

УДК 621.43.001.4

## МОДЕРНИЗАЦИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ ОБКАТОЧНО- ТОРМОЗНЫХ СТЕНДОВ МОТОРОРЕМОНТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

**В.Я. Тимошенко, к.т.н., доцент, А.В. Новиков, к.т.н., доцент,  
Д.А. Жданко, к.т.н., доцент, И.В. Загородских, студент**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
г. Минск, Республика Беларусь*

### 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 300 и более 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.

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, загружены всего на 10-30%, а их кадровый состав сократился в 2,6-3 раза [1].

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

В силу этих причин целесообразна модернизация имеющихся электрических стендов с целью расширения возможности использования их при обкатке двигателей мощностью 300 и более кВт. Каждый мотороремонтный завод имеет, примерно, по десять таких обкаточно-тормозных стенда мощностью порядка 120 кВт и нуждается не менее как в одном стенде для обкатки мощных двигателей.

### Основная часть

БГАТУ совместно с ОАО «Гомельский МРЗ» в течение ряда лет проводили исследования по обоснованию параметров электрогидравлических стендов (рисунок 1, 2), где пуск отремонтированного двигателя и прокрутка его коленчатого вала на холодную осуществляется электродвигателем малой мощности, а торможение при горячей обкатке – тормозным устройством с использованием дросселирования потока рабочей жидкости, с помощью регулируемого аксиально-плунжерного насоса и дросселя постоянного сечения [2, 3]. Такие тормозные устройства характеризуются малыми габаритами, небольшой массой, не требуют электрической подстанции большой мощности, имеют возможность утилизации тормозной энергии и при этом будут иметь невысокую стоимость – в 4–6 раз ниже импортных.

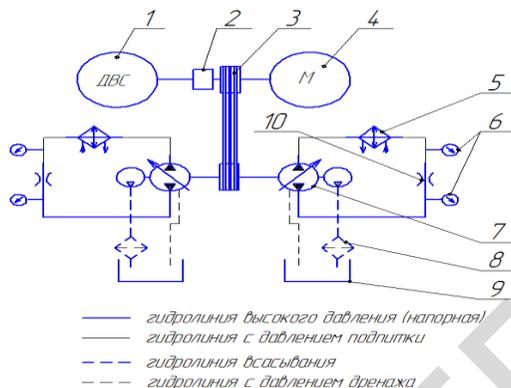
Сегодня представляется возможным, используя полученный научный задел, модернизировать имеющиеся на мотороремонтных предприятиях республики электрические стенды малой мощности. Суть модернизации (рисунок 3) состоит в том, что пуск ДВС 1 и проворачивание его коленчатого вала при холодной обкатке осуществляется электрическим двигателем 4 стенда, а торможение ДВС 1 при горячей обкатке – тем же электродвигателем 4 стенда, работающего в режиме генератора, и дросселированием рабочей жидкости с помощью регулируемого аксиально-плунжерного насоса 7 и дросселя постоянного сечения 10 посредством ременной передачи 3.



Рис. 1 – Экспериментальный образец обкаточно-тормозного устройства 120 кВт



Рис. 2 – Экспериментальный образец обкаточно-тормозного стенда для двигателей мощностью до 10 кВт



- 1 – двигатель внутреннего сгорания; 2 – датчик крутящего момента; 3 – ременная передача; 4 – электродвигатель стэнда; 5 – теплообменный аппарат; 6 – манометры; 7 – регулируемый аксиально-плунжерный насос; 8 – фильтр; 9 – гидробак; 10 – дроссель постоянного сечения

Рис. 3 – Схема модернизированного электрического стэнда

При этом обеспечивается возможность перехода тормозной энергии в тепловую с помощью кожухо-трубчатого теплообменника 5 и измерения нагрузки на валу ДВС 1 по весовому механизму стэнда и давлению в напорной и сливной магистралях (манометрам 6), либо с помощью датчика тормозного момента 2, установленного на валу привода электродвигателя 4.

Схема стэнда не исключает возможности объединения двух насосов в модуль с целью увеличения тормозной мощности (рисунок 3), а также использования нерегулируемых насосов и регулируемых дросселей [4, 5].

Имеющаяся доступная, недорогая элементная база позволила создать опытный образец такого стэнда и в будущем провести модернизацию обкаточно-тормозных стэндов на всех мотороремонтных предприятиях, отказавшись от импорта такого оборудования.

Экономические расчеты [6] по сравнению электрического стэнда и предлагаемого подтверждают целесообразность модернизации.

### Заключение

1. Отечественные мотороремонтные заводы оснащены физически и морально устаревшими обкаточно-тормозными стэндами, несоответствующими технике хозяйств и требующими замены.

2. Наличие научного задела и незагруженность отдельных предприятий РО «Белогроссервис» позволяет разработать, создать и выпускать малогабаритные, мощные и дешевые обкаточно-тормозные стэнды с использованием объемных гидронасосов и дросселирования потока рабочей жидкости.

3. 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 «Белгроссервис». – Минск. – 2005. – С. 16-17.

2. Жданко, Д.А. Теоретическое обоснование параметров гидравлического тормозного устройства обкаточно-тормозного стенда / Д.А. Жданко // Агропанорама. – 2009. – № 3. – С. 38–42.

3. Соловьев Р.Ю., Ермилов А.А. Гидрообъемный привод как средство обкатки двигателей внутреннего сгорания. Ремонт, восстановление, модернизация. – 2006. – №7. – с. 8-10.

4. Обкаточно-тормозной стенд: пат. 3174 Респ. Беларусь МПК7 G 01M 15/00 / В.Я. Тимошенко, Кецко В. Н., Ермаков Н. И.; заявитель БГАТУ. – № u20060317; заявл. 19.05.06; опубл. 30.12.06.

5. Обкаточно-тормозной стенд: пат. 5505 Респ. Беларусь МПК7 G 01M 15/00 / Д.А. Жданко, В.Я. Тимошенко, В.В. Ярош; заявитель БГАТУ. – № u20090114; заявл. 16.02.09; опубл. 15.05.09.

6. Жданко, Д.А. Экономическая эффективность обкатки двигателей на электрогидравлическом обкаточно-тормозном стенде / Д.А. Жданко // Агропанорама. – 2009. – № 6. – С. 38–41.

УДК 621.436

### ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СМЕСЕЙ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА И БУТАНОЛА

**Д.Г. Гершань, ассистент**

*Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь*

Применение спиртов в дизельных двигателях в настоящее время по сравнению с использованием других альтернативных топлив является наиболее предпочтительным.

Среди спиртов более перспективным альтернативным топливом считается бутанол.