

## ОБНОВЛЕНИЕ ПАРКА ОБКАТОЧНО-ТОРМОЗНЫХ УСТРОЙСТВ И ИХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ

П.П. Казакевич, докт. техн. наук, профессор, член-корр. НАН Беларуси, В.Я. Тимошенко, канд. техн. наук, доцент (БГАТУ)

### Аннотация

*Рассмотрены проблема замены физически изношенных и морально устаревших обкаточно-тормозных устройств на ремонтных предприятиях, перспективы разработки, создания и производства таких современных отечественных устройств и оснащения ими предприятий технического сервиса АПК.*

*The problem of replacement physically worn out and obsolescent brake-in mechanisms at repair shops, the prospects of working out, creation and manufacturing such up-to-date domestic devices and equipment for the agrarian and industrial complex are observed.*

### Введение

Заключительными операциями ремонта двигателей и механизмов трансмиссии является обкатка, в процессе которой происходит приработка трущихся поверхностей деталей, а также испытание двигателей с целью определения их основных технико-экономических показателей – мощности и расхода топлива. Используемые в настоящее время для этих целей обкаточно-тормозные стенды не только исчерпали свой ресурс, но и устарели морально, так как ремонтные предприятия республики были оснащены ими более 20 лет назад. Повышение единичной мощности тракторов и самоходных комбайнов привело к уменьшению численности их парка и потребности в ремонте агрегатов. Однако возникла потребность в ремонте и испытаниях двигателей мощностью свыше 500 кВт, которыми оснащены современные комбайны, работающие на полях Республики Беларусь. Ремонтное производство к этому не готово, и, прежде всего, из-за отсутствия обкаточно-тормозных устройств большой мощности.

Областью применения тормозных устройств, кроме ремонтного производства, являются предпри-

ятия технического сервиса, занимающиеся обеспечением технической готовности машинно-тракторного парка сельскохозяйственных организаций и их ремонтные мастерские. Наличие таких устройств позволяет оперативно и объективно измерить мощность двигателя, как обобщенный показатель технического состояния, и расход топлива, предупредив тем самым его перерасход.

### Основная часть

В 80-е годы прошлого века в СССР была создана трехзвенная ремонтно-обслуживающая база АПК, включающая мастерские сельскохозяйственных организаций, райсельхозтехники и специализированные ремонтные заводы [1].

В Беларуси имелось 118 мастерских районного уровня, 27 ремонтных заводов, в том числе 10 мотороремонтных и 62 станции технического обслуживания тракторов.

В настоящее время предприятия этой системы, сохранившиеся частично, службы агросервиса (табл. 1) загружены всего на 10-30%, а их кадровый состав сократился в 2,6-3 раза [1].

**Таблица 1. Специализация предприятий агросервиса Беларуси по ремонту двигателей и механизмов трансмиссии**

Наименование райагросервисов	Специализация по ремонту	
	двигателей	узлов и агрегатов трансмиссии
ОАО "Ивацевичи агротехсервис"		КПП К-700/701; «Амкодор»
ОАО "Каменецкий райагросервис"	Двигатели Д-37; Д-21; Д-144	
ОАО "Лунинецкий райагросервис"	Двигатели Д-240/245	КПП
ОАО "Столин райагросервис"	Двигатель Д-240/245	
ОАО "Кобринагромаш"		КПП; мосты; раздаточные коробки
ОАО «Березовский мотороремонтный завод»	Двигатели ЯМЗ 238/240; СМД62; СМД-31 СМД-14/18; Д-65Н; Д-240/245; Д-260; «Детройт-Дизель»	

**Продолжение таблицы 1**

ОАО «Верхнедвинский райагросервис»	Двигатели СМД-62; СМД-72; Д-260; Д-65; Д-240/245	КПП Беларус 1221; МТЗ-80
ОАО «Витебский райагросервис»		КПП Т-150К; передний мост Беларус 1221
ОАО «Глубокский агросервис»		Передний мост Беларус 1221
ОАО «Лепельагросервис»		Передний мост Беларус 1221; КПП; Задний мост; передний мост МТЗ-80
ОАО Поставский райагросервис»		Передний и задний мост; КПП МТЗ-80
ОАО «Толочинский райагросервис»		Передний и задний мост; КПП МТЗ-80
ОАО «Витебский МРЗ»	Двигатели ЯМЗ; СМД-31; СМД-17К/22К; СМД-14/18; Д-240/245; Д-260; «Детройд»	КПП К-701, к Беларус
ОАО «Буда-Кошелево агросервис»	Двигатели Д-240/243, Д-65	КПП Беларус 1221/1523
ОАО «Гомельский райагросервис»		КПП К700/701; «Амкодор»
ОАО «Житковичский агротехсервис»	Двигатели Д-240; Д-65	
ОАО «Жлобинский агротехсервис»	Двигатели Д-260; Д-240, 243, 65	КПП к Беларус 80/82
ОАО «Лельчицкий агросервис»	Двигатели Д-240/243, Д-65	
ОАО «Лоевский агротехсервис»	Двигатели ЯМЗ 238/240; СМД-31; Д-260; СМД 17/22	КПП К700/701; «Амкодор»
ЧПУП «Мозырь агросервис»	Двигатели СМД-31; Д-260; Д-240/243; Д-65	КПП Т-150К; МТЗ 80/82; Беларус 1221/1523
ОАО «Гомельский МРЗ»	Двигатели Д-240/245/260; ЯМЗ-236/238/240; А-01; А-41; 3МЗ-51/53; «ДЕТРОЙТ» ДТА- 530Е; «КАТЕРПИЛЛЕР» С-9 и 3054; ДК-7 и ДД-6	КП Беларус 80/82, 1221, 2022, 2522, 3022, К-701; мосты и ВОМ Беларус-2522, 3022
ОАО «Лида-агротехсервис»	Двигатели Д-240/245/260; ЯМЗ-236/238/240; А-01; А-41; 3МЗ-51/53; «ДЕТРОЙТ» ДТА- 530Е	
ДП «Мостовская сельхозтехника»	Двигатели ЯМЗ-238/240; Д-240; Д-65	КПП К-700/701
ОУП «Мостовский РЗ»		КПП к МТЗ; передний и задний мост
ДП «Слонимский РЗ»	Двигатели ЯМЗ-236/238/240; СМД-14/18; Д-240/245; Д-65; Д-260; СМД-62; СМД-72; SW-630 к комб. «Бизон»; КАМАЗ; А-41/01; Д-21; Д-37	
ДП «Щучинский РЗ»	Двигатель Детройт	КПП К-700/701; Т-150К
ОАО «Березинский райагросервис»	Двигатели Д-240	
ОАО «Борисовская агропромтехника»	Двигатели Д-240	КПП к Беларус
ОАО «Вилейский райагросервис»	Двигатели Д-240	КПП Т-150К; к Беларус
ОАО «Дзержинский райагросервис»	Двигатели ЯМЗ 238/240; Д-260	
ОАО «Клецкий райагросервис»	Двигатели Д-240	
ОАО «Копыльский райагросервис»	Двигатели Д-240; Д-260; СМД-62/72; СМД-31	
ОАО «Любанский райагросервис»	Двигатели ЯМЗ-23 8/240; Д-240; Д-260; СМД-62/72	КПП к Беларус
Филиал «Минский райагросервис» ОАО «Минскоблагросервис»	Двигатели Д-240; Д-260	КПП К-701; Беларус
ОАО «Мядельагросервис»	Двигатели СМД-31	КПП к Беларус
ОАО «Слуцкий райагросервис»	Двигатели Д-240; Д-260	КПП Т-150К
ОАО «Смолевичский райагросервис»	Двигатели Д-240; Д-260; СМД-62/72	
ОАО "Солигорский райагросервис"		КПП к Беларус

Продолжение таблицы 1

ОАО "Столбцовский райагросервис"		КПП К-701; Т-150К
ОАО "Быховрайагропромтехснаб"		КПП, передний, задний мост Беларус 2022/2522/2822; КПП Беларус 1221
ОАО "Глусский райагропромтехснаб"	Двигатели тракторные А-01, А-41; Д-240; пусковые двигатели ПД-10; ПД-350	
ОАО "Кировский райагропромтехснаб"	Двигатели ЯМЗ-238/240	КПП К-700/701; Т-150К; Дон-1500; Беларус
ОАО "Могилевская райагропромтехника"	Двигатели ЯМЗ-238/240	
ОАО "Червенский райагросервис"		КПП Т-150К
ОАО "Дзержинский МРЗ"	Двигатели ЯМЗ-238/240; СМД-31; СМД-17К/22К; Д-240; Д-260	

Несмотря на это, 32 предприятия занимаются ремонтом двигателей, 30 – ремонтом агрегатов трансмиссии. Нетрудно представить качество технического сервиса без обновления их ремонтно-технологического оборудования, которое в нашей республике не производится. В то же время без технического сервиса не могут функционировать, как имеющиеся в сельском хозяйстве средства механизации, так и поставляемая современная техника [1].

При реализации Государственной программы возрождения и развития села на 2005-2010 гг. сельскому хозяйству будет поставлено 7416 энергонасыщенных тракторов, 8650 зерноуборочных комбайнов пропускной способностью 10 кг/с и более, 1700 кормоуборочных комбайнов и другие самоходные машины.

Директор ОАО «Гомельский мотороремонтный завод» (ОАО «Гомельский МРЗ») Н.И. Ермаков предупреждает [2], что ремонтный бум новой техники еще грянет. Первый симптом его уже прозвучал, когда в 2009 году на ОАО «Гомельский МРЗ» поступило и восстановлено двигателей «Детройт» в 1,5 раза больше, чем год назад. Нельзя не согласиться с выводом о том, что 3,5 тысячи таких двигателей, установленных на используемых в Беларуси самоходных комбайнах, через два-три года потребуют ремонта, и наши ремонтные предприятия должны быть к этому готовы. Резонно поставлен вопрос: «Кто и на чем будет их восстанавливать?»

Следует помнить, что на полях республики уже работают тракторы и комбайны с мощностью двигателей, превышающей 300 кВт.

Стоимость капитального ремонта машин обходится в 2-3 раза дешевле покупки новых, а отношение стоимости капремонта двигателя к цене нового уменьшилось с 40-60 до 22-30 % [3], что делает капитальный ремонт привлекательным.

В ОАО «Гомельский МРЗ» освоен штучный ремонт двигателей «Детройт». Для этого специалисты прошли соответствующую подготовку в США в учебном центре фирмы «Детройт», а совместное предприятие «Вестерн технолоджиз» [4] готово обеспечить свои дилерские центры, в числе которых и

ОАО «Гомельский МРЗ», базовым гарантийным комплектом запасных частей.

Однако для качественного ремонта двигателя недостаточно иметь специалистов и запасные части. Необходимо соответствующее технологическое оборудование и, прежде всего, обкаточно-тормозной стенд соответствующей мощности. Эту необходимость подтверждает подготовка РО «Белагросервис» специальной программы «Модернизация и техническое перевооружение мотороремонтных заводов и специализированных предприятий агросервиса» [4].

Одним из направлений технического сервиса АПК является лицензирование ремонтно-обслуживающих предприятий и сертификация выполняемых ими работ и услуг [1].

Обкатка двигателя после ремонта – это не только заключительная операция ремонта, но и испытания по определению его технико-экономических показателей на предмет соответствия их установленным нормативам. Без этих операций невозможно ни лицензирование, ни сертификация ремонтного производства.

Раньше мотороремонтные заводы Беларуси оснащались электрическими обкаточно-тормозными стендами, большинство из которых предназначалось для обкатки и испытаний двигателей мощностью до 120 кВт.

В настоящее время эти стенды являются физически изношенными и морально устаревшими, и не имеют прежней востребованности по следующим причинам. Во-первых, большинство из них имеют срок службы более 25 лет. Во-вторых, количество ремонтов двигателей Д-240 значительно снизилось, так как существенно уменьшился парк тракторов МТЗ-80/82. В-третьих, они не пригодны для обкатки мощных двигателей. В-четвертых, электрические обкаточно-тормозные стенды имеют ряд недостатков: большие габариты, требующие значительной площади для размещения, большую массу, множество дополнительного оборудования, а для больших мощностей – потребность в отдельной электрической подстанции. В силу этих причин целесообразна замена электрических стендов современными компактными стендами, более дешевыми и мощными. Однако эти

стенды имеют импортное происхождение и в массовом порядке не доступны для технического переоснащения предприятий агросервиса.

Мировой рынок предлагает различные конструкции обкаточно-тормозных стендов, разной мощности и стоимости.

Так, гидравлический стенд «Hogiba» (Япония) позволяет проводить испытания двигателей мощностью до 2000 кВт. Техническим недостатком этого стенда является потребность в отдельном водопроводе и невозможность холодной обкатки двигателя. Примерная его стоимость – 180 тыс. евро.

Ремонтом агрегатов трансмиссии в республике занимаются 30 предприятий агросервиса, которые согласно техническим условиям, после ремонта должны проходить обкатку под нагрузкой. Большинство этих предприятий используют для таких целей механические тормоза с неконтролируемой нагрузкой, что тоже может являться причиной отказа в выдаче предприятию лицензии и сертификата на производимую продукцию и услуги.

Если исходить из потребности наших ремонтных предприятий в обкаточно-тормозных стендах и учесть при этом необходимый мощностной ряд, то, на наш взгляд, из известных конструктивных схем наиболее приемлемой может быть схема с использованием гидрообъемного насоса с дросселированием потока рабочей жидкости.

Белорусский государственный аграрный технический университет и ОАО «Гомельский МРЗ» имеют научный задел для обоснования параметров таких стендов, что соответствует программе «Импортозамещение» и позволяет на доступной элементной базе, используемой в гидростатической трансмиссии, либо с использованием ролико-лопастных гидронасосов разработать и создать отечественные обкаточно-тормозные стенды мощностью до 2000 кВт. Такие стенды характеризуются малыми габаритами, небольшой массой, не требуют дополнительной электрической подстанции, имеют возможность рекуперации тормозной энергии и при этом будут иметь невысокую стоимость – в 4-6 раз дешевле импортных. Область применения указанных стендов не ограничивается ремонтным производством. Определение технико-экономических показателей двигателей в условиях эксплуатации (мощности и расхода топлива) является одной из эффективных мер предупреждения потерь топлива. Эти показатели, предусмотренные ГОСТ, в эксплуатационных условиях должны определяться торможением двигателя, установленного на тракторе, через вал отбора мощности или движитель.

В Челябинском институте механизации сельского хозяйства в свое время проводились исследования по обнаружению трактористом, с помощью его органов чувств, момента снижения мощности двигателя. Оказалось, что у тракториста с номинальной мощностью двигателя более 80 кВт тракторист замечает падение мощности, если оно превышает 25% от номинального значения.

Эффективная мощность двигателя, являясь обобщенным показателем его технического состояния и определяющая расход топлива и производительность агрегата в условиях эксплуатации, должна определяться с помощью объективных средств, каковым является тормозное устройство. Выпускаемые ранее электрические тормозные устройства в условиях эксплуатации не нашли широкого применения в силу их вышеприведенных недостатков. Использование предложенной схемы позволяет создать целую гамму тормозных устройств и оснащать ими не только мотороремонтные предприятия, но и предприятия по ремонту механизмов трансмиссии, райагросервисы, в том числе передвижными, устанавливаемыми на диагностических установках, в силу их небольших габаритов и массы, и ремонтные мастерские предприятий.

### **Заключение**

1. Отечественные мотороремонтные заводы оснащены физически и морально устаревшими обкаточно-тормозными стендами, несоответствующими технике хозяйств и требующими замены.
2. Отсутствие на ремонтных предприятиях современных обкаточно-тормозных стендов может послужить причиной отказа в выдаче им лицензии производства и сертификации продукции.
3. Наличие научного задела и незагруженность отдельных предприятий РО «Белагросервис» позволяет разработать, создать и выпускать малогабаритные, мощные и дешевые обкаточно-тормозные стенды с использованием объемных гидронасосов с дросселированием потока рабочей жидкости.
4. Массовое переоснащение ремонтных предприятий, подготовку их к ремонту двигателей мощностью более 300 кВт возможно и целесообразно провести на базе обкаточно-тормозных стендов отечественного производства.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Анисович, К.К. Основные направления обеспечения технического сервиса организаций АПК Республики Беларусь в условиях рыночной экономики / К.К. Анисович. – Внедрение новой техники, оборудования и организации их сервисного обслуживания // Доклады науч.-техн. конф. РО «Белагросервис». – Минск. – 2005. – С. 16-17.
2. Ермаков, Н.И. Ремонтный бум еще грядет / Н.И. Ермаков // Беларуская ніва. – 04.03.2009.
3. Лабушев, Н.А. В Новый год – с надежным партнером / Н.А. Лабушев // Белорусское сельское хозяйство, 2009. – №52. – С. 22 – 24.
4. Янушкевич, К.К. Система сервисного обслуживания и ремонта двигателей DT530E C265 серии 40 Е карпорации «Детройт дизель» / К.К. Янушкевич. – Внедрение новой техники, оборудования и организации их сервисного обслуживания // Доклады науч.-технич. конф. РО «Белагросервис». – Минск. – 2005. – С. 83-85.