

- 0568, 2000.
7. Розенблит, Г.Б. Теплопередача в дизелях [Текст] / Г.Б. Розенблит. М.: Машиностроение, 1977. 216 с.
  8. Топливораспределительный насос типа VE [Текст]: Техническое описание. BOSCH GmbH, 1981. 68 с.
  9. Петриченко, Р.М. Физические основы внутрицилиндровых процессов в двигателях внутреннего сгорания [Текст]: учеб. пособие / Р.М. Петриченко; Л. 1983. 244 с.
  10. Костин, А.К. Работа дизелей в условиях эксплуатации [Текст]: справ. / А.К. Костин, Б.П. Пугачев, Ю.Ю. Кочинев; Ред.: А.К. Костин; Л.: Машиностроение, 1989. 284 с.

## **ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕРВИС ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ АВТОТРАКТОРНЫХ И КОМБАЙНОВЫХ ДИЗЕЛЕЙ**

**Габитов И.И., Неговора А.В.**

(Башкирский государственный аграрный университет, сектор №19 ГОСНИТИ)

Технический сервис – это комплекс услуг по эффективному использованию машин и оборудования в определенной сфере производства и поддержанию их в работоспособном состоянии. Как правило, технический сервис включает в себя изучение конъюнктуры рынка предоставляемых услуг и используемых машин, предпродажную подготовку и продажу, гарантийное и послегарантийное обслуживание, обеспечение запасными частями и другими материалами, представление услуг технического обслуживания и ремонта, обучение и консультирование по вопросам правильной эксплуатации. В связи с этим, развитие технического сервиса топливной аппаратуры (ТА) является производной от наличного модельного состава, насыщенности, степени использования и территориального размещения парка дизельных машин и др.

Эффективность технического сервиса в значительной мере определяется качеством проведения технического обслуживания (ТО) и ремонта, реализацией запасных частей и услуг. Как правило, владелец дорогой и высокопроизводительной техники готов оплатить дорогостоящие услуги, требуя при этом быстрый и качественный ремонт и техобслуживание.

В период с 1990 по 2000 гг. кризисные явления в экономике страны подвергли разрушительным воздействиям систему ТО и ремонта в сфере агропромышленного комплекса (АПК). В АПК произошло значительное сокращение парка машин отечественного производства, во многих регионах в значительных количествах были приобретены зарубежные тракторы и комбайны, увеличился импорт и другой дизельной автотранспортной техники в Россию. Кроме этого, некоторые производители отечественных двигателей начали комплектовать свои дизели зарубежными топливоподающими системами: дизели КамАЗ-740.30-260 с рядным топливным насосом высокого давления (ТНВД) типа Р фирмы Bosch, ЗМЗ-514.10 с распределительным ТНВД типа VE фирмы Bosch и др. В настоящее время для выполнения современных требований по экономическим и экологическим показателям расширяется применение в дизелях электронного управления топливоподачей. По оценке фирмы R.Bosch в производстве топливной аппаратуры удельный вес новых топливных систем возрастет с 35% в 2004 г до 60% в 2014 г. (рис.1).

Вместе с тем, анализ поступлений на ремонт топливной аппаратуры в 2004...2006 гг. в специализированное предприятие по техническому сервису дизельной ТА «Башдизель» показывает, что основной объем работ по техническому сервису ТА остается ориентированным на отечественную технику.

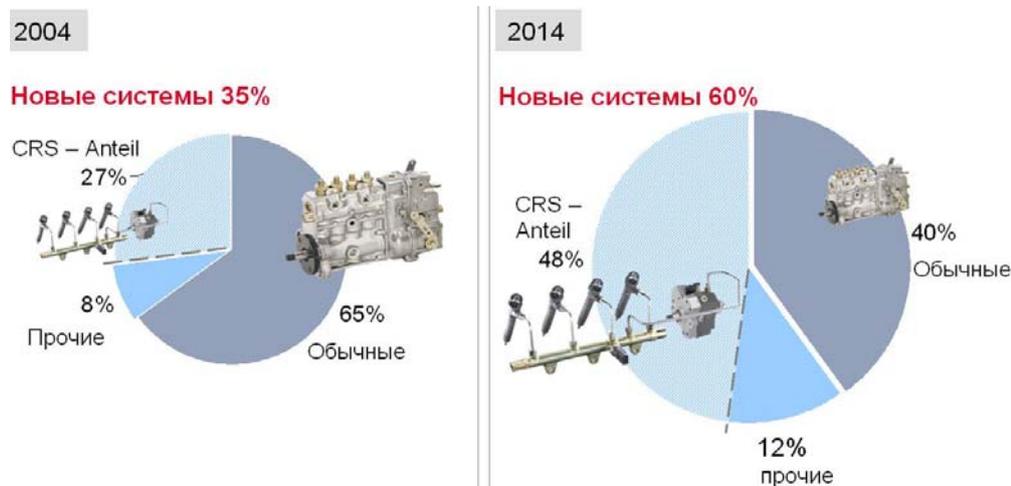


Рис.1. Прогноз применения различных видов топливной аппаратуры в технике по оценке фирмы R.Bosch.

На рис.2 показана диаграмма процентного соотношения отремонтированных топливных насосов высокого давления по типовым сериям ТНВД, составленная из данных анализа порядка 3050 комплектов ТА. Вопросы технического сервиса традиционной ТА достаточно хорошо отработаны, поэтому перспективы развития во многом определяются все возрастающей долей оригинальной, в большинстве своем импортной, ТА. Опыт эксплуатации тракторов и комбайнов в машинно-технологических станциях (МТС) в Республике Башкортостан в 1998...2006 гг. (в 2007 г в МТС «Башкирская» парк импортных комбайнов CNH, John Deere и др. составлял порядка 1 тыс.) показал, что традиционная система ТО и ремонта оказалась практически не готовой к проведению качественного технического сервиса зарубежной ТА. К тому же многомарочность применяемой в импортных машинах ТА существенно осложняла организацию и повышала себестоимость ТО и ремонта [1,2].

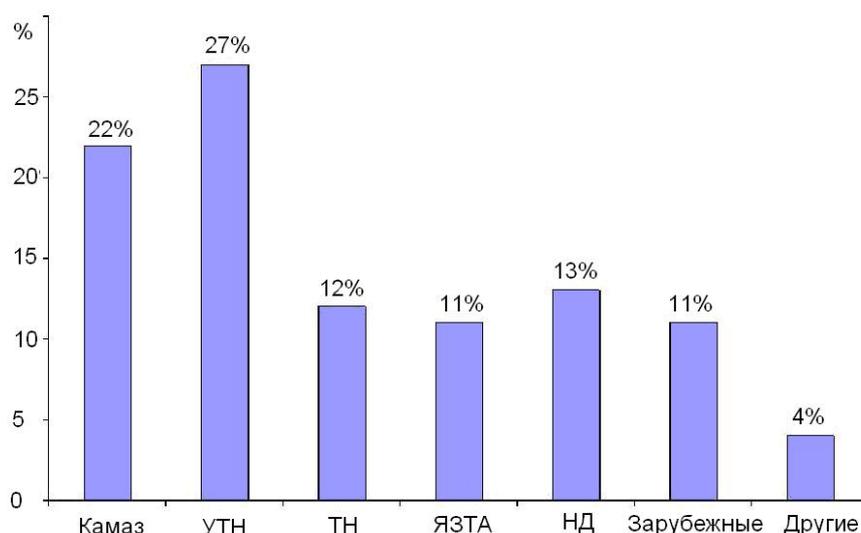


Рис.2. Диаграмма процентного соотношения поступивших на ремонт ТНВД различных серий в специализированное предприятие по техническому сервису ТА в 2004...2006 гг.

Переход предприятий на рыночные условия хозяйствования и особенности эксплуатации дорогостоящей импортной и отечественной техники вызвали необходимость реформирования организации работы обслуживающих предприятий с разграничением полномочий по организации технического сервиса для:

- крупных предприятий и организаций с числом эксплуатируемой техники от нескольких десятков и выше (МТС, автопредприятия и др.);
- клиента, во владении которого находятся от одного до нескольких единиц техники (фермерские хозяйства, автовладельцы).

Анализ деятельности ремонтно-обслуживающих предприятий АПК показал, что технический сервис современной топливной аппаратуры наиболее эффективно организуется и проводится специализированным предприятием по техническому сервису топливной аппаратуры, реализующим дилерскую систему сервиса или дилерскую систему фирменного сервиса, со следующими основными функциями:

- техническое обслуживание и гарантийное обслуживание топливной аппаратуры;
- ремонт топливной аппаратуры отечественного и зарубежного производства с предоставлением гарантии;
- разработка и внедрение устройств и систем проверки, контроля и регулировки параметров топливоподающих систем;
- обеспечение запчастями и расходными материалами;
- повышение квалификации инженерно-технической службы различного уровня, переподготовка и подготовка мастеров-наладчиков топливной аппаратуры и др.

Эффективная деятельность предприятия связана деловыми контактами с зарубежными фирмами, их представительствами и дилерами, с отечественными заводами по производству ТА, с ведущими учреждениями в области исследования и конструирования топливоподающих систем и др. Организационная схема взаимодействия такого предприятия с внешними структурами представлена на рис.3.

Качественный технический сервис современной топливной аппаратуры с электронным управлением предполагает систематическое повышение квалификации персонала, обновление оснастки и оборудования. Систематизация данных по организации и проведения ТО и ремонта на основе применения электронной сервисной информации может обеспечить существенное снижение трудоемкости проведения диагностических и ремонтно-обслуживающих работ.

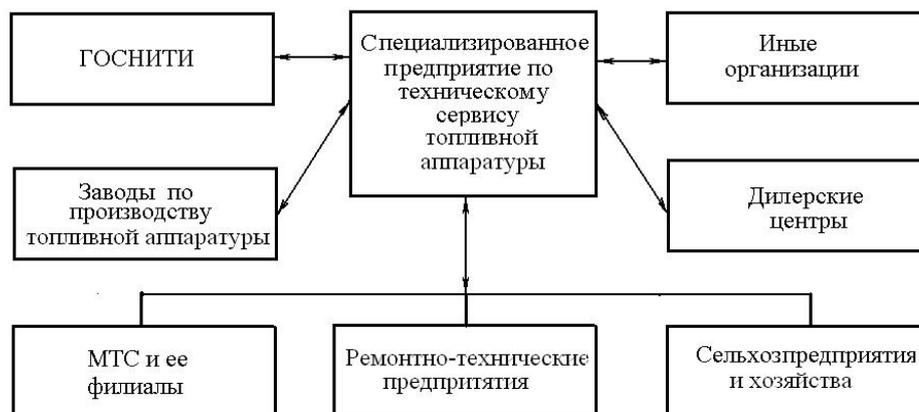


Рис.3. Организационная схема взаимодействия специализированного предприятия по техническому сервису ТА с внешними структурами

Особенно эффективно это проявляется при ее внедрении в работу МТС и технических сервисных центров, обслуживающих широкий спектр видов, моделей и модификаций автомобилей, тракторов, самоходных машин и другой техники. Электронные базы данных и программные продукты применяются в основном для:

- организации работы предприятия на основе электронной системы обработки и хранения данных по эксплуатируемому или обслуживаемому парку машин;
- организации и проведения ремонтно-обслуживающих работ различных машин, узлов, систем, в том числе непосредственно в процессе их диагностирования;
- программирования различных электронных блоков управления, в том числе топливоподающих систем;
- настройки и регулировки топливной аппаратуры по задаваемой программе и, при необходимости, автоматического последующего индивидуального программирования электронного блока управления (ТНВД типа VP).

Снижение себестоимости и повышение производительности работ по ТО и ремонту обеспечивается путем разработки и применения универсальных приборов и технологий для технического сервиса множества моделей ТА. В частности, на кафедре тракторов и автомобилей Башкирского ГАУ с применением микропроцессорных средств и элементов разработаны переносной и стационарный диагностические комплексы для оценки и контроля качества работы ТА. Для распознавания 15 основных неисправностей топливоподающих систем непосредственного действия автотракторных и комбайновых дизелей обоснована целесообразность использования в качестве диагностических 14 параметров, полученных из зависимостей давления топлива в линиях низкого и высокого давления от угла поворота кулачкового вала. Разработаны электронные блоки для регулировки ТНВД с электронным управлением и для тестирования электрогидравлических форсунок Common Rail. Экспериментальными исследованиями и производственной проверкой доказана их высокая эффективность при выполнении регулировочно-настроечных работ топливоподающих систем с электронным управлением. Разработанные устройства и технологии обеспечивают существенное снижение трудоемкости, при этом производительность труда мастеров-наладчиков ТА при проведении регулировочно-настроечных работ ТНВД повышается в 1,5...2 раза.

Снижение себестоимости регулировочных работ может обеспечиваться при переходе на систему регулирования форсунками-калибрами со сменными жиклерами. Переход на технологию регулирования широкого многообразия топливных насосов с одним комплектом универсальных стендовых форсунок (УСФ) позволяет заменить специализированному предприятию по техническому сервису 5 комплектов эталонных стендовых форсунок ТНВД Bosch, используемых для регулировки насосов, устанавливаемых на автотракторные (ЗМЗ-514 и КамАЗ-740.30-260) и комбайновые дизели (6 СТА; 6073 F030; 7,8 л и NH комбайнов Case 2366; John Deere 9600; New Holland TX-36 и New Holland соответственно; а также самоходной косилки Case 304 с двигателем 4BT 3,9l ND). При стоимости комплекта УСФ (8 шт.) – 128000 руб., экономический эффект данного мероприятия может составить более 700 тыс руб.

Таким образом, основные перспективы технического сервиса топливной аппаратуры имеют направленность снижения себестоимости и трудоемкости обслуживания и ремонта, повышения качества обслуживания и характеризуются:

- организацией технического сервиса в соответствии с планово-предупредительной по состоянию системой ТО и ремонта с разграничением полномочий технических служб по проведению операций ТО и ремонта;
- эффективной деятельностью специализированных предприятий технического сервиса ГА, реализующих дилерскую систему сервиса или дилерскую систему фирменного сервиса;
- применением современных средств и технологий технического обслуживания и ремонта, электронной сервисной информации и программного обеспечения.

#### **Литература:**

1. Габитов И.И., Неговора А.В. Топливная аппаратура автотракторных дизелей. Уфа.: Изд-во БГАУ, 2004.- 216 с.
2. Габитов И.И., Портнов В.И. Особенности технического сервиса импортных мобильных сельскохозяйственных машин // Тракторы и СХМ– 2007 -№ 1.- с.52-53.

## **ПОВЫШЕНИЕ ПУСКОВЫХ КАЧЕСТВ ДВС ОПТИМИЗАЦИЕЙ СРЕДСТВ ТЕПЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ**

**Неговора А.В., Байрамов Р.А., Гусев Д.А. (Башкирский ГАУ)**

Применяемые в России средства тепловой подготовки не удовлетворяют требованиям ОСТ.37.001.052.2000 по времени разогрева двигателя до принятия нагрузки и не обеспечивают равномерный разогрев моторного масла в картере двигателя. Как следствие, при преждевременном пуске не реализуется требуемый расход смазочных материалов через сопряжения двигателя, что приводит к отказам, снижая производительность автотракторного парка.

Одним из способов повышения эффективности средств тепловой подготовки и устранения неравномерности разогрева картерного масла двигателя является объемный обогрев масляного картера двигателя, осуществляемый при помощи воздушных обогревателей. Однако их использование требует повышенных энергозатрат и технологически не эффективно. С целью оптимизации указанного процесса на кафедре “Тракторы и автомобили” БГАУ проведен комплекс исследований: установлены характерные особенности и разработана математическая модель объемного разогрева масла применительно к двигателю КамАЗ 740.51 – 320, рассмотрено влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на протекание процесса тепловой подготовки.

При нагреве неподвижного объема вязкой жидкости перенос тепла от стенок поддона внутрь рассматриваемого объема осуществляется преимущественно за счет теплопроводности. В рассматриваемой задаче удельное термическое сопротивление теплоотдачи  $1/\alpha$  от греющей среды значительно меньше удельного термического сопротивления переносу тепла теплопроводностью, т.е.  $\alpha \geq \lambda/\delta$ , поэтому температура в каждой масла в каждой точке поддона зависит от ее координат и времени  $t = f(x, y, z, \tau)$ .

Указанная зависимость  $t = f(x, y, z, \tau)$  в данном случае может быть получена путем интегрирования нестационарного дифференциального уравнения теплопроводности, которое можно получить, рассмотрев баланс энергии произвольного объема  $V$  масла внутри рассматриваемой области. Выбранный объем ограничен замкнутой поверхностью  $F$ .

Полный тепловой поток, проходящий через поверхность  $F$ :