление студентов.

По проблемам технического сервиса в сельском хозяйстве в университете ведется подготовка кадров высшей научной квалификации в докторантуре и аспирантуре по специальности 05 20 03 «Технология и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве».

ЛИТЕРАТУРА

1. Технический сервис в агропромышленном комплексе Республики Беларусь. (Состояние, опыт, перспективы) /И.Н. Шило, В.П. Миклуш, И.М. Морозов и др. – Мн.: ГУ "Учебно-методический центр Минсельхозпрода", 2004.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДИЛЕРСКОЙ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА В АПК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В.В. Варнаков, д-р. техн. наук, профессор; Д.В. Варнаков
УГСХА (г. Ульяновск, Российская Федерация)

В условиях реформирования экономических отношений в Российской Федерации наблюдаются снижение объемов сельскохозяйственного производства, ухудшение состояния и старение машинно-тракторного парка, в связи с чем особо актуальной стано-

вится необходимость улучшения организации технического сервиса в агропромышленном комплексе.

Сложившаяся экономическая ситуация снимает ряд ограничений, что позволяет использовать новые подходы в реформировании ремонтно-обслуживающих предприятий.

В результате анализа состояния и использования машинно-тракторного парка сельских товаропроизводителей установлены серьезные недостатки инженерного обеспечения техники в современных условиях.

В настоящее время перспективными направлениями в организации технического сервиса машин в АПК РФ являются: а) дилерская система; б) фирменное обслуживание и ремонт; в) создание машинно-технологических станций (МТС).

Имеется опыт организации МТС во многих региональных областях РФ. Однако, как показала практика, созданные машинно-технологические станции – это прежде всего кооперативы по использованию в первую очередь техники и лишь потом – предприятия технического сервиса.

Попытки организовать технический сервис машин сельскохозяйственного назначения через создание МТС не увенчались успехом.

Одной из форм инженерного обеспечения машинно-тракторного парка может стать дилерская система технического сервиса, которая широко и успешно применяется в странах с рыночной экономикой. Опыт многих зарубежных стран показывает, что наиболее целесообразной формой технического сервиса является дилерская служба.

В таких странах, как США, Англия, Франция, Германия и других длительное время успешно функционирует дилерская служба, которая организует продажу до 90 % техники "John Deere", "Caterpillar" и др., техническое обслуживание и ремонт через сеть дилерских пунктов.

Складывающиеся в РФ рыночные отношения снимают ряд ограничений в деятельности ремонтно-обслуживающих предприятий, что позволяет использовать мировой опыт в организации технического сервиса машин в АПК РФ.

Дилерская система, как показали исследования, позволяет использовать одноуровневый маркетинговый канал, сократив число

посредников до одного, и делает технический сервис более качественным и оперативным (см. рисунок 1).

Выбор структуры дилерской службы для условий Российской Федерации основывается на необходимости рационального использования уже имеющихся ремонтно-обслуживающих предприятий

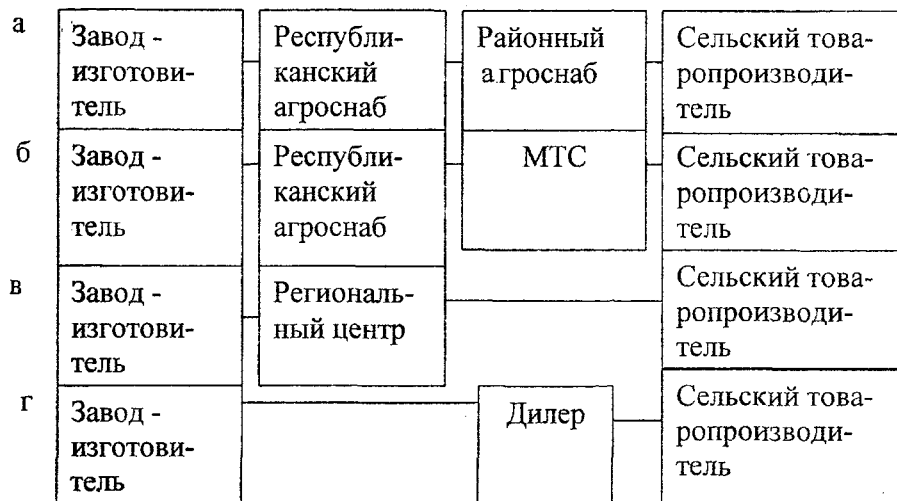


Рис. 1. Каналы распределения и технического сервиса машин: а – двухуровневый через агроснаб; б – двухуровневый через МТС; в – одноуровневый фирменный; г – одноуровневый через дилера

В каждом административном районе имеется специализированное ремонтно-обслуживающее предприятие, которое называют «ремонтно-техническое предприятие (РТП)». Эти предприятия вполне могут быть базой для создания дилерской службы и образовывать районные сервисные предприятия или сервисные объединения.

Специализированная сервисная мастерская может функционировать на основе индивидуально-трудовой деятельности, может быть частным предприятием или акционерным обществом открытого типа, специализирующимся на выполнении услуг определенного типа.

При определении приоритета объектов дилерской службы целесообразно использование предприятий с высоким организационно-техническим уровнем.

Математическую формулировку условий и решение задачи оценки организационно - технического уровня предприятия можно представить следующим образом. Пусть имеется m объектов $e_1; e_2; \dots; e_m$, образующих множество E , и n критериев $\Gamma_1; \Gamma_2; \dots; \Gamma_n$, по которым можно судить об объектах данного множества. Обозначим через Y_j совокупность результатов или оценок, которые можно получить, рассматривая элементы множества E с позиции Γ_j ($j = 1, n$), и поставим задачу упорядочения (ранжирования) этих объектов по возрастанию (убыванию) степени их n -мерных состояний (Y_1, Y_1, \dots, Y_1n) , где Y_{ij} - числовая мера признака Γ_j , на элементе e ($i = 1, m; j = 1, n$), по совокупности изучаемых признаков.

Вполне очевидно, что сравнение элементов множества B с помощью n -мерного состояния $X_i = (Y_i; Y_i; \dots; Y_1n)$ должно базироваться на сравнении любой пары объектов $(e_i; e_t)$ по их одномерным состояниям, то есть на сравнении элементов Y_{ij} и Y_{tj} множества Y_i ($j=1, n$). Подобная операция позволяет разбить всю совокупность $\Gamma = \{\Gamma_j\}$, $j = 1, n$ имеющихся критериев на два в некотором смысле противоположных класса C ($e_i; e_t$) и D ($e_i; e_t$), отнеся к первому классу те критерии $\Gamma_j \in F$, для которых выполняется неравенство $Y_{ij} \leq Y_{tj}$, и ко второму — те из них, согласно которым, напротив, имеет место соотношение $Y_{ij} > Y_{tj}$ [1].

В период создания дилерской системы технического сервиса для сельских товаропроизводителей необходимо создание в регионах соответствующего инвестиционного климата.

При создании для сельских товаропроизводителей такой системы технического сервиса необходимы требуемый инвестиционный климат в регионах, участие иностранных инвесторов.

При этом нужно разработать мероприятия по повышению инвестиционной привлекательности. Для эффективного использования инвестиций не менее важна их оптимизация.

В этих условиях важно оптимально распределить объемы капитальных вложений в развитие ремонтной базы отдельного региона.

Распределение средств на создание дилерской службы без учета их отдачи приведет к снижению эффективности инвестиций.

В качестве метода решения данной задачи предлагается использовать метод динамического программирования.

В общем виде этот метод можно представить как принцип оптимальности. Если $1u; 2u; \dots; Nu$ – некоторая оптимальная стратегия

для последовательности Ox ; $1x$; ...; Nx в некоторой задаче динамического программирования с начальным состоянием Ox , то $2u$; $3u$;...; Nu и есть оптимальная стратегия для тех же критериев и конечного состояния Nx , но с начальным состоянием $1x$, если обозначить $\max Nx_0 (X)$ через $Ns (X)$, то принцип оптимальности выражается рекуррентным соотношением (уравнением с частными разностями)[1].

Задача состоит в том, как распределить инвестиции так, чтобы получить наибольшую эффективность. Для получения максимума эффективности от вложения инвестиций следует найти такие значения X_i ($i = 1; 2; \dots; n$), при которых

$$\sum X_i = K \text{ и } E f_i(x_i) \longrightarrow \max, \quad (1)$$

где X_i – сумма возможных вложений по каждому ремонтно-техническому предприятию;

n – число ремонтно-технических предприятий;

$f_i(x_i)$ – фондоотдача по каждому i -му ремонтно-техническому предприятию.

Введение в практику аренды и лизинга сельскохозяйственной техники, а также продажи подержанной позволяют расширить виды услуг. Как показали исследования, наиболее перспективным является лизинг с полным техническим сервисом, что создает условия для большего участия имеющихся ремонтно-обслуживающих предприятий в приближении выполняемых услуг к сельскому товаропроизводителю. Установка кредитных ставок на технику, реализуемую по лизингу, с учетом технического состояния позволит повысить их эффективность. Данная схема лизинга снизит затраты товаропроизводителей на услуги на 5 – 7 %, обусловит проведение сельскохозяйственных работ в требуемые агротехнические сроки.

Важное значение имеет обязательная сертификация услуг по техническому сервису.

Результаты обследования технической оснащенности действующих ремонтно-обслуживающих предприятий всех уровней позволяют сделать вывод, что, несмотря на невысокий организационно-технический уровень (от 63 % до 82 %), из них 65 % могут являться основой для создания дилерских структур[2].

Маркетинговые исследования технического сервиса машин показали, что основным направлением его развития в АПК РФ является приближение услуг к товаропроизводителю. Это сокращает

время на проведение технического обслуживания и ремонт на 8 – 12% и увеличивает наработку на трактор на 20 – 28%, при этом на 32 – 46% повышается производительность труда.

Установлено, что для широкой практической реализации дилерской системы требуются:

- а) участие в техническом сервисе заводов-изготовителей;
- б) внедрение на ремонтно-обслуживающих предприятиях новых форм экономической деятельности, таких как лизинг с техническим обслуживанием, прокат техники и т.п.;
- в) обеспечение инвестиций в виде государственных дотаций в реорганизацию ремонтно-обслуживающих предприятий, на базе которых создают дилерские пункты.

Практика организации дилерской системы технического сервиса машин показала возможность ее эффективного применения [3]. Создание дилерской системы в АПК позволит получить значительный народнохозяйственный экономический эффект (10 – 12% от общего объема инвестиций).

ЛИТЕРАТУРА

1. Дилерская система технического сервиса в АПК на этапе перехода к рыночной экономике. – М.: ГОСНИТИ, 1994.
2. Дилерская система технического сервиса в АПК //Инженерно-техническое обеспечение АПК, 1996. – №1.
3. Перспективы дилерской системы технического сервиса машин сельскохозяйственного назначения в Российской Федерации. – М: Вестник МГАУ, 2003.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ РАЦИОНАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ СТАНОВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА МАШИН В АПК В УСЛОВИЯХ РЫНКА

М.И. Юдин, д-р техн. наук, профессор
КГАУ (г. Краснодар, Российская Федерация)

Theoretical preconditions of the rational strategy of the formation of the effective technical service of machines in the AIC in the market conditions

The source protecting trend of formation of the technical service of the machines on the basis of implementation of the concept of the counter priorities in the strategy of the technological after-equipping of the enterprises of the repair and service base in the agro-industrial complex is hereby grounded.

Каждому руководителю в любом виде деятельности приходится решать задачу оптимизации соотношения между временем, уделяемым текущим вопросам, и временем для постановки и решения вопросов завтрашнего дня. Существует общая рекомендация: чем выше ранг руководителя, тем больше он должен работать на перспективу.

Для решения текущих вопросов зачастую бывает достаточно некоторого ограниченного опыта в данной области. Для нахождения эффективных решений в вопросах стратегии развития необходимо обязательно опираться на теорию проблемы.

История развития государств свидетельствует, что чем крупнее проблема, тем больше в ней политики. В связи с этим всякие попытки отделить экономическую политику государства от решения политических проблем являются бесплодным занятием, поскольку, как известно, «политика – это концентрированное выражение экономики».

Развал ремонтно-обслуживающей базы в АПК СССР, случившийся в перестроечный период, был подготовлен рядом причин, а именно:

– нераздельным господством КПСС в хозяйственной деятельности страны, проявившимся в слабой восприимчивости командной экономики к техническому прогрессу;

– нераздельным господством КПСС в хозяйственной деятельности страны, проявившимся в слабой восприимчивости командной экономики к техническому прогрессу;

– государственной собственностью на средства производства, в том числе и на средства технического сервиса, исключившей для сельхозтоваропроизводителя альтернативу в выборе партнеров по техническому сервису машин, кроме Госкомсельхозтехники;

– монополией Госкомсельхозтехники на оборотные средства по обеспечению работоспособности машин, что породило затратный характер экономических взаимоотношений сельскохозяйственных предприятий с указанным ведомством.

Это привело к несбалансированности структуры созданных производственных мощностей с реальной структурой потребности машин в ремонтно-обслуживающих объединениях. Несбалансированность проявилась, с одной стороны, в избытке производственных мощностей полнокомплектного ремонта машин и их технического обслуживания на уровне административных районов, а с другой, к неосвоенности наукоемких технологий выполнения сложных ремонтных работ.

В результате колоссальные инвестиции, выделенные Союзсельхозтехнике в 1960 – 1980 гг., были использованы весьма неэффективно.

Развал был гипертрофирован принятием и реализацией с 1992 г. монетарной модели реформирования экономики страны, которая обнажила недостатки технического сервиса советского периода и спровоцировала торможение технического прогресса, поскольку привела к сворачиванию цивилизованного процесса разделения труда по обеспечению работоспособности машин между спецпредприятиями и хозяйствами из-за возникшей неплатежеспособности последних.

Таким образом, мощная технологическая база спецремонта оказалась искусственно выключенной из сферы обеспечения работоспособности машин и в значительной степени разграбленной. Это – цена близорукости стихийного регулятора, являющегося ядром монетарной концепции и одновременно количественная мера ответственности ее проводников.

Как отмечал академик А.И. Селиванов [1], в основе построения эффективной системы функционирования технического сервиса должна находиться сама машина с заложенной в нее потребно-

стью нуждаться в замене конструктивных элементов, не выдерживающих срок службы, и в возобновлении неконструктивных (исходного монтажа, регулировок, смазки, окраски). Мера этой потребности определена показателями надежности, заложенными в машину, при ее конструировании и изготовлении.

Современный мировой уровень развития сельскохозяйственного и автотракторного машиностроения, предусматривающий определенный диапазон полей допусков на размеры, пространственную геометрию, твердость материала, шероховатость поверхностей сопрягаемых деталей, а также технологическая невозможность заложить одинаковый ресурс рабочим, передающим и пассивным элементам машины, предопределяют ее неравномерность. Кроме того, случайный характер сочетания условий использования, по-разному воздействующих на различные элементы машины, позволяет предположить, что в обозримом промежутке времени в сельское хозяйство не будут поступать равномерные конструкции машин, все структурные составляющие которых по истечении определенного периода использования достигали бы одновременно предельного состояния. Таким образом, техническое обслуживание и ремонт в обозримом будущем останутся необходимыми и целесообразными ресурсосберегающими мероприятиями.

В условиях даже нормальной, бездефицитной экономики технический сервис ведущих фирм Запада и Японии все в большей мере ориентируется на ресурсосберегающие технологии и технологии, приносящие меньший вред среде обитания. Оба направления наиболее экономично реализуются в сфере ремонтного производства за счет современных технологий восстановления изношенных деталей. Ввиду того, что потеря массы сопрягающихся деталей на превышает сотых долей процента, а линейные размеры износов деталей находятся обычно в пределах 0,05 – 0,5 мм, энергетические затраты на восстановление деталей в сотни раз меньше в сравнении с изготовлением. Немаловажно, что существенно уменьшаются объемы экологически разрушительного металлургического производства для изготовления запасных частей к работающим машинам.

Сервис потребителя заключается не только в техническом обслуживании и ремонте машины, когда последняя уже находится у потребителя, но начинается значительно раньше: на стадии, когда машина еще является товаром. Сервис потребителя со стороны партнеров продолжается, когда машина является у него средством

труда и достигает апогея, когда машина уже в сфере ремонтного производства становится предметом труда (рис. 1).

Технический сервис – это комплекс услуг (или комплексная услуга) потребителю в приобретении, использовании и обеспечении работоспособности средств механизации, электрификации и автоматизации в агропромышленном комплексе.

Представляется уместным в данном контексте обратить внимание инженеров на невежество, заключающееся в абсурдном, встречающемся на каждом шагу, рекламном тексте «... фирма обеспечивает гарантийное и сервисное обслуживание...», «...по желанию заказчика фирма гарантирует сервисное обслуживание в течение всего срока службы...» и прочее словоблудие. Невольно напрашивается вывод, что невежество в СМИ растет пропорционально числу вновь открывшихся в стране гуманитарных вузов. Неужели из СМИ ушли все те филологи, которые еще знали, что сервис (*service*, англ.) в переводе на русский язык означает услуга, обслуживание.

Технический сервис превращается в эффективную систему, когда ее функционирование становится выгодным всем ее участникам – производителям машин, посредникам, потребителям машин и ремонтникам.

В связи с этим критерием эффективности системы является минимум суммарных затрат на всех трех стадиях существования машины: в качестве товара, средства труда и предмета труда.

Стимулятором постоянного повышения эффективности системы в условиях рынка, естественно, является наличие у потребителя выбора: услуги, товара, технологии, метода, т.е. стихийного регулятора рынка.

Как видим, проблема является многогранной и потому чрезвычайно сложной.

Эффективность первого блока зависит от наличия у потребителей машин возможности их выбора. Сейчас этот выбор есть и, в принципе, он не ограничен только отечественными машинами.

Второй блок – это также выбор, но уже технологий механизированных работ, рационального использования труда, техники и нефтепродуктов.



Рис. 1. Структура технического сервиса в агропромышленном комплексе

Третий блок – это также выбор, но уже технологий, методов и средств восстановления работоспособности и ресурса машин.

Вместе с этим долговременная эффективная стратегия в проблеме становления цивилизованного технического сервиса возможна в значительной мере за счет научно обоснованной государственной политики. В противном случае, стихийный регулятор, являющийся ядром монетарной модели реформирования экономики и умело сочетаемый опытными западными партнерами с демпинговой ценовой политикой, для подавления российского производите-

ля обречет нашу страну на дальнейшую потерю миллионов рабочих мест и, значит, на стабильное движение к дальнейшему обнищанию народа.

Поддержание и возобновление служебных свойств машин является проблемой третьего блока. Не случайно технический сервис машин до последнего времени отождествляется у нас с проблемой их технического обслуживания и ремонта и практически сводится к ней. У этой ситуации есть естественное объяснение. У командной экономики советского периода маркетинг был не развит. Все товары, и в особенности средства производства, распределялись по так называемым фондам практически независимо от желания потребителей, а в проблеме использования техники колхозы и совхозы руководствовались рекомендациями государственных НИИ и вузовской науки.

Рассмотрим поэтапно теоретический подход к созданию технологической базы обеспечения работоспособности машин, гарантирующий минимально возможные и самые эффективные капитальные затраты на принципе реализации стратегии встречных приоритетов.

Первый этап. Все работы по обеспечению работоспособности машин и содержанию их в исправности (диагностирование, периодические технические обслуживания, устранение последствий внезапных и эксплуатационных отказов, ремонт, восстановление изношенных деталей, техническое обслуживание при хранении) нужно ранжировать в зависимости от сложности выполнения [2] по единому обобщенному критерию «Д», представляющему собой отношение себестоимости (C_p) рассматриваемой работы, к массе объекта (Q), по которой она проводится:

$$D = \frac{C_p}{Q} = \frac{C_{зп} + C_{зч} + C_{рм} + C_{нр}}{Q}, \quad (1)$$

где $C_{зп}$ – заработная плата производственным рабочим;

$C_{зч}$ – стоимость запасных частей;

$C_{рм}$ – стоимость ремонтных материалов;

$C_{нр}$ – накладные расходы;

$C_{зп}$ – отражает трудоемкость работы в критерии сложности «Д»;

$C_{зч}$ – отражает сложность конструкции машины, ресурс ее деталей и соединений;

$C_{рм}$ – в определенной мере отражает уровень восстановления изношенных деталей, поскольку при этом расходуются материалы (электроды, карбид кальция, кислород и т.п.);

$C_{нр}$ – отражает энерговооруженность процесса ремонта, поскольку частью накладных расходов является амортизация оборудования.

Проранжировав по сложности все без исключения работы по обеспечению работоспособности машин и содержанию их в исправности, переходят ко второму этапу и устанавливают, каким образом концентрация работ сказывается на себестоимости их выполнения.

Оказывается [2, с. 599], что при оптимальной концентрации уровни снижения себестоимости различных по сложности работ существенно различны и характеризуются следующими цифрами (рис. 2):

- себестоимость всех технических обслуживаний и работ по устранению последствий внезапных и эксплуатационных отказов снижается не более, чем на 3 – 4 %;

- себестоимость текущего ремонта – не более, чем на 8 – 10 %;

- себестоимость капитального ремонта машин – не более, чем на 20 – 25 %;

- себестоимость капитального ремонта составных частей машин (узлов, агрегатов) – не более, чем на 27 – 32 %;

- себестоимость восстановления изношенных деталей снижается на 50 – 60 %.

При одной и той же плотности ремонтного фонда (плотность ремонтного фонда – это отношение числа объектов, нуждающихся в ремонте на данной территории, к площади этой территории, $1/\text{км}^2$) оптимальная концентрация ремонтируемых объектов оказывается тем больше, чем выше относительная сложность (D/D_0) их ремонта и тем большим оказывается достижимый уровень снижения себестоимости (см. ординату точки на показательной функции $C=0,75^{D/D_0}$, соответствующую относительной сложности ремонта данного объекта на рис. 2).

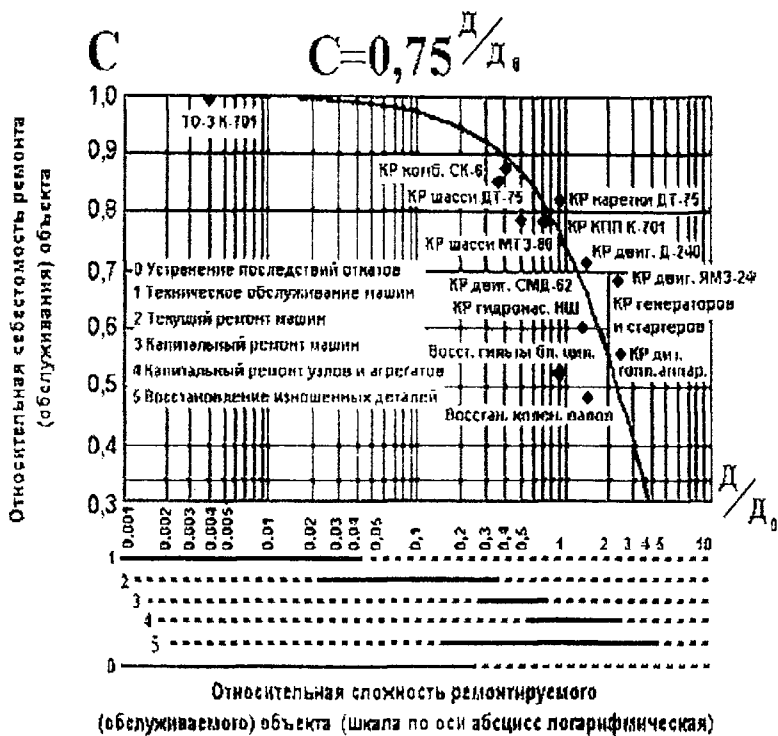


Рис. 2. Зависимость относительной себестоимости ремонта (обслуживания) объекта от относительной сложности его ремонта (обслуживания)

Например, при относительной сложности $D/D_0 \approx 0,6 \dots 0,7$ ремонтируемых объектов (в эту группу входит специализированный ремонт шасси тракторов) достижимый при оптимальной концентрации ремонта уровень снижения себестоимости не превышает примерно 15 %. То есть, если учесть, что транспортные расходы в цене отремонтированной машины составляют 7 – 10 %, то оставшиеся 5 – 8 % снижения себестоимости, «работающие» на рентабельность ремонтного предприятия, оказываются слишком малыми для его нормальной экономической деятельности.

Общий вывод, вытекающий из второго этапа, состоит в следующем. Все работы с относительной сложностью $D/D_0 \leq 0,6 \dots 0,7$ (где D_0 – обобщенный показатель сложности капитального ремонта двигателя Д-240) целесообразно выполнять на ремонтно-обслуживающей базе владельцев машин, поскольку достигаемое за счет повышения концентрации ремонта снижение себестоимости, при указанной относительной сложности, недостаточно для того, чтобы уберечь специализированное ремонтное предприятие от банкротства.

Ясно, что в качестве объекта приведения можно взять любую машину. Дизель Д-240 принят нами из тех соображений, что он хорошо освоен ремонтниками и широко известен всем механизаторам. Принципиальная сущность изучаемых процессов от данного факта не зависит.

И, наконец, на третьем этапе нужно решить проблему приоритетов инвестирования в развитие (совершенствование) тех звеньев ремонтно-обслуживающей базы, которые быстрее всего могут дать наибольший эффект. Проблема приоритетов встает всегда, поскольку имеющиеся средства, как правило, меньше их потребности [3].

С этой целью на третьем, заключительном, этапе необходимо классифицировать все ремонтно-обслуживающие работы по влиянию их выполнения на уменьшение потерь сельскохозяйственной продукции:

– с одной стороны, ими являются неотложные воздействия по восстановлению работоспособности машин в процессе выполнения сельскохозяйственных операций. Это – устранение последствий внезапных и эксплуатационных отказов. Эти работы должны выполняться без отсрочки по месту использования машин во избежание потери части или даже всей продукции. Сюда входят также все периодические технические обслуживания, технические обслуживания, связанные с хранением машин и работы предупредительного характера, выполняемые как сопутствующие при ТО и текущих ремонтах. Обязательное выполнение этой части работ связано с необходимостью избежать использования машин на износ, ведущего к лавинообразному характеру нарастания потока отказов в будущем;

– с другой стороны, ими являются самые сложные ремонтные воздействия, требующие наукоемких технологий и дающие, благодаря высокой концентрации, существенное снижение своей себестоимости (см. рис. 2). Из-за технологической сложности эти рабо-

ты вообще не могут быть выполнены по месту использования машин на собственной базе их владельцев. Однако восстановить работоспособность машины в процессе использования можно и нужно также сразу, но агрегатным методом, применив восстановленные детали, капитально отремонтированные узлы, агрегаты, причем более дешевые, чем новые.

Следовательно, стратегия встречного направления приоритетов [4] технологического дооснащения ремонтно-обслуживающей базы для выполнения самых простых и самых сложных работ является объективно обусловленной и экономически целесообразной (рис. 3).

Таким образом, приоритетами инвестирования в собственную ремонтно-обслуживающую базу сельхозтоваропроизводителей, предназначенную для выполнения более простой части работ, должны обладать средства очистки и мойки, диагностирования, мобильные средства технического обслуживания и ремонта, демонтаж-монтажный инструмент, электро- и газосварочное оборудование, установки для электроимпульсного восстановления широкой номенклатуры деталей с малыми износами, контрольно-испытательные стенды, универсальные простые металлорежущие станки.

Приоритет должно иметь производство уникального оборудования для оснащения специализированных предприятий по реализации наукоемких технологий восстановления изношенных деталей, производство широкого спектра композиционных материалов для повышения ресурса деталей и соединений.

Следует особо остановиться на оставшихся действующими предприятиях полнокомплектного капитального ремонта машин. Ниша для них есть. Это – ремонт, сопровождаемый модернизацией с целью повышения характеристик надежности, эксплуатационных показателей, совершенствования эргономики, улучшения технической эстетики. Говоря коротко, ниша для них – вторичный рынок машин. Однако технологическое дооснащение этих предприятий должно быть ориентировано не на традиционное ремонтно-технологическое оборудование, а в большей мере на дооснащение, связанное с изготовлением адаптерных устройств, и использование самых различных готовых комплектующих (новых или отремонтированных по кооперации).

Попытки осуществлять ремонт всей машины своими силами с одновременной ее модернизацией заведомо обречены в перспективе на потерю заказчиков в связи с невозможностью качественного выполнения работ.

Более того, мировой уровень надежности выпускаемых для сельского хозяйства машин уже сейчас таков, что они не требуют за весь срок службы полнокompлектного капитального ремонта. К тому же наиболее вероятно, что процесс создания отечественных машин и модернизация старых будет интегрироваться с мировым машино-, приборо- и станкостроением, особенно после ставшей реальной перспективой вступление РФ во Всемирную торговую организацию.

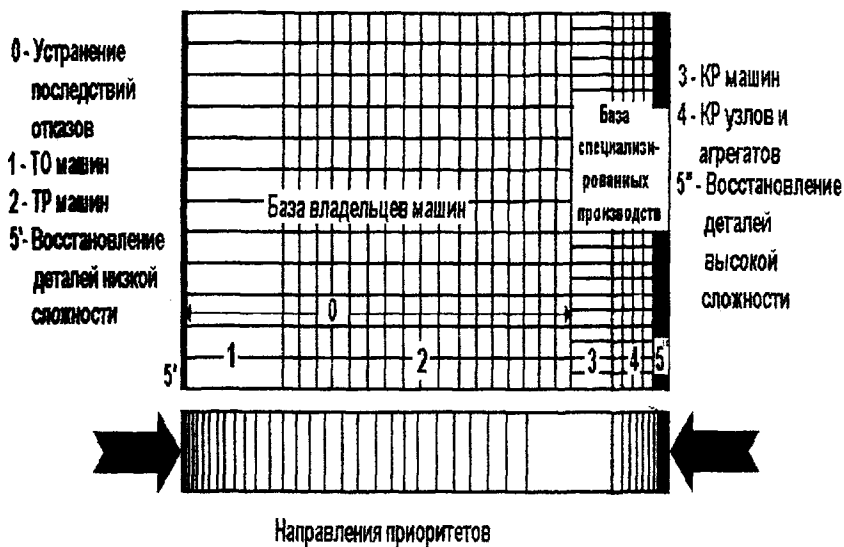


Рис. 3. Схема встречных приоритетов в инвестировании развития ремонтно-обслуживающей базы

Стратегия встречного направления приоритетов в техническом сервисе машин в АПК должна быть возведена в ранг государственной экономической политики, подпитываемой в условиях рынка, с одной стороны, спросом владельцев машин на средства технического сервиса для выполнения простой части работ, а с другой – спросом специализированных ремонтных производств на

уникальное, наукоемкое, высокопроизводительное технологическое оборудование, способное обеспечить за счет концентрации высокое качество и низкую себестоимость сложных восстановительных работ.

Таким образом, четкая государственная экономическая политика, находящаяся в русле экономических интересов взаимодействующих партнеров, способна не на командной, но теперь уже на экономической основе стимулировать углубление разделения труда по обеспечению работоспособности машин между сельхозтоваропроизводителями и специализированными ремонтными производствами. Известно, что только углубляющееся разделение труда всегда было и останется у человечества универсальным и безотказным инструментом повышения производительности труда, ускорения темпов технического прогресса и надежным залогом процветания нации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Селиванов А.И. Основы теории старения машин. – М.: Машиностроение, 1964.

2. Юдин М.И., Стукопин Н.И., Ширай О.Г. Организация ремонтно-обслуживающего производства в сельском хозяйстве: Учебник. – Краснодар: Изд-во КГАУ, 2002.

3. Юдин М.И. Очередность вложения средств в специализированную ремонтную базу //Механизация и электрификация сельского хозяйства.– 1979. – № 2.

4. Юдин М.И. Исторический анализ концепции встречных приоритетов в техническом сервисе машин в АПК СССР и РФ. – Краснодар: Изд-во КГАУ, 2003.

СЕКЦИЯ 1

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ АПК РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И ЗАДАЧИ РАЗВИТИЯ СЕРВИСА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

В.Н. Дашков, канд. техн. наук, ст. науч. сотр.;
И.С. Нагорский, академик НАН Беларуси и РАСХН
РУНИП «ИМСХ НАН БЕЛАРУСИ»
(г. Минск, Республика Беларусь)

The lines of the system of farming machinery technical service development at the stage of reforming of the agro industrial com- plex of the Republic of Belarus

On basis of state of farming industry mechanization analysis we examined ways out of current situation and the strategy of the agro industrial complex technical re-equipment, major forming part of which is technical service in the country. We also substantiate the ways of the agro industrial complex perfection and development in the Republic of Belarus.

Уровень механизации сельского хозяйства Беларуси в настоящее время крайне низок: по сравнению с 1990 г. количество тракторов сократилось на 42 %, зерноуборочных комбайнов – на 47 %, кормоуборочных – на 29 %. Хозяйства в течение 1999–2002 гг. ежегодно приобретали только 1,6 – 2,8 тыс. тракторов (в среднем 3,3 % от наличия), 700 – 1100 зерноуборочных комбайнов (5,1 %), 100 – 180 кормоуборочных комбайнов (1,9 %), 480 – 500 плугов (2,6 %), 350 – 460 зерновых сеялок (3,1 %). Такие темпы обновления этой техники в 2 – 4 раза ниже, чем требуются для ее простого воспроизводства. Еще хуже состояние парка грузовых автомобилей, картофеле-, свекло- и льноуборочных комбайнов, тракторных прицепов, зерносушилок, темпы обновления которых не превышают 1 % в год, что в 5 – 10 раз ниже необходимых для их реинновации.

В целом обеспеченность техникой упала до уровня 1970-х гг. и в настоящее время ее суммарная производительность с учетом технического состояния составляет половину требуемой. Соответ-

ственно увеличилась нагрузка на технику. Влияние этого фактора на результаты хозяйственной деятельности в ближайшие годы может стать решающим, поскольку потери продукции из-за нарушения агротехнических сроков вследствие недостаточной обеспеченности техникой и низкой надежности работы изношенных машин резко снижат эффективность производства продукции. Так, затраты труда на единицу производимой продукции превышают западноевропейские показатели в среднем по республике в 2–3 раза в отрасли растениеводства и в 4–5 раз в животноводстве, а затраты энергии больше в 4 и 6 раз соответственно

В результате недостаточной технической оснащенности и использования устаревшей техники ежегодные потери только зерна достигают 1,0–1,2 млн. тонн, велики потери и других видов продукции.

Естественно такая оснащенность хозяйств техникой не может обеспечить возделывания сельскохозяйственных культур по интенсивным технологиям. Остаются высокими затраты на ее эксплуатацию и ремонт.

Современная система технического сервиса предполагает несколько необходимых условий, а именно: потребность в его услугах, наличие материально-технической базы, включающей ремонтные предприятия, обеспеченные кадрами, передовыми технологиями, оборудованием, нормативно-технологической документацией и др. Так, в 1990-х гг. в нашей республике была создана трехзвенная ремонтно-обслуживающая база АПК: мастерские хозяйств, райагропромтехники и специализированные ремонтные заводы. В республике насчитывалось 117 ремонтных мастерских, в том числе 25 из них были специализированы на ремонте тракторов и 29 – на ремонте зерно- и кормоуборочной техники. Из 25 ремонтных заводов 4 ремонтировали автомобили, 4 – тракторы, – 10 моторы, 1 – комбайны и 6 производили машиностроительную продукцию. Имелись 54 станции технического обслуживания автомобилей, 62 – трактора, 117 – оборудования животноводческих ферм. На достаточно высоком уровне была система сбора заявок и обеспечения хозяйств запасными частями.

Аналогичные системы технического сервиса успешно функционировали во всех республиках бывшего СССР. Например, в АПК России в начале 1990-х годов имелось 160 специализированных заводов, 25 тыс. мастерских, 2300 станций технического об-

служивания и 15 тыс. обменных пунктов. На сегодня в этой системе остались на 10 – 15 % загруженные заводы и специализированные мастерские, 1600 ремонтно-транспортных предприятий, загруженных на 20 – 30 %, и около 20 тыс. мастерских хозяйств, в которых заняты вместе с механизаторами 200 – 250 тыс. ремонтных рабочих. Кадровый состав сократился в 2,5 – 3 раза. Еще действует ослабленная служба агросервиса районного уровня, но и она быстро теряет своих клиентов из-за отсутствия у товаропроизводителей денежных средств. Недостаточно обновляется требуемая документация. Ремонтно-технологическое оборудование почти не производится. Управленческие структуры по техническому сервису практически разрушены.

Выход из создавшегося положения может быть только один – необходимо на новой основе восстановить утраченную техническую оснащенность и принять все необходимые меры для улучшения использования имеющихся средств механизации. В республике имеется хороший научный и производственный потенциал, который может и готов обеспечить разработку и производство основной номенклатуры системы сельскохозяйственных машин, отвечающих современному техническому уровню, конкурентоспособных как на внутреннем, так и внешнем рынках. Накоплен определенный опыт решения этой задачи: за последние 10 лет удельный вес республиканского сельхозмашиностроения в производстве требуемой сельхозтехники увеличился более, чем в 5 раз. Ее изготовлением занято более 80 промышленных предприятий, на которых работают более 50 тыс. рабочих. Выпускается свыше 200 наименований машин и оборудования.

Крайне важна не просто замена тракторов и сельхозмашин на новые с прежними техническими характеристиками, а обновление парка машин техническими средствами качественно нового поколения. Они обеспечат существенный рост производительности труда, экономию топлива и энергии, создадут в полеводстве оптимальные условия для возделывания сельскохозяйственных культур и в конечном итоге позволят реализовать перспективные машинные технологии их производства. Это сделает нашу продукцию и технику конкурентоспособными на внутреннем и внешнем рынках.

Однако машинно-тракторный парк хозяйств пополняется новой конкурентоспособной сельскохозяйственной техникой очень медленно. Для его обновления современными комплексами машин,

обеспечивающими прогрессивные технологии производства сельскохозяйственной продукции, ежегодно требуется направлять не менее 700 – 750 млн. долл. США (1,5 трлн. р.). Выделяется же значительно меньше. Например, в 2003 г. из всех источников на это было направлено около 300 млрд. р.

Для ускорения научно-технического прогресса в агропромышленном комплексе Правительством Беларуси утверждена Республиканская программа создания сельскохозяйственной техники и оборудования для производства и переработки сельскохозяйственной продукции на 2002–2005 гг., которая предусматривает разработку 119 образцов сельскохозяйственных машин и оборудования и освоение производства 130 наименований новой техники.

Применение нового поколения комбинированных почвообрабатывающе-посевных агрегатов (типа АПП-6 и УКА-6) по сравнению с набором однооперационных машин, по данным института земледелия, увеличит урожайность зерновых на 3 – 5 ц/га. Современные зерноуборочные комбайны отечественного производства (КЗС-7, КЗР-10, Лида-1300) по сравнению с комбайнами, составляющими в настоящее время основу парка (СК-5М и Дон-1500), сократят потери зерна при уборке в 1,5 – 2,0 раза. Вместе с техническим переоснащением зерноочистительно-сушильного хозяйства это позволит сократить потери зерна в республике не менее, чем на 600 – 800 тыс. т и обеспечит среднегодовой эффект в объеме 98 – 100 млрд. р. Применение современных топочных агрегатов и новых сушилок снизит, кроме того, удельные затраты топлива на 2 – 3 кг в расчете на плановую тонну зерна. При общем объеме обрабатываемого зерна на уровне 6 млн. тонн это даст снижение расхода электрической энергии, жидкого и газообразного топлива, эквивалентное 19,5 тыс. т условного топлива в год.

Аналогичные результаты предусматриваются снижением потерь продукции и экономией ресурсов в технологиях производства других основных культур.

Сопоставление эксплуатационных затрат по базовым и перспективным технологиям показывает, что применение техники устаревших типов является основным фактором, сдерживающим снижение себестоимости продукции. Например, в себестоимости возделывания и уборки озимой ржи по базовой технологии на долю стоимости техники приходится 43,8 %, а в перспективной технологии этот показатель равен 38,5 %. Техническое перевооружение по-

зволит уменьшить на 12 – 15 % материалоемкость сельскохозяйственной продукции, что адекватно вовлечению в производство дополнительной техники на сумму около 200 млрд. р. Кроме того, удельная энергоемкость продукции при этом также уменьшается на 19 – 20 %. Снижение доли материальной и энергетической составляющих дает возможность увеличить оплату труда механизаторов на 10 – 14 % без увеличения себестоимости продукции, что имеет важное социальное значение.

Стратегия технического оснащения АПК с учетом ограниченных финансовых возможностей государства и субъектов хозяйствования предусматривает поэтапное решение проблемы. Рестройка системы технического сервиса должна проходить не путем ломки сложившихся структур, а при возможно более полном их сохранении с адаптацией к постоянно возникающим изменениям условий рыночной экономики.

Первым направлением этого процесса следует считать обеспечение работоспособности имеющихся тракторов, комбайнов и других машин, которые пока позволяют сохранить производство сельскохозяйственной продукции на определенном уровне. Работоспособность машинно-тракторного парка, хотя он за последние годы состарился на 6 – 7 лет, а средний возраст тракторов и зерноуборочных комбайнов увеличился до 10 – 12 лет, при надлежащем ремонте может обеспечиваться еще в течение 4 – 5 лет. Об этом свидетельствует мировая практика. В таких странах, как США, Канада, Франция, Германия, тракторы эксплуатируются до списания 15 – 20 лет, а их средний возраст в парке превышает 12 – 15 лет.

В сложившихся условиях списание техники через 7 – 8 лет недопустимо. При ограниченной платежеспособности сельскохозяйственных производителей и дефиците оборотных средств у изготовителей техники резко развить мощности по производству современных машин не представляется возможным. В этой связи, развивая систему технического сервиса, в ближайшие годы надо решить три приоритетные задачи.

1. Обеспечить функционирование имеющихся производств по ремонту и сервису сельскохозяйственной техники и, в первую очередь, восстановить цеха и участки, обслуживающие топливную аппаратуру. Это важно как для обеспечения работоспособности мобильной техники, так и по экономическим соображениям в связи с

топливной проблемой. Надлежащий сервис топливной аппаратуры позволит снизить удельный расход топлива до 30 %.

2. Поддерживать в исправном состоянии и модернизировать имеющийся парк технических средств.

3. Развить восстановление изношенных деталей как альтернативу расходу новых запасных частей на ремонт стареющего парка машин и тем самым сократить затраты на поддержание техники в работоспособном состоянии.

Второе важнейшее направление возрождения технического сервиса в АПК – это лицензирование всех ремонтно-обслуживающих предприятий, сертификация выполняемых ими работ и услуг. В последние годы оказались утерянными действенные рычаги, удерживающие сервисные предприятия в рамках определенной технологической дисциплины, приверженности стандартам, ответственности за качество выполняемых услуг. Ликвидировать этот пробел в технической политике можно распространением системы добровольной сертификации услуг по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники.

Третье направление – развитие машинно-технологических станций (МТС). Если современной техники пока недостаточно, далеки перспективы овладения передовыми технологиями в растениеводстве, а государство не имеет достаточных ресурсов для поддержки сельского хозяйства, то целесообразно не распылять имеющийся технический потенциал, а концентрировать его, добиваясь эффективного использования.

В свое время МТС обеспечили создание механизированного земледелия в нашей стране, сейчас перед ними стоят две главные задачи: во-первых, внедрение современных технологий возделывания и уборки сельскохозяйственных культур; во-вторых, оказание помощи хозяйствам, не имеющим возможности самостоятельно обрабатывать землю и убирать урожай.

В 1930-е гг. сельскому хозяйству физически не хватало машин – не было промышленности, которая бы их выпускала. В настоящее время их недостает по экономическим причинам – нет платежеспособного покупательского спроса. Поэтому МТС призваны аккумулировать то небольшое количество сложной техники, которое может быть сейчас реализовано на условиях государственной поддержки, и осуществлять производственное обслуживание сельскохозяйственных товаропроизводителей. Здесь могут иметь место и

рядовые сельскохозяйственные работы, выполняемые на подрядной основе, что особенно необходимо для хозяйств, потерявших значительную часть собственного машинного парка и кадров механизаторов. Главное в том, что МТС смогут осваивать передовые технологии, требующие использования дорогостоящих, в том числе и импортных машин.

Известно, что в развитых странах благодаря новым технологиям за последние 15 – 20 лет достигнуто 2 – 3-кратное увеличение урожайности основных сельскохозяйственных культур. МТС способны выполнить функцию продвижения высоких технологий в практику АПК в условиях ограниченных экономических возможностей сельских товаропроизводителей. В настоящее время в России зарегистрировано около 900 МТС. Предполагается довести их число до 1500 – 1600 с тем, чтобы ими проводилось 60 % энергонасыщенных работ и более.

Четвертым направлением развития технического сервиса на селе должно стать создание рынка подержанных машин, столь популярного за рубежом. За срок службы тракторы, комбайны и автомобили перепродаются там 2 – 3 раза, переходя из рук в руки.

Главные причины необходимости введения такой практики в республике и странах СНГ – это повышение цен на новые машины, значительно опережающее в своем росте стоимость продукции растениеводства и животноводства, а также глубокое экономическое расслоение сельскохозяйственных товаропроизводителей. Покупают машины на вторичном рынке, как правило, более слабые хозяйства, которых, к сожалению, пока большинство.

Полноценный вторичный рынок сельхозмашин открывает новые перспективы оптимизации использования ресурсного потенциала эксплуатируемой техники. Появляется возможность влиять на этот процесс не только периодичностью и глубиной ремонтных воздействий, обоснованием необходимости списания машины, ее заменой на новую аналогичную или улучшенную. Можно будет приобретать подержанную технику более низкой стоимости, но с достаточным для решения конкретной хозяйственной задачи остаточным ресурсом или же покупать дорогостоящую высокопроизводительную технику, частично компенсируя затраты за счет продажи ранее использовавшейся. Организацией вторичного рынка сельскохозяйственной техники целесообразно заняться сервисным структурам.

Пятое направление становления системы технического сервиса видится в возрождении ее вертикальной организационной структуры, заключающейся в координации, информационной и материальной поддержке производства. Здесь имеются в виду консолидация разрозненных производственных формирований на рынке технического сервиса в достаточно мощные вертикально организованные хозяйственные структуры, маркетинг, обучение кадров, модернизация ремонтно-технологического оборудования и производства, разработка при необходимости нормативно-технической и технологической документации, подготовка предложений в целевые научно-технические программы, аудит и др.

Шестое направление развития системы технического сервиса предполагает расширение фирменного обслуживания машин, в выполнении которого участвует изготовитель. Исполнителями фирменного сервиса являются подразделения изготовителя машин или предприятия (дилеры), которым изготовитель делегирует (передает на договорной основе) свои права и обязанности по осуществлению фирменного технического сервиса. На современном этапе многие машиностроительные заводы не располагают реальными материальными, финансовыми и трудовыми ресурсами для того, чтобы взять на себя в полном объеме сервисные функции, с чем можно мириться при наличии широко разветвленной сети ремонтно-обслуживающих предприятий. Однако ведущие предприятия сельхозмашиностроения республики создали на базе обслуживающих организаций АПК развернутую сеть дилерских технических центров. Так, ПО "МТЗ" имеет 20 дилерских центров, ПО "Гомсельмаш" – 12, РУПП "Бобруйскагромаш" – 8. В 2002 г. средний срок устранения отказов гарантийной кормо- и зерноуборочной техники составил 1,2 дня (справочно: в 1997 г. – 6,2 дня, в 1998 г. – 3,9 дня, в 1999 г. – 3,8 дня, в 2000 г. – 1,8 дня, в 2001 г. – 1,3 дня). В 2000 г. за один день устранялось 51,1 % отказов, в 2001 г. – 75,9 %, в 2002 г. – 90,1 % и в 2003 г. – 100 %. Минпромом Республики Беларусь установлена ежемесячная, а по технике ПО «Гомсельмаш» в период проведения уборочных работ еженедельная отчетность по отказам и срокам их устранения.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФИРМЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ В АПК

Н.В. Молодык, ННЦ «ИМиЭСХ», д-р техн. наук, профессор;
Б.Г. Харченко, ДГАУ (г. Днепропетровск, Украина)
канд. техн. наук, доцент
(г. Киев, Украина)

Organization-technological foundations of the firm's technical service of agricultural machinery

The main directions of technical service's development in agriculture in Ukraine are proposed. Then perspectives of the development of the firm's technical service of agricultural machinery are examined.

Национальной программой развития агропромышленного производства и социального возрождения села Украины на 1999 – 2010 гг. предусмотрен комплекс мер по сервисному обеспечению сельскохозяйственного товаропроизводителя техникой, эффективному ее использованию и обслуживанию.

Для повышения эффективности использования техники, более оперативного обновления и пополнения машинно-тракторного парка сельскохозяйственных товаропроизводителей предлагается:

- организовать в достаточном количестве выпуск запасных частей и восстановление изношенных деталей, а также обеспечить качественный ремонт используемой техники;

- организовать серийное производство новой техники на предприятиях сельхозмашиностроения, создать для этого необходимые условия, в том числе государственную поддержку изготовителей техники;

- создать в Украине сеть фирменных технических центров, способных выполнять широкий спектр техсервисных услуг, которые включают: маркетинг, торговлю машинами и запасными частями, предпродажный сервис, техническое обслуживание и ремонт в гарантийный и послегарантийный периоды эксплуатации, подготовку и переподготовку кадров сферы эксплуатации, обслуживания и ремонта техники.

Поставка техники сельскохозяйственным товаропроизводителям предлагается по такой схеме:

– несложные сельскохозяйственные машины реализуются то-варопроизводителями через существующую сеть райагротехсервиса, где созданные техцентры будут осуществлять на договорных основах их предпродажную подготовку, техническое обслуживание, текущий ремонт и выполнять сельскохозяйственные и другие специальные трудоемкие работы по отдельным заказам;

– энергонасыщенная сельскохозяйственная техника (тракторы, комбайны и другие машины) реализуются непосредственно через фирменные технические центры и через областные лизинговые компании. При этом предпродажную подготовку и гарантийное и послегарантийное техническое обслуживание и ремонт будут осуществлять фирменные технические центры.

Фирменные технические центры предлагается создать преимущественно на базе специализированных ремонтных мастерских по их специализации и на предприятиях-изготовителях этой техники.

Региональный фирменный технический центр – производственное подразделение завода-изготовителя машин, которое в зависимости от наличия тех или иных машин будет функционировать в перспективе на областном уровне: технический центр как хозрасчетное подразделение завода будет выступать в роли главного техсервисного производства и иметь собственную или взятую в аренду производственную базу, а в каждом районе – свой филиал. Филиалы региональных фирменных техцентров будут входить в районные техсервисные комплексы.

Фирменный технический центр может размещаться как на своих производственных площадках завода-изготовителя машин, так и на арендных производственных мощностях РТП, а также на базах материально-технического обеспечения “Укراгроремтехобеспечения”. При условии создания региональных фирменных техцентров и их районных филиалов, а также полной загрузки объемами техуслуг на их долю будет приходиться до 35 % ремонтно-обслуживающих работ конкретного типа машин.

Согласно Закону “О защите прав потребителя” на машиностроительную отрасль промышленности Украины возложена ответственность как за выпуск необходимой надежной техники для потребителя, так и за ее обслуживание в амортизационный период использования.

Внедрение фирменной формы технического сервиса является шагом к решению проблемы завоевания доверия сельскохозяйственного товаропроизводителя, повышения эффективности сельскохозяйственного производства.

Процессу создания фирменных технических центров должен предшествовать комплекс организационно-технических мер:

- первое – опытно-производственные фирменные технические центры целесообразно создавать на примере тракторов ОАО “ХТЗ” и ГП “ПО ЮМЗ”, зерноуборочных комбайнов “Лан” и “Славутич”, кормоуборочных машин “Морал” и свеклоуборочных комбайнов. Основание для создания – двустороннее соглашение между заводом-изготовителем и РТП, договор на аренду производственных площадей РТП, проект согласования типового технологического решения техцентра на достижение соответствующих производственных мощностей;

- второе – место расположения потенциальных региональных технических центров необходимо выбрать и согласовать по видам машин с руководством областей. Предприятия, на базе которых предусматривается создание фирменных технических, необходимо обеспечить методическими рекомендациями по организации таких центров. Первоочередность и оперативность процесса создания техцентров будет определяться техническими и финансовыми возможностями заводов-изготовителей машин, своевременностью и результативностью государственной поддержки (лизинг, льготы, дотации), готовностью РТП после предварительных расчетов экономической целесообразности производства;

- третье – оперативности создания фирменных технических центров будут способствовать прогрессивные социально-экономические изменения, которые будут проходить на селе в результате действенных мер по выполнению президентских указов, правительственных решений, законов, постановлений и распоряжений, направленных на возрождение сельскохозяйственного производства;

- четвертое – передовой опыт работы базовых фирменных технических центров необходимо расширять и распространять на созданные ранее техцентры путем проведения семинаров-выставок, публикаций в периодических изданиях по специальности, что повысит эффективность их работы;

– пятое – создание фирменных технических центров должно сопровождаться результатами технико-экономического обоснования, достижениями научно-технического прогресса.

Анализ состояния деятельности созданных в свое время технических центров позволяет остановиться на причинах, которые обуславливают торможение их развития и дальнейшего совершенствования:

– финансовая неспособность сельскохозяйственных товаропроизводителей приобретения даже крайне необходимых машин;

– ограниченность закупки машин, в свою очередь, обуславливает ограниченные объемы технических услуг, в результате чего объемы услуг на технический центр составляли в среднем 15-20 усл. ремонтов, что находится на грани убыточности такого производства;

– ограниченность номенклатуры услуг технического центра через несовершенство договорных соглашений и обязательств сторон;

– технический центр как дилерская единица ограничивался лишь на собственных технологиях и средствах производства в пределах определенной территориальной зоны и не охватывал необходимый комплекс технических услуг;

– отсутствие или несовершенство единой технической политики развития рациональных форм технического сервиса, в частности, положений, нормативных, договорных и правовых документов по организации технического сервиса.

Дилерская форма технического центра с функциями посредника имеет право на эффективное существование, если последний входит в состав достаточно значительного по объемам действующего производства. В таком случае технический центр будет эффективно функционировать и развиваться. Дилерская форма техцентра может приблизиться к фирменной, если заводы-изготовители машин делегируют техцентру свои функции и условия хозяйствования.

Сущность совершенствования технического сервиса заключается в том, чтобы на основе использования действующей техсервисной базы, внедрения новых форм и методов оказания техсервисных услуг, совершенствования организационно-экономического, методического, юридического и технологического механизмов обеспечить эффективный уровень технического сервиса сель

скохозяйственной техники на протяжении всего ее жизненного цикла: проектирование – изготовление – эксплуатация – обслуживание – ремонт – списание.

К первоочередным задачам совершенствования технического сервиса следует отнести:

- повышение уровня использования существующих производственных процессов, аренды, расширения номенклатуры и объемов технических услуг;
- создание условий и возможностей свободного выбора заказчиком объектов техсервисного обеспечения;
- разработка и переработка типовых технологий, унифицированного и блочно-модульного оборудования, методической документации;
- гарантийное обеспечение техсервисных услуг;
- внедрение эффективных, дееспособных производственных взаимоотношений всех заинтересованных во внедрении техсервиса сторон;
- поиск эффективных конкурентоспособных форм оказания техсервисных услуг;
- создание условий и возможностей воспроизводства основного производства районных техсервисных комплексов.

Реализация задач по совершенствованию технического сервиса машин отечественного производства для заводов-производителей наиболее рациональна путем создания технических центров с сетью их районных филиалов.

Фирменные технические центры прогнозируется создать преимущественно на базе ремонтно-технических предприятий, используя и совершенствуя их действующие производственные мощности и квалифицированные кадры ремонтников на условиях организации совместного акционирования, аренды, выкупа производственных мощностей предприятий.

ДИЛЕРСКАЯ ПРОГРАММА РЕАЛИЗАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА ТРАКТОРОВ ЮМЗ

А.С. Исаев ЗАО, Торговый дом «Отечественный трактор»;
В.М. Яременко; А.П. Лобазов; Б.Г. Харченко; канд. техн. наук,
доцент, ДГАУ В.А. Тараненко, аспирант

(г. Днепропетровск, Украина)

Dealer's Program for Promotion and after - Sales Service of YuMZ Traktors

Alternative arrangement of dealers network has been suggested for promotion of traktors of YuMZ production. The authors have accepted a complex approach to organization and functioning of after-sales technical service. The author have specified the main principles in arrangement of guarantee and post-guarantee after-sales firm service, including spare parts provision.

С целью возобновления полнофункциональной деятельности тракторного производства ГП «ПО ЮМЗ им. А.М. Макарова» и поддержания его на должном техническом уровне, а также полноценного обеспечения сельскохозяйственных производителей качественной тракторной техникой, в декабре 2002г. был организован торговый Дом – ЗАО ТД «Отечественный трактор», который сейчас является официальным дистрибьютором ГП «ПО ЮМЗ».

Сегодня, не смотря на постоянное проведение коллективом конструкторского бюро тракторного производства ГП «ПО ЮМЗ» тщательной доработки конструкции универсально-пропашного трактора ЮМЗ и внедрение в производство новых его моделей повышенной мощности и унифицированной конструкции, ситуация на рынке требует обеспечения в гарантийный и послегарантийный период конечных потребителей эффективным многофункциональным техническим сервисом.

Коллективом ЗАО ТД «Отечественный трактор» совместно с научными сотрудниками Днепропетровского государственного аграрного университета разработана программа комплексного подхода к организации полнофункционального технического сервиса тракторной техники ЮМЗ. Основной задачей разработанной программы является внедрение новой системы мер в техническом сервисе и системе продаж, направленных на создание полноценной ре-

гиональной сервисной дилерской сети, продвижение и укрепление торговой марки ЮМЗ.

На первоначальном этапе решения этой задачи необходимо обязательное позиционирование тракторной техники производства ГП «ПО ЮМЗ» на перспективных рынках сбыта как экономически привлекательного и эффективного продукта по отношению к его потребительским качествам. Принцип экономической привлекательности должен присутствовать и проявляться не только в сегменте конечного потребителя, но и быть применим по отношению к партнерам, продвигающим продукцию в регионы.

Кроме того, необходимо придерживаться принципа постоянного регионального присутствия. Тракторы всегда должны находиться в каждом из интересующих, с точки зрения продаж, регионов. Потенциальный клиент всегда должен иметь трактор марки ЮМЗ в качестве альтернативного выбора из ряда тракторов других производителей. Выполнение данного принципа может обеспечить только наличие дилерской сети на всей территории Украины.

Вместе с тем каждый потенциальный покупатель должен иметь уверенность в наличии быстрого и качественного технического сервиса. Поэтому дилерскую сеть следует позиционировать не только как инструмент реализации продукта, но и как эффективную систему гарантийного и послегарантийного обслуживания.

Вышеуказанные принципы объективно требуют смягчения требований к компаниям, заявляющим о себе как об операторах продаж тракторной техники ЮМЗ. Таким образом, все компании, позиционирующие себя конечными операторами продаж, должны участвовать в данной программе.

Получение статуса официального дилера ЗАО ТД «Отечественный трактор» требует выполнения следующих условий.

1. Наличие лицензии на право торговли сельскохозяйственной техникой и запасными частями.
2. Наличие площадки для приема и хранения новой техники.
3. Наличие офиса, офисной техники и средств связи.
4. Размещение логотипа ЮМЗ в непосредственной близости от площадки, где размещается тракторная техника марки ЮМЗ.
5. Размещение настенной таблички «Официальный дилер продукции ГП «ПО ЮМЗ»» у входа в офис.
6. Наличие персонала, отвечающего за продажу сельскохозяйственной техники.

7. Наличие персонала, отвечающего за гарантийное и сервисное обслуживание.

ЗАО ТД «Отечественный трактор» должен оставить за собой право в течение всего срока действия договора в любой момент времени проверить партнера на предмет соответствия установленным условиям дилерского стандарта. При выявлении несоблюдения условий получения статуса официального дилера действие договора приостанавливается, и сообщается срок для устранения выявленных несоответствий. При несоблюдении установленного срока договор расторгается.

Реализация разработанной дилерской программы предполагает поэтапную работу с официальным дилером.

I ЭТАП

По результатам дилерской комиссии организациям, получившим статус официального дилера, поставляются образцы модельного ряда тракторов марки ЮМЗ. Каждая модель представляется одним образцом. Образцы поставляются по договору ответственного хранения с правом продажи на период с 20.01.2004 г. по 31.03.2004 г. Цена на данные образцы выставляется на момент приобретения техники согласно ценовой политике.

II ЭТАП

В случае, если дилер не реализовывает все предоставленные образцы, ему предлагается выкупить их по ценам согласно дилерской программе. В противном случае ЗАО ТД «Отечественный трактор» оставляет за собой право в одностороннем порядке изъять данную технику и перераспределить на свое усмотрение. При этом дилерский договор расторгается, и организация теряет статус официального дилера.

Дилеры, реализовавшие предоставленные им образцы в установленный срок, вновь получают образцы по договору ответственного хранения сроком с 01.04.2004 г. по 31.05.2004 г.

III ЭТАП

Механизм работы на третьем этапе полностью аналогичен второму этапу, изменены только временные рамки. Период предоставления техники по договору ответственного хранения сокращается до 1 месяца, соответственно с 01.06.2004 г. по 30.06.2004 г.

На протяжении всех трех этапов в случае досрочной реализации выставочных образцов дистрибьютор поставляет добавочные образцы на условиях договора ответственного хранения.

IV ЭТАП

Организации, успешно выполнившие требования дилерской программы на протяжении первых трех этапов, подтверждают свой статус официального дилера на период с 01.07.2004 г. по 30.09.2004 г. На данном этапе выставочные образцы должны быть приобретены на условиях 100 %-ного авансового платежа. Дилеры, реализовавшие предоставленные им образцы досрочно, должны приобрести выставочные образцы для постоянного присутствия модельного ряда марки ЮМЗ на выставочных площадках.

V ЭТАП

Организации, показавшие наилучшие результаты продаж по итогам трех кварталов, будут рассматриваться как эксклюзивные региональные дилеры продукции ГП «ПО ЮМЗ». Для получения эксклюзивного права продаж в регионе устанавливается план продаж, который должен быть согласован в индивидуальном порядке по обоюдному усмотрению сторон.

В случае, если в регионе существуют два или несколько равноценных дилера, план продаж будет делиться на равные части до момента невыполнения одним из дилеров взятых на себя обязательств. В этом случае эксклюзивность предоставляется дилеру, выполнившему установленный план продаж.

Необходимо дать возможность помесячного приобретения образцов по цене января в виде 100 %-ного авансового платежа независимо от сезонного колебания цен.

По итогам года дилеры, успешно прошедшие все этапы дилерской программы, автоматически рассматриваются как потенциальные эксклюзивные представители продукции ЮМЗ в отдельно взятом регионе в 2005 г.

Ценовая политика, проводимая ЗАО ТД «Отечественный трактор», основана на исследовании статистических данных реализации тракторной техники в предыдущих периодах: с 01.03 г. по 31.05 г. и с 01.08 г. по 30.11 г. проводится увеличение цен, а с 01.12 г. по 28.02 г., с 01.06 г. по 31.07 г. – понижение.

Условия работы с дилерами по запасным частям и тракторам являются финансово независимыми.

Дилеры, занимающиеся реализацией запасных частей, делят-ся на две категории:

1. Организации, являющиеся дилерами по продаже тракторной техники и выполняющие функции гарантийного и послегаран-тийного сервисного центра.

2. Организации, являющиеся дилерами только по продаже за-пасных частей.

Приоритет в распределении запасных частей отдается дилерам 1-ой категории. Данная политика связана с тем, что организации осуществляющие гарантийное и сервисное обслуживание, способ-ствуют продвижению продукции ЮМЗ на рынке сельскохозяйст-венной техники.

Скидки на продукцию производства ГП «ПО ЮМЗ» разделе-ны на две категории:

1. Скидки, предоставляемые официальным дилерам;

2. Скидки, предоставляемые разовым покупателям.

Срок действия скидки -- 30 дней с момента внесения авансово-го платежа. Платежи, произведенные в течение 30 дней с момента первого платежа, суммируются.

Организация, являющаяся официальным дилером ЗАО ТД «Отечественный трактор» и выполняющая функции гарантийного и сервисного центра, обязана выкупить в ТД и иметь в наличии за-пасные части, необходимые для эффективного и своевременного обслуживания тракторной техники производства ЮМЗ.

Политика в области гарантийного и сервисного обслуживани-я направлена на обеспечение каждой единицы продукции своевре-менным и качественным сервисным обслуживанием как в гаран-тийный, так и послегарантийный периоды.

Для выполнения поставленных задач дилер должен имет-следующее:

– необходимую инструментальную базу для выполнения ра-бот, связанных с техническим обслуживанием продукции;

– необходимый перечень запасных частей для своевременного устранения поломок;

– квалифицированный персонал.

Политика сервисного обслуживания продукции, внедряема-дистрибьютором, подразумевает следующие положения:

– дилер, торгующий новой тракторной техникой производст-ва ЮМЗ, обязан принять ее на гарантийное обслуживание;

– послегарантийное обслуживание также является обязательным, но производится дилером по договорным с клиентом ценам.

В целях мониторинга качества и влияния на повышение уровня потребительских свойств продукции официальный дилер обязан предоставлять дистрибьютору следующие отчеты:

- о поставленной на гарантийное обслуживание технике;
- пришедших в адрес дилера рекламациях.

Рекламная кампания продукции должна быть направлена на формирование имиджа продукции с точки зрения ее позиционирования согласно дилерской программе.

Для формирования такого имиджа предусмотрена следующая система мероприятий:

1. Дилер должен проводить рекламные действия, не выходя за рамки установленного корпоративного стиля, разработанного дистрибьютором. Для этого каждому дилеру бесплатно предоставляются следующие материалы:

- электронные разработки изображений (логотип, продукция, характеристики продукции, завод и т.п.);
- электронные разработки рекламных текстов о компании, ее продукции и услугах;
- данные исследований о рынке, потребителях в закрепленных за дилером регионах;
- консультации специалистов компании.

2. Дистрибьютор обязуется доносить до конечного потребителя информацию о региональных дилерах в рамках стратегии по развитию региональной дилерской сети:

- указание контактных реквизитов дилеров на полиграфической продукции, выпускаемой дистрибьютором;
- размещение информации о дилере на веб-сайте дистрибьютора.

3. Дистрибьютор рассматривает возможность проведения совместных мероприятий, направленных на ознакомление потребителя с продукцией компании:

- согласование плана мероприятий на год на территории дилера;
- финансовое участие в рекламно-выставочной деятельности дилера на закрепленной за ним территории;
- командирование специалистов дистрибьютора на мероприятия, связанные с продвижением продукции и услуг.

Дистрибьютором принимаются на себя функции центрального аналитического центра для эффективной совместной работы в области продвижения продукции.

Дилер обязан представлять отчет о каждом конечном потребителе продукции с указанием его полного адреса и контактных реквизитов согласно формуляру, составленному дистрибьютором.

Дистрибьютор обязуется предоставлять дилеру данные исследований рынка о целевых группах потребителей на закрепленной за дилером территории.

Дистрибьютор согласен совместно с дилером формировать стратегию продаж, учитывая специфику каждого отдельно взятого региона.

Реализация разработанной программы позволит:

- осуществить позиционирование в своем сегменте рынка: ТД должен иметь целью присутствовать самостоятельно в своем сегменте рынка сельхозтехники, т.е. занять свое место согласно потребительским качествам и ценовой политике;

- иметь гибкость в работе с дилерами: ТД должен считать каждого из дилеров своим полноправным партнером и намерен учитывать их мнение и опыт в дальнейшем формировании стратегии продаж и продвижении тракторной техники ЮМЗ на рынок сельскохозяйственной техники;

- иметь полную информацию о конкурентной ситуации на рынке;

- правильно и оперативно реагировать на требования потребителей в части ценовой политики, качества продукции и полноты сервисного гарантийного и послегарантийного обслуживания;

- своевременно предоставлять конечным потребителям гарантийный и послегарантийный сервис.

ОРГАНИЗАЦИЯ И СТРУКТУРА СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА В ЛИТВЕ

В.Ю. Кучинскас, д-р техн. наук; В.М.Любарский,
д-р техн. наук; А.М. Дравининкас, д-р техн. наук
Литовский институт сельскохозяйственной инженерии
(г. Раудондварис, Литовская Республика)

There is established the importance of the efficiency of agricultural production facilities to the development of modern agriculture

Using analysis, new technological methods and machinery were evaluated, their efficiency was established as well. The suggestions for improving new technological engineering equipment, in order to develop modern competitive agricultural production, were offered. There was established the development advantages of machinery producing in local factories, the expedience of purchasing foreign agricultural technique. There was substantiated the advantages and disadvantages of agroservice rendering forms. The premises of increasing the efficiency of agricultural exploitation were established as well.

Современное сельскохозяйственное производство невозможно без технического и технологического обеспечения, поставок материальных ресурсов, оказания ему бытовых, коммунальных и строительных услуг.

Техническое обслуживание – это поставки сельскохозяйственной техники, гарантийное и послегарантийное обслуживание, снабжение запчастями и расходными материалами. В Литве создана разветвленная сеть торговых представительств, обеспечивающих сельхозпроизводителей необходимой техникой из стран ЕС и СНГ.

Земледельцы не имеют проблем и с поставками материальных ресурсов. Химическими удобрениями торгуют литовские производители Achema и Lifosa, они же занимаются поставками удобрений из стран ЕС и СНГ [1]. Решен вопрос и с поставками пестицидов. Хуже обстоят дела с технологическими и коммунальными услугами – их могли бы оказывать агросервисные предприятия.

Технологические услуги и механизированные сельскохозяйственные работы осуществляют сами сельхозпроизводители, предприятия технического обслуживания (агросервисы), акционерные общества, сельскохозяйственные кооперативы. Кроме того, суще-

ствуют такие формы оказания услуг, как «сосед-соседу» и машинные ринги. Как показывает опыт нашей страны, ряда зарубежных стран, сельхозпроизводители охотно пользуются различными видами агросервисных услуг – по нашим данным от 80 до 90 %, однако в сравнительно малых объемах. Более широкому их распространению препятствуют следующие факторы:

– психологические – консервативное мышление сельхозпроизводителей;

– информационные – недостаточно развита система ознакомления сельхозпроизводителей с новыми формами оказания сервисных услуг;

– экономические – задержки с оплатой поставок сельскохозяйственного сырья, недостаток в оборотных средствах. Все это ограничивает возможности сельхозпроизводителей пользоваться услугами агросервисных предприятий;

– правовые – недостаточно благоприятны и гибки формы оплаты за оказываемые технические услуги. Наличие негибкого бюрократического аппарата, создающего необоснованные препятствия при получении финансовой помощи.

Преимущества и недостатки различных форм технического обслуживания.

1. Помощь «сосед-соседу».

Преимущества. Меньшие инвестиции за счет совместного использования техники, отказа от услуг посторонних организаций, оперативность, простота взаимных расчетов, создание предпосылок для формирования машинных рингов [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8].

Недостатки. Значительная разница в техническом оснащении соседних хозяйств, взглядах на используемые технологии, в результате чего возникают конфликтные ситуации, снижающие эффективность данной формы сотрудничества.

2. Машинные ринги.

Преимущества. Меньшая потребность в инвестициях и оборотных средствах, большая гарантия того, что услуга будет оказана своевременно и качественно, возможность совместного приобретения высокопроизводительной современной техники, закупка горюче-смазочных материалов, удобрений и средств химической защиты на льготных условиях. Расширение возможностей реализации продукции.

Недостатки. Существующая система налогообложения не способствует внедрению такой формы сотрудничества, затруднено получение финансовой поддержки. Из-за тяжелого материального положения фермеры не всегда в состоянии оплачивать услуги, а из-за большой занятости в своем хозяйстве – оказывать их другим. Кроме того, тормозом являются различия во взглядах на применяемые технологии и качество выполняемых работ, желание быть самостоятельными [9, 10, 11, 12, 13].

3. Специализированные агросервисные предприятия различных форм собственности.

Преимущества. Большие возможности приобретения современной высокопроизводительной техники, высоко-качественное ее обслуживание, работы выполняют высоко-квалифицированные специалисты, возможность использования современных технологий.

Недостатки. Значительные управленческие затраты, недостаточная номенклатура оказываемых услуг, зависимость цен от объема востребованных услуг.

4. Общества совладельцев сельскохозяйственной техники.

Преимущества. Оказание взаимных услуг, меньшая потребность в инвестициях, не надо платить налогов за оказанные услуги.

Недостатки. Трудности при получении кредитов, согласовании очередности проведения работ в отдельных хозяйствах. Ответственная форма владения техникой уменьшает гарантии ее своевременного и качественного обслуживания.

Несмотря на разнообразие форм оказания агросервисных услуг, ни одна из них не получила в Литве широкого распространения. Это объясняется в основном слабой законодательной базой, узким спектром предлагаемых ими услуг [14].

Цель исследования – научно обосновать инфраструктуру агросервисных служб, обеспечивающую получение сельхозпроизводителями конкурентоспособной продукции.

Для этого необходимо решить следующие задачи:

- разработать правовые и финансовые предложения по развитию агросервисного обслуживания;
- создать условия для расширения сферы деятельности служб агросервиса;
- создать предпосылки для снижения затрат фермеров и обслуживающих предприятий;

– предложить мероприятия по повышению эффективности использования сельскохозяйственной техники и уменьшению затрат материальных ресурсов.

Для решения первой из поставленных задач необходимо:

– разработать правовые нормы, регламентирующие оказание агросервисных услуг, соответствующие нормам, принятым в ЕС;

– разработать и внедрить нормативную базу, регламентирующую импорт сельскохозяйственной техники, как новой, так и бывшей в употреблении;

– подготовить пакет документов, регламентирующих получение финансовой поддержки при приобретении новой техники;

– разработать эффективный устав машинных рингов.

Внедрение перечисленных мероприятий позволит более рационально использовать современную высокопроизводительную технику, снизить затраты на ее эксплуатацию, повысить рентабельность сельскохозяйственного производства. Предпочтение следует отдать машинным рингам, получившим широкое распространение в странах ЕС и во многих странах Восточной Европы. В Литве такая форма оказания сервисных услуг находится в самом начале своего развития, поэтому нуждается в постоянной материальной и правовой поддержке.

Для решения второй задачи мы предлагаем следующие мероприятия:

– курсы повышения квалификации руководителей сельскохозяйственных предприятий, фермеров, организаторов машинных рингов, кооперативов и других предприятий сервисного обслуживания;

– систему консультирования вышеперечисленных руководителей по техническим, финансовым и правовым вопросам;

– подготовку и издание специальной литературы по организации и хозяйственной деятельности агросервисных служб на селе.

Успешное внедрение предложений будет способствовать повышению информационного обслуживания субъектов хозяйствования и повышению эффективности их деятельности. Однако разработки только правовых и информационных мероприятий недостаточно, поэтому особое значение приобретает задача повышения эффективности использования сельскохозяйственной техники и снижения материальных затрат.

Для ее решения мы предлагаем следующее:

- частично компенсировать затраты на создание и администрирование машинных рингов и кооперативов агросервисного обслуживания в течение первых 5 лет их деятельности с постепенным снижением величины компенсаций;

- обеспечить финансовую поддержку внедрения системы контроля качества работы сельхозпроизводителей и предприятий сферы услуг;

- частично компенсировать расходы на приобретение новой высокопроизводительной техники сельхозпроизводителями и предприятиями сферы услуг;

- предоставлять государственные гарантии банковским займам с частичной компенсацией процентных ставок при использовании кооперированных средств для организации разработки и производства новой сельскохозяйственной и лесной техники.

Финансовая поддержка в первую очередь должна быть оказана машинным рингам и кооперативам агросервисного обслуживания, а также направлена на внедрение системы контроля качества.

Финансовая поддержка закупки и производства новой техники позволит повысить конкурентоспособность литовских сельхозпроизводителей на общеевропейском рынке.

Правильная эксплуатация сельскохозяйственной техники создает предпосылки для снижения энергозатрат и расходов на запасные части, удлинит срок службы машин, снижает их отрицательное воздействие на окружающую среду.

Для осуществления технического контроля за состоянием сельскохозяйственной техники нами предлагается создать при Министерстве сельского хозяйства специальное Государственное предприятие технического контроля сельскохозяйственной техники. В задачи этого предприятия входят:

- регистрация сельскохозяйственной техники;
- ее технический осмотр (каждых 2 года);
- аттестация и выдача водительских прав трактористам;
- создание информационной базы для Центральной ипотеки, правоохранительных служб, государственной трудовой инспекции и других заинтересованных организаций;

– оформление документов при купле-продаже тракторов и другой сельскохозяйственной техники;

– организация контроля за эксплуатацией сельскохозяйственной техники, соблюдением правил техники безопасности и регистрации сельхозмашин, законности применения мер административного воздействия;

– определение причин поломок техники в течение гарантийного срока ее использования;

– контроль за организацией хранения сельскохозяйственной техники.

Для успешной работы районных отделений Государственного предприятия технического контроля сельскохозяйственной техники их необходимо оснастить компьютерами с соответствующим пакетом программ, средствами технического контроля и диагностики, автотранспортом и средствами оперативной связи.

Создание данного предприятия и его успешная деятельность позволят, существенно снизить энергозатраты сельскохозяйственного производства.

В таблице приведен перечень энергосберегающих мероприятий и эффективности их внедрения.

Таблица 1. Основные энергосберегающие мероприятия

Наименование	Потенциальный объем внедрения	Эффективность	Общая экономия	
			дизельного топлива, т	от общего потребления с.-х., %
1	2	3	4	5
Нулевая обработка почвы (сев в стерню)	15 % (380000 га)	23,7 кг/га	9006	5,6
Минимальная обработка	25 % (640000 га)	20,7 кг/га	13248	8,3
Модернизированная классическая пахота	30 % (768900 га)	12 кг/га	10800	6,8
Силосование биологического урожая зерновых	70000 га	30 кг/га	2100	1,3
Химическое (герметическое) консервирование зерна	150000 плановых т зерна	8 кг/т	1200	0,8

1	2	3	4	5
Организация работы зерноуборочных комбайнов в оптимальных условиях	1300000 плановых т	5,3 кг/т	6931	4,3
Техническое обслуживание и диагностика тракторов и с.-х. машин	50 % машин (80000 + дизельного топлива)	12 %	9600	6
Рациональное агрегатирование, выбор оптимальных режимов работы	50 % машин, (80000 т дизельного топлива)	10 %	8000	5

Внедрение данных мероприятий позволит ежегодно экономить около 61 тыс. т дизельного топлива, или 38 % его общих затрат в сельскохозяйственном производстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Lietuvos žemės ūkio ir kaimo plėtros strategijos įgyvendinimo programos 2002 – 2006 m./ Liet. ž. ū. ministerija; Liet Agrarinės ekonomikos institutas. Vilnius, 2002.
2. Farm Figures and Facts from Denmark: The Agricultural Council of Denmark. – 1997.
3. Wiessendorfer G., Wezel R. The European Market for Agricultural Machinery 2000/2001: Yearbook Agricultural Engineering.- VDMA Landtechnik, VDI- MEG, KTBL. Munster.- Band.
4. Положения на французском рынке в 1998 – 1999 гг.// Тракторы и с.-х. машины. – 2000. – № 3.
5. Сорокин Н.Т. Перспективы развития отрасли и повышения технической оснащённости села// Тракторы и с.-х. машины, 2001.
6. Traktorių ir kombainų skaičius. Energetiniai pajėgumai žemės ūkyje 2001 metais/ Statistikos departamentas prie LR Vyriausybės.- Vilnius, 2002.
7. Colling A. Horsepower in galloping up in tractor stakes// Farmer weekly, 2000. Vol 132- № 5
8. Lietuvos žemės ūkis 2000 metais/ Statistikos departamentas prie LR Vyriausybės.- Vilnius, 2001.

9. Pasėliai 2001 m. derliui/ Statistikos departamentas prie LR Vyriausybės. Vilnius, 2001.

10. Švedas A. Žemdirbystės ekologija.- V., Lietuvos žemės ūkio ministerija, 1990.- 110 p.

11. Baranauskas B., Liaukonis J. Racionalios technologijos ir mašinų kompleksai augalininkystei.- Raudondvaris: Milga, 1999.

12. Agrifact about Finland/ Helsinki, Agricultural Information center, 1997.

13. Kučinskas V., Dravininkas A. Žemės ūkio inžinerinio technologinio aprūpinimo plėtros tyrimas// Žemės ūkio inžinerija/ LŽŪI ir ŽŪU mokslo darbai. 2002. T. 34(4).

14. Kučinskas V., Dravininkas A. Trends and developments in the engineering technological provision of agroculture// Progressive eco-friendly technological processes in agricultural: proc. of the intern. conf./ LIAE. Raudondvaris, 2002 m. rugsėjo 19 – 20.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ФИРМЕННОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ТОВАРОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

С.К. Карпович

РУП «Экспериментальный завод БелНИИМСХ»
(г. Минск, Республика Беларусь)

Perfecting of development of firm service the agricultural commodity producers

In the article the reference directions of perfecting of development of firm service of the agricultural commodity producers adequate to world practice and providing quality technical service are considered.

Технический сервис считается фирменным, если он выполняется представителями завода-изготовителя или объединения (фирмы), изготавливающего данную продукцию, а также в тех случаях, когда они участвуют в создании сети дилеров и сервисных структур на собственном балансе или на базе районных агросервисных предприятий и обеспечивают эффективное использование своих изделий потребителями.

В республике дилерская сеть фирменного обслуживания формируется путем организации региональных технических центров, их филиалов и опорных пунктов под патронажем заводов-

изготовителей. Изучение и анализ функционирования технических центров по обслуживанию тракторов производственного объединения "Минский тракторный завод" показали, что они являются одной из эффективных форм агротехсервиса. Например, приобретение запчастей через технические центры обходится сельскохозяйственным предприятиям в 2 раза дешевле, чем при их непосредственной покупке на самих заводах-изготовителях. Вместе с тем практика свидетельствует, что действующие в настоящее время технические центры сервисного обслуживания во многом формально копируют функции дилерской службы, характерные для развитых зарубежных стран. Во-первых, наблюдается ограниченность выполняемых объемов сервисных услуг, заключающихся в том, что каждый техцентр отвечает за сервисное обслуживание и ремонт только тракторов модификации "Беларусь" в гарантийный и послегарантийный периоды, оставляя в стороне все остальные марки тракторов и сельскохозяйственной техники; во-вторых, из-за недостаточной сети действующих техцентров радиус обслуживания составляет 100 км и более, тогда как зарубежные дилерские пункты приближены к фермерам на расстояние 30 – 40 км; в-третьих, вопреки мировому опыту, когда заводы-изготовители кровно заинтересованы в создании дилерской сети и стимулируют дилеров, ПО МТЗ нередко участвует в создании техцентров с целью получения дополнительной прибыли (помимо высоких цен на реализуемую технику) и, наконец, в-четвертых, отсутствует необходимое государственное регулирование развития фирменного обслуживания.

Необходимо подчеркнуть, что дилерская служба за рубежом содержится за счет скидки с цен на технику фирм-поставщиков до 20 – 25 % к цене машин и запчастей к ним на 30 %. В условиях республики заводы-изготовители требуют от техцентров предоплаты отгружаемой сельскохозяйственной техники, устанавливают жесткие штрафные санкции и т.д. В целях повышения эффективности работы центров сервисного обслуживания и расширения объемов реализации продукции и услуг заводы-изготовители для покрытия издержек последних должны предоставлять им скидки к цене новых машин по разработанной ниже шкале, чтобы приблизить условия функционирования техцентров к принципам дилерской службы.

Зарубежный опыт свидетельствует, что дилерская служба, в первую очередь, выполняет торговые функции и сервисное обслуживание продаваемой заводами-изготовителями техники с целью поддержания и расширения рынка сбыта машин. Следова-

поддержания и расширения рынка сбыта машин. Следовательно, в дальнейшем создание современной дилерской службы, отвечающей мировой практике, должно осуществляться на базе торгово-коммерческих структур агроснабжения и ремонтно-обслуживающих предприятий АПК, которые в настоящее время на районном, областном и республиканском уровнях объединены и находятся в составе вновь созданного Республиканского объединения "Белагросервис", в кооперации с заводами-изготовителями машин и оборудования. Основными ее функциями будут являться: выявление платежеспособного спроса сельскохозяйственных товаропроизводителей на новую технику и запасные части к ней; формирование с учетом выявленного спроса заказов поставщикам на изготовление данной продукции; организация завоза и реализация техники и запчастей; проведение всех видов технического сервиса и ремонта поставляемых машин в гарантийный и послегарантийный сроки эксплуатации и обеспечение запчастями.

Наиболее перспективной формой дилерской службы, соответствующей мировому уровню ее функционирования, могут стать центры снабженческого сервиса, создаваемые на базе торговых предприятий агроснабжения в кооперации с заводами-изготовителями и ремонтно-обслуживающими предприятиями АПК. При этом будут соблюдены важнейшие условия их создания, а именно: преобладание прежде всего торговых функций по реализации машин, оборудования и запчастей; наличие широко разветвленной торговой сети, приближенной к сельским товаропроизводителям; обеспечение качественной сборки и регулировки машин, а также возможности кооперации с ремонтно-обслуживающими предприятиями по техническому сервису машин, реставрации изношенных деталей и т.д.

Технические центры сервисного обслуживания, функционирующие на базе ремонтно-обслуживающих предприятий, могут стать частью дилерской службы АПК при обязательном выполнении следующих условий: установление тесной кооперации с торговыми предприятиями агроснабжения (в части выполнения функций технического обслуживания и ремонта машин на производственной базе ремпредприятий); расширение сети технических центров и их приближение к потребителям продукции и услуг; выполнение всех функций дилерской службы и особенно торгово-коммерческих (наличие оборотных средств, складских помещений, подъездных пу-

тей) и др.

Экономические взаимоотношения между заводами-изготовителями и техцентрами, с одной стороны, и сельскохозяйственных предприятий с последними – с другой должны строиться с отсрочкой платежа до 30 дней. Это дает определенное время для реализации запчастей потребителям. Вместе с тем, как показывает практика, в условиях неплатежеспособности преобладающего числа хозяйств процесс осуществляется с большими трудностями. В этой связи для улучшения работ техцентров в условиях консигнации целесообразно увеличить сроки реализации запчастей до 2 – 3 месяцев.

Необходимо отметить, что в ближайшей перспективе усилится тенденция перераспределения объемов реализации, обслуживания и ремонта, по опыту развитых стран, от дилеров, функционирующих под патронажем заводов-изготовителей, в сторону независимых дилеров. В качестве независимых дилеров могут выступать мастерские общего назначения, обменные пункты и т.д. Потребителями услуг последних станут частные и фермерские хозяйства, малые предприятия сельскохозяйственного назначения и другие товаропроизводители. Представляется, что независимые дилеры смогут выполнять весь комплекс услуг сервисного обслуживания за исключением проведения капитального ремонта машин, поскольку это требует специального технологического оборудования.

Дилерские формирования должны функционировать в непосредственной связи и территориальной близости с сельскохозяйственными товаропроизводителями. В целях их приближения к потребителям услуг целесообразно в пределах нынешнего административного района иметь 1 – 2 дилерских пункта или пункт с двумя – тремя филиалами (по опыту Кобринского центра сервисного обслуживания), которые смогут обслуживать до 15 – 20 и более крупных сельскохозяйственных предприятий (по ныне действующим размерам) и многие фермерские и кооперативные хозяйства. Взаимоотношения с хозяйствами они могут строить на заказной (когда сельскохозяйственные предприятия станут давать заказы на поставку конкретных видов техники и услуг) и контрактной формах при использовании нормативных государственных и договорных расценок при взаиморасчетах.

Цена на новую технику может устанавливаться дилером по договоренности с покупателем. При этом верхним ее пределом мо-

жет служить рекомендуемая заводом розничная цена.

Дилеры могут иметь торговых агентов, в обязанности которых входят переговоры с потребителями сельскохозяйственной техники. Агенты пользуются правом изменения цены в зависимости от спроса на технические средства, но, как правило, не выше рекомендуемой заводом. Без согласования с дилером агенты могут предоставлять покупателю скидку до 10 % рекомендуемой цены, а по согласованию – и более высокую.

Рациональная организация самостоятельного дилерского пункта должна включать следующие требования: открытая площадка, на которой выставлена техника, мастерская с помещениями для персонала и инструмента, а также с приспособлениями для сборки, мойки и окраски машин, склад запасных частей, контора для делопроизводства и приема посетителей. На таком пункте по зарубежному опыту может быть занято 10 – 30 человек: управляющий (владелец), агенты по продаже техники (четверть от всего числа), рабочие на складе запчастей, рабочие ремонтной мастерской (две трети от числа занятых), конторские служащие.

Рекомендуется использовать два способа оплаты покупателям ремонтных работ на дилерском пункте – тарифный за определенный вид работ и повременной – за фактически затраченное на ремонт время. Потребитель должен оплачивать также стоимость запасных частей и материалов.

В первом случае при оценке стоимости ремонта дилер обязан пользоваться справочником нормативов затрат рабочего времени по видам ремонтных работ. Для этого необходим точный учет рабочего времени. Но несмотря на это, второй метод предпочтителен, он стимулирует более высокое качество работ.

Исходя из этого, можно сделать оценку эффективности работы дилерского пункта, которую целесообразно выражать отношением времени работы по нарядам, оплачиваемым клиентами, к общему рабочему времени занятых здесь работников.

В связи с резким удорожанием новой техники и ухудшением общего финансового состояния сельскохозяйственных предприятий значительное развитие, как предполагается, получит специализация дилерских пунктов на ремонте техники, восстановлении деталей и узлов машин с последующей их реализацией в качестве запасных частей. В данной связи ожидается развитие комиссионной торговли. За счет невысоких затрат на восстановление деталей и узлов та-

кие машины могут успешно конкурировать с новыми машинами. Представляется, что независимые дилерские формирования смогут оказать серьезную конкуренцию ныне действующим техническим центрам сервисного обслуживания, когда потребителям услуг предоставится право их выбора, исходя из спроса и предложения.

РАЗВИТИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ СЕРВИСА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

**А.С. Сайганов, канд. эконом. наук, доцент, В.П. Миклуш,
канд. техн. наук, доцент.**

**ГНУ «ИАЭ НАН Беларуси», УО «БГАТУ»
(г. Минск, Республика Беларусь)**

The development of an effective system of service of agriculture

In the article the reference directions of development of an effective system of service of an agriculture including creation and operation of modern machinery and technological service stations, mechanized teams, perfecting of firm technical service of the firms - manufacturers of agricultural engineering, cooperative forms of organization of service of agriculture etc. are considered.

В силу ряда объективных и субъективных причин технический потенциал сельского хозяйства Беларуси значительно снизился. Так, например, за 1999 – 2002 гг. хозяйствами республики приобреталось ежегодно в среднем 2 % наличия тракторов, 1 % – грузовых автомобилей, 5 % – зерноуборочных, 4 % – кормоуборочных, 1 % – картофеле- и льноуборочных комбайнов, 1–2 % – машин и оборудования для животноводства. При этом выбытие значительно превышало поступление и обеспеченность колхозов и совхозов средствами механизации упала до уровня 1970-х гг. и с учетом фактического износа составляет около 50 % нормативной потребности.

В этих условиях особенно важно восстановить технический потенциал сельского хозяйства путем создания развитой сферы производственно-технических услуг для сельскохозяйственных товаропроизводителей всех форм собственности на основе формирования и функционирования эффективной рыночной системы агро-сервиса.

В этой связи одним из важных направлений в сфере производственного обслуживания сельского хозяйства является развитие сети эффективно функционирующих механизированных отрядов, создаваемых на базе агросервисных предприятий районного уровня.

Механизированные отряды – это хозрасчетные структурные подразделения базовых обслуживающих и других предприятий, осуществляющие эффективное использование техники и трудовых ресурсов при оказании услуг хозяйствующим субъектам всех форм собственности, основанное на поточном ведении отдельных сезонных технологических процессов при возделывании различных сельскохозяйственных культур, объединяя при этом подразделения основного и обслуживающего производства.

Механизированные отряды, создаваемые в составе обслуживающих предприятий районного уровня, по функциональному назначению делятся на специализированные и комплексные, а в зависимости от продолжительности периода функционирования – на постоянные и временные.

Несомненно, важным является установление условий, определяющих, когда в составе механизированного отряда как структурного подразделения агросервисного предприятия должны формироваться постоянные или временные, комплексные или специализированные отряды. Это зависит от ряда факторов, которые обуславливают целесообразность создания того или иного отряда:

- вида выполняемой сельскохозяйственной работы;
- планируемой величины объемов механизированных работ по отдельным операциям и технологическим процессам, которые будут востребованы со стороны сельхозтоваропроизводителей (платежеспособный спрос);
- длительности периода оказания услуг по выполнению отдельных операций и технологических процессов в течение соответствующего им сезона проведения полевых работ.

Первый фактор определяет обоснованность создания того или иного механизированного отряда вообще. Так, если сельскохозяйственная работа состоит только из одной операции (вспашка, культивация, чизелевание и др.), то для ее выполнения должно быть создано соответствующее технологическое звено, которое в свою очередь войдет в комплексный механизированный отряд. В случае, если она представляет собой технологический процесс, то присоединение технологических звеньев, задействованных при ее выпол-

нении, к комплексному отряду или формированию из их числа специализированного отряда зависит от планируемой величины объема на данном виде работ в течение сезона их проведения. При ситуации, если объем работ позволит обеспечить равномерную загрузку этих технологических звеньев в течение всего сезона более, чем на 65 – 70 % их мощности, то создание специализированного механизированного отряда из их числа целесообразно, иначе технологические звенья должны быть включены в состав комплексного отряда. Третий фактор обуславливает создание постоянного или временного механизированного отряда. Так, если период ведения сельскохозяйственных работ(ы) для выполнения которых(ой) предназначен механизированный отряд длится не менее года, экономически целесообразно создание постоянного отряда, в противном случае – временного.

Вторым важным направлением формирования эффективной рыночной системы технического обеспечения и агросервиса является создание современных машинно-технологических станций (МТС) в системе районного агропромышленного комплекса, представляющих собой производственно-обслуживающие предприятия, основными функциями которых являются самостоятельное или кооперативное производство сельскохозяйственной продукции с действующими сельскохозяйственными предприятиями всех форм собственности, оказание многофункционального технического сервиса потребителям. В этом заключается их принципиальное отличие от ныне функционирующих в районах механизированных отрядов, которые оказывают различным хозяйствующим субъектам услуги, как правило, связанные с выполнением отдельных технологических процессов (операций).

Создание МТС должно осуществляться исходя из природно-климатических и экономических условий каждого конкретного региона республики. В экономически слабых районах, в которых наблюдаются острейший дефицит сельскохозяйственной техники, ее интенсивный износ, крайне низкая обеспеченность трудовыми ресурсами, т.е. там, где сегодня практически сельскохозяйственные предприятия уже не в состоянии собственными силами обрабатывать землю, выращивать и убирать урожай, МТС формируются, в первую очередь, с целью самостоятельного производства сельскохозяйственной продукции на арендованных у сельских товаропроизводителей землях. На первом этапе своего становления МТС

осуществляет производство прежде всего растениеводческой продукции и выполняет комплекс наиболее трудоемких работ и услуг, требующих применения сложной и дорогостоящей техники, высокой квалификации и специальных знаний работников (пахота тракторами больших тяговых классов, уборка зерновых, свеклы, других культур, заготовка кормов, работы по защите растений и др.). Возможен и другой вариант, когда МТС будет осуществлять замкнутый цикл производства растениеводческой и животноводческой продукции на землях, присоединившихся к МТС хозяйств, в качестве ее структурных подразделений. Тогда ей передаются для ведения сельскохозяйственного производства основные фонды, земля, техника, фермы и комплексы.

В экономически сильных районах основной целью МТС является осуществление совместно с действующими предприятиями АПК производства растениеводческой продукции, обеспечение выполнения сельскохозяйственных работ в соответствии с высокими и интенсивными технологиями возделывания данных культур, качества продукции и исключение ее потерь.

Создавать МТС целесообразно на базе бывших агросервисных предприятий районного уровня, имеющих необходимую сельскохозяйственную технику для выполнения работ в растениеводстве и производственную базу по ремонту, техническому обслуживанию и хранению машинно-тракторного парка. В настоящее время в соответствии с указом Президента Республики Беларусь № 40 "О совершенствовании управления организациями агропромышленного комплекса" идет процесс их слияния и образования на этой основе новой единой обслуживающей организации районного уровня ОАО "Агросервис". При необходимости на производственной базе сельскохозяйственных предприятий создаются филиалы МТС, если ее мощность и состояние позволяют выполнять функции, возлагаемые на филиал.

Организационно-правовая форма машинно-технологических станций выбирается с учетом местных условий и требований действующего законодательства Республики Беларусь. Это могут быть ОАО, ЗАО, ООО, кооперативы, государственные и частные унитарные предприятия, дочерние сельскохозяйственные предприятия и т.д. Основными учредителями будут являться районные ОАО "Агросервис", колхозы, совхозы, крестьянские (фермерские) хозяйства и другие производители.

В число акционеров (пайщиков) и учредителей могут входить также промышленные и прочие сервисные и аграрные предприятия, областные и районные управления сельского хозяйства и продовольствия, финансово-кредитные и другие организации.

Источниками инвестиций на формирование первоначальных производственных фондов МТС должны быть средства республиканского и местного бюджетов, выделяемые целевым назначением на создание МТС, бюджетные средства, предназначенные для лизинга сельскохозяйственной техники и иные цели. Определенную часть уставного капитала машинно-технологических станций необходимо создавать также за счет взносов учредителей, продажи акций, паевых взносов.

Предусматриваемая система экономических взаимоотношений МТС по производству сельскохозяйственной продукции с обслуживаемыми хозяйствами и государством следующая. МТС осуществляют совместное производство сельскохозяйственной продукции с колхозами, совхозами и другими товаропроизводителями на их землях или взятых у них в аренду в бессрочное пользование. У этих хозяйств изымается госзаказ, например, на зерно, и доводится МТС. В свою очередь, МТС заключают под объем госзаказа договоры контрактации с заготовительными организациями на поставку данной продукции в госресурсы.

Механизм экономических взаимоотношений МТС с обслуживаемыми хозяйствами и другими потребителями услуг должен осуществляться на договорном принципе. Форма договора на совместное производство сельскохозяйственной продукции МТС (товаропроизводитель) с каждым обслуживаемым хозяйством должна включать общие положения, права и обязанности сторон, расчеты по договору, форс-мажор и дополнительные условия. В каждом договоре для данного хозяйства с учетом его природных и экономических условий должны быть обоснованы планируемые объемы производства сельскохозяйственной продукции на предстоящий год, а также объемы работ МТС и хозяйства для внесения минеральных и органических удобрений, применения химических средств защиты растений.

Машинно-технологические станции должны приравниваться по своему статусу в законодательном порядке к сельскохозяйственным предприятиям, и на них следует распространять льготное налогообложение и меры стимулирования, которые действуют се-

годня в отношении производителей сельскохозяйственной продукции.

Их следует создавать в каждом районе республики с учетом зональной специализации и достигнутого уровня хозяйствования в обслуживаемой зоне. По прогнозным оценкам, сделанным на основании разработанных в каждой области программ совершенствования агропромышленного комплекса на 2002 – 2010 гг., общая численность современных машинно-технологических станций в Республике Беларусь к 2010 г. должна составлять 119. Причем 11 (10,2 %) из них будут осуществлять непосредственное производство сельскохозяйственной продукции, а 108 (89,8%) – специализироваться на возделывании различных сельскохозяйственных культур и оказании услуг потребителям.

Практика показывает, что создаваемые современные машинно-технологические станции имеют более высокий потенциал при использовании техники и трудовых ресурсов по сравнению с хозяйствами и позволяют производить своевременное и качественное выполнение всех видов полевых работ в оптимальные агротехнические сроки при строгом соблюдении технологии внесения необходимых доз минеральных удобрений и средств защиты растений. В результате этого резко повышается объем производства сельскохозяйственной продукции.

Место машинно-технологических станций в процессе дальнейшего углубления кооперации и интеграции в системе районного АПК должно находиться в составе участников создаваемых аграрных финансово-промышленных групп. При этом МТС будут выступать в качестве предприятий–интеграторов в производстве как растениеводческой, так и животноводческой продукции. В ближайшей перспективе они должны превратиться в современные корпорации, агрокомбинаты или агрофирмы с развитой торговой инфраструктурой, осуществляющие не только производство сельскохозяйственной продукции, но и ее переработку и реализацию в готовом виде потребителям.

Параллельно с организацией МТС, одной из функций которых является оказание технических услуг потребителям, более широкое развитие должен получить фирменный технический сервис предприятий–изготовителей сельскохозяйственной техники. В этой связи в каждом районе на базе ОАО "Райагросервис" могут быть созданы многоцелевые технические центры (дилеры), осуществляющие

предпродажную подготовку и продажу техники хозяйствующим субъектам всех форм собственности, реализацию запасных частей, ремонтных материалов и сборочных единиц, техническое обслуживание и ремонт техники в гарантийный и послегарантийный периоды эксплуатации, восстановление и изготовление деталей, сбор, ремонт и продажу списанной и подержанной техники, в том числе на основе аренды и лизинга, подготовку кадров, обобщение и распространение передового опыта, достижений науки и техники и т.д. При технических центрах целесообразно организовать различные хозяйственные подразделения, такие как пункты проката техники, магазины по продаже новых и отремонтированных машин и запасных частей, подразделения по выполнению трудоемких механизированных работ (пахота, уборка и др.) в фермерских и личных подсобных хозяйствах.

Заводы-изготовители законченной продукции (автомобили, тракторы, комбайны и др.) на договорной основе с одним из технических центров или специализированным предприятием создают головной (республиканский, областной, зональный) технический центр по сервису выпускаемой ими техники. Совместно с головным техническим центром они осуществляют поставку техники потребителям, разрабатывают нормативно-техническую документацию на ремонт и техническое обслуживание, обеспечивают комплектную поставку запасных частей, резинотехнических изделий, подшипников, сборочных единиц на весь период эксплуатации машин, обучение специалистов по технической эксплуатации и другие необходимые потребителю услуги.

Головным техническим центрам предоставляется право заключать с заводами-изготовителями хозяйственные договоры на поставку и реализацию в обслуживаемой зоне техники и запасных частей, в том числе централизованно реализуемых для государственных нужд. Свою деятельность головной технический центр осуществляет посредством хозяйственных договоров с районными многоцелевыми техническими центрами, ремонтными заводами, независимыми (частными) дилерами и другими агропромышленными и снабженческими формированиями.

Важнейшей формой участия заводов-изготовителей в техническом сервисе сельскохозяйственной техники является и развитие фирменного ремонта наиболее сложных агрегатов и узлов (двигателей, гидротрансмиссии, топливной и гидравлической аппаратуры и т.д.) и восстановление изношенных деталей. Указанное развитие

может идти по пути создания собственных ремонтных производств, а также при совместном участии действующих специализированных ремонтных мастерских, ремонтных заводов АПК и предприятий Минпрома Республики Беларусь. На таких совместных предприятиях наряду с фирменным ремонтом можно организовать производство по изготовлению и восстановлению запасных частей.

Наряду с функционированием механизированных отрядов и машинно-технологических станций должны получить развитие и кооперативные формы агросервиса, которые могут формироваться на производственной базе реформируемых сельскохозяйственных предприятий и обслуживающих организаций районного уровня, а также в форме различных вариантов совместного использования средств производства, принадлежащих отдельным товаропроизводителям, в том числе и крестьянским (фермерским) хозяйствам. Кооперирование должно стимулироваться путем использования средств финансовой поддержки на создание и укрепление сельскохозяйственных обслуживающих кооперативов. Кроме того, в сфере агросервиса будут функционировать независимые (частные) от потребителей формирования, осуществляющие свою деятельность на коммерческой основе, с целью создания определенной конкуренции на рынке услуг.

Важное значение для стабилизации устойчивого развития агропромышленного комплекса Беларуси имеет и межфермерская кооперация в использовании техники. В этой связи основными формами кооперации в использовании различных видов машин и механизмов могут быть:

- межфермерские малые предприятия, соучредителями которых могут выступать конкретные крестьянские (фермерские) хозяйства, формирующие уставный фонд из собственных финансовых источников и материальных средств;

- районные ассоциации крестьянских (фермерских) хозяйств, обладающие правом юридического лица, приобретающие необходимый комплекс машин и механизмов для их обслуживания по заявкам;

- группы крестьянских (фермерских) хозяйств, оказывающие взаимоплачиваемые услуги не только друг другу при выполнении механизированных работ своими силами (техникой), но и другим потребителям.

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ КАЧЕСТВА РЕМОНТА ТЕХНИКИ

В.П. Иванов, д-р техн. наук, профессор;

В.И. Семенов, канд. техн. наук

УО «ПГУ», Полоцкий завод «Проммашремонт»

(г. Новополоцк, г. Полоцк, Республика Беларусь)

Development and introduction of quality system of machinery repair

The information on the post-repair operating age of units has been presented and the causes of their unsatisfactory quality have been showed up. The measures to achieve the standard quality of units on the base of development and introduction of quality system of machinery repair have been proposed.

Состояние качества отремонтированной техники. Фактическая наработка отремонтированных агрегатов существенно уступает их нормативной наработке [1]. Например, средняя, 90 %-ная и нормативная наработка отремонтированных двигателей составляют: для двигателей ЗМЗ-53 – 67,4, 46,9 и 112 тыс. км; ЗМЗ-24 – 102,8, 71,0 и 112 тыс. км и УМЗ-451М – 80,7, 51,2 и 88 тыс. км соответственно (рис. 1). Нормативной наработки достигают 34 и 25 % двигателей ЗМЗ-53, ЗМЗ-24 и УМЗ-451М соответственно. Наилучшие результаты показывают двигатели легковых автомобилей. Отметки в виде кружков на графиках соответствуют нормативной наработке и количеству двигателей, ее достигших.

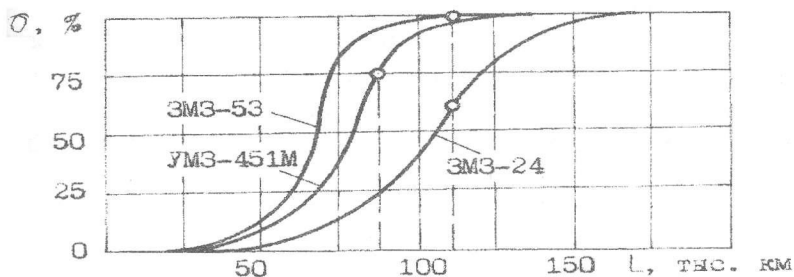


Рис. 1. Распределение γ - интегральной наработки L - отремонтированных двигателей

Выявлению причин неудовлетворительного состояния качества отремонтированных агрегатов способствует рассмотрение отказов, обнаруженных в разные моменты жизненного цикла продукции.

Наибольшая доля дефектов (около 50 %), обнаруженных во время приемо-сдаточных испытаний двигателей перед отправкой их на склад сбыта, связана с течью воды или масла. Причинами их является применение деталей с незамеченными трещинами в стенках (главным образом корпусных деталей), неточное обеспечение значений замыкающих размеров, неплоскостность сопрягаемых поверхностей и несоблюдение технологии сборки уплотнительных элементов. Большая группа дефектов (свыше 20 %) связана с неисправностью масляной системы и маслопроводящих каналов. Устранение этих дефектов требует большей трудоемкости, а последствия от них связаны с наибольшими экономическими потерями. Остальная группа дефектов связана с неточной обработкой деталей и организационными недоработками. Общее количество отмеченных дефектов имеет тенденцию к росту (рис. 2).

В 1990 – 2000 годах наблюдалась тенденция снижения количества отказов двигателей в гарантийный период эксплуатации. В последние годы наблюдается стабилизация этого показателя по причине плохого состояния ремонтного фонда (рис. 3). Исключены отказы, связанные с интенсивным износом восстановленных поверхностей с покрытиями, однако увеличилась доля изломов и разрушений деталей, которые составляют 34,5 %. Дефекты, обусловленные недопустимыми погрешностями механической обработки, составляют 4,3 %. Обнаружены 16,8 % дефектов как результат низкой исполнительской дисциплины которые могут быть устранены организационными мерами.

Доля рекламационных дефектов на различных предприятиях не уменьшилась и изменяется в широких пределах от 2 до 80 % в зависимости от вида техники. Наименьшая доля отказов приходится на карбюраторные двигатели легковых автомобилей, а наибольшая на дизельные двигатели СМД 14.

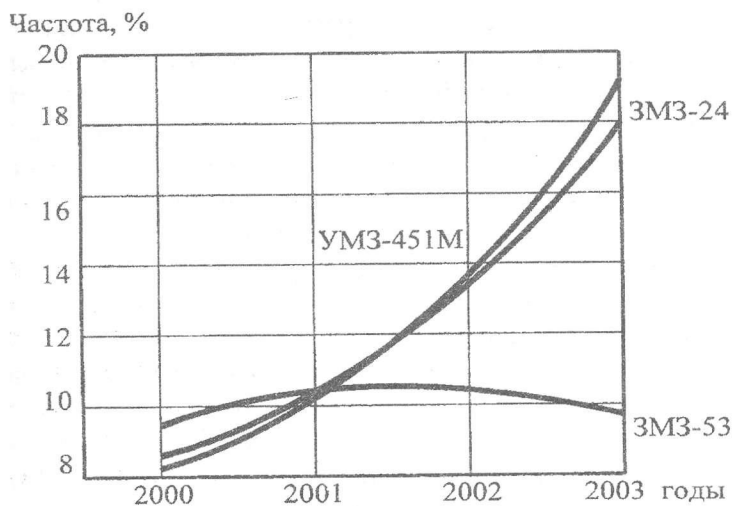


Рис. 2. Доля двигателей с дефектами, выявленными во время приемо-сдаточных испытаний

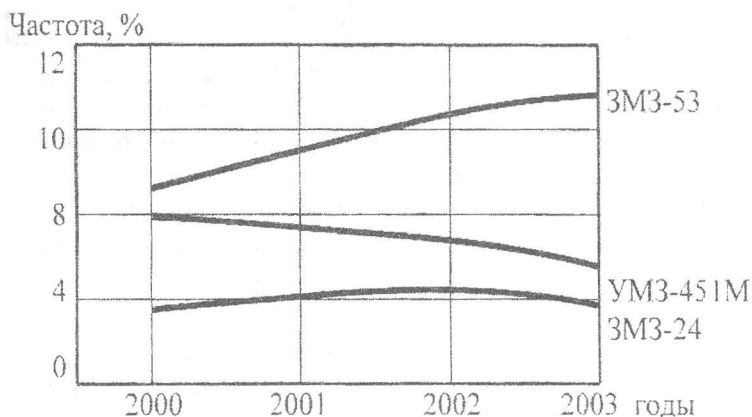


Рис. 3. Доля отказов отремонтированных двигателей в гарантийный период эксплуатации

Наибольшее число отказов техники приходится на первые полгода ее эксплуатации. Виды отказов следующие: выплавка вкладышей, задиры шеек, падение давления масла, изломы коленчатых валов, неисправность топливной аппаратуры дизелей, повы-

шенный расход масла, разрушение деталей (шатунных и их болтов, седел клапанов, коренных опор и перемычек между гильзами блока цилиндров и др.), разгерметизация систем охлаждения, повышенная вибрация двигателей. Наблюдается корреляция между частотой выявления дефектов и напряженностью работы производства.

Предельное состояние агрегатов, поступивших в ремонт после исчерпания ресурса, определяется износом основных деталей (корпусных валов, гильз, шатунов, рычагов и др.)

Надежность отремонтированных агрегатов в большой степени определяется качеством восстановленных деталей, которое определяется степенью приближения значений их параметров к нормативным [2]. Детали при восстановлении приобретают нормативные значения чистоты поверхностей, статической и циклической прочности, жесткости и износостойкости элементов, герметичности стенок и стыков, взаимного расположения и формы элементов, точности линейных и угловых размеров, шероховатости рабочих поверхностей, массы детали и ее распределения относительно осей вращения и инерции, коррозионной стойкости.

Практика ремонта показывает, что в нормативных пределах находится менее половины (48 %) параметров. Наиболее полно параметры выдерживаются при восстановлении распределительных валов, поршней и шатунов. У блоков цилиндров выдерживается 54 % параметров, гильз цилиндров – 66 %, головок цилиндров – 25 %, поршневых пальцев и толкателей – 50 %, коленчатых валов – 31 %, клапанов – 66 %, маховиков – 20 %. С нормативной точностью обрабатывается только 56 % отверстий.

Восстанавливаемые детали приобретают качество во время воздействий на них потоками материалов и энергии с помощью средств технологического оснащения (оборудования и оснастки). В ряде случаев оборудование не обладает необходимым техническим уровнем, а комплект имеющейся оснастки не полон.

Затраты на достижение нормативного качества восстановления деталей определяются созданием и функционированием системы качества продукции, подготовкой персонала и обеспечением средствами технологического оснащения, измерений и контроля. Наибольшая доля затрат приходится на совершенствование материальной базы восстановительного производства.

Кривые затрат на обеспечение отдельных точностных параметров имеют вид гипербол. Даже небольшое ужесточение точно-

сти восстанавливаемых параметров требует модернизации или замены средств технологического оснащения, что связано с вложением значительных финансовых средств (рис. 4).

З, базовые величины

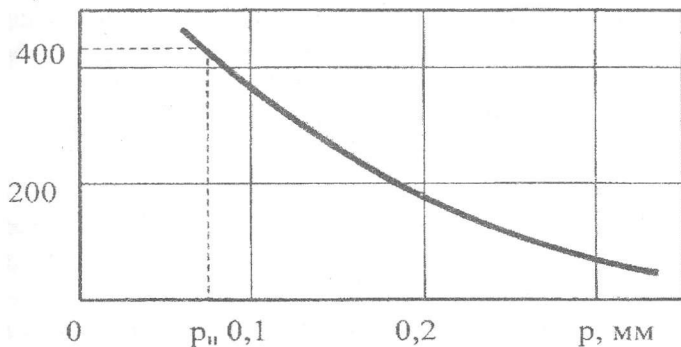


Рис. 4. Зависимость затрат Z на достижение точности расположения r оси отверстия под коробку передач в картере сцепления относительно оси коренных опор блока цилиндров ($r_n = 0,08$ мм – нормативное значение)

Из-за отсутствия механизированных средств ударным способом снимают ступицы коленчатого вала, головки и гильзы цилиндров, крышки коренных подшипников и шатунов, клапаны и другие детали, что приводит к трещинам, отколам, забоинам и погнутости этих деталей.

Отремонтированные сборочные единицы и агрегаты характеризуются точностью замыкающих линейных и угловых размеров, определяющих фактические зазоры, натяги и перекосы в сопряжениях, сборочными моментами и усилиями, приработанностью поверхностей, динамической и смешанной уравнированностью, функциональными выходными параметрами (показателями назначения). Если соблюдаются нормативные значения замыкающих размеров в сопряжениях: гильза цилиндра – поршень, поршень – поршневой палец, шатун – поршневой палец, отверстия во вкладышах – шейки коленчатого вала, отверстие во втулке – шейка распределительного вала и отверстие – направляющая втулка клапана, то не выдерживаются нормативные зазоры в сопряжениях: длина коренной шейки – ширина коренной опоры с упорными шайбами, шестерни коленчатого и распределительного валов, длина гильзы цилиндра – высота блока цилиндров, тепловой зазор в стыке поршневых колец, отверстие –

толкатель, отверстие – стержень клапана и натяги в сопряжениях отверстие – седло клапана. Сборочные моменты при затяжке резьбовых соединений находятся в нормативных пределах только у 30 – 70 % сопряжений. Сборочные усилия, как правило, не контролируются. Статическая и динамическая неуравновешенность вращающихся частей превышает нормативную в 5 раз и более. Функциональные параметры отремонтированной техники соответствуют нормативным, однако темп их изменения в худшую сторону во время эксплуатации превышает соответствующий темп в новых изделиях.

Цель работы заключалась в повышении качества ремонтируемой продукции путем подготовки производства, разработки и внедрения системы качества.

Направления совершенствования качества ремонта. Каждый завод, заинтересованный в повышении качества своей продукции, должен разработать и реализовать программу достижения и поддержания нормативного уровня качества ремонта техники по приведенной форме (см. таблицу).

Таблица 1. Параметры, влияющие на работоспособность отремонтированной техники, мероприятия и затраты по обеспечению нормативных значений параметров

Параметры				Мероприятия по обеспечению нормативного значения	Затраты на подготовку производства млн.р.
наименование	размерность	значение			
		нормативное	фактическое		
1	2	3	4	5	6

Мероприятия столбца 5 таблицы относятся к основным технологическим процессам: разборка агрегатов и очистка агрегатов, сборочных единиц и деталей, восстановление основных деталей, узловой и общей сборки, окрашивание, обкатка и испытание агрегатов. Наибольшие затраты на реализацию мероприятий связаны с укомплектованием производства необходимыми средствами технологического оснащения (оборудованием, приспособлениями, инструментами и средствами измерений). По нашей оценке эти затраты

соизмеримы с доходом от реализации товарной продукции в течение 0,5 – 1,0 года. Средства могут быть изысканы за счет более полного использования производственной мощности предприятия за счет расширения рынков сбыта, использования средств от реализации прибыльной вновь изготавливаемой продукции, унификации элементов производства [3], максимального сбережения труда, материалов и энергии, снижения запасов товарной продукции на складе сбыта, совершенствования системы оплаты труда с учетом достигнутых прогнозных показателей, совершенствования структуры управления.

Система качества ремонта техники. На Полоцком заводе “Проммашремонт” действует сертифицированная система качества на производство газовых горелок мощностью 0,05 – 1,60 МВт. Опыт подготовки этого производства и сертификации системы качества на основе стандартов серии 9000 использован при подготовке к сертификации системы качества ремонта техники (СК РТ).

При разработке СК РТ использованы элементы Комплексной системы управления качеством продукции (КС УКП), которая действует на заводе в течение 30 лет. Новая система качества включает: политику качества, функциональную и организационную структуры, ответственность и полномочия работников, процедуры и ресурсы. Система обеспечивает достижение нормативного качества продукции и его непрерывное улучшение.

Непрерывное повышение качества ремонта техники основано на использовании современной концепции, которая включает: разработку дерева целей системы; совершенствование как системы качества, так и процессов производства; исключение сплошного контроля качества и внедрение выборочных статистических методов; замену системы многих поставщиков (по каждому типу закупаемых материалов, полуфабрикатов и изделий) на долгосрочные связи с одним поставщиком; исключение обезличенности ремонтируемых объектов; разработку корректирующих и предупреждающих мероприятий; систематическую подготовку и переподготовку всего персонала предприятия; развитие у работников чувства профессиональной гордости за предприятие и результаты его работы.

Политика качества реализуется в целевых или тематических программах обеспечения и повышения качества продукции, действующих в течение календарного года. Руководитель предприятия выделяет необходимые ресурсы для проведения политики качества.

Ответственными за качество или выполнение процедур, функций и задач назначают тех работников, которые соприкасаются с данными элементами в своей деятельности. Ремонтируемые изделия приобретают качество в процессе производства по мере выполнения технологических процессов, а не в результате их контроля. Поэтому ответственность за качество их ремонта возлагают на рабочих, мастеров, начальников цехов, заместителя директора по производству, а не на отдел технического контроля (ОТК).

Сплошные методы контроля продукции силами работников ОТК порождают иждивенческое отношение рабочих к вопросам качества и превращают контролеров в разбраковщиков некачественной продукции.

Использование принципов необезличенного ремонта техники обязывает ее хозяев сдавать машины и агрегаты в ремонт в ремонтнопригодном состоянии, а заводских работников – их маркировать и следить за ними во время ремонта и последующей эксплуатации.

Определение и устранение причин дефектов с целью исключения их повторения производится с помощью корректирующих мероприятий, а действия, направленные на исключение возможности этих причин или появления новых видов дефектов, являются предупреждающими. Устранение причин дефектов связано с изменением технических требований к продукции, процессов производства, упаковки, хранения, транспортирования и обслуживания этой продукции.

Сертификат на систему качества выдается аттестованному производству. Аттестация представляет собой комплекс мероприятий по определению возможности предприятия ремонтировать технику в соответствии с требованиями нормативной документации. Аттестуют отдельные рабочие места (операции), по результатам чего принимают решение о состоянии всего участка. Аттестация производства включает проверку конструкторской и технологической документации, знаний и способности рабочих обеспечить требования технологической документации, состояния оборудования, оснастки и средств измерений, производственного порядка на рабочих местах.

Выводы. Состояние качества отремонтированной продукции требует кардинального улучшения. Эта работа выполняется путем создания СК РТ на основе стандартов серии ISO 9000. Реализация мероприятий и принципов СК РТ позволит в течение одного года

достичь уровень нормативного качества отремонтированной техники, а по некоторым показателям и превзойти его.

ЛИТЕРАТУРА

1. Черноиванов В.И., Бледных В.В., Северный А.Э. и др. Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве: Учебное пособие /Под ред. В.И. Черноиванова. – М.:Челябинск: ГОСНИТИ, ЧГАУ, 2003.
2. Восстановление деталей машин: Справочник /Ф.И. Пантелеенко, В.П. Лялякин, В.П. Иванов и др.; Под ред. В.П. Иванова. – М.: Машиностроение, 2003.
3. Интеллектуальное производство: состояние и перспективы развития /Под общ. ред. М.Л. Хейфеца и Б.П. Чемисова. – Новополоцк: ПГУ, 2002.

СЕРТИФИКАЦИЯ УСЛУГ АВТОСЕРВИСА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

А.Н. Кубарко, канд. техн. наук, доцент;
С.А. Красичков, РУП «БелГИМ»
УО «БГАТУ» (г. Минск, Республика Беларусь)

Certification of automotive repair services in Republic of Belarus

This article offers materials that describe the order and the basic requirements to the certification of automotive repair services in Republic of Belarus. Here the reader will find classification of vehicles and the automotive repair enterprises. There are also detailed requirements to the engineering specifications of automotive repair enterprises. Procedure of an expert examination of engineering documentations in the Organizational and methodical center of automotive repair services RUP "BelGIM" is described too.

Основными документами, регламентирующими процедуру и требования к сертификации услуг автосервиса в Республике Беларусь, являются Государственные стандарты Республики Беларусь СТБ 1175 – 99 [1] и СТБ 5.3.04-99 [2].

В настоящее время в эти стандарты готовятся дополнения и изменения, поэтому все изложенные ниже положения относятся к их состоянию на момент подготовки материала – 1 февраля 2004 г.

Согласно СТБ 1175 – 99 предприятия автосервиса в Республике Беларусь делятся на категории А, В и С.

Под предприятиями автосервиса понимаются любые предприятия, учреждения, организации независимо от форм собственности и подчиненности, а также индивидуальные предприниматели, получившие в установленном порядке право на проведение конкретных видов работ по техническому обслуживанию (ТО) и ремонту автотранспортных средств (АТС).

Категория А – это предприятия, которые являются уполномоченными представителями предприятий-изготовителей АТС и соответствуют всем их требованиям к своим сервисным подразделениям. Такие предприятия работают на основании технологических регламентов предприятий-изготовителей и проводят работы по предпродажной подготовке и обслуживанию АТС всего модельного ряда изготовителя.

Категория В – это предприятия автосервиса, оказывающие отдельные виды услуг и (или) производящие работы по обслуживанию только отдельных моделей АТС в соответствии с технологическими регламентами предприятия-производителя, а также проводящие работы, по которым предприятия-изготовители не предъявляют специальных требований.

Категория С – это предприятия автосервиса, оказывающие услуги и производящие работы, или обслуживающие модели АТС, не требующие обязательного обслуживания по технологическим регламентам предприятия-изготовителя.

Перечень таких моделей АТС, не требующих обязательного обслуживания по технологическим регламентам предприятия-изготовителя, ежегодно разрабатывается и утверждается Организационно-методическим центром услуг автосервиса при РУП «Белорусский государственный институт метрологии».

Одно и то же предприятие может иметь одновременно разные категории по обслуживанию разных моделей АТС. Например, ООО «Энергия Гмбх» имеет категорию А по обслуживанию автомобилей марки Mercedes как официальный дилер этого предприятия-производителя и категорию С по обслуживанию автомобилей других моделей.

Согласно СТБ 5.3.04 – 99 в Национальной системе сертификации Республики Беларусь предусмотрены два вида сертификаций услуг автосервиса – обязательная и добровольная.

При техническом обслуживании АТС обязательной сертификации подлежат следующие виды работ:

- контрольно-диагностические;
- смазочно-заправочные;
- регулировка фар;
- регулировка углов установки колес;
- регулировка топливной аппаратуры бензиновых двигателей;
- регулировка топливной аппаратуры дизельных двигателей;
- электротехнические работы.

При ремонте АТС обязательной сертификации подлежит ремонт:

- двигателя;
- трансмиссии;
- ходовой части;
- передней подвески и рулевого управления;
- тормозной системы;
- электрооборудования;
- кузова.

К прочим услугам по ремонту и обслуживанию АТС, подлежащим обязательной сертификации, относятся:

- дефектовка и восстановление деталей, используемых для ремонта;
- шиномонтажные работы и балансировка колес;
- установка и ремонт дополнительного оборудования (охранных и противоугонных систем, тягово-сцепных устройств, элементов защиты, спойлеров, люков, отопителей);
- предпродажная подготовка.

С 1 января 1994 г. обязательной сертификации подлежат все вышеперечисленные работы по ТО и ремонту для АТС категории М₁.

Согласно ГОСТ 25478 – 9 категории АТС расшифровываются следующим образом:

М₁ – это АТС, предназначенные для перевозки пассажиров и имеющие до 8 мест для сидения (кроме места водителя), а также созданные на их базе модификации для перевозки мелких грузов;

М₂ – те же АТС, но имеющие более 8 мест для сидения (кроме места водителя) с полной массой до 5 т;

М₃ – те же АТС с полной массой более 5 т;

Н₁ – это АТС, предназначенные для перевозки грузов, имеющие полную массу до 3,5 т;

N₂ – те же АТС, но имеющие полную массу от 3,5 до 12 т;

N₃ – те же АТС с полной массой более 12 т.

Добровольная сертификация предприятий автосервиса проводится по тем видам работ и услуг, которые не относятся к обязательной сертификации. Например, установка радиоприемников, магнитол и CD-проигрывателей.

С 1 января 2004 г. к обязательной сертификации добавлены работы по ТО и ремонту АТС категорий M₂, M₃, N₁, N₂ и N₃. Таким образом, до 31 декабря 2003 г. работы по ТО и ремонту грузовых автомобилей и автобусов сертифицировались добровольно, а с 1 января 2004 г. они подлежат обязательной сертификации.

Проводить сертификацию услуг по ТО и ремонту АТС имеют право аккредитованные в Национальной системе сертификации Республики Беларусь органы по сертификации услуг автосервиса. К ним относятся:

– РУП «Белорусский государственный институт метрологии» (г. Минск);

– РУП «Белорусский научно-исследовательский институт транспорта «Транстехника» (г. Минск);

– областные и некоторые региональные центры стандартизации и метрологии (Брестский, Витебский, Гомельский, Гродненский, Могилевский, Барановичский, Калинковичский и Пинский).

Процедура сертификации услуг автосервиса регламентирована СТБ 5.3.04 – 99 и предусматривает следующую последовательность действий предприятия автосервиса (заявителя) и органа по сертификации.

1. Заявитель направляет в орган по сертификации заявку установленной формы, в которой приводится перечень заявленных на сертификацию работ по ТО и ремонту АТС с указанием их моделей.

2. Орган по сертификации рассматривает заявку, проводит предварительный сбор и анализ информации о заявителе (при необходимости – с выездом на место оказания услуг), формирует комиссию и направляет заявителю решение о возможности проведения сертификации.

3. Между заявителем и органом по сертификации заключается договор на проведение работ по сертификации.

4. Комиссия органа по сертификации проводит сертификационную проверку предприятия. При проверке предприятий катего-

ии А и В в комиссию включается представитель завода-изготовителя АТС. Результаты проверки оформляются актом, в котором отражаются следующие показатели:

- наличие и состояние технической, технологической и нормативной документации;
- организация и качество выполнения операций технологического процесса;
- метрологическое обеспечение (наличие и состояние средств измерений, диагностирования и контроля);
- система контроля качества;
- наличие и состояние технологического оборудования и оснастки;
- квалификация персонала и результаты его аттестации;
- организация взаимодействия с заказчиком;
- результаты проверки АТС, прошедших обслуживание.

5. Орган по сертификации анализирует результаты проверки и при положительном решении оформляет и регистрирует сертификат соответствия в Реестре национальной системы сертификации РБ. В сертификате указывается перечень услуг по ТО и ремонту АТС с указанием их моделей и годов выпуска.

6. Между органом по сертификации и заявителем заключается соглашение о сертификации, в котором владелец сертификата обязуется обеспечить беспрепятственный доступ на предприятие представителей органа по сертификации для проведения инспекционного контроля.

7. Орган по сертификации проводит инспекционный контроль в течение срока действия сертификата, но не реже одного раза в год. Результаты инспекционного контроля оформляются актом.

8. По истечении срока действия сертификата соответствия его владелец подает новую заявку. Если на предприятии за это время не произошло изменений проверяемых при сертификации показателей и инспекционный контроль подтверждает стабильность качества оказания услуг, срок действия сертификата продлевается. Общий срок действия при этом не может превышать трех лет.

9. Сертификация дополнительных видов ТО и ремонта АТС, которые желает проводить владелец сертификата, производится в соответствии с общим порядком, но с учетом уже проведенных начальных этапов. Внесение изменений и дополнений осуществляется путем оформления нового бланка сертификата соответствия.

Одним из важных моментов, который контролируется при сертификационной проверке, является наличие и состояние технологической и нормативной документации на предприятии. Поэтому рассмотрим более подробно требования, которые предъявляются [2] к документации предприятия.

Для получения сертификата на заявленные виды ТО и ремонта предприятие автосервиса должно иметь технологическую и нормативную документацию на соответствующие модели АТС, которая регламентирует технологические процессы ТО и ремонта, а также нормативы трудоемкости (нормы времени) на их выполнение. Таким образом, в сертификат соответствия включаются только те модели АТС (с разбивкой по годам выпуска), на которые предприятие имеет документацию.

Для предприятий автосервиса категории А это должна быть оригинальная документация, разработанная предприятием-изготовителем и официально переданная предприятию.

Для предприятий категорий В и С допускается использование документации, которая разработана не самим изготовителем АТС, но прошла экспертизу на соответствие требованиям предприятия-изготовителя.

Экспертиза такой документации проводится путем ее проверки по оригинальной документации предприятий-производителей АТС. Программа экспертизы включает проверку:

- периодичности обслуживания;
- последовательности проведения операций;
- применяемого оборудования и оснастки;
- контрольных и регулировочных параметров;
- средств измерения и контроля.

Экспертиза технологической и нормативной документации для АТС категорий M_1 , M_2 и N_1 проводится комиссией, состоящей из экспертов Организационно-методического центра услуг автосервиса Госстандарта РБ (ОМЦ). В комиссию могут привлекаться представители предприятий-изготовителей АТС.

Из практики проведения экспертизы такой документации, проводившейся с 2000 г., ее можно разделить на три группы:

Профессиональная справочная литература издательства AUTODATA по обслуживанию, ремонту и регулировкам систем автомобилей. В одной такой книге собрана информация по одной системе автомобиля (например, по системе впрыска), но по всем

автомобилям, выпускавшимся в Европе, Японии и Корее в последние 15–20 лет.

Руководства по ТО, ремонту конкретных моделей автомобилей, изданные на русском языке различными издательствами. Лучшие результаты экспертизы имели такие издательства, как «Легион-Автодата» (г. Москва), «Алфамер-Пабблишинг» (г. Санкт-Петербург), «Атласы автомобилей» (г. Москва).

Нормативы трудоемкости (нормы времени на ремонт), разработанные отделом цен НАМИ (г. Москва), издававшиеся в разное время предприятиями «Сириус» и «Прайс-Н» (г. Москва).

Положительные результаты экспертизы таких изданий отмечаются штампом ОМЦ, который проставляется на титульной странице книги, заверяется печатью ОМЦ и содержит следующий текст.

<p>ГОССТАНДАРТ Организационно-методический центр услуг автосервиса ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЭКСПЕРТИЗЫ Документ, принадлежащий</p> <hr/> <p>прошел экспертизу и не противоречит требованиям предприятия-изготовителя</p> <p>Секретарь комиссии <u> Подпись </u> Фа- милия И.О.</p>

Такие штампы по результатам экспертизы проставляются в каждом экземпляре книги, прошедшей экспертизу. Таким образом, предприятие автосервиса может использовать конкретную книгу в качестве технологической документации только в том случае, если она имеет штамп экспертизы, заверенный печатью ОМЦ.

По результатам экспертизы могут вводиться ограничения по использованию отдельных разделов книги. Например, из руководства по ТО и ремонту автомобиля Peugeot 405 издательства «Киев-2000» исключен раздел «Дизельные двигатели», так как технология производства работ, описанная в этом разделе, не соответствует требованиям завода-изготовителя. Соответствующее заключение

вклеивается в каждый экземпляр книги и заверяется печатью ОМЦ и подписью его руководителя.

Мероприятия по экспертизе технологической и нормативной документации по ТО и ремонту АТС категорий М₃, N₂ и N₃, которая введена как обязательная только с 1 января 2004 г., поручена БелНИИТ «Транстехника» и находится на стадии разработки.

Решением Комитета по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете Министров Республики Беларусь органам по сертификации услуг автосервиса разрешено временно (до 1 июля 2004 г.) оформлять сертификаты соответствия на ТО и ремонт АТС этих категорий без обязательного прохождения экспертизы документации.

Следует отметить, что на ряд техпроцессов ТО и ремонта АТС на сегодняшний день вообще отсутствует документация, которая может быть рекомендована предприятиям автосервиса категории С при прохождении сертификации. Среди них:

- шиномонтажные работы и балансировка колес;
- ремонт стартеров и генераторов;
- ремонт и регулировки дизельной топливной аппаратуры.

Таким образом, для белорусских ученых и практиков, работающих в области ремонта машин, есть возможность подключиться к проблеме разработки технологической и нормативной документации по указанным направлениям.

ЛИТЕРАТУРА

1. СТБ 1175-99. Обслуживание транспортных средств. Порядок проведения.

2. СТБ 5.3.04-99. Национальная система сертификации Республики Беларусь. Порядок сертификации обслуживания автотранспортных средств.

3. ГОСТ 25478-91. Автотранспортные средства. Требования к техническому состоянию по условиям безопасности движения. Методы проверки.

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ УРОВНЯ ТАРИФОВ НА УСЛУГИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОСМОТРА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

А.В. Королев, А.В. Кунский

УО «БГАТУ»

(г. Минск, Республика Беларусь)

Economic and technological substantiation of a passenger-fare level on services on carrying out of the state checkup of vehicles

In a course scientifically - research work economically the passenger-fare level on carrying out of the state checkup of vehicles in conditions of diagnostic stations and points of the technical control also is technologically proved.

Представляемая вашему вниманию научно-исследовательская работа посвящена вопросам экономического и технологического обоснования уровня тарифов на проведение государственного технического осмотра транспортных средств.

Цель исследования – разработка предложений по формированию тарифов на проведение государственного технического осмотра транспортных средств.

Основная задача – экономически и технологически обосновать уровень тарифов на данный вид услуг технического сервиса.

Объектом исследований – диагностические станции и пункты технического контроля состояния транспортных средств.

Актуальность работы. Необходимость решения задачи обусловлена рядом причин как экономического и технологического характера, так и социального.

В настоящее время автомобильный транспорт и дорожное движение стали важным фактором социального и экономического развития Республики Беларусь. За последние 5 лет автомобильный парк страны увеличился более, чем на 30 % и к настоящему времени превышает 2,5 млн. единиц.

В структуре парка транспортных средств республики наибольшее количество приходится на легковые автомобили (около 60 %), причем большее количество легковых автомобилей принадле-

жит индивидуальным владельцам (78 % общего количества легковых автомобилей).

В тоже время в АПК Республики Беларусь сконцентрировано более 40 тыс. грузовых автомобилей, которые требуют также профилактических воздействий.

Из общего количества ежегодно регистрируемых автомобилей около 50% составляют автомобили со сроком службы 10–15 лет. Ежегодный вывод транспортных средств из эксплуатации из-за технического состояния и повреждения в результате дорожно-транспортных происшествий (ДТП) составляет 2,5 – 3 %.

Существенное увеличение количества легковых автомобилей (в 2,5 раза за последние 10 лет) привело к изменениям в структуре аварийности, выразившихся в увеличении доли ДТП, приходящимся на транспорт индивидуальных владельцев.

Количество неисправных транспортных средств индивидуальных владельцев по всем видам транспортных средств выше, чем на транспорте предприятий. Среди выявленных нарушений правил дорожного движения, связанных с управлением транспортными средствами с техническими неисправностями, 76,3 % этих нарушений совершено индивидуальными владельцами. Особенно это характерно для автобусного транспорта, где количество неисправных автобусов индивидуальных владельцев в 2,3 раза больше, чем на транспорте предприятий.

Показатели уровня аварийности в республике продолжают оставаться высокими, особенно в сравнении с уровнем аварийности в ряде зарубежных стран с развитой автомобильной промышленностью.

Наиболее неблагоприятно положение дел обстоит по основному показателю аварийности (число погибших в расчете на 10 тыс. транспортных средств). Если в республике этот показатель равен 8, то в Германии – 1,9, Франции – 2,7, США – 2,1, Японии – 1,5, Польше – 7,3, Украине – 9,4, России – 9,3.

Аналогична ситуация и с тяжестью последствий ДТП. Если в Беларуси погибает 1 человек из 5 пострадавших то в США – 1 из 83, Швеции – 1 из 40, Франции – 1 из 13, Польше – 1 из 11, Украине и России – 1 из 7.

Создаваемая в Республике Беларусь сеть диагностических станций и пунктов технического контроля состояния транспортных средств согласно разработанной РУП БелНИИТ «Транстехника»

Программе создания станций инструментального контроля в Республике Беларусь на период до 2010 года позволит значительно улучшить состояние подвижного состава, что положительно скажется на уровне аварийности. В настоящее время на территории республики получили разрешение Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь на проведение технического осмотра транспортных средств около 100 организаций. К 2005 г. общая численность диагностических станций и пунктов технического контроля составит 120 единиц.

В связи с развитием рынка услуг по проведению ГТО транспортных средств и наличием значительного числа автомобилей в сельской местности целесообразно принять активное участие в развитии сети диагностических станций и пунктов технического контроля. В качестве примера можно привести ОАО «Мядельагросервис», получившее разрешение Министерства транспорта на проведение данной услуги.

Расширение сети диагностических станций и пунктов технического контроля за состоянием транспортных средств в сельской местности позволит:

- организациям агротехсервиса увеличить перечень услуг, оказываемых как юридическим лицам, так и населению с целью получения дополнительного дохода;

- обеспечить рациональное использование производственной базы, в частности, станций технического обслуживания автомобилей.

При резком увеличении числа производителей данной услуги наметилась тенденция различного подхода к формированию тарифов и их значительный рост при неполном выполнении перечня операций, предусмотренных технологическим процессом.

Наряду с вышеуказанными причинами необходимо отметить проблему приведения деятельности организаций, осуществляющих государственный технический осмотр, в соответствие с требованиями нормативно-правовых актов Республики Беларусь, в частности, с законом «О дорожном движении».

Алгоритм решения задачи:

1. Осуществлен контроль за соблюдением технологических требований к проведению государственного технического осмотра в ряде организаций.

2. Проведен хронометраж как отдельных контрольно – диагностических работ, так и всего технологического процесса.

3. Изучены состав и структура затрат.

На основании обобщения опыта организаций, осуществляющих техосмотр, нами разработаны:

1. Технологический процесс государственного технического осмотра транспортных средств.

2. Установлена нормативная трудоемкость отдельных контрольно-диагностических работ и техосмотра транспортных средств в зависимости от типа подвижного состава.

3. Определен уровень тарифов на услуги по проведению ГТО.

Результаты работы.

Результаты исследования представлены в табл. 1 – 3.

Таблица 1. Контрольно-диагностические работы, выполняемые при государственном техническом осмотре на диагностических станциях и пунктах технического контроля

Номер п/п	Технологическая операция
1	2
1. Проверка тормозной системы	
1.1	Подготовка оборудования к проверке тормозной системы и установка транспортного средства на стенд
1.2	Установка и подключение датчика усилия нажатия на педаль тормоза
1.3	Проверка рабочей тормозной системы на осях транспортного средства
1.4	Проверка стояночной, запасной и вспомогательной тормозной системы
1.5	Завершение стендовых испытаний, демонтаж датчиков, съезд транспортного средства со стенда
1.6	Проверка герметичности пневматического (гидравлического) привода и состояния элементов тормозной системы
1.7	Проверка системы сигнализации срабатывания привода тормозной системы
1.8	Просмотр и оформление результатов проверки
2. Проверка бокового увода колес	
2.1	Установка транспортного средства на пост и подготовка оборудования

Продолжение таблицы 1

1	2
2.2	Перемещение транспортного средства по площадкам и проверка бокового увода
2.3	Просмотр и оформление результатов проверки
3. Замер дымности выхлопных газов	
3.1	Установка транспортного средства на пост
3.2	Ввод данных о транспортном средстве
3.3	Подготовка прибора (дымомера) к работе
3.4	Прогрев и определение температуры двигателя
3.5	Нагрев и калибровка измерительной камеры прибора
3.6	Проведение измерений в режиме свободных ускорений
3.7	Проведение измерений в режиме максимальной частоты вращения вала двигателя
3.8	Отключение и снятие прибора
3.9	Просмотр и оформление результатов проверки
4. Замер токсичности выхлопных газов	
4.1	Подготовка прибора (газоанализатора) к работе
4.2	Подключение тахометра к бортовой сети автомобиля
4.3	Проведение замеров токсичности на минимальной и максимальной частоте вращения вала двигателя
4.4	Отключение и снятие прибора
4.5	Просмотр и оформление результатов проверки
5. Проверка состояния рулевого управления	
5.1	Установка транспортного средства на пост
5.2	Проверка рулевого управления на соответствие конструкции транспортного средства (техническим требованиям завода-изготовителя)
5.3	Проверка состояния и работоспособности усилителя рулевого управления
5.4	Проверка подвижности деталей рулевого управления, люфтов, затяжки резьбовых соединений, крепления картера рулевого механизма и рычагов поворотных цапф
5.5	Установка люфтомера на рулевое колесо и замер суммарного люфта в рулевом управлении

Продолжение таблицы 1

1	2
5.6	Выезд транспортного средства с поста
5.7	Оформление результатов проверки
6. Проверка состояния передней подвески	
6.1	Установка транспортного средства на пост
6.2	Визуальная проверка состояния деталей подвески
6.3	Проверка зазоров в деталях подвески
6.4	Проверка резьбовых соединений крепления деталей подвески
6.5	Оформление результатов проверки
7. Проверка света фар	
7.1	Установка транспортного средства на пост
7.2	Проверка на соответствие установленным требованиям количества и расположения фар ближнего и дальнего света, дополнительных и противотуманных фар
7.3	Установка и подготовка к работе прибора для проверки света фар
7.4	Проверка регулировки и силы света фар дальнего и ближнего света, дополнительных и противотуманных фар
7.5	Выезд транспортного средства с поста
7.6	Оформление результатов проверки
8. Проверка светопропускания стекол	
8.1	Установка и подготовка к работе прибора для контроля светопропускания стекол
8.2	Измерение коэффициента светопропускания стекол
8.3	Отключение прибора. Оформление результатов проверки
9. Проверка системы питания транспортного средства на герметичность	
9.1	Постановка транспортного средства на пост
9.2	Проверка герметичности элементов системы питания
9.3	Проверка герметичности топливных баков
9.4	Выезд транспортного средства с поста
9.5	Оформление результатов проверки
10. Проверка внешнего вида транспортного средства	
10.1	Проверка окраски транспортного средства на соответствие указанной в свидетельстве о регистрации
10.2	Проверка наличия внешних повреждений деталей кузова (кабины)
10.3	Проверка транспортного средства на наличие изменений, внесенных в его конструкцию и не зарегистрированных в установленном порядке
10.4	Оформление результатов проверки

Таблица 2. Тарифы на услуги организаций, осуществляющих проведение государственного технического осмотра механических транспортных средств на основании разрешения, выданного Министерством транспорта и коммуникаций Республики Беларусь

Тип транспортного средства	Трудо-ем-кость, мин	Стоимость проведения государственного технического осмотра, руб.			
		на пункте техни-ческого контроля		на диагностиче-ской станции	
		стои-мость, всего	в том числе НДС	стои-мость, всего	в том числе НДС
Грузовой автомобиль двухосный	40	13070	1994	16820	2566
Грузовой автомобиль трехосный	46	15030	2293	19350	2951
Автопоезд трехосный	46	15030	2293	19350	2951
Автопоезд четырех-осный	52	16990	2592	21870	3336
Автопоезд пятиосный	58	18950	2891	24400	3721
Автопоезд шестиос-ный	64	20920	3190	26920	4106
Полуприцеп одноос-ный	11	3600	548	4630	706
Прицеп (полуприцеп) двухосный	17	5560	847	7150	1091
Полуприцеп трехос-ный	23	7520	1147	9670	1476
Автобус двухосный	40	13070	1994	16820	2566
Автобус трехосный	46	15030	2293	19350	2951
Мотоцикл	13	4250	648	5470	834
Мотоцикл с боковым прицепом	13	4250	648	5470	834
Легковой автомобиль	25	8170	1246	10520	1604
Прицеп к легковому автомобилю	8	2660	399	3370	513

Таблица 3. Тарифы на услуги организаций, осуществляющих проведение государственного технического осмотра механических транспортных средств на основании разрешения, выданного Министерством транспорта и коммуникаций Республики Беларусь

Контрольно-диагностическая работа	Трудо-емкость работ, мин	Стоимость контрольно-диагностических работ, руб.			
		на пункте технического контроля		на диагностической станции	
		стоимость, всего	в том числе НДС	стоимость, всего	в том числе НДС
Проверка тормозной системы	12	3920	598	5050	770
Проверка бокового увода колес	4	1310	199	1680	257
Замер дымности выхлопных газов	10	3270	498	4210	642
Замер токсичности выхлопных газов	8	2610	399	3370	513
Проверка состояния рулевого управления	5	1630	249	2100	321
Проверка состояния передней подвески	6	1960	299	2520	385
Проверка света фар	8	2610	399	3370	513
Проверка светопропускания стекол	4	1310	199	1680	257
Проверка системы питания транспортного средства на герметичность	5	1630	249	2100	321
Проверка внешнего вида	6	1960	299	2520	385

Практическая реализация работы

Результаты исследования использованы при подготовке прејскуранта на услуги (работы) по проведению государственного технического осмотра транспортных средств. (Утвержден Постановлением Министерства экономики Республики Беларусь №31 от 30.01.2004 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Разработка предложений по утверждению единых цен на услуги по проведению государственного технического осмотра транспортных средств. Мн.: РУП БелНИИТ «Транстехника», 2004.
2. Прејскурант на услуги (работы) по проведению государственного технического осмотра транспортных средств (Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. 2004. № 8/10527).

ОСОБЕННОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В РЕМОНТНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

А.В. Королев; А.В. Кунский
УО «БГАТУ»
(г. Минск, Республика Беларусь)

Features of the economic substantiation of administrative decisions in repair manufacture

In the present work methodical approaches to a substantiation of the production program of repair shops in conditions of development of the market are offered.

Актуальность работы. В настоящее время в связи со значительным износом и недостаточным обновлением подвижного состава автомобильного транспорта, и в частности автобусов, актуальным является вопрос организации восстановительного ремонта.

Основными производителями данного вида услуг выступают крупные промышленные предприятия, такие как РУДП «Брестский авторемонтный завод», ОАО «Борисовский авторемонтный завод», РУП «Гомельский авторемонтный завод», ОАО «Слонимский авторемонтный завод».

Финансирование восстановительного ремонта автобусов осуществляется как за счет средств транспортного сбора, так и собственных средств транспортных организаций. В связи с убыточностью городских и пригородных перевозок пассажиров основным источником все же остается транспортный сбор. Ограниченность финансовых ресурсов налагает на ремонтные предприятия повышенные требования к качеству восстановительного ремонта автобусов, что также усиливает конкуренцию между ними за потребителя данного вида услуг.

Анализ процесса бизнес-планирования в организациях транспортно - дорожного комплекса, и в частности в сфере ремонта подвижного состава, позволяет выделить существенные недостатки в обосновании производственной программы. Используемые рядом организаций методические подходы к формированию годового портфеля заказов часто не отвечают рыночным требованиям и носят абстрактный характер.

Неправильно определенная доля рыночного спроса на услуги может привести в дальнейшем либо к затовариванию продукцией, либо к потере организацией части прибыли.

Цель исследования – разработка методических подходов к формированию годовой производственной программы ремонтных предприятий.

Основная задача – экономически обосновать объем спроса на услуги ремонтных предприятий.

Объект исследований – промышленные предприятия отрасли, обслуживающие автомобильный транспорт.

Методические подходы к решению задачи. Спрос на услуги i -го ремонтного предприятия по проведению восстановительного ремонта автобусов j -й марки в общем объеме спроса можно представить в следующем виде:

$$N_{ij} = \eta_{ij} \cdot N_{\Sigma},$$

где N_{ij} – спрос на услуги i -го ремонтного предприятия по проведению восстановительного ремонта автобусов j -й марки (в физических, приведенных, условных единицах ремонта, стоимостном выражении);

N_{Σ} - общий спрос на услуги по проведению восстановительного ремонта автобусов j -ой марки ;

η_{ij} – рыночная доля спроса i -го ремонтного предприятия на услуги по проведению восстановительного ремонта автобусов j – ой марки.

Рыночную долю спроса i -го ремонтного предприятия на услуги по проведению восстановительного ремонта автобусов j -ой марки можно представить следующим образом:

$$\eta_{ij} = \frac{K_{ijt}^{e_{kij}} \cdot (w_{ij} \cdot W_{ij})^{-e_{wij}} \cdot (r_{ij} \cdot R_{ij})^{e_{rij}} \cdot (q_{ij} \cdot Q_{ij})^{e_{qij}} \cdot K_{ijy}^{e_{kijy}}}{\sum [K_{ijt}^{e_{kij}} \cdot (w_{ij} \cdot W_{ij})^{-e_{wij}} \cdot (r_{ij} \cdot R_{ij})^{e_{rij}} \cdot (q_{ij} \cdot Q_{ij})^{e_{qij}} \cdot K_{ijy}^{e_{kijy}}]}$$

где η_{ij} – предполагаемая рыночная доля в определенный момент времени;

K_{ijt} – коэффициент качества автобусов;

W_{ij} – стоимость восстановительного ремонта автобусов j – ой марки;

R_{ij} – расходы на рекламу и стимулирование сбыта восстановленных автобусов j – ой марки;

Q_{ij} – расходы на реализацию (сбыт) продукции (услуг);

K_{ijy} – коэффициент качества восстановительного ремонта автобусов j – ой марки;

r_{ij} – индекс эффективности рекламы;

q_{ij} – индекс эффективности системы товародвижения;

w_{ij} – индекс эффективности цены;

e_{ijb} , e_{ijy} , e_{wij} , e_{rij} , e_{qij} – коэффициенты эластичности спроса, от качества, цены, рекламы и товародвижения соответственно.

Индексы "r" и "q" отражают эффективность одного рубля, израсходованного соответственно на рекламу и на развитие системы товародвижения.

Значения коэффициентов эластичности "e" устанавливаются экспериментальным путем и служат для оценки эффективности маркетинговой деятельности организации.

Оценка качества автобусов j -ой марки, поступающих на i -ое ремонтное предприятие для восстановительного ремонта может быть произведена по формуле

$$K_{ij} = \frac{C_{nj}}{C_{nj} + C_{opj} + C_{mpj} + C_{toj}},$$

где C_{nj} – стоимость нового автобуса j -ой марки;

C_{opj} , C_{mpj} , C_{toj} – соответственно затраты на выполнение восстановительного, текущего ремонта и технического обслуживания автобуса j -ой марки соответственно.

Оценка качества восстановительного ремонта автобусов j-ой марки в условиях i-го ремонтного предприятия может быть произведена по формуле

$$K_{jiy} = \frac{T_{oji}}{T_{nji}}$$

где T_{oji} – фактическая наработка автобуса j-ой марки до отказа после проведения восстановительного ремонта в условиях I-го ремонтного предприятия, ч, км и т. д.;

T_{nji} – нормативная наработка автобуса j-ой марки до отказа после проведения восстановительного ремонта в условиях i-ого ремонтного предприятия, ч, км и т. д.

Таким образом, выражение для определения рыночной доли спроса i-ого ремонтного предприятия на услуги по проведению восстановительного ремонта автобусов j-ой марки можно представить следующим образом:

$$\eta_{ij} = \frac{\left[\frac{C_{nj}}{C_{nj} + C_{opj} + C_{mpj} + C_{moj}} \right]^{e_{ojj}} \cdot (w_{ij} \cdot W_{ij})^{e_{wij}} \cdot (r_{ij} \cdot R_{ij})^{e_{rij}} \cdot (q_{ij} \cdot Q_{ij})^{e_{qij}} \cdot \left(\frac{T_{oji}}{T_{nij}} \right)^{e_{kij}}}{\sum \left\{ \left[\frac{C_{nj}}{C_{ij} + C_{opj} + C_{mpj} + C_{moj}} \right]^{e_{oij}} \cdot (w_{ij} \cdot W_{ij})^{e_{wij}} \cdot (r_{ij} \cdot R_{ij})^{e_{rij}} \cdot (q_{ij} \cdot Q_{ij})^{e_{qij}} \cdot \left(\frac{T_{oji}}{T_{nij}} \right)^{e_{kij}} \right\}}$$

Предлагаемая методика позволяет обосновать рыночную долю спроса на проведение восстановительного ремонта подвижного состава пассажирского автомобильного транспорта.

Результаты работы. Результаты исследования представлены в табл. 1 – 3.

Таблица 1. Рыночная доля организаций в общем спросе на восстановительный ремонт автобусов марки ЛАЗ-695

Ремонтное предприятие	ОАО «Борисовский авто-ремонтный завод»	ОАО «Слонимский авторемонтный завод»	РУП «Гомельский авторемонтный завод»	РУДП «Брестский авторемонтный завод»
Рыночная доля	0,23	0,1	0,45	0,22

Таблица 2. Рыночная доля организаций в общем спросе на восстановительный ремонт автобусов марки Икарус-260

Ремонтное предприятие	ОАО «Борисовский авторемонтный завод»	РУП «Гомельский авторемонтный завод»	РУДП «Брестский авторемонтный завод»
Рыночная доля	0,27	0,35	0,38

Таблица 3. Рыночная доля организаций в общем спросе на восстановительный ремонт автобусов марки Икарус-280

Ремонтное предприятие	ОАО «Борисовский авторемонтный завод»	РУП «Гомельский авторемонтный завод»	РУДП «Брестский авторемонтный завод»
Рыночная доля	0,18	0,59	0,23

Практическая реализация работы.

Результаты работы использованы при осуществлении, в соответствии с поручением коллегии Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 26.06.2003, сравнительного анализа показателей, характеризующих экономическую эффективность восстановительного ремонта автобусов на АРЗ, ЦАРМ и АП, эксплуатационных затрат на восстановленные и новые автобусы, разработке предложений, связанных с целесообразностью проведения восстановительного ремонта или приобретения нового подвижного состава.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стукалов Л.С. и др. Сравнительный анализ эксплуатационных затрат на восстановленные и новые автобусы и предложения по проведению восстановительного ремонта автобусов с определением мест его проведения: АП, ЦАРМ, АРЗ. / Л. С. Стукалов, А.В. Королев, В.С. Мацкевич - Мн.: РУП БелНИИТ «Транстехника», 2004.

2. Технический сервис машин сельскохозяйственного назначения/ В.В. Варнаков, В.В. Стрельцов, В.Н. Попов и др.-М.: Колос, 2000. - 256 с.

ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕХАНИЗМ РАЗВИТИЯ РЫНКА ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛУГ В АПК БЕЛАРУСИ

**Д.Н. Месник, ст. преподаватель
УО «БГАТУ»**

(г. Минск, Республика Беларусь)

The improvement of the mechanism of the market of the industrial technical of service gives the opportunity to provide mutually profitable partnership between the agrarian service enterprise and the agricultural producers. It is directed towards the reduction of costs and towards the increase of the amount of agricultural production in the regional agricultural sector.

В настоящее время в Беларуси идет процесс формирования и развития рынка производственно-технических услуг в АПК, производителями которых являются агросервисные предприятия различного профиля. В первые годы своего функционирования они оказывали влияние на повышение эффективности сельскохозяйственного производства. Однако впоследствии обслуживающие предприятия, воспользовавшись своим монопольным положением, стали решать проблему, прежде всего, собственного экономического благополучия путем удорожания услуг, неоправданного их завышения. В этой связи в 1990-е гг. спрос на их услуги резко снизился. Так, объемы работ по ремонту и техническому обслуживанию средств механизации сельскохозяйственных организаций сократились по отдельным из них от 32 до 88%. На вывозке и внесении органических удобрений – на 79, минеральных – на 85%. Аналогичная ситуация сложилась и по другим видам услуг (вспашке, заготовке кормов). Такое положение отрицательно сказалось на результатах производственно-хозяйственной деятельности различных хозяйствующих субъектов. В то же время они вынуждены пользоваться услугами агро-сервисных формирований, поскольку их основные производственные фонды физически и морально изношены. Это является одной из причин высокой себестоимости продукции растениевод-

ства и животноводства. В связи с этим возникла необходимость в разработке эффективного механизма формирования и функционирования регионального рынка производственно-технических услуг в АПК.

Проведенными исследованиями установлено, что основными факторами, влияющими на развитие рынка производственно-технических услуг в АПК, являются: финансовое положение хозяйств, их потребность в услугах агросервисных предприятий, стоимость и качество услуг. Последние два фактора являются ключевыми во взаимоотношениях между агросервисными предприятиями и сельскохозяйственными организациями. В условиях новых экономических отношений данная проблема приобрела еще большую значимость, так как от уровня тарифов зависят перспективы продвижения агросервисных предприятий на рынке производственно-технических услуг, и как следствие, заинтересованность сельскохозяйственных организаций в их привлечении.

Выявлено, что при установлении тарифов на услуги предприятия агросервиса используют любые возможности для завышения затрат. Например, в большинстве обследуемых объектов затраты на текущий ремонт и техническое обслуживание машин приравниваются к амортизационным отчислениям. Это на 3,2 процентных пункта выше фактических. Накладные расходы принимаются в расчет по максимальному уровню, установленному Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь: 400% к основной и дополнительной заработной плате рабочих при фактических 130 – 200%. Как показали расчеты, включение данных статей в смету затрат на уровне фактически сложившемся за предшествующий год, скорректированном на индекс изменения цен, позволит сократить стоимость услуг на 10 – 15 %.

В разработанной нами методике формирования тарифов на услуги агросервисных предприятий, в отличие от существующих, применяется не только стоимостный, но и полезностный подход, согласно которому издержки на приобретение услуг должны быть меньше той выгоды, которую получает потребитель при их использовании. В этой связи при установлении окончательного тарифа на услуги учитывается ее полезность для потребителей (см. таблицу). Данные таблицы 1 свидетельствуют, что установленный стоимостным методом тариф на заготовку кормов в размере 2,34 тыс. руб. за т по предварительной оценке некоторых хозяйств не позволит по-

лучить планируемый доход. Поэтому они требуют снизить его до приемлемого уровня – 2,0 тыс. руб.

Таблица 1. Формирование тарифов на услуги агросервисных предприятий

Показатель	Вид работ	
	уборка зерновых культур	заготовка кормов
Запланированный объем работ в натуральном выражении, тонн	9748	14100
Плановая выручка, тыс. руб.	185193	32994
Плановая прибыль до удовлетворения запросов потребителей, тыс. руб.	16835,73	2999,4
Суммарная прибыль до удовлетворения запросов потребителей, тыс. руб.	19835,18	
Тариф единицы услуги (одной тонны), рассчитанный на основе затрат, тыс. руб.	19,0	2,34
Тариф единицы услуги, приемлемый рынком, тыс. руб.	19,0	2,0
Выручка, тыс. руб. (п.6 x п.1)	185193	28200
Невозмещенные затраты при снижении тарифа, тыс. руб. (п.7 – п.2)	–	-4794
Прибыль (убыток) после удовлетворения запросов потребителей, тыс. руб. (п.8 + п.3)	16835,73	-1794,55
Суммарная прибыль после удовлетворения запросов потребителей, тыс. руб.	15041,18	
Тариф единицы услуги, ориентированный на потребителей, тыс. руб.	19,0	2,0

Если Дзержинское обслуживающее предприятие согласится заготавливать корма по тарифу, приемлемому для сельскохозяйственных организаций, но не приемлемому для него, то невозмещен-

ные затраты в сумме 4,8 млн. руб. частично будут покрыты за счет запланированной по этому виду работ прибыли. Остальную часть их в сумме 1,8 млн. руб. можно будет покрыть за счет прибыли, которую планируется получить при уборке зерновых культур. Общая прибыль предприятия на данных видах работ составит 15 млн руб., или 8% к затратам на уборке зерновых и заготовке кормов. Если же райагросервис откажется удовлетворить требования потребителей и не будет заготавливать корма, то уровень рентабельности данных видов услуг составит всего лишь 0,3%.

Как видно, предложенная нами методика учитывает два аспекта регулирования, а именно: с помощью формирования отдельных статей затрат и посредством установления рационального уровня прибыли.

Исследования подтверждают, что в условиях, когда многие хозяйства неплатежеспособны, при более низких тарифах большее количество потребителей пожелает пользоваться услугами агросервисных формирований. Это диктует необходимость обоснования возможных границ объемов работ при более низких тарифах. С этой целью нами разработаны предложения по обоснованию рациональных объемов работ и тарифов на производственно-технические услуги, позволяющие удовлетворить потребности сельскохозяйственных товаропроизводителей в определенных их видах, снизить стоимость услуг и обеспечить безубыточную работу агросервисному предприятию. Для этого построена шкала дифференцированных объемов работ в двух вариантах: при зафиксированном тарифе, а также при дифференцированных тарифах и зафиксированном уровне рентабельности.

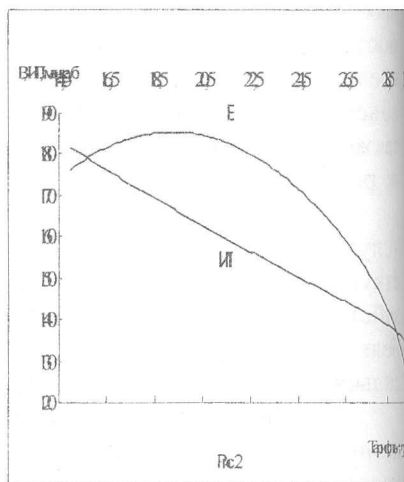
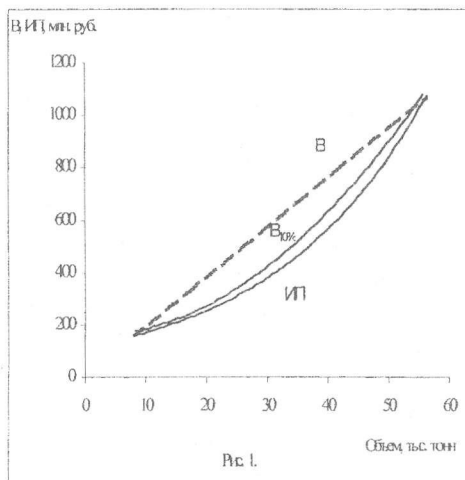
Исследованиями установлено, что дифференциация объемов услуг при зафиксированном тарифе, которая имеет место при существующем подходе взаимоотношений агросервисных и сельскохозяйственных организаций, приводит к повышению уровня рентабельности услуг, но не сказывается на снижении себестоимости сельскохозяйственной продукции.

В этой связи для определения рациональных объемов работ нами осуществлена их дифференциация при зафиксированном уровне рентабельности 10% (рис. 1). В качестве рациональных приняты объемы услуг, при которых выручка превышает издержки производства. Для условий Дзержинского района на уборке зерновых культур они находятся в диапазоне от 8,4 до 55,7 тыс. т. Верхняя и нижняя границы рациональных объемов представляют собой

точки безубыточности, в которых выручка равна издержкам производства.

Из рисунка 1 видно, что наименьшие средние издержки имеют место при объеме 26,0 тыс. т. Этот объем и соответствующий ему тариф в размере 13,7 тыс. руб. приняты нами в качестве оптимальных, так как они позволяют в наибольшей степени снизить стоимость услуг при сохранении рентабельности производства агросервисного предприятия.

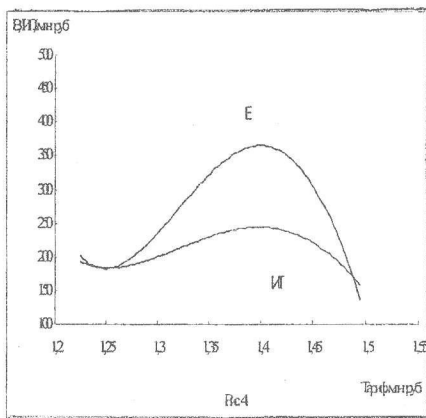
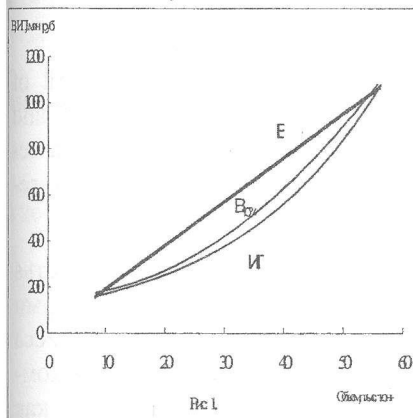
Установленный диапазон рациональных тарифов, кроме оптимальных, включает также минимальные и стимулирующие тарифы, способствующие повышению заинтересованности сельскохозяйственных товаропроизводителей в использовании услуг агросервисных предприятий. Они определены путем построения шкалы дифференцированных объемов работ и дифференцированных тарифов (рис. 2). При этом установлено, что на уборке зерновых культур при условии выполнения уборочных работ за 2 – 3 недели минимальный тариф, соответствующий сложившемуся объему работ, должен быть не менее 18 тыс. р. Одновременно предлагается снижение тарифа до 17,5 тыс. р. на три дня уборочных работ как стимулирование спроса на услуги механизированных отрядов.



При обосновании рациональных объемов услуг и тарифов ремонтной мастерской все виды ремонтных работ приведены к единой условной ремонтной единице, так как подлежащие ремонту уз-

лы и агрегаты довольно разнообразны по номенклатуре, сложности и трудоемкости ремонта.

Монографическое обследование и апробация расчетов свидетельствуют, что рациональные объемы услуг ремонтной мастерской Дзержинского райагросервиса находятся в пределах от 149 до 897 условных ремонтных единиц (рис. 3). Оптимальный объем, обеспечивающий максимальное снижение издержек производства, равен 277 усл. рем. ед. Ему соответствует оптимальный тариф в размере 1,0 млн. руб. В процессе обоснования границ рациональных тарифов на технические услуги (рис. 4) установлено, что минимальный тариф составляет 1,3 млн руб., стимулирующий – 1,2 млн руб. за одну условную единицу ремонтных работ. При этом фактически сложившийся в 2001 г. тариф также равен 1,2 млн руб. Он обеспечил агро-сервисному предприятию уровень рентабельности 2,5% при объеме работ 155 усл. рем. ед. При загрузке производственной мощности до оптимального объема (277 усл. рем. ед.) сложившийся тариф на ремонтные работы можно снизить более чем на 20%. Это даст возможность сельскохозяйственным товаропроизводителям уменьшить затраты по ремонту техники на 67,5 млн руб. Одновременно уровень рентабельности ремонтной мастерской агро-сервисного предприятия повысится с 2,5 до 10%.



Таким образом, применяя при взаиморасчетах с сельскохозяйственными товаропроизводителями минимальные и стимулирующие тарифы, агро-сервисные предприятия повышают удовлетворенность потребителей услуг, формируют позитивное отношение к последним. Это способствует увеличению спроса на услуги, росту объемов

работ и снижению издержек на их производство. В результате этого уровень рентабельности услуг повышается и при определенном объеме превышает максимально допустимую величину. Создаются условия для дальнейшего снижения тарифов на услуги, что, в свою очередь, заинтересовывает сельскохозяйственных товаропроизводителей в их использовании. Такой процесс продолжается до тех пор, пока объем услуг не достигнет оптимального уровня, за пределами которого увеличиваются издержки производства, что приводит к росту тарифов, падению спроса на услуги. Объем работ опять снижается и стабилизируется на оптимальном уровне. В этом состоит сущность эффективного механизма по развитию рынка производственно-технических услуг, основанного на использовании рациональных объемов работ и тарифов.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ МАШИННОГО ПАРКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ МТС

**В.П. Миклуш, канд. техн. наук, доцент; П.Е.Круглый, канд.
техн. наук, доцент**
УО «БГАТУ»

(г. Минск, Республика Беларусь)

It is offered to provide operational reliability of machine park of technological complexes of MTS by application poeementnogo and polnocomptnogo a reserve. Polnocomptnogo and poeementnogo a reserve the need(requirement) for tractors and labour resyrsahallows to reduce applications to 10%.

Наиболее совершенной формой организации производства механизированных работ машинно-технологическими станциями (МТС), которая учитывает особенности технологического процесса и сложность эксплуатации техники, является технологический комплекс (комплексный технический отряд). Отряд организуется как оперативное подразделение, выполняющее весь технологический процесс. Два и более отряда составляют уборочно-транспортный комплекс.

Комплексный технологический отряд, например, на уборке картофеля, состоит из звеньев: подготовки полей, уборочно-транспортных и вспомогательных; послеуборочной обработки и за-

кладки полученной продукции на хранение; полевого ремонта; культурно-бытового обслуживания.

За механизаторами, убирающими картофель, иногда закрепляют группу комбайнов, т.е. не обезличивается использование техники. Если работа оценивается конечной продукцией, такой принцип закрепления машин эффективен. Однако в некоторых случаях обезличивание снижает надежность работы и сохранность комбайнов.

Необезличенное использование комбайнов, когда эти машины есть в резерве, отличается от обезличенного тем, что в первом случае отремонтированный комбайн возвращается экипажу, за которым он закреплен, а во втором – ставится в резерв.

Рассмотрим работу уборочно-транспортного комплекса. Пусть парк уборочного комплекса состоит из m комбайнов, из них в начале функционирования m_p работает, а n находится в ненагруженном резерве ($m = m_p + n$). Работоспособность комбайнового парка поддерживается системой ремонта, состоящей из S постов.

Каждый пост состоит из ремонтных рабочих и оснащен соответствующим оборудованием. Производительность поста определяется количеством ремонтных рабочих, участвующих в восстановлении работоспособности машин. В зависимости от удаленности работающих машин от центра хозяйства и состояния дорог посты размещаются непосредственно в поле или мастерской.

Среднее количество ремонтируемых и ожидающих ремонта машин

$$m_2 = \sum_{k=0}^{m_p+n} K P_k, \quad (1)$$

где P_k – вероятность того, что в системе ремонта занято ровно K постов.

Среднее число машин в резерве определяется из условия:

$$n_2 = n - m_2, \text{ если } n > m_2; \quad (2)$$

$$n_2 = 0, \text{ если } n \leq m_2. \quad (3)$$

Среднее количество работающих машин

$$m_{cp} = m - (m_2 + n_2). \quad (4)$$

Коэффициент эксплуатационной надежности в данном случае

$$\eta_{эн} = \frac{m_{cp}}{m_p + n}. \quad (5)$$

Модель оптимизации системы полевого ремонта основана на минимизации суммарных потерь, учитывающих ущерб от простоя

машин и средств ремонта, а также эффект от сокращения потребности в сопряженных ресурсах и для однопостовой системы ремонта имеет вид:

$$Y_p(m_p, n, N) = C_m (1 + Y_0)(1 - \eta_{эп} + K_3)^N + (1/m) [(C_0 + \sum_{j=1}^N C_j + C_n)(1 - P_0)(1 + K) + C_0 P_0] \rightarrow \min, \quad (6)$$

- где C_m – ущерб от простоя машины и работающего на ней персонала;
 Y_0 – коэффициент, учитывающий потери от простоя сопряженных средств механизации в долях от стоимости простоя основных машин;
 K_3 – коэффициент, учитывающий потери от простоя машины (в относительных величинах) при переходе экипажа;
 C_0 – ущерб от простоя поста в ожидании машины на обслуживании (ремонт);
 C_j – тарифная ставка рабочего j -ой квалификации с начислениями, руб. за 1 ч ;
 C_n – накладные расходы;
 K – коэффициент, учитывающий издержки, связанные с восстановлением поста (в долях от стоимости работы поста);
 N – количество рабочих на посту ремонта; P_0 – вероятность того, что система ремонта свободна.

Применение полнокомплектного и поэлементного резервов на уборке картофеля позволяет на 10% сократить потребность в тракторах и трудовых ресурсах.

Из всей номенклатуры запасных частей, выпускаемых к комбайнам, для устранения отказов в период уборки требуется только 40% наименований, 6,5% - наиболее ходовые. Средний их расход на 10 комбайнов составляет свыше 10 деталей, 11 % – от 1 до 10, остальных деталей – менее одной.

На основании расчета по специальной методике определен требуемый на период уборки объем запасных частей для обеспечения бесперебойной работы картофелеуборочных комбайнов. Номенклатура деталей для каждого комбайна и установленный перечень запасных частей, которыми комплектуется мобильное звено полевого ремонта комбайнов опубликованы [1, 2].

Необходимо заметить, что при отсутствии работы по ремонту комбайнов слесари-ремонтники ремонтируют разорванные привод-

ные и транспортные цепи, собирают баллоны – комкодавители и выполняют другие работы, связанные с комплектованием запасных узлов и агрегатов, а также проводят плановое техническое обслуживание комбайнов.

Для крупных кормоуборочных комплексов оптимальной является работа системы обслуживания с взаимопомощью постов: в этом случае нет необходимости создавать полнокомплектный резерв.

Проведенные исследования и практический опыт позволили сделать следующие выводы об эффективности полнокомплектного резервирования машин при обеспечении эксплуатационной надежности машинного парка технологических комплексов МТС.

1. Эффект резервирования существенно зависит от уровня безотказности машин и оперативности устранения отказов, характеризуемых единым показателем – приведенной плотностью потока отказов ρ . Чем выше этот показатель, тем больший достигается эффект.

2. При резервировании работоспособность машинного парка обеспечивается при меньшей напряженности работ в системе ремонта.

3. Резервирование позволяет снизить дефицит механизаторов и обслуживающих рабочих. Например, выведенный в резерв картофелеуборочный комбайн сокращает потребность в рабочей силе (2 механизатора – тракторист и комбайнер и 6 обслуживающих рабочих).

Таким образом, резервирование полнокомплектных машин служит эффективным средством повышения производительности машинного парка, снижения загрузки системы ремонта, сокращения потребности в трудовых и материальных ресурсах для выполнения трудо- и капиталоемких технологических процессов, то есть является перспективным тактическим средством оперативного управления эксплуатационной надежностью техники.

ЛИТЕРАТУРА

1. Миклуш В.П., Круглый П.Е. Оптимизация резерва составных частей для обеспечения работоспособности машин технологических комплексов. // Современные технологии в ремонтно-

обслуживающем и машиностроительном производстве АПК. - М., 2000.

2. Круглый П.Е. Механизация уборки картофеля с применением полнокомплектного и поэлементного резерва. // Современные технологии в АПК. - М., 1997.

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТЕРЬ ОТ ПРОСТОЕВ МАШИН ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ МТС

В.П. Миклуш, канд. техн. наук, доцент; П.Е. Круглый, канд.
техн. наук, доцент

УО «БГАТУ»

(г. Минск, Республика Беларусь)

The technique of definition of losses from idle times of machines of technological complexes of MTS is resulted. Losses from idle time of combines are determined at cleaning a potato in view of the losses of a crop caused by prolongation of cleaning, and also the losses connected to underexploitation in time of machines and work of the personnel serving them.

При выявлении условий эффективности резервирования с одновременной оптимизацией состава службе ремонта очень важно знать и количественно оценить величину ущерба от простоя машин технологических комплексов МТС. Она необходима также и для решения многих других задач, связанных с обслуживанием машинного парка [1, 2].

Ущерб от простоя, например, картофелеуборочной машины (картофелекопателя, комбайна) можно разделить на следующие потери: от недобора урожая картофеля, обусловленное удлинением срока уборки, – $\Pi_{ур.сум}$; связанные с недоиспользованием по времени техники – $\Pi_{тех}$, труда обслуживающего персонала – Π_p .

Тогда общие потери от простоя

$$C_m = \Pi_{ур.сум} + \Pi_{тех} + \Pi_p. \quad (1)$$

Зависимость изменения потерь урожая картофеля от сроков проведения уборки имеет только убывающую ветвь и в первом приближении может быть представлена линейной функцией (рис. 1). Уборка ранее момента $D_{пр1}$ невозможна в силу того, что преждевременно убранный картофель будет некачественным, а после

времени $D_{пр2}$ приводит к полной потере урожая. Время от момента $D_{пр1}$ до $D_{пр2}$ является предельным периодом выполнения уборочных работ $T_{пред}$ и включает в себя два отрезка:

- 1) время от $D_{пр1}$ до момента получения наибольшего урожая $T_{U_{max}}$;
- 2) время от момента $T_{U_{max}}$ до $D_{пр2}$ – наиболее благоприятное для уборки $T_{бл}$, характеризующееся отсутствием количественных потерь урожая.

Так как проведение уборочных работ в оптимальный момент времени $T_{U_{max}}$ нереально, потому что требует огромного количества материальных и трудовых ресурсов, то уборка длится некоторый период. Поскольку случаи выхода этого периода за пределы $D_{пр2}$ и потеря всего урожая не типичны, то имеют место лишь потери, связанные с началом уборки до момента $T_{U_{max}}$, а также качественные – обусловленные увеличением механических повреждений клубней при снижении температуры почвы, когда срок уборки увеличивается. Очевидно, чем дальше от $T_{U_{max}}$ (приближаясь к $D_{пр1}$) отстоит время начала уборки, тем больше будет количественный недобор урожая.

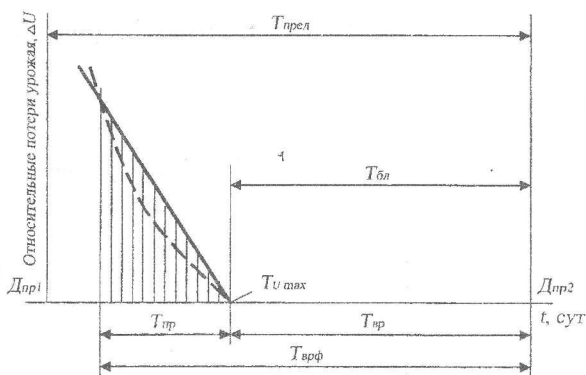


Рис. 1. К определению количественных потерь урожая картофеля в зависимости от сроков проведения уборочных работ

Тогда потери урожая за час простоя картофелеуборочного комбайна определяются из зависимости

$$P_{ур.сум.} = P_{ур.} + P_{ур.к.}, \quad (2)$$

где $P_{ур.}$ – потери, обусловленные снижением количества продукции;

$P_{ур.к.}$ – качественные потери урожая.

Первая составляющая зависимости (2) определяется по следующему выражению

$$P_{ур.} = 0,5(C_3 - C_{нд})U_{нд} K_d W_q T_{вр} K_{пр}, \quad (3)$$

где C_3 – сдаточная (закупочная) цена картофеля;

$C_{нд}$ – стоимость послеуборочной обработки картофеля;

$U_{нд}$ – плановая урожайность;

K_d – коэффициент дифференциальных потерь урожая, отражающий относительные потери, вызванные несвоевременным выполнением работ;

W_q – производительность комбайна за час сменного времени;

$T_{вр}$ – время выполнения работ без учета простоев;

$K_{пр}$ – коэффициент, учитывающий простои комбайна по техническим причинам в общем рабочем времени.

Качественные потери урожая картофеля за час простоя комбайна определяются формулой

$$P_{ур.к.} = C_3 U_{пл} K_{и.к} W_{ц}, \quad (4)$$

где $K_{и.к}$ – коэффициент, учитывающий снижение качества картофеля из-за несвоевременной уборки вызванной простоем комбайна.

Поскольку при наличии оптимального полнокомплектного резерва комбайнов уборка картофеля выполняется в агротехнический срок ($T_{бл}$), то количественных потерь от недобора урожая не будет ($P_{ур.} = 0$). Тогда $P_{ур.сум.} = P_{ур.к.}$

Величины, входящие в уравнение (4) для картофелеуборочного комбайна составляют: $W_q = 0,19$ га/ч, $C_3 = 200$ тыс. руб. за 1т, $U_{пл} = 18,5$ т/га. Величина коэффициента $K_{и.к} = 0,00175$.

В результате расчетов получены потери от снижения качества урожая картофеля из-за удлинения сроков уборки: $P_{ур.сум.} = 1,2$ тыс. руб. за 1ч.

Потери, связанные с неиспользованием комбайнов по времени, определяем исходя из балансовой стоимости комбайна и продолжительности уборки картофеля с учетом простоев по организа-

дионным причинам и из-за непогоды. Таким образом, $\Pi_{\text{тех}} = 7,8$ тыс. руб. за 1 ч.

При наличии оптимального полнокомплектного резерва операторы и вспомогательные рабочие простаивают только с возникновением отказов первой группы сложности, так как в случае отказов второй и третьей групп комбайн заменяется на резервный и обслуживающий персонал переходит на него. Причем при простоях из-за отказов первой группы операторы некоторую часть времени участвуют в устранении отказа вместе со специалистами передвижного поста.

Таким образом, с учетом вышеизложенного, потери, связанные с неиспользованием труда персонала, обслуживающего уборочный агрегат, примут вид

$$\Pi_p = 0,5K_{\text{пр1}} \left[k \sum_{i=1}^Z C_i + \sum_{j=1}^{Z'} C_j \right], \quad (5)$$

где $K_{\text{пр1}}$ – коэффициент, учитывавший простои комбайнов при от-

казах первой группы сложности в общем рабочем времени;

k – подлежащая оплате доля времени простоя операторов;

C_i – повременная тарифная ставка i -го оператора;

Z – количество операторов на агрегате ($Z = 2$);

C_j – повременная тарифная ставка ручных работ j -го вспомогательного рабочего;

$Z' = 4$ – число вспомогательных рабочих.

В результате расчета по формуле (5), ущерб от неиспользования при простоях труда обслуживающего комбайн персонала получен в размере 0,07 тыс. руб. за 1 ч.

Таким образом, потери от простоя картофелеуборочных комбайнов с учетом потерь урожая, обусловленных удлинением срока уборки, а также потерь, связанных с неиспользованием по времени машин и труда обслуживающего их персонала, определены в размере 9,07 тыс. руб. за 1 ч.

ЛИТЕРАТУРА

1. Круглый П.Е. Механизация уборки картофеля с применением полнокомплектного и поэлементного резерва. // Современные технологии в АПК. - М., 1997.
2. Миклуш В.П., Круглый П.Е. Оптимизация резерва составных частей для обеспечения работоспособности машин технологических комплексов. // Современные технологии в ремонтно-обслуживающем и машиностроительном производстве АПК. - М., 2000.

ЛОГИСТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ МНОГОУРОВНЕВОЙ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ СОСТАВНЫМИ ЧАСТЯМИ МАШИН

В.П. Миклуш, канд. техн. наук, доцент; О.Г. Барейша;

Ю.В. Новиков

УО «БГАТУ»

(г. Минск, Беларусь)

Logistics of forming multilevel system of providing agricultural machinery with exchange fund of machine component parts

Principles of calculation of optimum quality of exchange parts of machines in multilevel reserving system at aggregate method of machine repair is proposed.

Для своевременной замены вышедших из строя составных частей машин (агрегатов, узлов) создается их обменный фонд, который сосредотачивается на складах хозяйств, технических обменных пунктах и специализированных ремонтных организациях. Таким образом, система обеспечения сельскохозяйственной техники обменным фондом является многоуровневой системой массового обслуживания. Оптимизация количества обменного фонда применительно к каждому уровню является одной из важнейших задач при организации материально-технического обеспечения агрегатного метода ремонта машин. Количество элементов замены на каждом i -ом уровне должно обеспечивать минимум затрат на работу системы.

В предлагаемой методике рассматривается система обеспечения сельскохозяйственных организаций составными частями ма-

шин, структуру связей которой можно представить следующим образом:

- имеется парк из N машин, которые время от времени отказывают, создавая тем самым поток заявок на обмен элементов, распределяемый между K уровнями системы резервирования;

- располагая обменным фондом элементов на всех уровнях резервирования, получаем многоканальную систему массового обслуживания замкнутого типа с допустимым временем ожидания выполнения заявок на обмен вышедших из строя элементов и пуассоновским входящим потоком; время обслуживания составных частей машин на любом уровне резервирования подчинено экспоненциальному закону;

- при нарушении работоспособности машины требуется выполнить определенный объем работ, связанный с затратами времени на выяснение причины отказа, демонтаж вышедшего из строя элемента, доставку его на уровень, где имеется в наличии работоспособный элемент, оформление документов, регулировку и подготовку его к работе, монтаж элемента на машину.

Работу системы характеризуют следующие числовые параметры:

- вероятность обращения к i -му уровню резервирования;
- вероятность немедленного удовлетворения заявки P_i (это происходит при нулевой длине i -ой очереди на обслуживание, конечно, при условии, что обращение к данному уровню произошло);

- число пунктов резервирования на i -ом уровне m_i ;

- среднее время обслуживания на i -ом уровне $T_{об\ i}$ (применительно к ТОП это полное время оборота элемента), мото-ч;

- среднее время ожидания в очереди на обслуживание $T_{ож\ i}$, мото-ч;

- среднее время транспортировки элемента на i -й уровень и обратно $T_{тр\ i}$, мото-ч;

- средняя наработка составной части на ресурсный отказ U , мото-ч.

Общий функционал издержек производства C на создание и содержание обменного фонда элементов машин имеет вид

$$C = C_{np} + C_{тр} + C_{ха} \rightarrow \min, \quad (1)$$

где составляющие C_{np} , $C_{тр}$, $C_{ха}$ отражают затраты, связанные соответственно с простоями машин, транспортировкой, а также приобретением, хранением и амортизацией элементов обменного фонда.

На основании выполненных исследований общий функционал издержек с учетом входящих в него составляющих может быть представлен в виде

$$C = \sum_{i=1}^k \tilde{P}_i (T_{\text{тп}i} + \tau_i a_i U) + A_1 \frac{U}{N_m} \sum_{i=0}^r M_i \longrightarrow \min_{\substack{M_i, \tilde{P}_i, \tau_i \\ i=1, \dots, k}} \quad (2)$$

- где \tilde{P}_i – вероятность обращения к i -му уровню резервирования;
 $T_{\text{тп}i}$ – время на транспортировку элемента обменного фонда на i -ый уровень и обратно, мото-ч;
 τ_i – относительное среднее время ожидания заявки в очереди, равное отношению времени ожидания в очереди на обслуживание к времени обслуживания ($\tau_i = T_{\text{оми}} / T_{\text{оси}}$);
 a_i – приведенная интенсивность потока заявок, равная отношению времени обслуживания к наработке составной части на ресурсный отказ ($a_i = T_{\text{и}i} / U$; $U = W_r / K_{\text{ор}}$);
 W_r – среднегодовая наработка машин, мото-ч;
 $K_{\text{ор}}$ – среднегодовой коэффициент охвата капитальным ремонтом;
 U – наработка на ресурсный отказ рассматриваемого элемента, мото-ч;
 A_1 – безразмерный параметр, определяемый по формуле

$$A_1 = \frac{E_m C_{\text{эл}}}{W_z C_{\text{пр}}^4}, \quad (3)$$

- где E_t – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений;
 $C_{\text{эл}}$ – стоимость элемента обменного фонда, р.;
 W_r – среднегодовая наработка машины, на которой установлен элемент обменного фонда, мото-ч.;
 $C_{\text{пр}}^4$ – потери за один час простоя машины, руб.;
 N_m – число машин в зоне обслуживания, шт.;
 M_i – количество элементов обменного фонда на i -ом уровне резервирования, шт.

Качественный анализ общего функционала издержек на создание и содержание обменного фонда в многоуровневой системе резервирования и проведенные расчеты на ЭВМ позволили сделать вывод о том, что оптимальное распределение обменного фонда может быть получено, если решать задачу в отдельности по каждому уровню. Решение основано на предположении: обменный фонд со-

средоточивается на одном из уровней резервирования и является функцией переменных A_i , U , N . Это позволяет существенно упростить методику расчетов и представить выражение функционала (1.2) в следующем виде:

$$C^{x.o} = \min \left[(T + \tau_i \alpha_i U) + A_i \frac{U}{N_i} M_i \right] \quad (4)$$

где M_i находят из системы уравнений

$$M_i = \frac{\alpha_i N}{1 + \alpha_i} + U_{P_i} \sqrt{\frac{\alpha_i N m_i}{1 + \alpha_i}}; \quad (5)$$

$$\frac{1 - P_i}{U_{P_i}} = \psi(P_i) = \tau_i \sqrt{\frac{\alpha_i N_i}{m_i (1 + \alpha_i)}}, \quad (6)$$

где U_{P_i} – квантиль нормального распределения при доверительной вероятности P ; $\psi(P_i)$ – функция, значения которой при заданных квантилях нормального распределения U_P и вероятности P табулированы [2].

Расчет системы резервирования по предлагаемой методике производится по схеме

$$Tожi \longrightarrow tз = \frac{Tожi}{Tоби} \longrightarrow \psi(Pз) \longrightarrow U(Pi) \longrightarrow Mi \longrightarrow C^{x.o} \longrightarrow Mni$$

Для обоснования номенклатуры обменного фонда и его распределения по уровням системы резервирования производится деление элементов обменного фонда на классы.

В соответствии с широко применяемой в практике управления запасами системой ABC элементы обменного фонда делятся на три класса – А, В и С.

К классу А относятся наиболее дорогие и массивные элементы, составляющие незначительное количество по номенклатуре (15 – 10% и менее), а по затратам средств на создание и содержание обменного фонда занимающие – 60 – 70 % суммарных затрат. Класс С составляет наиболее многочисленную номенклатуру элементов по количеству (55 – 70%), требующих незначительных затрат средств на содержание (3 – 10%). Номенклатура сменных элементов, не вошедшая в классы А и С, составляет класс В. В пределах каждого класса выбирается оптимальная стратегия управления запасами в системе резервирования.

Как показал качественный анализ функционала (1.4), параметр A_1 является приемлемым для деления элементов обменного фонда на классы. Установлено, что для агрегатов класса А значение A_1 находится в пределах 0,05 – 0,5; класса В – 0,0005 – 0,05 и для класса С – 0,00005 – 0,0005. Расчетным путем найдено наиболее рациональное время оборота элементов каждого класса для условий Республики Беларусь, мото-ч.:

- класса А: 50 – 100;
- класса В: 100 – 150;
- класса С: 150 – 200.

Пример расчета многоуровневой системы резервирования агрегатов и узлов обменного фонда

Рассчитать потребность в обменном фонде двигателей Д-240 для комплектования системы резервирования: хозяйства – технические обменные пункты – специализированная ремонтная организация. Исходные данные для проведения расчетов:

- количество тракторов в зоне обслуживания $N=11400$ шт.;
- количество хозяйств $m_1 = 587$;
- количество технических обменных пунктов $m_2=22$;
- количество специализированных организаций по ремонту двигателей $m_3=1$;
- среднегодовая наработка на один трактор $W_T=1000$ мото-ч;
- параметр класса агрегата $A_1=0,010$;
- среднегодовой коэффициент охвата двигателя капитальным ремонтом $K_{ор,дв}=0,18$;
- время транспортировки двигателя на уровни резервирования: $T_{тp1}=0,6$ мото-ч; $T_{тp2}=1$ мото-ч; $T_{тp3}=4$ мото-ч;
- время обслуживания двигателей на уровнях резервирования: $T_{об1}=75$ мото-ч; $T_{об2}=125$ мото-ч; $T_{об3}=250$ мото-ч.

Решение

1. Определяем параметры системы резервирования:

- наработка на ресурсный отказ

$$U = \frac{W_z}{K_{op}} = \frac{1000}{0,18} = 5555 \quad \text{мото-ч};$$

- приведенная интенсивность потока заявок

$$\alpha_1 = \frac{T_{об1}}{U} = \frac{75}{5555} = 0,014;$$

$$\alpha_2 = \frac{T_{об2}}{U} = \frac{125}{5555} = 0,022;$$

$$\alpha_3 = \frac{T_{об3}}{U} = \frac{250}{5555} = 0,045.$$

2. Производим расчет системы по схеме

$$T_{ож_i} \rightarrow \tau_i = \frac{T_{ож_i}}{T_{об_i}} \rightarrow \psi(P_i) \rightarrow U(P_i) \rightarrow M_i \rightarrow C^{*o} \rightarrow M_{н_i}$$

Расчеты проводятся с использованием формул (1.2) – (1.4) и с оптимизацией относительного среднего времени ожидания заявки в очереди на каждом из уровней ($\tau_i = T_{ож_i} / T_{об_i}$). Например, для $T_{ож1} = 0,05$ первого уровня значения параметров системы резервирования равны:

$$\tau_i = \frac{0,05}{75} = 0,00067.$$

Тогда по уравнению (1.6)

$$\psi(\rho_i) = 0,00067 \cdot \frac{\sqrt{0,014 \cdot 11400}}{\sqrt{587(1+0,014)}} = 0,00035.$$

Для $\psi(\rho_i) = 0,00035$ находим, используя линейную интерполяцию, значение U_p

$$\begin{aligned} U_p &= U_{\rho1} - \frac{U_{\rho1} - U_{\rho2}}{\psi(\rho_2) - \psi(\rho_1)} [\psi(\rho) - \psi(\rho_1)] = \\ &= 3,090 - \frac{3,090 - 2,878}{0,00069 - 0,00032} (0,00035 - 0,00032) = 3,073. \end{aligned}$$

По уравнению (1.5) находим M_i

$$M_i = \frac{0,014 \cdot 11400}{1+0,014} + 3,073 \sqrt{\frac{0,014 \cdot 11400 \cdot 587}{1+0,014}} = 1091,5 \quad \text{шт.}$$

По формуле (1.4) находим значение функционала

$$C^{x.o} = 0,6 + 0,00067 \cdot 0,014 \cdot 5555 + 0,010 \cdot \frac{5555}{11400} \cdot 1091,5 = 5,97$$

Норматив потребности на 100 тракторов на первом уровне бу-
дет равен

$$M_{н1} = \frac{M_1}{N} \cdot 100 = \frac{1091,5}{11400} \cdot 100 = 9,6 \quad \text{шт.}$$

Аналогично проводятся расчеты и для других уровней резерви-
рования. Результаты расчетов сведены в таблицу 1.

Таблица 1. Расчет параметров системы резервирования

$T_{ож1}$	τ_i	$\psi(P_i)$	$U(P_i)$	M_i	$C_i^{x.o}$	$M_{нi}$
Первый уровень резервирования						
0,05	0,00067	0,00035	3,073	1091,6	5,97	9,6
0,10	0,00133	0,00069	2,878	1032,3	5,73	9,1
0,20	0,00267	0,00138	2,676	970,9	5,54	8,5
0,40	0,00533	0,00276	2,457	903,3	5,42	7,9
0,80	0,01067	0,00553	2,269	847,2	5,56	7,4
1,60	0,02133	0,01105	2,022	772,1	6,02	6,8
3,20	0,04267	0,02210	1,900	735,0	7,50	6,4
Второй уровень резервирования						
0,05	0,00040	0,00134	2,700	443,8	3,21	3,9
0,10	0,00080	0,00267	2,471	427,0	3,18	3,7
0,20	0,00160	0,00534	2,278	412,8	3,21	3,6
0,40	0,00320	0,01069	2,022	394,0	3,31	3,5
0,80	0,00640	0,02138	1,788	376,8	3,62	3,3
1,60	0,01280	0,04275	1,525	357,5	4,30	3,1
3,20	0,02560	0,08550	1,245	336,9	5,77	3,0
Третий уровень резервирования						
0,05	0,00020	0,00140	2,676	550,3	6,73	4,8
0,10	0,00040	0,00280	2,457	545,4	6,76	4,8
0,20	0,00080	0,00560	2,264	241,2	6,84	4,7
0,40	0,00160	0,01120	2,022	535,8	7,0	4,7
0,80	0,00320	0,02240	1,751	529,8	7,38	4,6
1,60	0,00640	0,04483	1,495	524,1	8,15	4,6
3,20	0,01280	0,08968	1,227	518,1	9,72	4,5

Анализ результатов расчетов показывает:

- оптимальное время ожидания на уровнях составляет $T_{ож1} = 0,40$; $T_{ож2} = 0,10$; $T_{ож3} = 0,05$ мото-ч;
- оптимальные нормативы в расчете на 100 списочных машин: $M_{н1} = 7,9$; $M_{н2} = 3,7$; $M_{н3} = 4,8$ шт.;
- общее количество обменного фонда на уровнях: $M_1 = 904$; $M_2 = 427$; $M_3 = 550$ шт.;
- минимальное значение функционала на уровнях: $C_1^{x.o} = 5,42$; $C_2^{x.o} = 3,18$; $C_3^{x.o} = 6,73$.

Таким образом, оптимально сосредоточивать обменный фонд двигателей на втором уровне, т.е. на технических обменных пунктах.

Анализ значений $T_{ожi}$ показывает, что они очень малы и соизмеримы с достаточно малыми возможными отклонениями во время транспортирования. Относительные времена ожидания равны:

$$\frac{T_{iэ 1}}{T_{од1}} = \frac{0,40}{0,6} = 0,67; \quad \frac{T_{ож 2}}{T_{пр 2}} = \frac{0,10}{1} = 0,10.$$

$$\frac{T_{iэ 3}}{T_{од3}} = \frac{0,05}{4} = 0,013;$$

Из соображений точности оценки параметра $T_{тp1}$ величину $T_{ожi}$ следует задать в интервале 0,2 – 0,6. Из этих соображений и следует оценивать параметр τ_1 .

Для рассматриваемого примера, принимая $\tau_1 = 0,003$ (среднее значение), находим: $M_{н1} = 8,5$; $M_1 = 970,9$; $C_1^{x.o} = 5,54$; $M_{н2} = 3,5$; $M_2 = 394,0$; $C_2^{x.o} = 3,31$; $M_{н3} = 7,38$; $M_3 = 529,8$; $C_3^{x.o} = 4,60$.

Оптимально сосредоточивать обменный фонд на втором уровне, т.е. районном техническом обменном пункте. Так как вероятность обращения ко второму уровню составляет 0,8, то на все РТОП области необходимо иметь

$$M_2^* = M_2 / \tilde{P}_2 = 394 / 0,8 = 492 \text{ шт.}$$

На случай сбоев на втором уровне резервирования (с определенной вероятностью) можно предусмотреть определенное количество двигателей на третьем уровне. Пусть вероятность обращения к данному уровню $\tilde{P}_3 = 0,02$, тогда на нем необходимо иметь

$$M_3^* = \frac{M_3 \tilde{P}_3^*}{\tilde{P}_3} = \frac{529,8 \cdot 0,02}{0,1} = 106 \text{ шт.}$$

Всего обменный фонд области составит
 $M_{\Sigma}=492+106=598$ шт.

Средний норматив на 100 машин парка составит

$$\bar{M}_n = \frac{M_{\Sigma}}{N} = \frac{598 \cdot 100}{11400} \approx 5 \text{ шт}$$

Анализ количественных оценок параметров многоуровневой системы резервирования позволяет выявить следующее.

1. Наибольший эффект в системе получается от оптимального распределения дорогостоящих элементов ($5 \cdot 10^{-2} \leq A_1 \leq 5 \cdot 10^{-1}$).

2. С увеличением числа машин, обслуживаемых системой, уменьшаются удельные суммарные затраты на создание и содержание обменного фонда на каждом уровне резервирования. Поэтому при обслуживании дорогостоящих агрегатов число центров резервирования должно быть по возможности небольшим.

3. При малом числе машин в системе и высоких показателях надежности элементов обменного фонда дорогостоящие агрегаты и узлы должны максимально сосредотачиваться на верхних уровнях резервирования.

4. Элементы небольшой стоимости ($A_1 \leq 5 \cdot 10^{-1}$) выгодно сосредотачивать на низших уровнях резервирования, а дорогостоящие ($A_1 \geq 5 \cdot 10^{-3}$) - на высших.

Время обслуживания недорогих элементов можно резко увеличить, что позволяет снизить напряженность в системе резервирования, без существенного роста затрат на содержание обменного фонда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Миклуш В.П. и др. Организация ремонтно-обслуживающего производства и проектирование предприятий технического сервиса АПК: Учеб. пособие / В.П. Миклуш, Т.А. Шаровар, Г.М. Уманский; Под ред. В.П. Миклуша. – Мн.: Ураджай, 2001. – 662 с.

2. Миклуш В.П. Оптимальное распределение обменного фонда составных частей машин в многоуровневой системе резервирования // Повышение качества ремонта сельскохозяйственной техники: Сб. научных трудов БИМСХ. Вып. 95. – Горки, 1982. – С. 5-11.

3. Лельчук Л.М. Элементарная теория замкнутых систем массового обслуживания. // Тр. Кишиневского СХИ. Т. 171.-Кишинев, 1976 – С. 69-76.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ КАЧЕСТВА ВОДЫ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ СВЕЖЕГО МОТОРНОГО МАСЛА

А.В. Егоров, канд. техн. наук, профессор;
Ю.А. Гурьянов, канд. техн. наук, доцент

ЧГАУ

(г. Челябинск, Российская Федерация)

Estimation of influence of water on serviceability of fresh motor oil

Results of an experimental estimation of influence of water on serviceability of fresh motor oil are submitted. Comparison of the same parameters of quality polluted with water and pure motor oils opens the major factors causing increased deterioration of details of the engine.

Долговечность и безотказность механизмов, работающих в системе жидкой смазки, во многом определяется свойствами смазочного масла. Работоспособное масло обеспечивает штатный режим трения в соединениях деталей и рациональное использование технического ресурса механизма, который заложен в его конструкцию при проектировании и изготовлении. Масло, потерявшее работоспособность, часто становится причиной повышенного износа поверхностей трения деталей и преждевременного исчерпания ресурса механизма. Известно, что повышенное содержание воды в масле, например 0,2%, приводит к увеличению износа деталей ДВС в 2 раза [1].

В литературе нами не обнаружено сведений о тех свойствах моторного масла, потеря которых обуславливает более жесткий режим трения при загрязнении его водой.

Настоящая статья посвящена описанию результатов экспериментальной проверки искусственно загрязненных водой свежих моторных масел на машине для оценки антифрикционных свойств материалов МАСТ-1.

Задачей работы являлось выявление тех свойств моторного масла, потеря которых обусловлена загрязнением масла водой и создает более жесткие условия для трения поверхностей.

Исследование осуществлялось на фирменных моторных маслах «Лукойл»: минеральное SAE 10W-40 API SF/CC, полусинтетическое SAE 5W-40 API SJ/CF и синтетическое SAE 5W-40 API SJ/CF.

Смеси моторного масла составлялись на основе водопроводной воды следующих концентраций: 0,2; 0,5; 1,0 и 3,0 % объема масла.

На первом этапе исследования дана сравнительная оценка уровней антифрикционных свойств свежих незагрязненных водой моторных масел (рис. 1, 2).

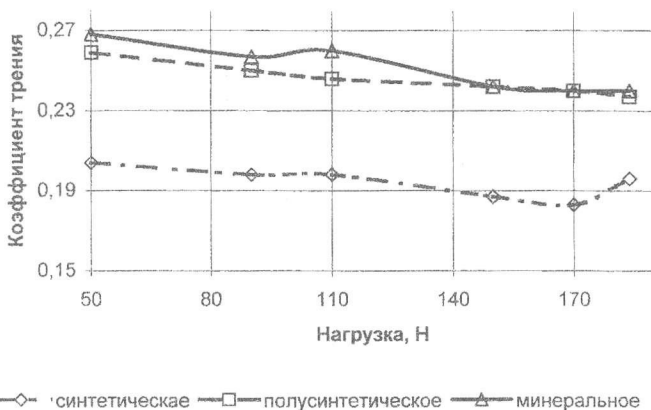


Рис. 1. Графики изменения коэффициентов трения свежих незагрязненных водой масел в зависимости от нагрузки при температуре масла 80 °C

Минеральное и полусинтетическое масла обеспечивают примерно одинаковые условия трения (рис. 1). Полусинтетическое масло в области низких и средних нагрузок обеспечивает коэффициент и момент трения ниже, чем минеральное масло. Антифрикционные свойства синтетического масла существенно выше, чем минерального и полусинтетического масел. Коэффициент трения у него в среднем ниже на 0,05 – 0,06.

Результаты этой оценки здесь и далее согласуются с классификацией уровней качества рассматриваемых моторных масел.

Зависимости антифрикционных свойств масел от механической и тепловой нагрузки также подтверждают более высокие служебные свойства синтетического масла (рис. 2). Во всем диапазоне механических нагрузок оно показывает отсутствие зависимости момента трения от тепловой нагрузки. Исключением является только холодное масло (25 °C) в области высоких нагрузок.

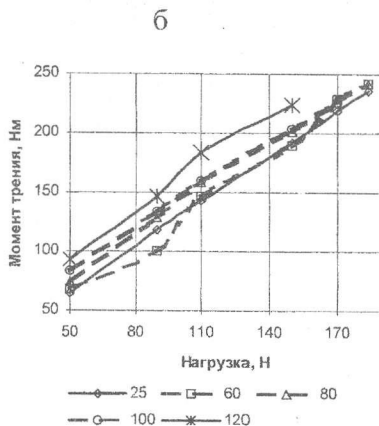
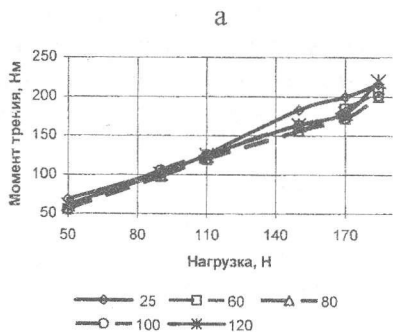


Рис. 2. Графики изменения момента трения чистого масла в зависимости от нагрузки и температуры: а – синтетического масла; б – минерального масла; температура масла, °С

У минерального масла наблюдается четкая прямая зависимость момента трения от тепловой нагрузки. У него во всем диапазоне механических нагрузок момент трения выше, чем у синтетического масла.

Результаты оценки антифрикционных свойств загрязненных водой масел представлены на рисунках 3 и 4.

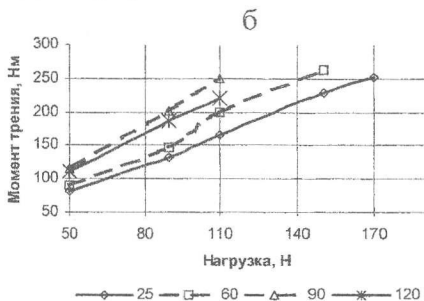
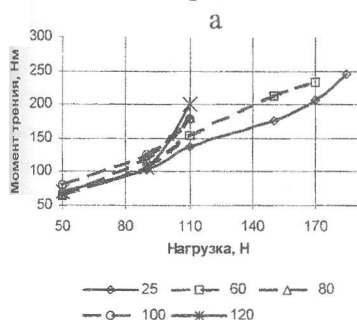


Рис. 3. Графики изменения момента трения масел в зависимости от нагрузки, температуры и загрязненности водой: а – синтетическое масло, загрязнение – 3,0%; б – минеральное масло, загрязнение – 3,0%; температура масла, °С

Синтетическое масло, загрязненное 3% воды, проявляет явно выраженные признаки снижения работоспособности (рис. 3, а). Ос-

новными показателями деструкции масла являются тенденция резкого увеличения момента трения при нагрузке 90 Н и разрушение масляной пленки при нагрузках 170 – 110 Н при всех температурах, кроме холодного масла. (25 °С) Наблюдается обратная пропорциональная зависимость разрушения масляной пленки от температуры и механической нагрузки: чем выше температура масла, тем меньше нагрузка разрушения пленки.

Минеральное масло, загрязненное 3% воды, в сравнении с синтетическим проявляет еще более значительные признаки деструкции (рис. 3, б). По отношению к незагрязненному минеральному маслу (рис. 2, б) момент трения во всем диапазоне нагрузок выше примерно на 50 Нм, и разрыв масляной пленки наблюдается при всех температурах без исключения. Максимальная нагрузка, при которой обеспечивалась целостность пленки, равна 170 Н (25 °С). Минимальная нагрузка разрыва пленки – 110 Н (90 и 120 °С).

Целостность масляной пленки зависит от многих факторов: механической и тепловой нагрузки, качества самого масла, загрязненности масла, в том числе водой, и т.д. Предельная нагрузка, при которой масляная пленка сохраняет целостность в узле трения, называют несущей способностью масляной пленки. Несущую способность пленки целесообразно понимать в данном случае как комплексную характеристику качества масла и условий работы узла трения.

На рисунке 4 представлены зависимости несущей способности масляной пленки для исследуемых масел.

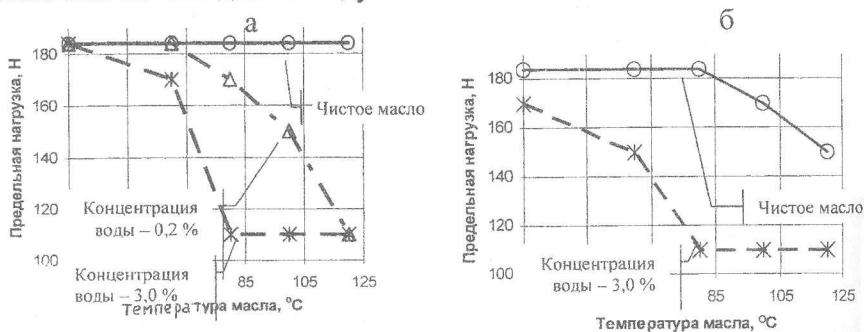


Рис. 4. Зависимость несущей способности масляной пленки от механической и тепловой нагрузки и загрязненности масла водой: а – синтетическое масло; б – минеральное масло.

Несущая способность незагрязненного водой синтетического масла обеспечивает штатный режим функционирования узла трения во всем рассматриваемом диапазоне механических и тепловых нагрузок (рис. 4, а).

У загрязненного 0,2% воды синтетического масла несущая способность масляной пленки существенно ниже в области высоких механических и тепловых нагрузок. Если общую площадь графика ниже линии чистого масла принять за 100%, то у загрязненного 0,2 % воды синтетического масла несущая способность пленки находится на уровне 75% несущей способности пленки чистого масла.

Несущая способность пленки синтетического масла, загрязненного 3,0% воды, находится на уровне 50% несущей способности пленки чистого синтетического масла.

Чистое минеральное масло, обеспечивает несущую способность пленки на уровне 90% несущей способности пленки чистого синтетического масла (рис. 4, б).

Несущая способность пленки минерального масла, загрязненного 3,0% воды, составляет 45% несущей способности пленки чистого минерального масла и 40% несущей способности пленки чистого синтетического масла.

Таким образом, на основании приведенных экспериментальных данных можно утверждать, что работоспособность свежего моторного масла принципиально зависит от его загрязненности водой.

Масляно-водная эмульсия в подавляющем числе случаев обуславливает при смазывании узлов трения более высокие значения коэффициентов и моментов трения, чем на чистом масле, и как следствие создает более жесткие условия функционирования для поверхностей трения.

Свежее моторное масло, загрязненное водой, в процессе даже кратковременного хранения теряет одно из основных свойств – высокую несущую способность масляной пленки. Утрата этого свойства резко снижает работоспособность свежего моторного масла и становится причиной повышенного износа деталей и преждевременного истощения технического ресурса двигателя.

Для исключения случаев непреднамеренного использования некачественного масла целесообразно осуществлять входной контроль, в том числе и на предмет его загрязнения водой, например, с помощью портативного комплекта средств, предназначенных для

экспресс - диагностики качества масла в стационарных и полевых условиях [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Резников В.Д., Шипулина Э.Н. Критерии работоспособности моторных масел // Химия и технология топлив и масел.-1989. – № 9.
2. Скиндер Н.И., Гурьянов Ю.А. Портативный комплект средств экспресс диагностики свойств работавшего моторного масла // Химия и технология топлив и масел. – 2001. – №1.

МЕХАНИЗМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ ОТРЯДОВ С ПОТРЕБИТЕЛЯМИ УСЛУГ

**П.А. Дроздов, канд. экон. наук, ведущий науч. сотрудник
ГНУ "ИАЭ НАН Беларуси"
(г. Минск, Республика Беларусь)**

The mechanism of relations between mechanized teams and customers of services

The economic mechanism of relations between mechanized teams and customers of services is offered, which one is based on an advance operational planning of realization of agricultural operations and allows to raise the level organizations and quality of their execution, and also to provide more effective utilization of engineering at the expense of abbreviation its common moving in the given concrete administrative region and by that to reduce cost of rendered services.

В условиях низкой обеспеченности сельскохозяйственных товаропроизводителей средствами механизации одной из приоритетных форм использования техники являются механизированные отряды, создаваемые в составе агросервисных предприятий районного уровня.

Проведенный анализ опыта работы механизированных отрядов Республики Беларусь и подобных формирований стран ближнего и дальнего зарубежья показал, что важнейшим аспектом при взаимодействии механизированных отрядов с потребителями услуг, при значительном радиусе обслуживания (хозяйства всего района), является обеспечение соответствующего качественного оперативного планирования их деятельности. Оно предполагает не только разра-

ботку маршрутной схемы передвижения внутренних структурных формирований механизированного отряда по району, но и их оптимальное комплектование, которое выражается в определении требуемого числа работающих агрегатов (комплексов машин) одного типа в технологическом звене, а как следствие – и количество этих технологических звеньев во временном или постоянном механизированном отряде. Это важно потому, что при групповом использовании техники, как правило, недостатки, допущенные в оперативном планировании, проявляются в несравненно большей степени, чем при индивидуальной работе машин.

В результате исследований нами установлено, что оперативный план работы механизированных отрядов должен строиться с учетом следующих условий:

- определения перечня технологических звеньев необходимого для выполнения определенной сельскохозяйственной работы конкретному товаропроизводителю;

- дневная производительность временного, постоянного механизированного отряда или отдельных технологических звеньев должна быть таковой, чтобы обеспечивалось выполнение всего объема работ в соответствии с агротехническими сроками или сроками, установленными потребителем услуг. Например, при заготовке сенажа или силоса – агротехническими сроками заполнения траншеи (3 – 4 дня), а также агротехническими сроками уборки кормовых культур и т.п.;

- возможности работы технологического звена (звеньев) в течение рабочего дня на одном поле;

- уровня управляемости, так как любое технологическое звено представляет собой трудовой коллектив, где звеньевой работает наравне с остальными трактористами-машинистами.

Исходя из перечисленных выше условий, при оперативном планировании основное технологическое звено временного или постоянного механизированного отряда необходимо формировать из 2 – 4 агрегатов и соответственного количества техники в остальных звеньях этого отряда. На одном поле могут работать несколько технологических звеньев, но при условии, что их общая дневная выработка не превысит площади поля с тем, чтобы исключить переезды техники на новое поле в течение рабочего дня. Рекомендуется проведение работ в одном загоне не более 3 – 4 агрегатами. Для лучшего управления временным или постоянным механизированным

отрядом количество технологических звеньев не должно превышать восьми, а количество агрегатов в технологическом звене – от двух до семи.

Чтобы обеспечивалось выполнение этих условий, при оптимальных маршрутах движения по каждому конкретному району, примерно за неделю до начала сезонных работ, должны быть составлены рабочие планы для соответствующих временных механизированных отрядов или отдельных технологических звеньев. При этом необходимо, чтобы очередность выполнения услуг их потребителям была таковой, чтобы минимизировать общие перегоны техники по району этих структурных формирований. Следует заметить, что последовательные календарные периоды в течение любого сезона проведения сельскохозяйственных работ, на которые составляется рабочий план, должны быть не менее двух недель. Основным документом для составления рабочего плана является договор между агросервисным предприятием, на базе которого создан механизированный отряд, и обслуживаемыми хозяйствами. В связи с этим он должен заключаться заблаговременно, не позднее, чем за две недели до начала выполнения работ, которые оговариваются в них.

Используя положительный опыт зарубежных стран, мы предлагаем следующий механизм взаимоотношений между производителями и потребителями услуг. Ориентировочно за месяц до начала проведения сезонных работ экономическая служба того или иного агросервисного предприятия разрабатывает цены (калькуляции) на все виды предоставляемых услуг. Причем на каждый вид механизированных работ в зависимости от основных показателей проводимых сельскохозяйственных работ (глубина обработки почвы, урожайность сельскохозяйственной культуры, расстояние транспортировки, длина гона и др.) рассчитывается ряд цен от их минимального уровня до максимального, которые незамедлительно доводятся до товаропроизводителей. В случае повышения цены услуг агросервисное предприятие должно проинформировать потребителей услуг не позднее, чем за один месяц, в течение которого действуют старые цены.

По мере поступления заявок на предлагаемые услуги от хозяйствующих субъектов всех форм собственности начальник механизированного отряда или какое-либо другое должностное ответственное лицо обязан (обязано) заключить договор на выполнение сельскохозяйственной работы. Предварительно должны быть со-

гласованы: перечень технологических звеньев, необходимых для выполнения сельскохозяйственной работы, кроме того, объем работ и основные ее показатели (урожайность убираемой культуры, глубина обработки почвы, расстояние транспортировки, длина гона и т.д.), вопросы относительно того, какая из сторон будет обеспечивать заправку техники горюче-смазочными материалами, доставку механизаторов к месту работы, а также их питание. На основании этих данных, посредством проведения расчетов, экономическая служба агросервисного предприятия разрабатывает полную калькуляцию на выполнение всего комплекса работ с предоставлением цены за оказание услуг.

После осуществления всех предварительных работ и соглашений два ответственных должностных лица, представляющие соответственно стороны заказчика и исполнителя услуг, непосредственно заключают сам договор, в котором устанавливаются:

- окончательно предмет договора о том, что товаропроизводитель поручает, а механизированный отряд принимает на себя выполнение работ (услуг) в объеме, в сроки и по ценам, указанным в документе;

- величина аванса в процентах от стоимости работы и сроки его перечисления;

- количество дней с момента подписания акта об их приемке-сдаче, в течение которого хозяйство обязуется рассчитаться за оказанные услуги;

- размер штрафных санкций в пользу механизированного отряда за каждый день просрочки платежа со стороны хозяйства;

- размер уплаты штрафа в пользу хозяйства со стороны механизированного отряда за несоблюдение сроков выполнения работ, не учитывая при этом возможную величину нанесенного ущерба.

Кроме того, в договоре должны быть детально оговорены обязательства каждой из сторон:

- по подготовке фронта работ;

- по обеспечению сельскохозяйственной техники горюче-смазочными материалами;

- по обеспечению доставки механизаторов к месту работы, а также их питание.

Наряду с этим стороны устанавливают условия досрочного расторжения договора.

Примерно за две недели до начала сезонных работ начальник механизированного отряда, используя заключенные договоры на выполнение сельскохозяйственных работ, осуществляет составление рабочего плана оказания услуг с учетом условий оперативного плана функционирования структурных формирований механизированного отряда. При этом дальнейшее заполнение рабочего плана в течение сезона проведения работ производится по мере поступления заблаговременно заключенных договоров.

Функционирование всех структурных формирований механизированного отряда как хозрасчетного подразделения агросервисного предприятия, подразумевающее не только их строение, но и движение по району, должно осуществляться в строгом соответствии с составленным рабочим планом. Вследствие этого, общий уровень организации работы механизированного отряда будет предопределяться квалифицированностью разработки рабочих планов.

В процессе непосредственного оказания услуг в отдельных технологических звеньях, а в большей степени во временных или постоянных механизированных отрядах, где в одном месте сконцентрировано значительное количество сельскохозяйственной техники, неизбежны ее поломки, оперативное устранение которых возможно лишь посредством применения специального ремонтного оборудования и инструмента. В таких ситуациях звеньевой технологического звена с помощью средств связи сообщает начальнику механизированного отряда о характере поломки, на что последний, в свою очередь, отдает соответствующее распоряжение звену технического обслуживания, которое выезжает на место поломки и устраняет ее. Кроме того, данное звено, в случае жесткого графика работы структурных формирований механизированного отряда, осуществляет выполнение простых видов плановых технических обслуживаний (ТО-1, ТО-2) непосредственно в полевых условиях или в местах ночной стоянки техники.

В период оказания услуг по выполнению работ, связанных с уборкой зерновых или заготовкой кормов, когда имеет место жесткий график работы соответствующих полнокомплектных временных специализированных механизированных отрядов, который предусматривает более чем 12 часовую рабочую смену, целесообразным решением будет укомплектовать эти формирования передвижными вагончиками для организации отдыха механизаторов в ночное время суток.

После завершения оказания услуг конкретному хозяйствующему субъекту по выполнению механизированных работ в объеме, установленном в договоре, работа незамедлительно должна быть сдана в установленном порядке. Для этого два ответственных должностных лица, представляющие соответственно механизированный отряд и товаропроизводителя, составляют акт приемки-сдачи работы, в котором отражаются:

- планируемый и фактически выполненный объемы работ;
- планируемые и фактические сроки завершения работы;
- объективные замечания по качеству проведенных работ;
- характер и стоимость работ, в которых принимало участие хозяйство.

Одновременно с этим осуществляется расчет денежной суммы, которую товаропроизводитель должен выплатить за оказанные услуги, учитывая при этом следующие показатели: стоимость работ по фактически выполненному объему; дополнительные затраты механизированного отряда; штрафы в пользу механизированного отряда, а также в пользу товаропроизводителя; затраты товаропроизводителя, которые, согласно договору на выполнение сельскохозяйственных работ, должен был понести механизированный отряд; сумма, которая уже перечислена товаропроизводителем, включая аванс.

Утвержденный акт приемки-сдачи является основанием для оплаты за выполненный объем работ. При этом возможны следующие варианты взаиморасчетов:

- в денежной форме;
- сельскохозяйственной продукцией пропорционально стоимости выполненных работ.
- одновременно в денежной и натуральной формах.

Изложенное позволяет сделать следующие выводы.

1. Эффективная работа механизированных отрядов при их взаимоотношениях с потребителями услуг, при значительном радиусе обслуживания (хозяйства всего района), невозможна без обеспечения качественного оперативного планирования их совместной деятельности;

2. Применение в производственных условиях данного механизма взаимодействия механизированных отрядов с потребителями услуг, основанного на оперативном планировании проведения сельскохозяйственных работ, позволит повысить уровень организа-

ции и качество обслуживания сельскохозяйственных товаропроизводителей, а также снизить стоимость оказываемых услуг за счет сокращения общих перегонов техники по району и обеспечения при этом более эффективного ее использования.

ПРОБЛЕМЫ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ РЕМОТНОГО ФОНДА ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛОВ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Н.Н. Дорожкин, д-р техн. наук, профессор;

В.К. Ярошевич, д-р техн. наук, профессор

УО «БНТУ»

(г. Минск, Республика Беларусь)

Problems of the repair reserves diagnosis at the renewal of automobile crankshafts

The problems of crankshafts pre-repair diagnosis have been studied with the object of exclusion of low-quality repair reserves unfit for renewal on technical parameters. Economic approaches have been proposed to performing the task of supplying the region with spare parts on the basis of laws of market economy.

Сложность конструкций коленчатых валов и условий их работы приводит к непрерывному поиску резервов повышения их долговечности. Одним из таких путей является восстановительный ремонт валов в процессе эксплуатации. Из-за низкой стоимости и простоты реализации первое место занимает метод восстановления с использованием ремонтных размеров. Более сложная и дорогая деталь – коленчатый вал – обрабатывается под ремонтный размер (меньше номинального), а более дешевая и простая деталь (вкладыш подшипника) заменяется новой, изготовленной на автомобильном заводе. После последнего ремонтного размера радикальным путем увеличения срока службы коленчатых валов является восстановление шеек нанесением износостойких покрытий.

Ресурс восстановленного коленчатого вала зависит в основном от двух факторов – состояния ремонтного фонда и выбранной технологии восстановления. Если второму направлению посвящено значительное количество работ [1 – 6], то первому уделяется значительно меньше внимания.

Определение технического состояния (дефектовка) коленчатого вала осуществляется после разборки двигателя. К числу наиболее распространенных дефектов валов относятся следующие: 1) изменение размеров и геометрической формы рабочих поверхностей; 2) нарушение точности взаимного расположения отдельных поверхностей; 3) механические повреждения; 4) коррозионные повреждения; 5) изменение физико-механических свойств материала.

Изменение размеров рабочих поверхностей является следствием их изнашивания и проявляется в уменьшении диаметра в виде овальности, конусности и т.д. Определение этого параметра позволяет оценить возможность ремонта вала перешлифовкой под ремонтный размер или же возникает необходимость нанесения покрытия с целью восстановления первоначальных размеров.

Нарушение точности взаимного расположения поверхностей чаще всего возникает в результате деформаций от действующих нагрузок и неравномерного износа шеек и проявляется в виде несоосности (взаимного биения) коренных шеек, непараллельности коренных и шатунных шеек, изменения радиуса кривошипа.

Механические повреждения (поломки и деформации) в коленчатых валах возникают при воздействии на них нагрузок, превышающих допустимые, а также вследствие усталости материала. К их числу относятся трещины, задиры, деформации (изгиб, скручивание, коробление). Поломки имеют место при больших ударных нагрузках и из-за усталости металла, деформации – в результате воздействия динамических нагрузок.

Коррозионные повреждения образуются на шейках коленчатых валов в результате химического или электрохимического взаимодействия металла с коррозионной средой и проявляются в виде сплошных окисных пленок или же местных повреждений (пятен, раковин и точек). Наблюдаются чаще всего при неправильном хранении ремонтного фонда в непригодных помещениях.

Изменение физико-механических свойств материала коленчатого вала, возникающее в процессе эксплуатации, выражается наиболее часто в снижении твердости и других свойств. Уменьшение твердости может произойти в процессе работы в результате нагрева до температуры, влияющей на термообработку, а также вследствие износа поверхностного слоя, упрочненного термической или химико-термической обработкой.

Как показывает практика, диагностика ремонтного фонда отработана достаточно хорошо, за исключением двух моментов – оценки и устранения прогиба вала и определения степени снижения усталостной прочности вала в процессе длительной эксплуатации.

Изгиб коленчатого вала устраняют, как правило, правкой на прессе. Вал устанавливают на призму крайними коренными шейками и, обеспечивая передачу усилия на среднюю шейку, перегибают его в противоположную сторону на величину, превышающую прогиб примерно в 10 раз. Такая правка ведет к снижению усталостной прочности вала вследствие суммирования эксплуатационных напряжений с напряжениями, возникающими при деформации вала при правке. Поэтому для такой ответственной детали, как коленчатый вал, правка перегибом неприемлема. Коленчатые валы лучше править методом наклепа. После определения биения шеек вал устанавливают на опоры, а затем специальной оправкой (типа тугого зубила), направленной в галтель шейки, при помощи пневматического молотка наклепывают галтели с перекрытием образующихся лунок, периодически проверяя индикатором вал на биение, доводят его до нормативного значения. Время на правку этим способом – 10-15 мин. Преимущества правки наклепом: повышается усталостная прочность вала, снижаются напряжения в опасном сечении, после правки не возникают остаточные деформации.

Следствием значительного снижения усталостной прочности вала, подлежащего восстановлению, является наличие трещин на поверхности шеек. Поэтому практикой подтверждена нецелесообразность восстановления коленчатых валов с трещинами по технологии, приведенной в [7]. Выполняемого при отборе валов для восстановления визуального контроля явно недостаточно. Требуется тщательная предремонтная диагностика именно по параметру напряженного состояния вала путем обнаружения мелких трещин методами магнитной, ультразвуковой или иной дефектоскопии, позволяющей обнаруживать микроскопические, в том числе зарождающиеся трещины. Отбраковка таких валов позволит значительно повысить качество ремонтного фонда, снизить брак в процессе восстановления и увеличить послеремонтную долговечность коленчатых валов.

Должны быть использованы все имеющиеся способы, нейтрализующие отрицательное воздействие на восстанавливаемый вал дополнительных напряжений, вызванных правкой, подготовкой по-

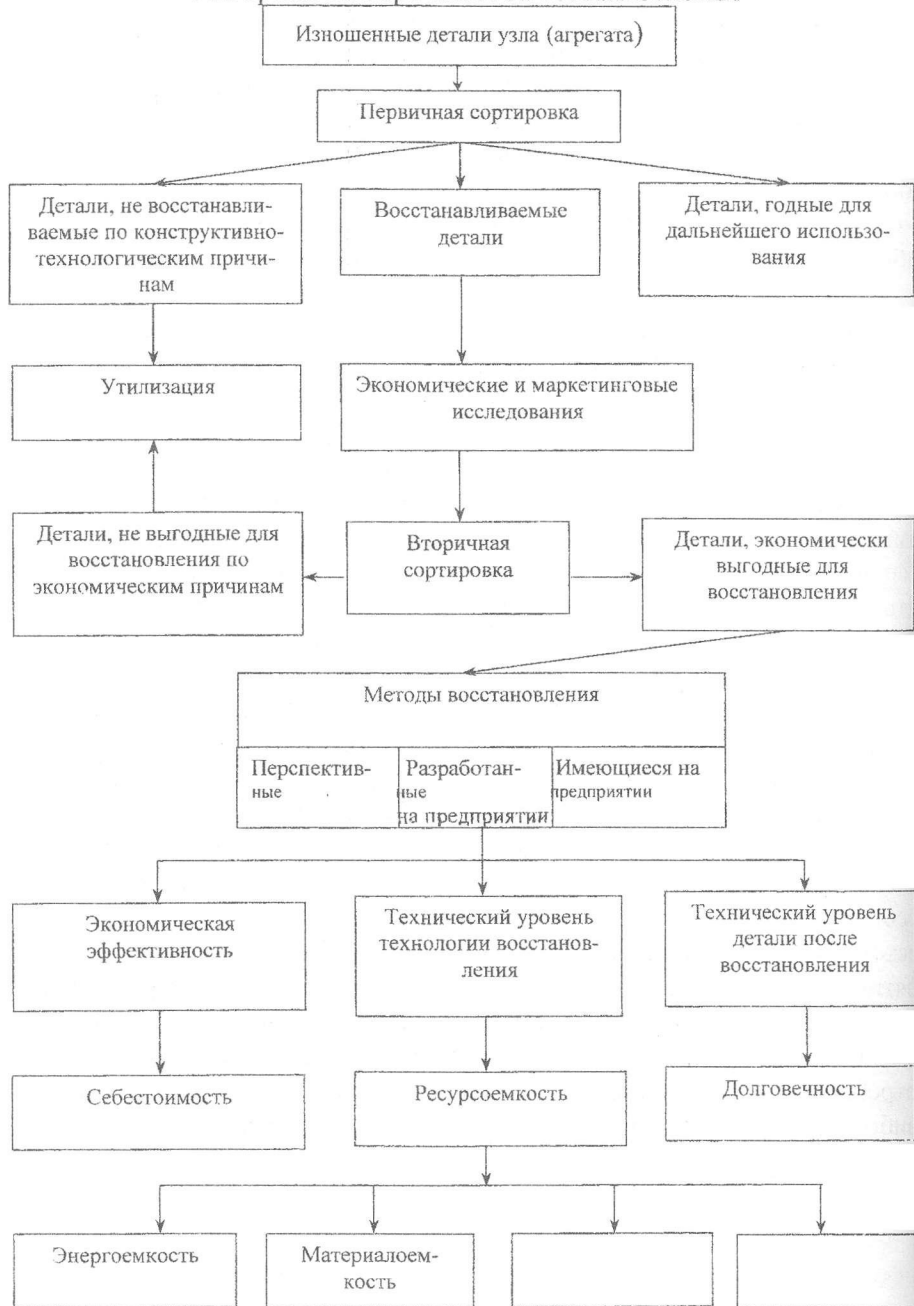
верхности под нанесение покрытия, самим процессом наращивания слоя металла, последующей механической обработкой.

После дефектовки необходимо оценить целесообразность восстановления с рыночных позиций. Сейчас не только автотранспортные, но и специализированные ремонтные предприятия вынуждены заботиться не о выполнении плана, а о прибыльности своей работы. Это возможно лишь при выполнении двух условий – обоснованности отбора деталей для восстановления и обоснованности выбранного варианта технологии восстановления.

Анализ зарубежного опыта показывает, что задачу можно решить при использовании алгоритма, приведенного на рисунке.

Детали, снятые с автомобиля (агрегата, узла) и прошедшие очистку, поступают на участок первичной сортировки (дефектации), где их по чисто конструктивно-технологическим признакам разделяют на три группы – годные для повторного использования; не подлежащие восстановлению; пригодные к восстановлению. Детали, включенными в третью группу, должны заняться экономист и специалист по менеджменту, так как только они могут определить, с одной стороны, затраты на восстановление, с другой – рыночную цену восстановленной детали, которая определяется соотношением «спрос – предложение». На рисунке это названо вторичной сортировкой. Ее основой являются экономические и маркетинговые исследования спроса и предложения на региональном уровне, необходимость проведения организации восстановительного производства с тем, чтобы его рентабельность была близкой к оптимальной. Конкретно это сводится к определению реально возможных и нужных рынку объемов производства запасных частей и восстановления изношенных деталей, вытекающих из фактического состояния регионального парка автомобилей. Чтобы повысить вероятность коммерческого успеха в будущем, рыночный спрос «на сегодня» следует дополнить прогнозом на ближайшие два-три года. Это позволит оценить вероятный объем продаж или собственного потребления на ближайшую перспективу и обеспечить тем самым наибольшую эффективность производства в будущем.

Алгоритм выбора способа восстановления



В результате вторичной сортировки выявляются две группы деталей – экономически невыгодные и экономически выгодные для восстановления. Работа в дальнейшем продолжается с последними, именно для них выбираются конкретные способы восстановления и определяются необходимые капитальные вложения, размеры ожидаемой прибыли, рентабельность ремонтного производства, пути его совершенствования.

Как видим, основа этого подхода – рыночные спрос и предложение, т.е. предполагаемый дефицит на запасные части, который нужно рассчитать и оценить, какая его доля может быть обеспечена другими предприятиями, занятыми изготовлением или восстановлением деталей. Поэтому наряду с оценкой общего спроса необходимо исследовать и его структуру с точки зрения потребности конкретных деталей в определенный момент (месяц, квартал, год). Поскольку спрос на конкретную деталь для потребителя – дело субъективное, то для выявления структуры спроса запасных частей на определенный момент времени приходится использовать метод экспертных оценок и проводить маркетинговые исследования.

Теперь рассмотрим вопрос, какие из деталей восстанавливать выгодно. Из практики известно, что таких деталей большинство. Из строя они выходят (т.е. теряют свою потребительскую стоимость), как правило, вследствие незначительного (0,2 – 1,5% по массе) естественного износа рабочих поверхностей. При их восстановлении затраты на материалы составляют 2 – 15% себестоимости, в то время как для изготовления новой детали эти расходы составляют в среднем 70 – 75% себестоимости.

Что касается выбора рациональной технологии восстановления, то здесь возможны несколько вариантов. Во-первых, предприятие может обойтись собственными производственными мощностями; во-вторых, можно купить технологию и оборудование на рынке; в-третьих, приобрести лицензию на использование запатентованных перспективных технологий. Однако два последних варианта требуют затрат на НИОКР, так как рынок может предложить несколько технологий восстановления. Чтобы выбрать наилучший из них, нужны специальные исследования и комплексный анализ эффективности, который включает анализ технического уровня восстановительной технологии, экономической эффективности восстановительного производства и технического уровня восстановленных деталей.

Технический уровень технологии оценивается (см. рис.) по показателю ресурсоемкости, которая включает энергоемкость, материало-, капитало- и трудоемкость.

Экономическая эффективность оценивается по себестоимости восстановления деталей.

Технический уровень детали после восстановления оценивается по двум показателям – точности (соответствию требованиям чертежа на новую деталь) и долговечности. Но очевидно, что идеально воспроизвести геометрические размеры и первоначальные физико-механические свойства детали не всегда возможно, иногда в этом нет необходимости. Достаточно, чтобы восстановленная деталь обладала пригодностью, достаточными надежностью и долговечностью.

Для большей объективности выбора подлежащих восстановлению деталей и технологии их восстановления можно воспользоваться методикой, изложенной в [8].

Таким образом, предварительная отбраковка некачественного ремонтного фонда и рыночные подходы к оценке потребности в запасных частях, а также экономическая проработка возможностей существующих восстановительных технологий позволяют обеспечить предприятия автомобильного транспорта необходимыми деталями высокого качества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горохов В.А., Руденко П.А. Ремонт и восстановление коленчатых валов. – М.: Колос, 1978.

2. Безбородов И.А. Восстановление чугунных коленчатых валов наплавкой // Техника в сельском хозяйстве. – 1986.-№ 10.

3 Горбатов И.Н., Порядченко П.Е и др. Восстановление коленчатых валов автомобилей дуговой металлизацией И.Н. Горбатов, П.Е. Порядченко, П.И. Дирок. // Сварочное производство. – 1990. – № 7.

4. Кисилев Л.А., Блохин В.В. Восстановление коленчатых валов автомобильных двигателей воздушноплазменным напылением // Сварочное производство. – 1994. – № 9.

5. Какуевицкий В. и др. Восстановление коленчатых валов наплавкой порошковой проволоки / В. Какуевицкий, В. Шимановский, В. Прилипков. // Автомобильный транспорт. – 1998. – № 8.

6. Ярошевич В.К. и др. Проблемы повышения долговечности коленчатых валов двигателей / В.К. Ярошевич, М.А. Белоцерковский, Е.Л. Савич // Известия Белорусской инженерной академии. – 2001. – № 2 (12).

7. Лельчук Л.М. и др. Восстановление коленчатых валов с трещинами / Л.М. Лельчук, М.Е. Семенов, А.Е. Фридман. // Техника в сельском хозяйстве. – 1986. – № 10.

8. Шибаков В.Г., Габдуллин Л.В. Восстановление деталей. Критерий их отбора и выбора технологии // Автомобильная промышленность. – 2001. – № 4.

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

Е.Л. Савич, канд. техн. наук, профессор; А.С. Гурский,
ассистент
УО «БНТУ»
(г. Минск, Республика Беларусь)

Diagnosing of control systems of the engine

The opportunity of replacement of a control system of the engine by its idealized model is shown with the purpose of application of various mathematical methods. The replacement of a control system of the engine by model is connected to allocation basic, essential to production of the diagnosis of the parties and properties by and large connected to a task of definition of a technical status of system. Thus set of the parties and communications, extremely important from the point of view of its functioning as the devices intended for performance of work, become minor at diagnosing and by development of model of the technical device can be excluded. The most universal model of a control system of the engine is the performance it as "of a black box". Obvious advantage of production of the diagnosis with use of analytical model is the opportunity of reception of.

Современные автомобили имеют значительные преимущества по экономическим, экологическим, эргономическим и другим показателям по сравнению с автомобилями, выпускавшимися ранее. Немаловажным является усовершенствование двигателя, его систем и механизмов, в частности, системы управления двигателем. В

современном автомобиле электронный блок управления контролирует и управляет впрыском топлива, зажиганием, содержанием токсичных компонентов в отработавших газах как на уровне изменения впрыска топлива, так и на уровне дожигания непрореагировавших компонентов, сжиганием паров топлива, стабилизацией режима холостого хода, изменением фаз газораспределения и другими системами. Диагностирование электронных систем осуществляют с помощью сканирующего тестера. Однако возникает ряд проблем, связанных с отсутствием возможности считывания неисправностей, несоответствием результатов диагностирования действительности. Проведение бессистемного поэлементного диагностирования не позволяет быстро и качественно определить неисправность. Для усовершенствования процесса диагностирования необходимо тщательно исследовать процессы, протекающие при взаимодействии датчиков, электронного блока управления и исполнительных механизмов.

Замена системы управления двигателем моделью связана с выделением основных, существенных для постановки диагноза сторон и свойств, так или иначе связанных с задачей определения технического состояния системы. При этом множество сторон и связей, исключительно важных с точки зрения ее функционирования как устройства, предназначенного для выполнения работы, становятся второстепенными, и при разработке модели технического устройства могут быть исключены.

Замена системы управления двигателем ее идеализированной моделью позволяет использовать различные математические методы. Математической моделью является множество аналитических, логических, статистических и других качественных соотношений, которые связывают выходные параметры объекта с его входными и внутренними параметрами.

Наиболее универсальной моделью системы управления двигателем является представление ее в виде «черного ящика». Для представления системы управления двигателем, как объекта исследований, в виде «черного ящика» необходимо задать множество всех входных воздействий Y от стимулирующих устройств и внешней среды; множество всех выходных (диагностических) параметров S ; множество всех структурных параметров объекта X ; оператор A , преобразующий множества X и Y в множество S

$$S = A(Y, X), \quad (1)$$

Учитывая, что при диагностировании объекта элементы множества Y стабилизируются (или изменяются по заданному закону), выражение преобразуется в вид

$$S = A(X), \quad (2)$$

Иными словами, любой выходной параметр диагностируемого объекта является функцией его технического состояния при данном состоянии входов.

Если параметры технического состояния объекта $\{x_i\}$ отнести к выходным параметрам, то диагностическая задача формулируется следующим образом: по известным значениям выходных параметров $\{S_i\}$ определить неизвестные значения входных параметров $\{x_i\}$.

Для успешного решения этой задачи необходимо знание вида оператора A , иными словами, необходимо исчерпывающее описание связей между всеми выходными параметрами и всеми возможными состояниями (неисправностями) объекта.

При наличии аналитической модели системы управления двигателем диагностирования задача постановки диагноза в общем виде формулируется следующим образом. Для упрощения составления аналитической модели необходимо рассматривать дифференцированно каждую из выходных цепей управления двигателем (рис. 1-6). Например, управление подачей топлива в цилиндры двигателя как наиболее сложную цепь.

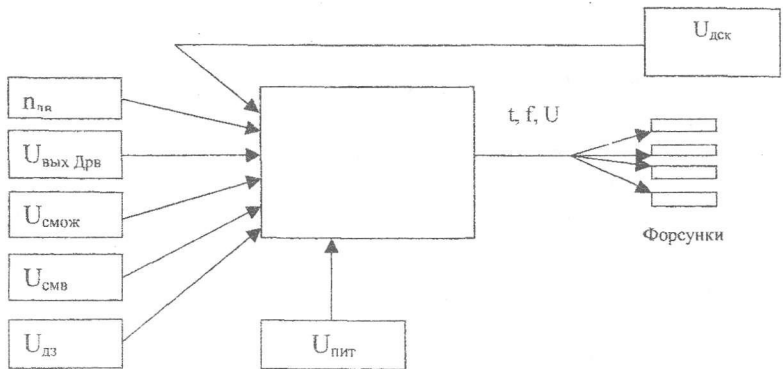


Рис. 1. Блок - схема цепи управления подачей топлива электронного блока, представленная в виде «черного ящика»

Для построения аналитической модели необходимо рассмотреть зависимость выходных параметров системы от входных. Входными параметрами являются частота вращения коленчатого вала двигателя $n_{\text{ДВ}}$, выходное напряжение датчика расхода воздуха $U_{\text{ВЫХДРВ}}$, напряжение смещения датчика температуры охлаждающей жидкости двигателя $U_{\text{СМОЖ}}$, напряжение смещения датчика температуры всасываемого воздуха $U_{\text{СМВ}}$, напряжение смещения датчика положения дроссельной заслонки $U_{\text{ДЗ}}$, напряжение снимаемое с датчика содержания кислорода в отработавших газах $U_{\text{ДСК}}$, напряжение питания $U_{\text{ПИТ}}$. Выходными параметрами являются длительность (скважность) импульсов впрыска топлива t , частота впрыска топлива f , амплитуда импульсов впрыска топлива U .

$$\left[\begin{array}{c} U_{\text{ВЫХДРВ}} \\ U_{\text{СМОЖ}} \\ U_{\text{СМВ}} \\ U_{\text{ДЗ}} \\ U_{\text{ДСК}} \end{array} \right] = f \left[\begin{array}{c} U_{\text{ВЫХДРВ}} \\ U_{\text{СМОЖ}} \\ U_{\text{СМВ}} \\ U_{\text{ДЗ}} \\ U_{\text{ДСК}} \end{array} \right], \quad (3)$$

$$f = f(n_{\text{ДВ}})$$

$$U = f(U_{\text{ПИТ}})$$

где t – длительность (скважность) импульсов впрыска топлива;
 $U_{\text{ВЫХДРВ}}$ – выходное напряжение датчика расхода воздуха;
 $U_{\text{СМОЖ}}$ – напряжение смещения датчика температуры охлаждающей жидкости двигателя;
 $U_{\text{СМВ}}$ – напряжение смещения датчика температуры всасываемого воздуха;
 $U_{\text{ДЗ}}$ – напряжение смещения датчика положения дроссельной заслонки;
 $U_{\text{ДСК}}$ – напряжение снимаемое с датчика содержания кислорода в отработавших газах;
 f – частота импульсов впрыска топлива;
 $n_{\text{ДВ}}$ – частота вращения коленчатого вала двигателя;
 U – амплитуда импульсов впрыска топлива;
 $U_{\text{ПИТ}}$ – напряжение питания.

Учитывая то, что амплитуда импульсов впрыска топлива является функцией от напряжения питания и должна поддерживаться постоянной, то

$$U = f(U_{\text{пит}}) = \text{const}. \quad (4)$$

После проведения эксперимента было установлено, что от изменения частоты впрыска топлива длительность открытого состояния форсунок не изменяется, поэтому при составлении модели можно принимать частоту открывания форсунок постоянной

$$f = f(n_{\text{д}}), \quad (5)$$

тогда основная зависимость примет вид

$$t = f \begin{bmatrix} U_{\text{ВЫХДРВ}} \\ U_{\text{СМОЖ}} \\ U_{\text{СМВ}} \\ U_{\text{ДЗ}} \\ U_{\text{ДСК}} \end{bmatrix}. \quad (6)$$

В данной формуле составляющие определяются следующим образом:

$$U_{\text{ВЫХДРВ}} = \int_{\min}^{\max} (U_{\text{ВХ}} - I_0 R_0) d\gamma, \gamma = \arctan\left(\frac{G_{\text{ВУ}}}{\mu_{\text{В}} F_{\text{Н}} X_{\text{Н}} \sqrt{2p\rho_{\text{В}}}}\right), \quad (7)$$

где $U_{\text{ВЫХДРВ}}$ – выходное напряжение датчика расхода воздуха;

$U_{\text{ВХ}}$ – входное напряжение;

$I_0 R_0$ – падение напряжения на балластном резисторе;

$\gamma_{\text{max}}, \gamma_{\text{min}}$ – пределы интегрирования выходного напряжения по углу поворота напорной пластинки;

$G_{\text{ВУ}}$ – часовой расход воздуха, проходящего через расходомер воздуха;

$\mu_{\text{В}}$ – коэффициент расхода воздуха через щель;

$F_{\text{Н}}$ – площадь напорной пластины расходомера воздуха;

$X_{\text{Н}}$ – длина напорной пластины;

Δp – перепад давлений при течении воздуха через щель; $\rho_{\text{В}}$ – плотность воздуха.

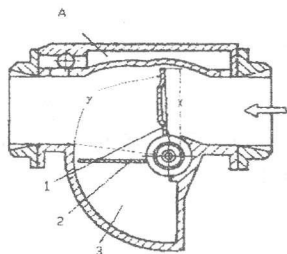


Рис. 2. Измеритель расхода воздуха:

1 – измерительная напорная пластина (заслонка); 2 – пластина демпфера; 3 – камера демпфера; А – байпасный канал; X – длина напорной пластины; γ – угол поворота напорной пластины

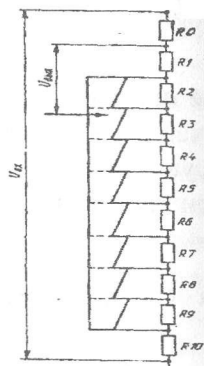


Рис. 3. Принципиальная схема измерительной части расходомера воздуха: $U_{ВХ}$ – входное напряжение; $U_{ВЫХ}$ – выходное напряжение; $R_0 - R_{10}$ – шунтирующие резисторы

$$U_{СМОЖ} = U \left(1 - \frac{R}{R + R_{ТОЖ}} \right), R_{ТОЖ} = f(T_{ОЖ}), \quad (8)$$

где $U_{СМОЖ}$ – выходное напряжение датчика температуры охлаждающей жидкости, снимаемое с делителя;

U – входное напряжение на делителе;

R – добавочный резистор делителя напряжения;

$R_{ТОЖ}$ – датчик температуры охлаждающей жидкости; $T_{ОЖ}$ – температура охлаждающей жидкости.

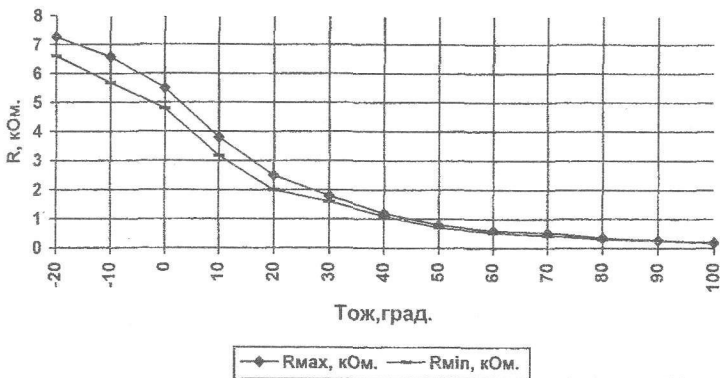


Рис. 4. Характеристика датчика температуры охлаждающей жидкости: R_{\max} , R_{\min} – верхний и нижний допуски сопротивления датчика соответственно в зависимости от температуры охлаждающей жидкости двигателя $T_{ож}$

$$U_{СМВ} = U \left(1 - \frac{R}{R + R_{ТВ}} \right), R_{ТВ} = f(T_B), \quad (9)$$

где $U_{СМВ}$ – выходное напряжение датчика температуры воздуха, снимаемое с делителя;

U – входное напряжение на делителе;

R – добавочный резистор делителя напряжения;

$R_{ТВ}$ – датчик температуры воздуха;

T_B – температура воздуха, поступающего в цилиндры двигателя.

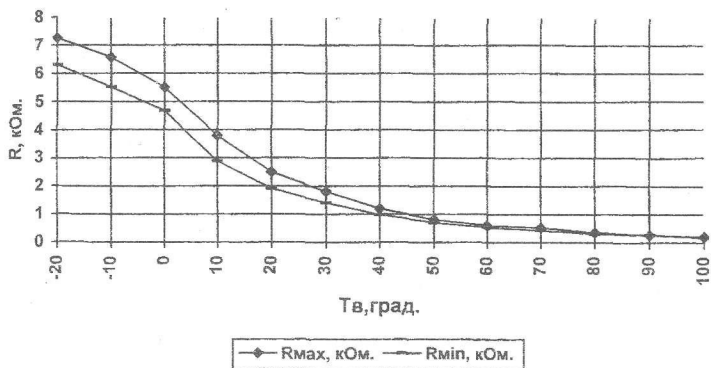


Рис. 5. Характеристика датчика температуры воздуха, поступающего в цилиндры двигателя; R_{\max} , R_{\min} – верхний и нижний допуски сопротивления датчика соответственно в зависимости от температуры воздуха T_B , поступающего в цилиндры двигателя

$$U_{ДЗ} = f(\Phi) = const \text{ при } \Phi = const, \quad (10)$$

где $U_{ДЗ}$ – напряжение смещения датчика положения дроссельной заслонки;

$\Phi_{ДЗ}$ – угол поворота дроссельной заслонки.

$$U_{ДСК} = \int_{\min}^{\max} U_{оп} d\alpha, \alpha = \frac{G_B}{G_T L_0}, \quad (11)$$

где $U_{ДСК}$ – напряжение, снимаемое с датчика содержания кислорода;

$U_{оп}$ – напряжение;

α – коэффициент избытка воздуха;

G_B – часовой расход воздуха, поступающего в цилиндры двигателя, кг/ч;

G_T – часовой расход топлива, кг/ч;

L_0 – количество воздуха, теоретически необходимое для сгорания 1 кг топлива, кг/ч.

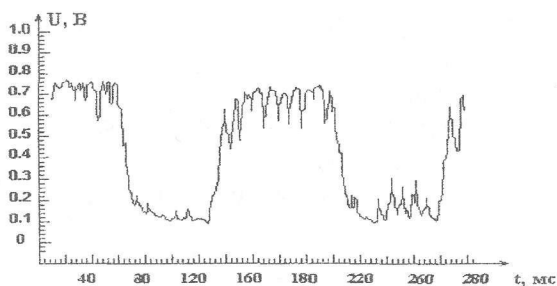


Рис. 6. Оциллограмма сигнала датчика содержания кислорода при работе двигателя внутреннего сгорания в режиме холостого хода: $t_{л}$, мс – длительность развертки луча осциллографа; U , В – напряжение датчика содержания кислорода

Подставляя значения в формулу (6), получаем следующую зависимость:

$$t = f \left[\begin{array}{l} \int_{\min}^{\max} (U_{BX} - I_0 R_0) d\gamma, \gamma = \arctan\left(\frac{G_{BY}}{\mu_B F_H X_H \sqrt{2\rho\rho_B}}\right) \\ U\left(1 - \frac{R}{R + R_{TOЖ}}\right), R_{TOЖ} = f(T_{OЖ}) \\ U\left(1 - \frac{R}{R - R_{TB}}\right), R_{TB} = f(T_B) \\ U_{ДЗ} = f(\Phi) = const \\ U_{ДСК} = \int_{\min}^{\max} U_{ОП} d\alpha, \alpha = \frac{G_B}{G_T L_0} \end{array} \right]. \quad (12)$$

Система уравнений (12) есть, по сути, математическая модель системы управления впрыском топлива.

Очевидным преимуществом постановки диагноза с использованием аналитической модели является возможность получения конкретных числовых значений структурных параметров, что позволяет определить техническое состояние системы управления двигателем не только в момент диагностирования, но и, накапливая информацию, полученную за несколько диагностических обследований системы, анализировать изменение структурных параметров с целью прогнозирования ее технического состояния.

Необходимыми условиями практического использования такой аналитической модели являются:

- обязательное установление вида функций f для электронного блока управления конкретного автомобиля;

- соответствие функции f условиям непрерывности и дифференцируемости по каждому из своих аргументов для исключения математических трудностей при выполнении расчетов.

В случае, если диагностические параметры не могут быть выражены в виде аналитических функций структурных параметров (например, изменение химического состава и цвета отработавших газов), используя взаимосвязь между возможными техническими состояниями (неисправностями) и диагностическими параметрами описываются в виде так называемых диагностических матриц, по отношению к системам управления двигателем они могут носить название таблиц неисправностей или таблиц функций неисправностей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мирошников Л.В. и др. Диагностирование технического состояния автомобилей на автотранспортных предприятиях. – М.: Транспорт, 1977.
2. Биргер И.А. Техническая диагностика. – М.: Машиностроение, 1978.
3. Савич Е.Л. и др. Техническое обслуживание и ремонт легковых автомобилей / Е.Л.Савич, М.М.Болбас, В.К.Ярошевич. – Мн.: Выш.шк., 2001.
4. Крутов В. И. и др. Топливная аппаратура автотракторных двигателей: Учебник. – М.: Машиностроение, 1985.
5. Савич Е.Л. Топливная аппаратура легковых автомобилей. Бензин. – Мн.: Рекламное агентство «Автостиль», 1996.

ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СПОСОБ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД НАРУЖНОГО ПОСТА МОЙКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

А.В. Крутов, канд. техн. наук, доцент;
М.А. Бойко, инженер; А.П. Мартинович, студент
УО «БГАТУ»

(г. Минск, Республика Беларусь)

Electric technical method clearing sewage disposal from post external wash agricultural implements

In this article are print result experimental investigations of clearing sewage disposal. Sewage disposal containing oil, different organic soiling, micro – organism and microbe toxin. As the basic ways of clearing were applied electrovection, electrorefining, electromachining, water electrolyze, electrocoagulation. In the result are disinfection water by oil and other soiling as 99,0 – 99,8%.

Поступающие на ремонт или техническое обслуживание тракторы, автомобили, прицепы, сельскохозяйственные машины подлежат наружной мойке. Анализ состава сточных вод наружных постов мойки показывает, что в них содержится песок, остатки растительности, различные механические примеси, загрязненные нефте-

продуктами, смытые с поверхности оборудования, агрегатов, протекающие масло, топливо, охлаждающая жидкость, смазочные материалы. В отдельных случаях дополнительно к вышеперечисленным загрязнениям в сточных водах могут присутствовать смытые с оборудования сельскохозяйственных машин минеральные удобрения, ядохимикаты, микроорганизмы, микробные токсины и другие нежелательные компоненты.

Чтобы избежать загрязнения окружающей среды, необходимо обеспечить качественную очистку сточных вод, утилизацию нефтепродуктов и нейтрализацию химикатов [1]. Эти задачи могут быть решены применением замкнутой системы водоснабжения очистных установок. В настоящее время реализуется ряд технических решений и схем оборотного водоиспользования с применением различных систем очистных сооружений. В частности, широко используется технологическая схема очистки сточных вод постов мойки, приведенная на рисунке 1.

Сточные воды из отделения мойки самотеком поступают в приемный резервуар 1 с контейнером 2, откуда наружным насосом 3 подаются в безнапорные гидроциклоны 4. Осадок из безнапорных гидроциклонов поступает в осадкоуплотнитель 10 с бадьями 11, а затем, по мере заполнения выгружается в самосвал и вывозится. Всплывающие нефтепродукты отводятся через плавающую воронку в передвижной контейнер для масла 12.

После безнапорных гидроциклонов стоки самотеком подаются на скорые открытые фильтры 5 для доочистки воды от взвешенных веществ и нефтепродуктов. Регенерация фильтрующей загрузки предусматривается промывкой холодной водой после предварительной продувки систем воздухом. Вода подается из емкости для сбора воды от промывки фильтров, куда подается полиакриламид для осаждения мелкодисперсных взвесей. Подача сжатого воздуха предусматривается компрессором 14.

После фильтра вода собирается в промежуточную емкость 6, откуда насосом подается в резервуар чистой воды 8 и далее технологическими насосами 9 подается на мойку автомобилей и другой техники.

Подобная схема очистки сточных вод с использованием химических реагентов позволяет уменьшать уровень загрязнений до 95% [2, 3]. Вместе с тем образуется значительное количество осадков,

трудно поддающихся обработке и утилизации. В этом состоит недостаток данной технологии очистки.

Разновидностью химической очистки сточных вод является электрокоагуляция, которая одновременно повышает степень очистки, сопровождается меньшим выходом осадков и позволяет корректировать такой важный параметр воды, как водородный показатель pH . В ходе электролиза происходит разложение анода и образование коагулянта – гидроокиси металла (в зависимости от материала электродов, например, гидрид окиси железа, гидрид окиси алюминия). После обработки, сбора всплывших хлопьев нефтепродуктов, сточные воды направляются в отстойник или электрофлотатор, где происходит осаждение коагулированного осадка и доочистка. Технологическая схема очистки сточных вод электрохимическим способом приведена на рисунке 2.

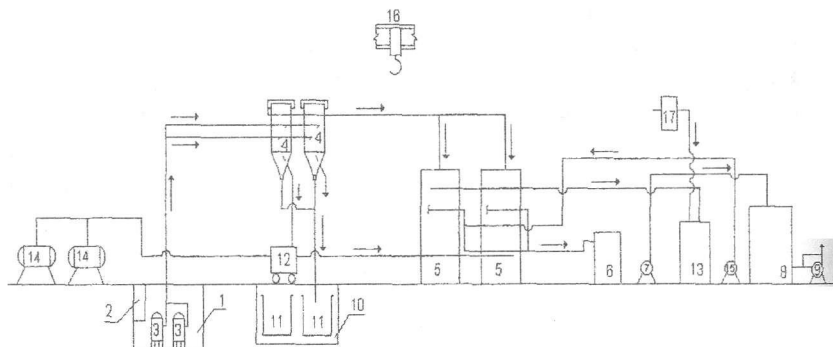


Рис. 1 Технологическая схема очистки сточных вод: 1 – приемный резервуар; 2 – приемный контейнер; 3 – насос для подачи воды на безнапорные гидроциклоны; 4 – безнапорные гидроциклоны; 5 – скорые открытые фильтры; 6 – промежуточная емкость; 7 – насос для подачи очищенных стоков в резервуар чистой воды; 8 – резервуар чистой воды; 9 – насос для подачи очищенной воды на мойку автомобилей; 10 – осадкоуплотнитель; 11 – бадья для осадка; 12 – контейнер для нефтепродуктов; 13 – емкость для приема воды от промывки фильтров; 14 – компрессор; 15 – насос для подачи воды на промывку фильтров; 16 – кран однобалочный; 17 – затворно-расходный бак полиакриламида

По сравнению с традиционными способами обработки воды электротехнологические имеют преимущества:

- простота автоматизации работы очистных установок;
- повышение степени очистки сточных вод, уменьшение количества образующихся отходов;
- компактность размещения оборудования, сокращение требуемых для него производственных площадей.

Электрокоагулятор представляет собой электрохимическую систему с катодом и анодом, в которой камера с помощью мембраны разделена на два объема: катодный и анодный. Мембрана предотвращает физическое смешивание объемов анодной и катодной воды, т.е. положительно и отрицательно заряженных ионов, образующихся при электролизе сточных вод. Здесь мембрана играет роль ионоселективной перегородки.

В результате электролиза в катодной камере образуется щелочная вода за счет превращения содержащихся в сточной воде растворенных солей в гидроксиды, возрастает концентрация водорода. Кроме того, в процессе электролиза происходит растворение электродов (в большей степени анода) и также образуются гидроксиды соответствующих металлов. Гидроксиды металлов, имея положительный заряд, проходят через мембрану и концентрируются у катода. В катодной камере интенсивно происходит коагуляция загрязнений, содержащихся в сточной воде, и вместе с образующимся на катоде водородом коагулировавшиеся частицы загрязнений в виде хлопьев уносятся на поверхность, где собираются и утилизируются.

В анодной камере увеличивается кислотность воды за счет образования различных кислот (серной, соляной и др.), также перекиси водорода и других соединений кислотной группы. Анолит насыщен высокоактивными окислителями. В анодной камере происходит электрокаталитическое окисление органических примесей воды их деструкция и уничтожение микроорганизмов.

В результате электрохимической обработки воды достигается ее очистка от загрязнений до 99,8%. При этом катодная вода (католит) обладает высокими pH и, соответственно моющим свойствам, направляется на моечную установку, а анодная вода (анолит), обладающая бактерицидными свойствами, используется для обеззараживания токсичных и инфицированных сточных вод.

Изменение кислотности воды (анолита и католита) в зависимости от количества электричества приведено на рисунке 3.

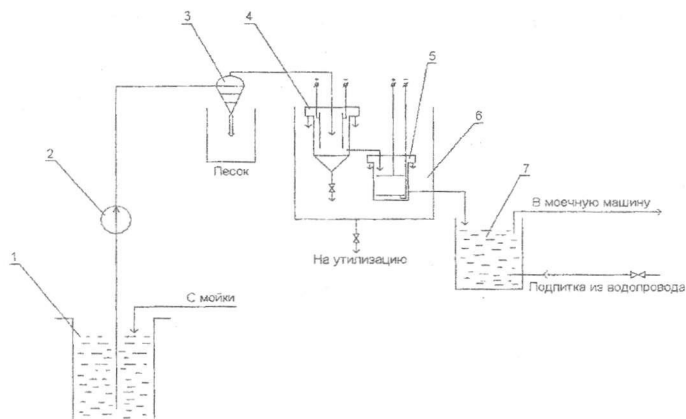


Рис. 2. Технологическая схема очистки сточных вод поста мойки сельскохозяйственной техники электрохимическим способом: 1 – резервуар со сточными водами; 2 – насос; 3 – песколовка; 4 – электрокоагулятор; 5 – электрофлотатор; 6 – резервуар сбора осадка и нефтепродуктов; 7 – резервуар оборотной воды

Были проведены опыты по электрохимической очистке нефте-содержащих сточных вод по двум схемам. Первая серия опытов заключалась в том, что для электрохимической очистки использовались сточные воды с концентрацией в них нефтепродуктов до 1%. Водородный показатель воды до очистки составлял $pH = 7,5 \pm 0,02$. В качестве электродов применялись пластины из алюминия АМцМ, мембрана – брезент. Плотность тока поддерживалась в пределах $j = 0,012 \dots 0,017 \text{ A/cm}^2$ при напряженности электрического поля $E = 1,7 \text{ кВ/м}$. После электрохимической очистки содержание нефтепродуктов в анолите составило 0,006%, в католите – 0,003%. В ряде опытов содержание загрязнений снижалось до 0,002 %.

Вторая серия опытов проведена по следующей схеме. Для очистки использовалась вода с содержанием в ней нефтепродуктов до 3,6 – 3,7%. При этой концентрации загрязнений сточные воды имели несколько выше pH (8,11 – 8,28). Для электролиза использовались электроды из нержавеющей стали Х1810НТ. Анодные и катодные камеры были разделены ионоселективной мембраной (брезент). Опыты по очистке проводились при плотности тока $j = 0,03 \dots 0,09 \text{ A/cm}^2$, напряженности электрического поля $E = 3,2 \text{ кВ/м}$.

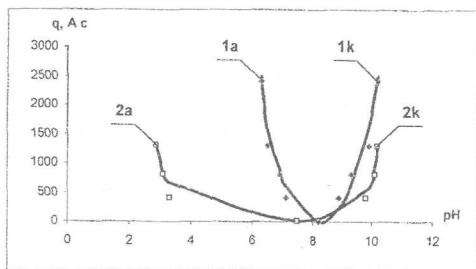


Рис. 3. Зависимость изменения pH анолита и католита от количества и параметров электрического поля: 1а, 1к – для электродов из алюминия АмцМ; 2а, 2к – для электродов из стали Х1810НТ

В последней серии опытов результаты очистки оказались ниже. Если в анолите остаток нефтепродуктов составляет 0,002%, то в католите – 0,23%. Причиной этому является с одной стороны то, что обрабатываемые стоки здесь содержали в 3,6 раза большую концентрацию нефтепродуктов, чем в первом случае, а с другой – применялись слаборастворимые электроды (нержавеющая сталь). Немаловажно и то, что при этом процесс электролиза шел более интенсивно (при большей плотности тока и напряженности электрического поля).

ВЫВОДЫ

1. Электрохимический способ очистки нефтесодержащих вод позволяет обеспечить их более качественную очистку (до 99,0 – 99,8%) по сравнению с химическими методами.

2. При использовании электродов из алюминия достигается более высокая степень очистки по сравнению с электродами из нержавеющей стали.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крутов А.В. К вопросу моделирования процесса очистки нефтесодержащих сточных вод // Моделирование и прогнозирование аграрных энергосберегающих процессов и технологий: Материалы международн. научн.-техн. конф. Часть 2. – Мн., 1998.

2. Гуревич Д.Ф., Цырин А.А./, Ремонтные мастерские совхозов и колхозов: Справ. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Агропромиздат, 1988.

3. Ильин В.И., Колесников В.А. Электрохимическая очистка промышленных сточных вод с оборотным циклом // Химическая технология. – 2002.-№ 1.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ ДЕТАЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭНЕРГИИ ОБКАТОЧНО - ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ СТЕНДОВ

**В.Г. Андруш, ст. преподаватель; А.А. Сильченко, канд. техн.
наук; И.И. Казак студент; И.Г. Лемеза, студент
УО «БГАТУ»
(г. Минск, Республика Беларусь)**

In the submitted work the opportunity of use of energy of sliding running-in-the test bed, allocated on adjusting rheostat for heating a washing solution is proved, calculation of amount of allocated heat is made, the circuit of use of energy of sliding for heating a washing solution is developed, calculation of electrode system of a bath with a washing solution is executed.

The device is executed in such a manner that except for heating a washing solution allows to intensify process of clearing of details and to clear washing solution of pollution.

Одним из условий дальнейшего повышения качества ремонта и обслуживания техники является высококачественная очистка агрегатов, сборочных единиц и деталей машин на всех стадиях технологического процесса их обслуживания и ремонта. Неполное удаление загрязнений перед их сборкой снижает послеремонтный ресурс на 20 – 30% [7].

В связи с этим разработаны и применяются различные по составу, свойствам и назначению моющие средства. В настоящее время на ремонтных предприятиях для очистки при ремонте и техническом обслуживании машин наибольшее распространение получили синтетические моющие средства (СМС). Их применяют в виде водных растворов концентрацией 10-20 г/л.

Снижение концентрации компонентов СМС может быть устранено путем подкрепления, т.е. введения дополнительных порций

СМС или его компонентов в раствор. Но загрязнения, присутствующие в растворе, взаимодействуют с добавляемыми порциями СМС и снижают эффективность подкрепления, приводя к перерасходу моющих средств. Следовательно, без удаления загрязнений из раствора нельзя добиться значительного продления срока службы раствора.

Эффект очистки отмываемых поверхностей увеличивается с повышением температуры моющего раствора. Оптимальный температурный интервал для большинства типов применяемых моющих средств составляет 70 – 85°С.

В ремонтном производстве применяют различные способы нагрева моющего раствора: сжигание жидкого топлива в специальных камерах сгорания, пропускание пара или газа по змеевику, вмонтированному в ванну, электрический подогрев теплоэлектронагревателями погружного типа и реже – горячую воду.

Объем моющих растворов моечных машин составляет от 0,1 до 38 м³, подогрев и поддержание требуемой температуры моющего раствора требует большого количества энергии.

Среди производственных стоков загрязненные моющие жидкости занимают на сельскохозяйственных ремонтных предприятиях наибольший объем. Этими загрязнениями они способны нанести существенный вред не только природе, но и очистным сооружениям, на которые могут поступать.

В то же время большинство предприятий, особенно небольших, не имеют даже простейших очистных сооружений хотя бы для предварительной очистки производственных сточных вод (ПСВ).

Результаты анализов показывают, что в день смены моющих растворов в ПСВ значительно возрастает содержание нефтепродуктов, взвешенных и растворимых веществ, и они не могут быть приняты в городскую канализацию. Для снижения загрязнений до предельно допустимых концентраций их необходимо разбавлять водой в среднем в 105 раз, а по некоторым предприятиям и в 200 раз [4].

Загрязненные моющие растворы сильно ухудшают характеристики сточных вод, поэтому необходимо принимать все меры по уменьшению объемов сливаемых в канализацию моющих растворов и за счет совершенствования способов их регенерации добиваться полного исключения слива в канализацию моющих раство-

ров, что, кроме уменьшения загрязнения окружающей среды, позволит снизить расходы на воду и моющие средства.

Важной завершающей операцией при изготовлении и капитальном ремонте двигателей внутреннего сгорания (ДВС) является стендовая обкатка и испытания, которые оказывают существенное влияние на их качество и долговечность. На приработку сопряжений двигателей наибольшее влияние оказывают качество поверхностей трения и сборки сопряжений, степень очистки деталей от загрязнений, режимы обкатки.

Изменение крутящего момента электродвигателя стенда происходит при регулировании электрического сопротивления в цепи фазного ротора. При заглиблении ножей реостата в электролит происходит уменьшение межфазного сопротивления обмотки ротора, приводящего к увеличению силы тока в обмотке ротора и его магнитной индукции. Известно много других типов обкаточно-испытательных стендов, в том числе с заменой жидкостного реостата на другие устройства, но они в силу различных причин пока не нашли широкого применения, особенно на ремонтных предприятиях.

При горячей обкатке двигателя внутреннего сгорания, когда асинхронная электрическая машина работает в генераторном режиме, энергия, вырабатываемая электрическим двигателем, делится на три части: одна часть в виде электрического тока поступает в сеть, к которой подключена электрическая машина; другая часть поступает в регулировочный реостат, где превращается в тепло и подогревает электролит; третья часть расходуется в электрической машине.

При холодной обкатке двигателя, когда электрическая машина работает в двигательном режиме, электрическая энергия, потребляемая из сети, также делится на три части: одна часть расходуется на преодоление сопротивления обкатываемого двигателя; другая часть поступает в регулировочный реостат и третья – расходуется в электрической машине [6].

Количество тепла, выделяемое в реостате при работе электрической машины в генераторном режиме, можно определить по формуле [6]

$$Q = M n \cdot 860(0,9 - \eta_p) / 974 \text{ ккал/ч,}$$

где M – нагрузочный момент, кгс·м;

n – число оборотов электрической машины в минуту;

η_p – рекуперации.

Для одного электростенда с электрической машиной АКБ-92-4 (мощность 100кВт, $n_s = 1500$ об/мин), работающего с нагрузочным моментом $M=70$ кгс·м при $n=3000$ об/мин, определим часовое количество тепла, выделяемого в реостате.

Пользуясь формулой, находим

$$Q = 70 \cdot 3000 \cdot 860(0,9-0,45) / 974 \approx 88\,000 \text{ ккал/ч.}$$

При тарифе $T = 24436$ руб. за 1Гкал (на 01.04.2003), стоимость энергии, выделяемая в реостате

$$A = Q \cdot T = 0,088 \cdot 24436 = 2150 \text{ руб./ч.}$$

При этом нужно учитывать, что только на Дзержинском моторемонтном заводе имеется 13 обкаточно-испытательных стендов различной мощности. Общая стоимость энергии, выделяемой в реостатах соответственно больше.

На рисунке 1 представлена схема устройства для очистки изделий. Устройство содержит ванну 1 с моющим раствором 2, в которой установлены электроды 3, подсоединенные к выходу преобразователя 4, вход которого подключен к электрической машине 5. Преобразователь 4 управляется системой 6 управления преобразователем, ко входу которой подключены блоки 7, 8 управления электрической машиной и параметрами моющего раствора.

Устройство работает следующим образом. Большинство применяемых моющих растворов являются сильными электролитами. Подав переменное напряжение с преобразователя 4 на электроды 3, подогреваем моющий раствор 2 для лучшей очистки деталей. Для ускорения процесса очистки деталей и повышения его качества на электроды 3 подают выпрямленное напряжение с преобразователя 4, при этом происходит электролиз моющего раствора, химическое обезжиривание и образование пузырьков газа у катода, что способствует интенсификации процесса очистки деталей. Вентилятор 9 отводит наружу выделяемый из раствора водород и кислород, не допуская накопления их до высоких концентраций.

Одновременно под действием электрического поля идет процесс электрокоагуляции раствора, эффект очистки 99,0 – 99,3%, а моющая способность раствора восстанавливается при добавлении 30% моющего средства по сравнению со свежеприготовленным [7].

В случае необходимости только подогрева моющего раствора на электроды подают переменное напряжение, при этом не будет происходить выделения вещества на электродах.

На преобразователь 4 поступает трехфазное переменное напряжение от электрической машины 5.

Преобразователь 4 позволяет подавать на электроды 3 переменного напряжения или выпрямленное, причем полярность можно изменять в зависимости от того, нужно подогревать раствор или интенсифицировать процесс очистки деталей с одновременной очисткой раствора. Переключение работы преобразователя 4 с подачи на электроды 3 переменного напряжения на постоянное и наоборот не оказывает влияния на режим работы электрической машины, так как частота вращения или момент нагрузки на валу машины зависят, прежде всего, от величины тока ротора.

Управление преобразователем 4 осуществляется системой 6 управления преобразователем. Она реализована по типовой схеме [9]. Блок 7 управления электрической машиной, выполненный по [5], предназначен для регулирования частоты вращения или момента нагрузки электрической машины, входными сигналами его будут электрический сигнал (напряжение) от датчика, пропорциональный частоте вращения при холодной обкатке и моменту нагрузки при горячей обкатке под нагрузкой.

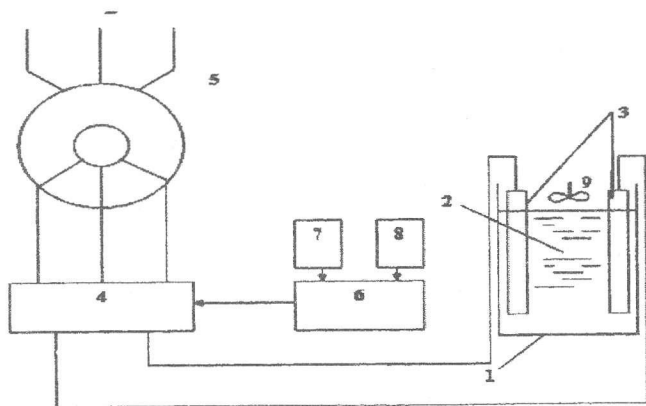


Рис. 1. Устройство для очистки изделий

Блоком 7 управления электрической машиной, воздействуя на систему 6 управления преобразователем 4, задаются режимы работы электрической машиной 5, а блоком 8 управления параметрами моющего раствора осуществляется переключение работы преобразователя 4 с подачи на электроды 3 переменного напряжения на

выпрямленное, и наоборот, в зависимости от параметров моющего раствора.

Такая работа устройства для очистки изделий позволяет подогреть моющий раствор, интенсифицировать процесс очистки деталей, очищать сам моющий раствор от загрязнений.

Расчет электродной системы нагревателей моющих растворов, соединенных через преобразовательную схему с обмотками фазного ротора электродвигателя обкаточно-испытательного стенда заключается в выборе рациональной формы электродов, в определении их размеров, мощности и диапазона регулирования установки, проверке работоспособности по напряженности поля и плотности тока на электродах [1].

Рассмотрим работу обкаточно-испытательного стенда КИ – 2118А с электродвигателем АКБ – 92 – 4 [6] с фазным ротором на нагружающее устройство (электроды в моющем растворе)

$$P = 100 \text{ кВт}$$

При этом $I_{\text{мф}} = 275 \text{ А}$ – максимальный фазный ток ротора электродвигателя, $U_{\text{мф}} = 235 \text{ В}$ – максимальное фазное напряжение ротора электродвигателя.

С использованием преобразовательной трехфазной мостовой схемы [9] максимальные ток $I_{\text{мн}}$ и напряжение $U_{\text{мн}}$ на нагрузке (электродах)

$$I_{\text{мн}} = I_{\text{мф}} / 0,82 = 275 / 0,82 = 335 \text{ А};$$

$$U_{\text{мн}} = 2,34 \cdot U_{\text{мф}} = 2,34 \cdot 235 = 550 \text{ В}.$$

Принимаем из рекомендуемых значений допустимую напряженность поля в межэлектродном пространстве [3]

$$E_{\text{доп}} = 1000 \text{ В/м}$$

и находим для плоскопараллельной электродной системы межэлектродное расстояние, м:

$$L = U_{\text{мн}} / E_{\text{доп}} = 550 / 1000 = 0,55 \text{ м}.$$

Округляем до значения $L = 0,6 \text{ м}$. Задаем значение ширины электродов в пределах

$$B = 2 \dots 3L;$$

$$B = 2 \cdot 0,6 = 1,2 \text{ м}.$$

Высота электродов

$$h = P \cdot L / U_{\text{мн}}^2 \cdot b \cdot \gamma,$$

где γ – среднее за время работы значение удельной проводимости моющего раствора.

По экспериментальным данным, полученным в БГАТУ [2], для моющего раствора МС-15 с концентрацией 10 г/л

$$\gamma = 2,4 \text{ См/м};$$

Максимальное значение γ_{\max} имеет место при 95 °С

$$\gamma_{\max} = 2,8 \text{ См/м.}$$

Высота электрода $h = 100000 \cdot 0,6 / 550^2 \cdot 2,4 \cdot 1,2 = 0,07\text{м.}$

Площадь поверхности электродов

$$S = b \cdot h = 1,2 \cdot 0,07 = 0,084 \text{ м.}^2$$

Максимальная плотность тока

$$I_{\max} = U_{\text{мн}} \cdot \gamma / L = 550 \cdot 2,8 / 0,6 = 2570 \text{ А/м.}^2$$

Во всех случаях должно быть соблюдено условие

$$I_{\max} \leq I_{\text{доп}},$$

где $I_{\text{доп}}$ – допустимое значение плотности тока.

Допустимую плотность тока ограничивают из-за возможного загрязнения нагреваемой среды продуктами электролиза на электродах и разложения моющего раствора.

Допустимую плотность тока определяют по закону Ома

$$I_{\text{доп}} = E_{\text{доп}} / \rho_t$$

где ρ_t – удельное сопротивление моющего раствора при максимальной температуре $\rho_t = 0,36\text{А.}$

$$I_{\text{доп}} = 1000 / 0,36 = 2780 \text{ А/м}^2$$

2570 < 2780. Условие выполняется.

Материал для электродов должен быть электрохимически-нейтральным относительно моющих растворов, можно использовать титан, нержавеющие стали, электротехнический графит.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гайдук В.Н., Шмигель В.Н. Практикум по электротехнологии. – М.: Агропромиздат, 1989.

2. Евтихийев Н.Г. Математические модели кондуктометрического и оптического контроля концентрации синтетических моющих растворов ремонтного производства // Методы и средства автоматического управления и контроля в сельскохозяйственном производстве: Труды БИМСХ. – Горки, 1985.

3. Заяц Е.М., Карасенко В.А. Расчеты электротехнического оборудования. – Мн.: Технопринт, 2001.

4. Карташевич А.Н., Мажугин Е.И. Интенсивная очистка жидкостей и газов в технических системах. – М.: Красико Принт, 2002.
5. Патент Российской Федерации № 2118680, МПК F02 В79/00, G01 М 15/00, 1998.
6. Погорелый И.И. Обкатка и испытание тракторных и автомобильных двигателей. – М, Колос, 1973.
7. Тельнов Н.Ф. Технология очистки сельскохозяйственной техники. – М.: Колос, 1983.
8. Храмов Н.В. и др. Обкатка и испытание автотракторных двигателей./ Н.В. Храмов, А.Е. Королев, В.С. Малаев. – М.: Агропромиздат, 1991.
9. Энергетическая электроника: Справ. пособие / Под ред. В.А. Лабунцова. – М.: Энергоатомиздат, 1987.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОРИСТЫХ ПОЛИМЕРОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ НЕФТЕПРОДУКТОВ И РЕГЕНЕРАЦИИ ОТРАБОТАННЫХ МАСЕЛ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ МАШИНО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА

**В.П. Коваленко, д-р техн. наук, профессор; Е.А. Улюкина, канд.
хим. наук, доцент; Е.Н. Пирогов, канд. техн. наук**

МГАУ им. В.П. Горячкина
(г. Москва, Российская Федерация)

Application prospects of porous materials for oil purification and regeneration of used oils

There suggest a utilization of high-porous polymer materials with spatial-globular structure (SGS-polymers) for purification of liquid oils from solid contaminants, colloid particles and emulsion water. SGS-filters are useful for efficient purification of liquid oils and regeneration of used oils by reduction of mechanical contaminants and water and minimizing of acidity and viscosity down to the goal norms of fresh oils.

Сельскохозяйственная и транспортная техника, эксплуатирующаяся в агропромышленном комплексе, потребляет в больших количествах разнообразные нефтепродукты: дизельное топливо, автомобильный бензин, смазочные масла, гидравлические жидкости и т.п. В процессе транспортных, нефтескладских и заправочных операций, а также при эксплуатации техники показатели качества неф-

тепродуктов могут значительно ухудшиться. Для топлив основным показателем качества, который способен в короткий промежуток времени существенно ухудшиться, является уровень загрязненности, характеризующийся содержанием в продукте твердых частиц загрязнений и эмульсионной воды. Нефтяные масла при их эксплуатации помимо загрязнения, претерпевают изменения физико-химических свойств вследствие окисления, термического разложения, деструкции, полимеризации и других преобразований входящих в состав масла углеводов, а также за счет разжижения масла топливом, срабатывания легирующих присадок и т.п.

Удаление из нефтепродуктов загрязнений можно осуществить с помощью их очистки различными методами, из которых наибольшее распространение в сельском хозяйстве получило фильтрование с использованием пористых перегородок. Фильтрационное оборудование, по сравнению с другими устройствами, для очистки жидкостей обладает существенными преимуществами, к которым относятся сравнительная простота конструкции, отсутствие потребности в посторонних источниках энергии, относительная безопасность эксплуатации, универсальность по отношению к удаляемым загрязнениям, работоспособность в широком диапазоне рабочих давлений и т.п. Однако существующие фильтры имеют недостатки, к которым относятся необходимость периодической замены фильтрующих элементов вследствие их забивки загрязнителями и неспособность задерживать эмульсионную воду.

Следует отметить, что для тонкой очистки топлив, масел и гидравлических жидкостей в настоящее время наиболее распространенными фильтрующими материалами являются специальные бумаги и картоны, однако достаточно качественные фильтровальные бумаги в настоящее время на территории СНГ не выпускаются. Поэтому важной задачей, связанной с обеспечением долговечности работы сельскохозяйственной техники при минимизации эксплуатационных расходов, является применение для очистки нефтепродуктов недорогих и недефицитных фильтрующих материалов, обеспечивающих заданную тонкость и полноту очистки, имеющих достаточно высокий ресурс работы, обладающих необходимыми прочностными свойствами, не подвергающихся разрушающему воздействию очищаемого нефтепродукта и не ухудшающих свойства этого продукта при контакте с ним. Желательно также, чтобы фильтрующий материал обладал способностью восстанавливать

свои фильтрационные и гидравлические свойства после выработки им ресурса с помощью противоточной промывки или продувки без демонтажа фильтра.

В настоящее время российскими производителями осваивается производство принципиально новых пористых полимерных материалов, имеющих пространственно-глобулярную структуру, которые получили название ПГС-полимеров. Эти материалы довольно просты в изготовлении, обладают хорошими конструктивными свойствами и высокой технологичностью при производстве на их основе фильтроэлементов. ПГС-полимеры, получаемые путем синтеза из исходных мономеров различного химического состава, могут изготавливаться в виде жестких объемных изделий заданной формы (листов, стаканов, труб, блоков различной конфигурации) либо в виде гибких полотнищ и лент, полученных путем пропитки ПГС-полимерами тканей и нетканых материалов, используемых в качестве основы.

Нами проводились лабораторные исследования с целью оценки эффективности использования ПГС-полимеров для очистки нефтепродуктов от механических загрязнений. Для проведения исследований использовалась безнасосная лабораторная установка (рис. 1), а для анализа полученных результатов – микроскоп «Биолам-И» и аналитические весы АДВ-200М.

В качестве рабочей жидкости применялся керосин (ГОСТ 10227), а в качестве искусственного загрязнителя – смесь из 50% цинкового порошка и 50% кварцевой пыли с суммарным содержанием в рабочей жидкости 0,039 г/л. Определение тонкости фильтрования определялось путем просмотра проб продукта до и после испытуемого фильтрующего материала под микроскопом, подсчеты частиц загрязнений в этих пробах – по интервалам размеров и определения коэффициента отсева для каждого интервала, а определение полноты фильтрования – путем нахождения соотношения массовых содержаний загрязнений в продукте до и после его прохождения через фильтрующий материал. Результаты исследования фильтрационных свойств фильтрующих материалов на основе ПГС-полимеров приведены в таблице 1.

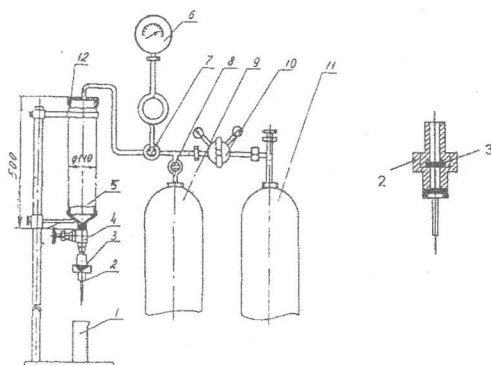


Рис. 1. Безнасосная лабораторная установка: 1 – мерный цилиндр; 2 – зажимной патрон; 3 – испытуемый материал; 4 – шаровый кран; 5 – бачок для продукта; 6 – образцовый манометр; 7 – трехходовой кран; 8 – кран ресивера; 9 – ресивер; 10 – редуктор; 11 – баллон со сжатым воздухом; 12 – крышка бачка

Таблица 1. Тонкость и полнота фильтрования ПГС- полимеров

Материал	Тонкость фильтрования, мкм		Полнота фильтрования, %
	абсолютная	номинальная	
ПГС-полимер 8/1 толщиной 5 мм	10	5	95
ПГС-полимер 10/1 толщиной 5 мм	10	5	93
Фильтробельтинг с пропиткой ПГС-полимером 8/2	10	5	91
Нетканый материал с пропиткой ПГС-полимером 8/3	15	10	83
Фильтрационная бумажная салфетка с пропиткой ПГС-полимером 10/2	15	10	71
Лавсановая ткань с пропиткой ПГС-полимером 10/3	10	5	94
Хлопчатобумажная ткань с пропиткой ПГС-полимером 10/4	10	5	92

При проведении исследований определялась также удельная пропускная способность фильтрующих материалов на основе ПГС-полимеров (на безнасосной лабораторной установке) и воздухопроницаемость этих материалов (на лабораторной установке, представленной на рис. 2). Оценка удельной пропускной способности осуществлялась путем продавливания через испытуемый фильтрующий материал определенного объема предварительно отфильтрованного продукта при постоянном давлении с одновременным замером времени истечения продукта при помощи секундомера.

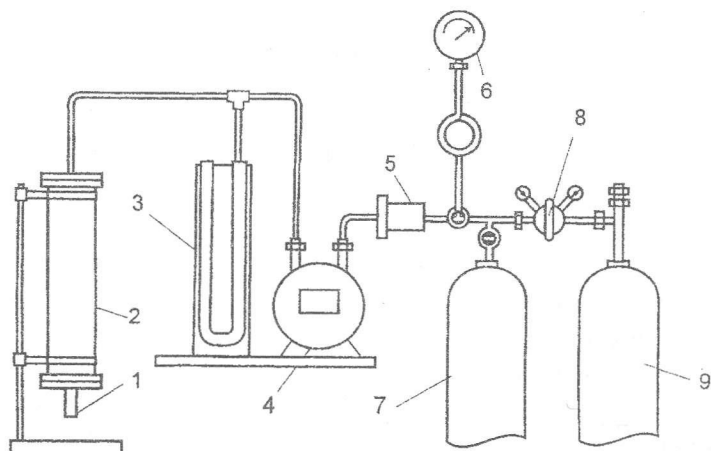


Рис. 2. Лабораторная установка для определения воздухопроницаемости фильтрующих материалов: 1 – зажимной патрон безнасосной установки; 2 – бачок безнасосной установки; 3 – жидкостный манометр; 4 – газовый счетчик; 5 – фильтр для очистки воздуха; 6 – образцовый манометр; 7 – ресивер; 8 – газовый редуктор; 9 – баллон со сжатым воздухом

Воздухопроницаемость определялась с помощью газового счетчика и секундомера как количество воздуха, прошедшего через испытуемый фильтрующий материал, установленный в зажимной патрон безнасосной установки, за единицу времени при постоянном давлении.

Результаты исследований приведены в таблице 2.

Таблица 2. Гидравлические свойства ПГС-полимеров

Материал	Удельная пропускная способность при перепаде давления 0,05 МПа, $\text{м}^3/\text{м}^2 \text{ г}$	Воздухопроницаемость при перепаде давления 0,0001 Мпа, $\text{м}^3/\text{м}^2 \text{ г}$
ПГС-полимер 8/1 толщиной 5 мм	24,9	1962
ПГС-полимер 10/1 толщиной 5 мм	9,6	756,5
Фильтробельтинг с пропиткой ПГС-полимером 8/2	38,9	3065
Нетканый материал с пропиткой ПГС-полимером 8/3	104,1	8203
Фильтрационная бумажная салфетка с пропиткой ПГС-полимером 10/2	9,12	718,6
Лавсановая ткань с пропиткой ПГС-полимером 10/3	8,64	680,8
Хлопчатобумажная ткань с пропиткой ПГС-полимером 10/4	14,4	1134,72

Проведенные исследования показали, что фильтрующие материалы, изготовленные на основе ПГС-полимеров, по своим фильтрующим свойствам удовлетворяют требованиям, предъявляемым при очистке топлив и масел, применяемых при эксплуатации сельскохозяйственной техники, а по гидравлическим свойствам не уступают отечественным и зарубежным фильтрующим материалам с аналогичной тонкостью фильтрования.

Отличительной особенностью ПГС-полимеров по сравнению с другими фильтрующими материалами является возможность придания им заданных гидрофильных, гидрофобных, адсорбционных,

коалесцентных, ионообменных и других специфических свойств благодаря использованию при их синтезе исходных материалов с активными функциональными группами. Благодаря этому ПГС-полимеры способны не только очищать жидкость от твердых загрязнений, но и удалять из нее коллоидные частицы, эмульсионную воду и различные химические соединения, что делает перспективным применение этих материалов для регенерации отработанных масел.

В результате проведенных лабораторных исследований [1] установлено, что при использовании ПГС-полимеров для восстановления качества отработанных масел значительно улучшаются такие показатели качества масел, как кинематическая вязкость, кислотное число, содержание механических загрязнений и воды, коррозионная стойкость. Проведенные лабораторные исследования подтвердили целесообразность дальнейшего изучения процессов регенерации масел с использованием ПГС-полимеров, для чего был разработан и изготовлен макетный образец регенерационной установки, принципиальная схема которого представлена на рисунке 3.

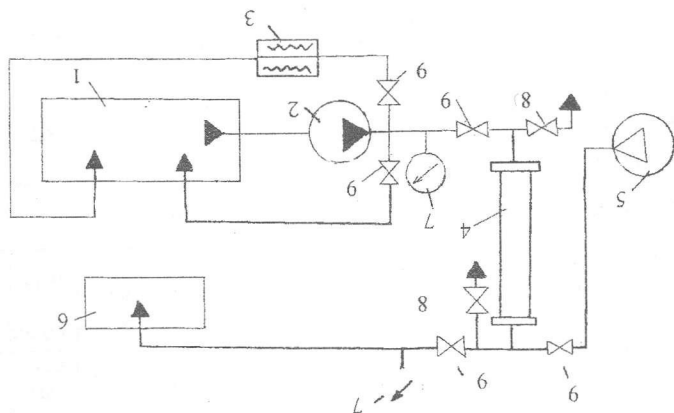


Рис. 3. Схема макетного стенда регенерационной установки: 1 – расходный бак; 2 – шестеренный насос; 3 – проточный электронагреватель; 4 – блок регенерации; 5 – компрессор; 6 – приемный бак; 7 – образцовый манометр; 8 – сливной кран; 9 – запорный кран

Существенным преимуществом спроектированной регенерационной установки является возможность осуществлять все операции по восстановлению качества отработанных масел (за исключе-

нием ввода легирующих присадок) за один этап, в то время как все существующие устройства подобного назначения требуют использования многоступенчатой технологии и, соответственно, крупногабаритного оборудования [2].

В ходе стендовых испытаний макетного образца регенерационной установки была проведена регенерация отработанных нефтяных масел различного назначения. Данные об эффективности регенерации отработанных масел на макетном образце регенерационной установки представлены в табл. 3.

Таблица 3. Результаты стендовых испытаний макетного образца регенерационной установки

Показатель качества	Значение показателя качества для масла								
	Турбинного Тп-22			Гидравлического МГЕ-10А			Дизельного М-8Г ₂		
Состояние масла	До очистки	После очистки	Свежее ГОСТ 32-74	До очистки	После очистки	Свежее ГОСТ 8581-78	До очистки	После очистки	Свежее ОСТ 38017-81
Кинематическая вязкость, мм ² /с	25,06	22,3	20,0-23,0	7,3	11,0	не менее 10,0	5,5	8,2	8,0
Кислотное число, мг КОН/г	0,03	0,02	0,02	1,3	0,7	0,4-0,2	-	-	-
Содержание механических загрязнений, %	0,08	Отс.	Отс.	0,007	0,002	Не более 0,003	0,05	0,003	Не более 0,015
Содержание воды, %	Следы	Отс.	Отс.	След	Отс.	Отс.	0,35	Следы	Следы
Коррозионные поражения, г/м ²	0,5	Отс.	Отс.	Не выдер.	Выдер.	Выдерж.	25	20	20

Проведенные стендовые испытания по восстановлению качества отработанных масел показали достаточно высокую эффективность использования разработанной установки для регенерации масел.

Таким образом, результаты исследования процессов очистки нефтепродуктов и регенерации отработанных масел с использованием ПГС-полимеров позволяют сделать вывод о целесообразности использования этих материалов в конструкциях фильтров, приме-

няемых на нефтескладах и топливозаправочных пунктах сельскохозяйственных предприятий, устанавливаемых на подвижных средствах заправки сельскохозяйственной техники в полевых условиях и являющихся составной частью топливных, масляных и гидравлических систем мобильных машин, а также в конструкциях малогабаритных передвижных регенерационных установок для восстановления качества отработанных масел в условиях сельского хозяйства и других отраслей экономики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коваленко В.П. и др. Использование ПГС-полимеров для очистки жидкостей в сельскохозяйственном производстве / В.П. Коваленко, К.Я. Лесной, С.С. Гусев, // Вест. ФГОУ ВПО МГАУ «Технический сервис в агропромышленном комплексе». – М., 2003.
2. Рыбаков К.В., Коваленко В.П. Регенерация отработанных масел и их повторное использование. – М.: АгроНИИТЭИИТО, 1989.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ В РЕМОНТНЫХ МАСТЕРСКИХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ (НА ПРИМЕРЕ УНПК БГАТУ)

**А.И. Федорчук, канд. техн. наук, профессор;
Е.В. Мельник, студентка
УО «БГАТУ»
(г. Минск, Республика Беларусь)**

Efficiency of electric shock protective measures in УНПК BSATU repair shops was investigated

The following conclusion is drawn: it is advisable to use protective switching off devices of the differential type in addition to protective neutral earthing and earthing of the repair shops electrical equipment.

Условия эксплуатации электрооборудования в сельском хозяйстве и, в частности, в ремонтном производстве, значительно тяжелее, чем в промышленности из-за повышенной влажности, пыли, агрессивных паров и газов, разрушающих изоляцию. Помещения ремонтных мастерских можно отнести по степени опасности поражения электрическим током к особо опасным и повышенной опас-

ности (по классифицируемым признакам). Коэффициент частоты травмирования сельских электриков в 3 раза выше, чем в системе Белэнегро.

В этой связи проведено исследование эффективности мер защиты от поражения электрическим током на примере ремонтных мастерских учебно-научно-производственного комплекса (УНПК) БГАТУ с помощью разработанной компьютерной программы и экспериментальных испытаний. Проанализировано 6 ситуаций, которые могут реально возникнуть с определенной степенью вероятности. Первая ситуация – пробой напряжения на открытые проводящие части при исправной системе зануления и заземления оборудования мастерских, вторая – обрыв нулевого защитного проводника РЕ, третья – отсутствие на опоре ввода повторного заземления нулевого провода и защитного заземления, четвертая – отсутствие только повторного заземления, пятая – выполнение только повторного заземления нулевого провода, шестая – выполнение в мастерских защитного заземления и отсутствие зануления.

Установлено, что во всех шести ситуациях сохраняется опасность поражения работающего персонала электрическим током, в том числе и при первой наиболее благополучной ситуации в случае неправильной эксплуатации коммутационных аппаратов, коррозии в зажимах и соединениях и т.д.

В целях проверки данных выводов, полученных расчетным путем, произведено экспериментальное исследование. Измерение производили с помощью приборов Щ – 41160 (измеритель тока короткого замыкания цифровой), М – 416 (измерение сопротивления заземляющих устройств), вольтметра: на станках токарных (3 станка), сверлильных (2), наждачном (1), шлифовальном (1), гидравлическом прессе (1) и контуре заземления.

Проверялось выполнение неравенства

$$I_{кз}^{(1)} \geq K I_y,$$

где $I_{кз}^{(1)}$ – ток однофазного короткого замыкания, получаемый в результате пробоя фазы на зануленные открытые проводящие части;

I_y – ток уставки защитных аппаратов данных установок (применены предохранители и автоматические выключатели);

K – коэффициент кратности тока (чувствительность защиты) для обеспечения надежного и быстрого (менее 0,2 с) отключения установки: $K \geq 3$ в случае защиты плавким предохранителем, $K \geq 1,25-1,4$ – автоматическим выключателем с независимой время-токовой характеристикой (отсечкой).

Полученные данные измерений соответствуют расчетным: при $I_y = 100\text{А}$, $I_{кз}^{(1)}$ изменялся от 610 А (станок сверлильный) до 830 А (наждачный станок). Сделан вывод, что в дополнение к защитному занулению и заземлению (система TN-C-S) целесообразно использовать в мехмастерских УНПК БГАТУ устройства защитного отключения (УЗО) дифференциального типа. Данное УЗО должно выполнять три основные функции:

- обнаружение дифференциального тока в первичной цепи с помощью трансформатора тока тороидального типа, который выполняет векторное суммирование токов в этой цепи;
- измерение и сравнение дифференциального тока с током уставки;
- отключение защищаемых электрических цепей (размыкание первичной цепи), если дифференциальный ток в первичной цепи превышает значение отключающего дифференциального тока (тока уставки).

Устройства защитного отключения данного типа способны защитить человека, коснувшегося непосредственно токоведущей части, отключить электроприемник при снижении сопротивления его изоляции ниже допустимого значения (0,5 МОм), при замыкании на открытые проводящие части и предотвратить пожары, возникающие при неисправности изоляции.

Относительная электробезопасность УЗО

$$\mathcal{E} = \frac{\lambda T}{\lambda T + e^{-\lambda T} - 1},$$

где λ – средняя плотность потока отказов;

T – период между контрольными испытаниями.

Величина \mathcal{E} определяет, во сколько раз увеличивается электробезопасность при использовании УЗО по сравнению с электробезопасностью электроприемника без его применения, принимаемой за единицу. Для обеспечения электробезопасности при допустимой вероятности электропоражения $1 \cdot 10^{-6}$ средняя наработка на отказ

устройств защитного отключения должна быть не менее 80 тыс. часов, а $\varepsilon \geq 85$.

Согласно ПУЭ, устройства защитного отключения следует применять в качестве как основной, так и дополнительной меры при косвенном прикосновении.

В качестве основной меры защиты УЗО рекомендуется использовать для удаленных электроприемников, так как отключение питания с помощью автоматических выключателей или предохранителей в таких случаях затруднительно. Допускается заземлять открытые проводящие части для более четкого срабатывания УЗО. Для обеспечения требуемого уровня электробезопасности сопротивление заземляющего устройства должно удовлетворять условию

$$R_3 \cdot I_{\Delta n} \leq U_{\text{доп}},$$

где R_3 – суммарное сопротивление заземлителя и заземляющего проводника;

$I_{\Delta n}$ – номинальный отключающий дифференциальный ток УЗО, вызывающий его срабатывание;

$U_{\text{доп}}$ – допустимое напряжение на открытых проводящих частях.

В ремонтных мастерских допустимое напряжение в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных, а также в наружных установках должно быть не более 25 В. Исходя из номинальных отключающих дифференциальных токов УЗО от 6 до 500 мА, сопротивление заземляющего устройства R_3 при допустимом напряжении 25 В должно находиться в диапазоне 400 – 50 Ом.

Рассмотрим пример оценки электробезопасности при использовании УЗО в УНПК БГАТУ. Предположим, что электроприемник находится в помещении с повышенной опасностью и оснащен в качестве защитного аппарата УЗО с номинальным отключающим дифференциальным током 100 мА. В этих условиях сопротивление заземляющего устройства должно быть $R_3 \leq 250$ Ом.

При внезапном замыкании на корпус электроприемника (не постепенном снижении сопротивления изоляции) ток замыкания:

$$I_3 = \frac{U_{\phi}}{R_0 + R_3},$$

где U_{ϕ} – фазное напряжение сети;

R_0 – сопротивление контура заземления трансформаторной подстанции;

R_3 – сопротивление заземляющего устройства удаленного электроприемника.

При $U_\phi = 220$ В и $R_o = 4$ Ом ток замыкания $I_3 \leq 0,856$ А, а напряжение на открытых проводящих частях заземленного электроприемника $U_{np} = 216$ В. Это напряжение неопасно при времени срабатывания УЗО не более 0,04 с. Таким быстродействием УЗО обладает потому, что значение дифференциального тока во много раз превышает номинальный отключающий дифференциальный ток устройства и, следовательно, безопасность обслуживающего персонала при коротком замыкании на корпус электроприемника будет обеспечена.

Устройствами защитного отключения должны быть оснащены розеточные группы, используемые для подключения переносных электроприборов в мастерских, ручного электрифицированного инструмента. Номинальный отключающий дифференциальный ток устройства не должен превышать 30 мА.

Для обеспечения пожарной безопасности пожароопасных производств УЗО необходимо устанавливать на вводе во вводном распределительном щитке так, чтобы оно контролировало состояние всей внутренней электрической цепи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федорчук А.И. и др. Охрана труда при эксплуатации электроустановок / А.И. Федорчук, Л.П. Филянович, Е.А. Милаш; Под общей ред. А.И. Федорчука. – Мн.: ЗАО «Техноперспектива», 2003. – 259 с.

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ВЕНТИЛЯЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

А.И. Ковалинский, канд. техн. наук, доцент, А.С. Силюцкий,
ассистент
УО «БГАТУ»
(г. Минск, Республика Беларусь)

Optimization of maintenance of ventilating equipment in the agricultural indoors

There suggest a realization of maintenance with considerable reduction of expenditure and terms. There is prove, that application provides more high economical effect.

На птицеводческих и животноводческих комплексах для создания оптимального микроклимата широко используется вентиляционная система “Климат” с применением управляющих устройств типа “Климатика”. Это устройство до настоящего времени было самым распространенным и надежным на предприятиях АПК.

Одним из его недостатков является завышенное потребление электрической энергии вентиляционными системами, а также большой объем выполняемых регламентных работ при проведении технического обслуживания.

В настоящее время, с целью повышения надежности и снижения энергозатрат, проводится исследовательская работа по замене существующего оборудования на более экономичное с использованием преобразователя частоты питающего тока. Применение данного метода позволит значительно упростить проведение технического обслуживания и сократить сроки ремонтных работ (при возникновении аварийных режимов).

При проведении технического обслуживания на оборудовании “Климат” необходимо затратить гораздо больше времени, чем с применением преобразователя частоты тока. А при выполнении ремонта установку необходимо демонтировать и отправить в специализированную мастерскую на тестирование. С использованием же частотного преобразователя работа по обслуживанию и ремонту значительно упрощается, так как выпускаемые отечественными и зарубежными фирмами установки имеют встроенные схемы кон-

троля параметров, с выводом текущей информации о работоспособности устройства на табло. При возникновении аварийного режима на табло аппарата появляется соответствующее сообщение, по которому можно сразу же установить неисправность и в кратчайшие сроки устранить ее. Ремонт производится путем замены отдельных блоков прямо в устройстве и не требует демонтажа. Кроме того, блоки имеют переключатель на ручной режим и во время ремонта система вентиляции может продолжать работать, сохраняя непрерывность технологического процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гриб В.К. Механизация птицеводства. — Мн.: Ураджай, 1997.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩЕЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

**В.В. Мирутко, канд. техн. наук, доцент; С.И. Дубаневич, аспирант; В.Е. Бабич, студент; Д.А. Крот, студент
УО «БГАТУ»**

(г. Минск, Республика Беларусь)

Problems and algorithm of development resyrsoebepegacha and are offered the purpose, to ecologically safe technology of clearing of agricultural machinery on the basis of without waste manufacture. It is shown, that at complex and system to a problem it is possible to create without waste resyrsoebepegacha technology of clearing at which its (her) negative influence on an environment is excluded and its (her) normal functioning is not broken.

Очистка сельскохозяйственной техники является одной из наиболее важных и трудоемких операций при ее технической эксплуатации. На ремонтно-обслуживающих предприятиях АПК моечно-очистные участки занимают до 13% производственных площадей, на долю этих операций приходится 6–8% от общей трудоемкости ремонта машин, а стоимость моечно-очистного оборудования составляет 10 – 15% от общей балансовой стоимости ремонтно-

технологического оборудования [1]. Операции очистки по степени их влияния на ресурс, безотказность, безопасность и охрана окружающей среды при техническом обслуживании занимают второе место, а при хранении техники первое [2]. Наличие загрязнений на поверхностях изделий препятствует проведению контрольных и регулировочных работ, обнаружению неисправностей и дефектов, вызывает коррозию металлов, снижает производительность труда при выполнении операций, общую культуру проведения ремонтно-обслуживающих работ и уменьшает, в конечном счете, надежность машин и сборочных единиц.

При разработке технологии очистки сельскохозяйственной техники приходится сталкиваться с целым комплексом проблем (рис. 1). К числу основных относятся: большое разнообразие видов машин, оборудования, сборочных единиц, деталей, а также видов и свойств загрязнений, несовершенство применяемых технологий и организации очистки объектов; высокие технические, санитарные и экологические требования, причем приоритетными являются вопросы ресурсосбережения и экологической безопасности, поэтому на современном этапе основной целью является создание безотходных ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий очистки [3]. Безотходная технология очистки - это такая технология, при которой наиболее рационально и комплексно используются сырье и энергия в цикле «сырьевые ресурсы (вода, пар, технические моющие растворы и др.) – потребление - вторичные сырьевые ресурсы (стоки, осадок, нефтепродукты)» таким образом, что любые воздействия на окружающую среду не нарушают ее нормального функционирования. В соответствии с этим определением безотходная технология предполагает такое производство, при котором исключается негативное воздействие на окружающую среду и не нарушается ее нормальное функционирование. В основе организации безотходных производств лежит ряд принципов: системность, комплексность, экологичность и рациональность. На основании этих принципов были составлены схема структуры целей и задач и алгоритм разработки ресурсосберегающей и экологически безопасной технологии очистки (рис. 2). Схема включает последовательное решение пяти блоков задач на основе комплексного и системного подхода с постоянной обратной связью. При этом технология очистки является ресурсосберегающей и экологически безопасной, если эффективно решены все пять блоков задач: технология очистки объектов, технология регенерации очи-

щающих сред, технология удаления отходов очистки, технология их утилизации и рациональная организация очистных работ.

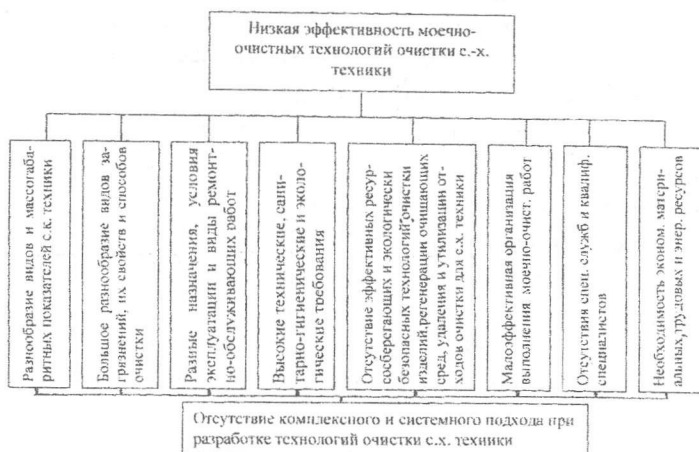


Рис. 1. Схема проблем ремонтно-обслуживающего производства при разработке технологий очистки с.х. техники



Рис. 2. Схема структуры целей и задач и алгоритм разработки ресурсосберегающей и экологически безопасной технологии очистки с.-х. техники

При решении первого блока задач по разработке ресурсосберегающей и экологически безопасной технологии очистки сельскохозяйственной техники целесообразно использовать следующие рекомендации:

– обеспечить соответствие видов и массогабаритных показателей объектов очистки способу очистки, типу и производительности моечно-очистных машин;

– использовать универсальные высоконапорные моечные аппараты фирм KRANZLE, KARCHER и других с комплектом специальных приспособлений и принадлежностей, расширяющих их функциональные возможности (гидропескоструйная насадка, турбофреза, щетки и т.д.);

– использовать моечные машины нового поколения с быстроизменяющимися очищаемыми средами;

– использовать альтернативные методы гидроочистки: ледоструйную, ультразвуковую, полиэтиленовую или металлической дробью, песком, косточковой или фарфоровой крошкой и т.д;

– использовать моечные машины погружного типа, камерные и другие;

– использовать межсменное время для вымачивания изделий в специальных технических моющих растворах для удаления прочнофиксированных загрязнений: асфальтосмолистых, нагара, накипи, ржавчины и др.;

– использовать низкотемпературные и биологически хорошо разлагаемые технические средства типа «СИРИУС» и др.;

– использовать специальные средства предотвращающие или уменьшающие адгезию загрязнений к поверхностям объектов очистки;

– использовать эффективные средства контроля технологических режимов работы моечных машин и качественного состава очищающих сред.

Критериями оценки разрабатываемых технологий очистки являются: производительность очистки, степень очистки поверхностей изделий, трудоемкость очистки, себестоимость очистки, включая удельные расходы воды, топлива, моющих средств, электроэнергии; виды удаляемых загрязнений, продолжительность выхода на оптимальный режим работы, соотношение массы моечной установки и обслуживаемых объектов очистки, количественный и качественный состав образующихся отходов, степень их регенерации и утилизации, производственная и экологическая безопасность.

При решении второго блока задач по разработке ресурсосберегающей и экологически безопасной технологии регенерации очищающих сред целесообразно использовать следующие принципы:

1) применение технологических процессов, требующих минимального расхода воды, технических моющих средств или исключения их потребления; применение бессточных и оборотных систем водоснабжения с их восполнением за счет использования после локальной очистки дождевых и талых вод;

2) повторное и многократное использование технических моющих растворов и стоков на предприятии после их очистки по многоконтурной замкнутой схеме в зависимости от требований к качеству технической воды;

3) использование технических моющих средств только при необходимости и с ограничением их номенклатуры;

4) отказ от применения биологических жестких поверхностно-активных веществ и других ингредиентов, плохо поддающихся очистке традиционными методами;

5) применение при мойке изделий деэмульгирующих технических моющих средств (ТЕМП-100Д - для струйной очистки, ТЕМП-200Д – для погружной очистки), способствующих эффективной очистке стоков при простом безреагентном отстаивании;

6) использование самотечных систем регенерации стоков;

7) рациональное сочетание локальных и централизованных систем регенерации очищающих сред с замкнутыми инженерными сетями водоснабжения.

Критериями оценки технологий регенерации очищающих сред являются: соответствие качества очистки очищающей среды техническим, санитарным и экологическим требованиям; степень оборота очищающей среды, объем использования дождевых и талых вод; объем стоков, сбрасываемых в канализацию или водоем, производительность системы регенерации, себестоимость, удельные расходы: топлива, электроэнергии, металла.

Основные требования к технологиям удаления и утилизации отходов очистки состоят в следующем:

1) разрабатываемые технологии удаления и утилизации отходов очистки должны быть ориентированы на максимальное извлечение из них целевых продуктов;

2) отходы систем регенерации очищающих сред должны быть преимущественно в безводной форме, а если это невозможно или неэкономично, то в виде концентрированных растворов, удобных для их дальнейшей транспортировки и утилизации;

3) применяемые технологии удаления и утилизации отходов очистки должны быть просты, технологичны, экономичны, обоснованы, экологически безопасны и рассчитаны на местные условия применения.

При удалении осадка рекомендуется использовать различные механизированные средства: экскаватор, разбрасыватель жидких удобрений, скребковый или ковшовый транспортер, гидроэлеватор. Для сокращения транспортных издержек и доведения влажности осадка до содержания влаги 55 – 60% необходимо обустроить очистные сооружения поста мойки иловой или накопительной площадкой с дренажными трубами для отвода воды в отстойник очистных сооружений. Утилизацию осадка в зависимости от его качественного состава, наличия токсичных и инфицированных веществ можно проводить различными способами: захоронением на специально предназначенных для этих целей полигонах, в отработанных карьерах, балках и оврагах вдали от населенных мест с согласованием с органами санэпидемнадзора и обустройством в соответствии с действующими нормативными документами. Один из возможных способов утилизации это обработка осадка известью и его использование в основаниях дорожных одежд.

В настоящее время нефтепродукты наиболее рационально удалять поплавковыми дисковыми или цилиндрическими устройствами, обеспечивающими содержание влаги в собранных нефтепродуктах в пределах от 2 до 10%. Далее их можно отправлять на специальные предприятия для централизованной регенерации или после дополнительной регенерации на местной локальной установке использовать для нужд предприятия или хозяйства – при консервации сельскохозяйственной техники, в закалочных ваннах кузнечных отделений, диспергировать с мазутом и сжигать в топках котлоагрегатов. Критерии оценки – соответствие используемых технологий приведенным выше требованиям, объемы отходов, содержание токсичных и инфицированных веществ, экономичность, экологичность, удельная стоимость.

Завершающим пятым блоком задач является рациональная и эффективная организация моечно-очистных работ. Она предполагает разработку и внедрение эффективного проекта нового поста мойки или реконструкцию существующего, где должны найти свое воплощение все четыре предыдущих блока с учетом дополнительных требований к проектируемым постам мойки сельскохозяйст-

венной техники на современном этапе. Этими требованиями являются:

1) централизованное выполнение моечно-очистных работ, например, в составе ремонтно-обслуживающей базы коллективного хозяйства должно быть не три поста мойки и очистки, как по типовому решению, а один моечный участок;

2) создание на ряде ремонтно-обслуживающих предприятий универсальных постов очистки многоцелевого назначения, предназначенных для очистки машин, сборочных единиц и деталей с едиными бессточными и оборотными системами водоснабжения;

3) компактное расположение моечно-очистного участка, рационально вписанного в технологический процесс проведения ремонтно-обслуживающих работ в ремонтной мастерской с оптимальной привязкой к инженерно-техническим сетям предприятия. Критериями оценки рациональной организации моечно-очистных работ являются: общая сметная стоимость поста мойки и очистных сооружений, их производительность, стоимость технологического оборудования, эксплуатационные затраты, степень оборота и безвозвратного потребления воды, виды обслуживаемых объектов и удаляемых загрязнений, объем стоков сбрасываемых в водоем или канализацию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коробко В.И. и др. Погружная очистка деталей и утилизация отходов автотранспортных и авторемонтных предприятий / В.И. Коробко, В.И. Семенов, В.Л.Иванов. – Польша, 1997.

2. Пучин Е.А.и др. Проблема очистки сельскохозяйственной техники при ремонте и техническом обслуживании / Е.А. Пучин, А.Н. Петришев, А.А. Веденеев // Ремонт, восстановление, модернизация. – 2002. – № 9.

3. Челноков А.А., Ющенко Л.Ф. Основы промышленной экологии: Учеб. пособие. – Мн.: Выш. шк., 2001.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ СОСТАВА МОЮЩИХ РАСТВОРОВ

Н.И. Бохан, канд. техн. наук, профессор

УО «БГАТУ»

(г. Минск, Республика Беларусь)

Are given theoretical and the experimental researches on development of mathematical models of process of a rating моющей of ability synthetic of solutions in repair manufacture are described means for their realization.

К важному слагаемому повышения качества ремонта двигателей внутреннего сгорания, автотракторной техники и сельскохозяйственных самоходных машин и их составных частей относится очистка, на долю которой приходится 20 – 25% их послеремонтного ресурса [1]. Улучшение качества очистки, например, деталей ремонтируемых тракторных двигателей повышает срок их службы в среднем на 12 – 15%, а отступление от стандартных требований, регламентирующих максимально допустимую загрязненность деталей перед сборкой, приводит к снижению послеремонтного ресурса на 20 – 30% [2]. В свою очередь, качество очистки деталей зависит от целого ряда конструктивно-технологических параметров этого процесса. Первостепенное влияние роль на его эффективность оказывает концентрация моющих растворов, определяемая содержанием моющих средств, температуры и отмытых стабилизированных загрязнений.

Из-за отсутствия приборного обеспечения замена или регенерация растворов в производственных условиях осуществляется по визуальному качеству очистки, цвету моющего раствора, времени использования раствора и т.д.

Разработка соответствующих приборов сдерживалась из-за недостаточной изученности моющих растворов, особенно ремонтного производства как объектов контроля и регулирования концентрации растворов. При этом не были обоснованы информативные параметры. На основании проведенного анализа были выбраны в качестве основных информативных параметров контроля концентрации оптическая плотность, удельная электропроводность и скорость распространения ультразвука в растворах. Применительно к этим информативным параметрам разработаны соответствующие математические модели контроля концентрации, которые по-

зволюли оценить влияние температуры и концентрации моющих средств и их компонентов, а также концентрации загрязнений и вещества их частиц на основные информативные параметры контроля очищающих сред на основе различных типов синтетических моющих средств (СМС).

Данные математические модели позволяют осуществлять контроль концентрации растворов по совокупному измерению их оптической плотности и удельной электропроводности или оптической плотности и скорости ультразвука.

Концентрацию синтетических моющих растворов (СМР) можно представить следующим аналитическим выражением:

$$K_{MP} = K_{MC} + K_3,$$

где K_{MC} и K_3 – концентрация СМС и загрязнений, соответственно, г/л.

В свою очередь K_{MC} и K_3 можно представить следующими математическими выражениями:

$$K_{MC} = K_{Щ} + K_{ПВ};$$

$$K_3 = K_{ЗМ} + K_{ЗТ};$$

где $K_{Щ}$ и $K_{ПВ}$ – концентрация щелочного и поверхностно-активного компонентов СМС, соответственно, г/л;

$K_{ЗМ}$ и $K_{ЗТ}$ – концентрация масляных и твердых компонентов загрязнений, соответственно, г/л.

Изменчивость этих концентрационных характеристик определяет эффективность или качество моющих растворов как очищающей среды.

Для качественного проведения очистных операций с минимальными энерго- и ресурсозатратами большое значение имеет не только применение эффективных моющих средств и машин, но и строгое соблюдение технологических режимов.

На рисунках 1а, 1б, 1в представлены графики зависимости удельной электропроводности моющих растворов от концентрации СМС, температуры и от концентрации загрязнений.

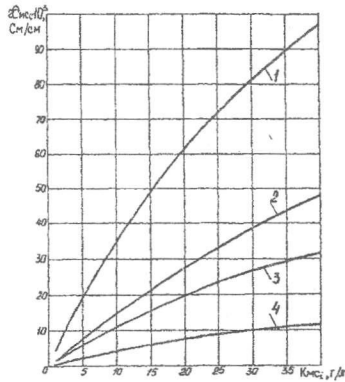


Рис. 1, а. Зависимость удельной электропроводности $\sigma_{\text{МС}}$ водных растворов компонентов СМС от их концентрации $K_{\text{МС}}$; при $t = 75^\circ\text{C}$: 1 – кальцинированной соды; 2 – натрия; 3 – триполифосфата натрия; 4 – АПАВ (алкилсульфата натрия)

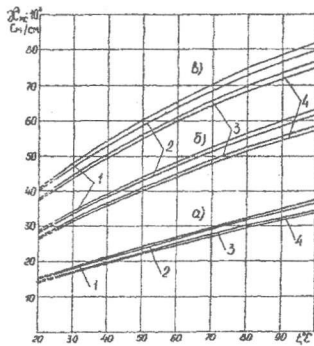


Рис. 1, б. Зависимость удельной электропроводности $\sigma_{\text{МС}}$ чистых моющих растворов от температуры t при постоянных значениях концентрации СМС – $K_{\text{МС}} = 10$ г/л (а), $K_{\text{МС}} = 20$ г/л (б), $K_{\text{МС}} = 30$ г/л (в); 1 – Лабомид-102; 2 – Лабомид-203; 3 – МС-15; 4 – мс-8

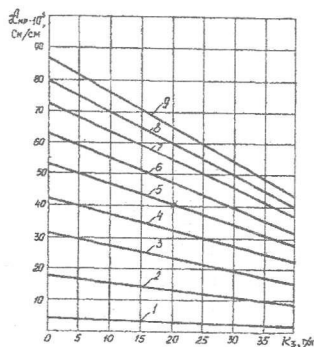


Рис. 1, в. Зависимость удельной электропроводности $\kappa_{\text{сп}}$ растворов Лабомид-102 от концентрации загрязнений K_3 при $t = 75^\circ\text{C}$ и различных значениях концентрации СМС $K_{\text{мс}}$: 1 – 1,0 г/л; 2 – 5,0 г/л; 4 – 10 г/л; 4 – 15 г/л; 5 – 20 г/л; 6 – 25 г/л; 7 – 30 г/л; 8 – 35 г/л; 9 – 40 г/л

Математическая модель удельной электропроводности положена в основу разработки автоматических приборов контроля состава моющих растворов, как наиболее универсальная. Из приведенных рисунков видно влияние на время мойки основных технологических параметров моющих растворов – концентрации МС (моющих средств), загрязнений и температуры раствора.

Нарушение технологического режима очистки приводит либо к росту затрат на эту операцию, либо к производству некачественной продукции. В связи с этим большое значение имеет автоматизация контроля и регулирования перечисленных технологических параметров в рекомендуемых пределах.

На основании теоретических и экспериментальных исследований о физико-химических и структурных свойствах растворов СМС и применения теорий распространения ультразвука в жидких средах, поглощения и отражения света в этих средах, теории электропроводности растворов сильных электролитов и дисперсных сред и классического закона Кольрауша для достаточно разбавленных сильных электролитов (в упрощенном виде) получены следующие математические модели.

Оптическая модель (определение оптической плотности раствора)

$$D_{\text{MP}} = D_{\text{H}} + D_{\text{K}} + D_{\text{З}} \approx \frac{1,5 \cdot \pi \cdot B \cdot K_3}{\rho_3 \cdot \lambda \cdot d_3} = K_{\text{ПЗ}} \cdot B,$$

где $D_{И}$, $D_{К}$ и $D_{З}$ – оптическая плотность соответственно истинной, коллоидной и грубодисперсной фаз СМР.

Величины $D_{И}$ и $D_{К}$ для растворов СМС (типа МС и Лабомид) определены по литературным источникам и составляют $D_{И}=3,7 \cdot 10^{-5}$ и $D_{К}=0,01$.

Для определения величины $D_{З}$ необходимо знать дифференциальную функцию распределения частиц загрязнений по размерам $f(r)$.

В связи с тем, что теоретически определить функцию $f(r)$ и ее параметры не представляется возможным, были выполнены экспериментальные исследования производственных растворов СМС и получено $f(r)=0,056 \cdot r^{1,65} \cdot e^{-0,22}$, а d_3 по экспериментальным данным составляет 132,8 мкм.

С учетом оптических постоянных вещества частиц грубодисперсной фазы, обладающих как отражающими, так и поглощающими свойствами, показатель ослабления запишется в виде

$$K_{03} - K_{рз} + K_{пз},$$

где $K_{рз}$, $K_{пз}$ – показатели соответственно рассеяния и поглощения ИК-излучения частицами загрязнений.

На практике количественно поглощение оценивают, чаще всего, в единицах оптической плотности как наиболее простой и удобной оптической характеристики растворов. Тогда, согласно закону Бугера – Ламборта – Бэра, оптическая плотность грубодисперсной фазы (фазы загрязнений) моющих растворов определяется выражением

$$D_3 = K_{пз} \cdot \epsilon = \frac{1,5 \cdot \pi \cdot \epsilon \cdot K_3}{\rho_3 \cdot \lambda \cdot d_3},$$

где ϵ – толщина контролируемого слоя загрязненного раствора, м.

Исходя из того, что $D_3 \gg D_{К} \gg D_{И}$ значениями $D_{К}$ и $D_{И}$ ввиду их малости можно пренебречь и математическая модель оптического контроля примет вид

$$D_{MP} \approx D_3 = \frac{1,5 \cdot \pi \cdot K_3}{\rho_3 \cdot \pi \cdot d_3}.$$

Математические модели – кондуктометрическая и акустическая – запишем без проведения теоретических их обоснований.

Кондуктометрическая модель (определение удельной электропроводности)

$$\epsilon_{MP} = 10^{-3} K_{МС} \sum_{i=1}^n \frac{\omega_i \cdot \rho_i}{M_i^2} \cdot \frac{\eta_0}{\eta_i} \left(\lambda_{\infty} - \frac{B_1 \lambda_{\infty} + B_2}{1 + x \cdot a} \sqrt{\frac{K_{ME} \cdot P_i}{M_i}} \cdot \left(\frac{1 - 0,01 K_3}{1 + 0,005 K_3} \right) \right).$$

Акустическая (ультразвуковая) модель (определение скорости распространения ультразвука в моющих растворах)

$$C_{MP} = \frac{C_{MC}}{\sqrt{1 + 0,01 \cdot K_3 \left[\frac{\omega_{3M} \rho_{3M} + 1,18(1 - \omega_{3M})}{\rho_{MC}} \right]}} \times \frac{1}{\sqrt{1 - 0,01 K_3 \left\{ 1 - \rho_{MC} \cdot C_{MC}^2 \left[\frac{\omega_{3M}}{\rho_{3M} \cdot C_{3M}^2} + 2,7 \cdot 10^{-8} (1 - \omega_{3M}) \right] \right\}}}$$

$$C_{MC} = 1555,5 \cdot \left\{ 1 - 1,5 \cdot 10^{-5} (t - 74)^2 \cdot \left[1 + 3,5 \cdot 10^{-3} (t - 74) \right] \right\} + \sum_{i=1}^n \omega_i A_{ei} K_{MC}$$

где C_{MC} – скорость ультразвука в чистых растворах, которая может быть определена по выражению:

K_3 – концентрация загрязнений в растворе;

B – толщина контролируемого слоя загрязненного раствора;

ρ_3 – средняя плотность диспергированных частиц загрязнений;

λ – длина волны оптического излучения;

d_3 – средний параметр дифракции, характеризующий степень дисперсности частиц загрязнений;

K_n – показатель поглощения ИК-излучения частицами загрязнений;

K_{MC} – массовая концентрация СМС в растворе;

n – количество диссоциирующих в растворе компонентов СМС;

ω_i – массовая доля i -го компонента СМС в растворе моющего средства;

p_i – произведение валентностей катиона и аниона i -го компонента СМС;

m_i – молекулярный вес i -го компонента СМС;

η_0 и η_i – вязкость, соответственно, воды и раствора i -го компонента СМС в зависимости от температуры;

λ_{∞} – эквивалентная электропроводность раствора i -го компонента СМС при бесконечном разбавлении в зависимости от температуры;

B_1 и B_2 – коэффициенты, учитывающие снижение электропроводности из-за релаксационного и электрофоретического эффектов i -го компонента;

x – коэффициент, характеризующий радиус ионной атмосферы;
 a – расстояние наибольшего сближения ионов в растворе;
 $\omega_{зм}$ – массовая доля масляной фазы загрязнений;
 $\rho_{зм}$ и ρ_m – плотность, соответственно, масляной фазы загрязнений и моющей среды (чистого СМР);
 $C_{зм}$ – скорость ультразвука в масляной фазе загрязнений.

Для практического использования данная кондуктометрическая модель может быть представлена в упрощенном виде

$$\varepsilon_{MP} \approx 10^{-3} \cdot c \cdot \lambda_3,$$

где c – эквивалентная концентрация СМС;

λ_3 – эквивалентная электропроводность.

На основании разработанных теоретически и обоснованных экспериментально проверенных математических моделей контроля концентрации моющих растворов разработан ряд приборов (анализаторов) автоматического контроля состава или концентрации СМС в растворах (АМР-1, АМР-2, АМР-3 и АМР-4).

Для реализации всех разработок по контролю концентрации, методике очистки (регенерации) растворов для мотороремонтных заводов разработана схема (рис. 2) растворного пункта.

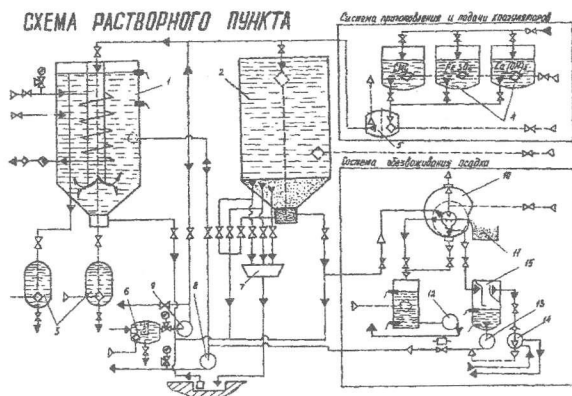


Рис. 2. Схема растворного пункта: 1 – рабочая емкость; 2 – регенерационная емкость; 3 – грязеотстойники; 4 – растворные баки; 5 – расходные баки; 6 – фильтр грубой очистки; 7 – поддон; 8 – консольный насос; 9 – фекальный насос; 10 – вакуум-фильтр; 11 – поддон-тележка; 12, 13 – насосы; 14 – вакуум-насос; 15 – ресивер

Данная схема растворного пункта внедрена на Слонимском мотороремонтном заводе и работает в составе моющих установок проточного и погружного типа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белов Б.И. Мойка и очистка деталей. //Автомобильный транспорт. – 1968 – № 3.
2. Тельнов Н.Ф. Очистка – основа качественного ремонта. //Техника в сельском хозяйстве. – 1980. – № 6.

ТЕХНОЛОГИИ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПОДДЕРЖАННОЙ ТЕХНИКИ АПК

О.А. Науменко, профессор; О.С. Шушляпина, магистр
ХГТУСХ
(г. Харьков, Украина)

Снижение прибыльности хозяйств, их неплатежеспособность и значительное подорожание новой техники не дают возможности возобновлять парк машин АПК. Ежегодное пополнение не превышает 5 – 7% от потребности. Например, потребность в тракторах специалисты оценивают в 450 тыс., а зерноуборочных комбайнов в 120 тыс. В то же время по данным Госкомстатистики сельхозпроизводители имеют 220 тысяч тракторов и около 50 тысяч зерноуборочных машин.

В этих условиях для большинства фермерских и реформированных сельскохозяйственных предприятий новая сельхозтехника недоступна из-за большой стоимости, и возобновление происходит лишь путем приобретения подержанной техники. О перспективности такого направления свидетельствуют результаты проведенного анализа в экономически развитых странах Европы и США [1, 2], где рынок подержанной техники существует и с каждым годом увеличивается. От обслуживания, ремонта и продажи отремонтированной сельскохозяйственной техники получают значительно больший доход, чем от реализации новых машин и оснащения.

Рынка подержанной техники в Украине не существует, и это в значительной мере связано с отсутствием системности в организационной работе и рекомендаций по созданию соответствующей производственной и нормативной базы.

Сейчас наблюдаются такие явления, когда хозяйства избыточные машины и сельскохозяйственные орудия с большим остаточным ресурсом сдают в металлолом, теряя при этом значительные средства. Бывает, что разукрупняют почти новые машины, используя лишь отдельные узлы для ремонта других. Возникают вопросы в связи с куплей-продажей сельскохозяйственных машин, которые были в эксплуатации и разрабатывались в бывшем Союзе [3, 4], а также в последние годы в России [5, 6].

Схему функционирования рынка подержанной техники можно представить в такой последовательности: *экспертиза объекта* → *приобретение* → *диагностика и прогноз ресурса* → *обслуживание и ремонт* → *модернизация*. На каждом из этих этапов возможная реализация зависимости от потребности потребителя и состояния объекта (морального и физического износа).

Цивилизованный рынок подержанной техники возможен только при состоятельности указанной схемы. А для этого нужен целый ряд методик, научных прогнозов, нормативов, технологических и конструктивных решений.

Например, *экспертизу* необходимо проводить с точки зрения старения и экспертной оценки технического состояния. После этого принимается решение о целесообразности покупки сельскохозяйственных машин и инвентаря. Поэтому для проведения экспертизы необходимо разработать методику последовательного анализа агрегатов и машины в целом.

Осуществление *диагностики и прогноза ресурса* возможно при наличии диагностических параметров и методов их диагностирования; способов, приборов, инструментов; научных опытов и полученных из зависимостей по динамике изменения величины параметров.

Обслуживание и ремонт требуют наличия достаточно универсальных методов устранения дефектов различных марок и моделей сельскохозяйственной техники с обеспечением гарантии. Особенно важно гарантировать качество. Предприниматель, который занимается куплей-продажей техники, (дилер) хочет, чтобы ему дали ре-

комендации по оптимальной технологии, оснащению, размерам участка и т.п.

Модернизация направлена на то, чтобы по желанию потребителя сделать технику более пригодной к работе, экономичной и прибыльной.

Можно привести пример, когда тракторы модернизируются усовершенствованием их кабин. Известно, что тракторы, которые выпускались ранее на Украине и СССР, уже не отвечают международной сертификации. Устанавливаемое сиденье водителя и пассажира, кабина покрываются шумоизолирующими материалами. Для этого используются мастика клеящая каучуковая марки КН-3, изол БД, линолеум на тканевой подоснове для транспортных средств “Политранс”, устанавливается обогреватель. Также устанавливается более качественный распределитель производства Чехии. Общая стоимость ремонта и модернизации трактора К-701 в 2003 г. была в 2,5 – 7,5 раза ниже, чем покупка нового трактора, а Т-150К – почти в 4 раза.

Функционирование рынка подержанной техники должно сопровождаться информативностью и рекламой. Эту работу могли бы взять на себя технические работники администраций районного и областного уровней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Науменко О.А. Порівняльний аналіз технічного сервісу в Україні за кордоном// Вісник ХДТУСГ. Вип. 8. – Харків, 2001.
2. Науменко О.А. Обслуживание и ремонт техники на фермах Великобритании: Повышение надежности восстанавливаемых деталей машин. – Харьков, 1999. – с 203 – 205.
3. Технологические рекомендации по организации сбора и переработки списанной техники. – Г: ГОСНИТИ, 1989.
4. Комаров Л.Н. Использование деталей узлов и агрегатов с остаточным ресурсом. – Г: ВНИИТЭИ, 1983.
5. Комплект нормативно-технических и методических документов для организации и функционирования вторичного рынка подержанной техники в АПК. – Г: ГОСНИТИ, 2000.
6. Модернизация сельскохозяйственных машин, находящихся в эксплуатации. – Г: ГОСНИТИ, 2000.

СОДЕРЖАНИЕ

Вступительное слово ректора УО БГАТУ профессора Н.В. Казаровца	4
Пленарные доклады	
Жизненный путь и творческое наследие первого ректора БИМСХ (БГАТУ), профессора В.П. Сулова	7
Миклуш В.П., Шило И.Н., Самосюк В.Г. Приоритетные направления развития и совершенствования системы технического сервиса в АПК Республики Беларусь	10
Варнаков В.В., Варнаков В.Д. Проблемы и перспективы дилерской системы технического сервиса в АПК Российской Федерации	17
Юдин М.И. Теоретические предпосылки рациональной стратегии становления эффективного технического сервиса машин в АПК в условиях рынка	23
Секция 1. Техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники	
Дашков В.Н., Нагорский И.С. Техническое перевооружение АПК Республики Беларусь и задачи развития сервиса сельскохозяйственных машин и оборудования	35
Молодык Н.В., Харченко Б.Г. Организационно-технологические основы фирменного технического сервиса сельскохозяйственной техники в АПК	43
Исаев А.С., Ярменко В.М., Лобазов А.П., Харченко Б.Г., Тараненко В.А. Дилерская программа реализации и технического сервиса тракторов ЮМЗ	48
Кучинкас В.Ю., Любамирский В.М., Дравининкас А.М. Организация и структура сервисного обслуживания сельскохозяйственного производства в Литве	55
Карлович С.К. Совершенствование развития фирменного обслуживания сельскохозяйственных товаропроизводителей	62
Сайганов А.С., Миклуш В.П. Развитие эффективной системы сервиса сельского хозяйства	67
Иванов В.П., Семенов В.И. Разработка и внедрение системы качества ремонта техники	75
Кубарко А.Н., Красичков С.А. Сертификация услуг автосервиса в Республике Беларусь	83
Королев А.В., Кунский А.В. Экономическое и технологическое обоснование уровня тарифов на услуги по проведению государственного технического осмотра транспортных средств	91
Королев А.В., Кунский А.В. Особенности экономического обоснования управленческих решений в ремонтном производстве	99
Месник Д.Н. Эффективный механизм развития рынка производственно-технических услуг в АПК Беларуси	104

Миклуш В.П., Круглый П.Е. Обеспечение эксплуатационной надежности машинного парка технологических комплексов МТС	110
Миклуш В.П., Круглый П.Е. К вопросу определения потерь от простоев машин технологических комплексов МТС	114
Миклуш В.П., Барейша О.Г., Новиков Ю.В. Логистические подходы к формированию многоуровневой системы обеспечения сельскохозяйственной техники	118
Егоров А.В., Гурьянов Ю.А. Оценка влияния качества воды на работоспособность свежего моторного масла	127
Дроздов П.А. Механизм взаимодействия механизированных отрядов с потребителями услуг	132
Дорожкин Н.Н., Ярошевич В.К. Проблемы диагностирования ремонтного фонда при восстановлении коленчатых валов автомобильных двигателей	138
Савич Е.А., Гурский А.С. Диагностирование систем управления двигателем	145
Крутов А.В., Бойко М.А., Мартинович А.П. Электротехнологический способ очистки сточных вод наружного поста мойки сельскохозяйственной техники	154
Андруш В.Г., Сильченко А.А., Лемеза И.Г. Совершенствование процесса очистки деталей с использованием энергии обкаточно-испытательных стенов	160
Коваленко В.П., Улюкина Е.А., Пирогов Е.Н. Перспективы использования пористых полимеров для очистки нефтепродуктов и регенерации отработанных масел при эксплуатации машинно-тракторного парка	167
Федорчук А.И., Мельник Е.В. Обеспечение электробезопасности в ремонтных мастерских сельскохозяйственных организаций (на примере УНПК БГАТУ)	175
Ковалинский А.И., Силуцкий А.С. Оптимизация технического обслуживания вентиляционного оборудования в сельскохозяйственных помещениях	180
Бохан Н.И. Автоматический контроль состава моющих растворов	188
Науменко О.А., Шушляпина О.С. Технологии и организационные особенности реализации подержанной техники АПК	195

Учебное издание

**Шило Иван Николаевич
Миклуш Владимир Петрович
Ивашко Виктор Сергеевич
Капцевич Вячеслав Михайлович**

**ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ
РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ**

**Материалы Международной научно-практической
конференции. Часть I**

Редактор И.Д. Артемьева
Компьютерная верстка Л.И. Ефимчик

Подписано в печать 11.04.05.
Формат 60x80 ^{1/16} Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Усл. печ. л. 12,5 Уч. - изд. л. 13,2.
Тираж 125 экз. Заказ № 26.

Издатель: Государственное учреждение «Учебно-методический центр Минсельхозпрода»
220034, г. Минск, ул. Красноезвездная, 8
тел. (017) 2881601, тел/факс (017) 2881494

Отпечатано на множительном участке ГУ «УМЦ МСХиП»
220034, г. Минск, ул. Красноезвездная, 8