

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.

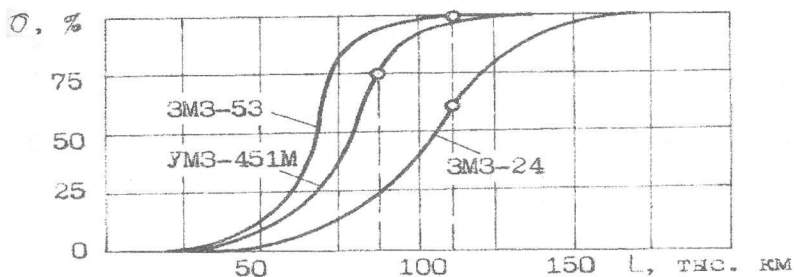


Рис. 1. Распределение γ - интегральной наработки L - отремонтированных двигателей

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.

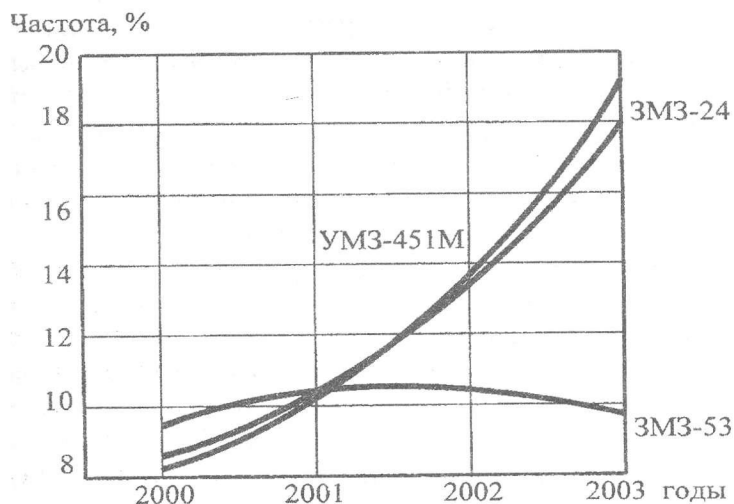


Рис. 2. Доля двигателей с дефектами, выявленными во время приемо-сдаточных испытаний

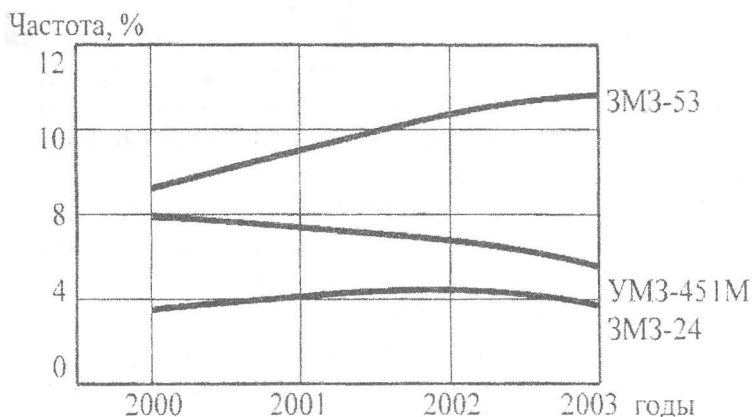


Рис. 3. Доля отказов отремонтированных двигателей в гарантийный период эксплуатации

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-

шленный 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 истощения 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

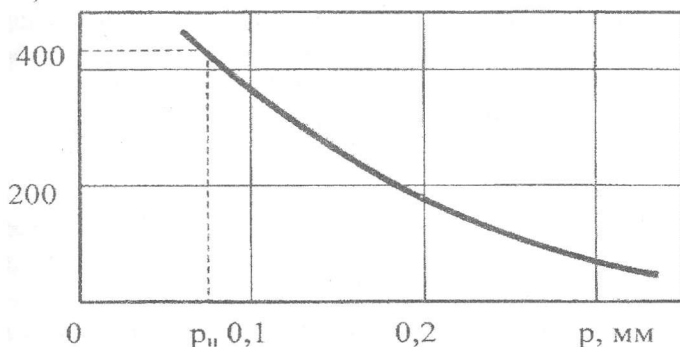


Рис. 4. Зависимость затрат Z на достижение точности расположения r оси отверстия под коробку передач в картере сцепления относительно оси коренных опор блока цилиндров ($r_n = 0,08$ мм – нормативное значение)

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 уравновешенностью, 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.