

УДК: 621.43:005.934.4

СТЕНД ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ГИДРОАГРЕГАТОВ СИСТЕМЫ СМАЗКИ ДИЗЕЛЕЙ

В.П.ЛЯЛЯКИН, докт. техн. наук, профессор, **А.О.КАПУСТКИН**, инженер, ГОСНИТИ
Н.А.ПЕТРИЩЕВ, канд. техн. наук,

Представлено новое диагностическое оборудование для испытания и настройки агрегатов системы смазки (насосов, фильтров, редуцированных и предохранительных клапанов) автотракторных дизелей, предназначенное для метрологической оценки качества запасных частей и выходного контроля качества ремонта агрегатов.

The new diagnostic equipment for testing and adjustment of units of diesel engines lubrication system (pumps, filters, relief valves) which intended for a metrological estimation of quality of spare parts and final check of quality of units repair is presented.

Ключевые слова: система смазки дизеля, испытание насосов и фильтров, стенд диагностический, ремонт дизеля, входной контроль качества запасных частей.

Keywords: diesel engines lubrication system, test of pumps and filters, diagnostic stand, diesel engine repair, acceptance test of spare parts.

На сегодняшнем этапе ремонта автотракторных дизелей имеет место их низкий послеремонтный ресурс. Причиной этому послужили обилие контрафактной продукции на рынке запасных частей и недостаточный входной и послеремонтный контроль технического состояния агрегатов системы смазки (насос, фильтр) на соответствие техническим требованиям.

Такое положение обусловлено отсутствием у ремонтных и сервисных предприятий современных диагностических стендов, обеспечивающих моделирование работы узлов и агрегатов

системы смазки в стационарных условиях с метрологической оценкой результатов испытаний. Поэтому:

— невозможно проводить комплексное диагностирование одно- и двухпоточных насосов системы смазки современных дизелей;

— нет специализированной технологической оснастки для контроля работоспособности и настройки масляных фильтров грубой и тонкой очистки масла (полно- и неполнопоточных центрифуг), а также предохранительных и редуцированных клапанов насосов и фильтров;

— не соблюдаются требова-

ния ОСТ 37.001.250-82 «Насосы смазочных систем автомобильных двигателей. Общие технические требования, правила приемки, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование, хранение и гарантии изготовителя».

Необходимо также отметить, что существующее на ремонтных предприятиях и в учебных учреждениях оборудование для проверки и обкатки насосов и фильтров системы смазки разрабатывалось в 70-х годах прошлого века и на сегодняшний день исчерпало свой ресурс, морально и физически устарело.

Для успешного решения во-

проса оценки технического состояния, обкатки и настройки узлов и агрегатов (насосов и фильтров) автотракторных дизелей в ремонтных предприятиях и для обеспечения процесса обучения в агроинженерных учебных учреждениях сотрудниками ГОСНИТИ разработан диагностический стенд КИ-28256.01, позволяющий осуществлять:

- комплекс периодических и приемо-сдаточных испытаний автотракторных гидроагрегатов согласно ГОСТ-14658, ОСТ 37.001250-82;

- обучение студентов по специальности «Технология обслуживания и ремонта машин в АПК» в образовательных учреждениях высшего и среднего звена.

Разработанная конструкция стенда КИ-28256.01 (рис. 1, 2) выполнена по традиционной для стендов производства ГОСНИТИ эргономической компоновке: объект диагностирования



Рис. 1. Общий вид стенда КИ-28256.01 ГОСНИТИ для испытания насосов и фильтров системы смазки автотракторных дизелей

располагается слева от оператора, а приборная панель с установленными контрольно-измерительными приборами (КИП), регуляторами нагрузки, клавишами управления — справа, что позволяет оператору находиться

в наиболее безопасной зоне с точки зрения требований техники безопасности и охраны труда



Рис. 2. Расположение агрегатов масляной системы дизелей при испытании на стенде КИ-28256.01 ГОСНИТИ (защитный кожух стенда снят): а) ЯМЗ-236; б) Д-243

(минимальное воздействие на организм температуры, шума и вибрации). Разработанные технические решения позволяют производить моделирование режимов для конкретных диагностируемых узлов и агрегатов системы смазки дизелей с отображением на панели оператора измеряемых диагностических параметров, по которым можно судить о их техническом состоянии. Техническая характеристика КИ-28256.01 представлена в таблице.

В качестве дополнительной опции в стенд встраиваются КИП для определения крутящего момента на валу привода стенда и мощности, потребляемой приводом стенда (параметры используются для определения

степени приработки и полного КПД насоса), на всех моделируемых режимах испытаний.

Для обеспечения требуемой вязкости рабочей жидкости на уровне 16–18 сСт ($\text{мм}^2/\text{с}$) разработана система нагрева рабочей жидкости и поддержания температуры в заданном диапазоне (для моторного масла М10Г₂ или М10В₂ при температуре $80 \pm 5^\circ\text{C}$). Выбранный температурный диапазон позволяет:

- использовать в качестве рабочей жидкости достаточно популярное гидравлическое масло без добавления каких-либо разжижающих добавок (дизельного топлива), имеющих склонность к испарению, что негативно влияет на здоровье оператора;

- минимизировать риск получения оператором термической травмы (ожога) при снятии насоса со стенда и расстыковки гидравлических линий;

- использовать для метрологической оценки приборы (неспециального исполнения), позволяющие проводить измерения при температуре среды до $+60^\circ\text{C}$ (манометры, счетчики жидкости).

Измерение объемного расхода каждой секции насоса проводится в полуавтоматическом режиме с помощью гидрораспределителя, оснащенного электромагнитным приводом. Время процесса может моделироваться оператором через установленный таймер от 1 до 99 с (стандартная установка — 60 с).

Для удаления продуктов износа из рабочей жидкости в стенде предусмотрено использование линейных фильтров на каждой гидролинии. Индикаторы загрязненности фильтроэлементов выведены на панель оператора. Во избежание «сухого» пуска испытуемых насосов встроена система принудительной подачи масла во всасывающую магистраль насоса, обеспеч-

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КИ-28256.01 ГОСНИТИ

Показатели	Значение
Тип	стационарный
Управление	полуавтоматическое
Количество обслуживающего персонала, чел.	1
Максимальное рабочее давление, ограниченное предохранительным клапаном, МПа (кгс/см ²)	1,2 (12)
Диапазон расходов рабочей жидкости гидролинии Ду 1/2', л/мин	5-40
Диапазон расходов рабочей жидкости гидролинии Ду 1', л/мин	40-160
Привод	от электродвигателя с частотным приводом
Электродвигатель:	
тип	АИР100L2
мощность, кВт	5,5
частота вращения, об/мин	2700
напряжение, В	380
Частота вращения вала привода насоса, об/мин	0-3600
Номинальная температура рабочей жидкости, °С	43±1
Марка рабочей жидкости	Масло гидравлическое марки «Р» (МГ-22-В)
Габаритные размеры, мм	1700×875×1600
Масса станда без комплекта принадлежностей и инструмента, кг (не более)	600
Масса принадлежностей, кг (не более)	15
Количество рабочей жидкости, необходимое для работы станда, л	120
Нагревательные элементы, ТЭНы:	
количество, шт.	2
мощность одного ТЭНа, кВт	1,8
Число проверяемых параметров, ед.	6
Срок службы, лет	8

печивающая предварительное заполнение полостей испытуемых агрегатов перед началом работы. Передача вращения с вала станда к приводной шестерне масляного насоса осуществляется через быстросъемную приводную шестерню, изготовленную из износостойкого полимера индивидуально для каждого типа диагностируемого насоса (для уменьшения шума при испытании) с размерами, обеспечивающими передаточное отношение 1:1. Для настройки и диагностирования испытуемых агрегатов в комплект станда включены унифицированные приспособления для крепления

к раме и соединения с гидролиниями насоса полнокомплектных фильтров грубой и тонкой очистки масла, предохранительных и редукционных клапанов. Для оценки частоты вращения роторов центрифуг станда комплектуется оптическим тахометром, обеспечивающим проведение измерений в диапазоне 0-9999 мин⁻¹.

Для эффективной эксплуатации станда и оперативного ремонта в его комплектацию включены только изделия производства России и стран СНГ, все приборы КИП имеют сертификаты об утверждении типа средств измерений, а их класс

точности не превышает по измерению: давления – 1,5; температуры – 0,5; объемной подачи – 0,5; частоты вращения – 0,5; времени – 1,0.

Повысить экономическую эффективность станда КИ-28256.01 при его эксплуатации на средних и мелких ремонтных предприятиях в качестве установки для испытаний автотракторных генераторов мощностью до 1200 Вт – 12В и до 1680 Вт – 24В можно, используя дополнительную оснастку и комплект КИ-28246. Генератор проверяется на следующих режимах: номинальной мощности, начальной (минимальной) частоты



Рис. 3. Диагностирование генератора на стенде КИ-28256.01 с применением комплекта КИ-28246 ГОСНИТИ

вращения при номинальном возбуждении в режиме холостого хода. При этом может задаваться режим частоты вращения ротора генератора от 0 до 7200 мин⁻¹, с измерением тока нагрузки 0-85 А и тока возбуждения 1-3 А. Общий вид установки для проверки автотракторных генераторов с применением КИ-28256.01 и комплекта

КИ-28246 представлен на рисунке 3.

В 2009-2010 гг. стенд КИ-28256.01 внедрен на трех ремонтных и сервисных предприятиях России и Беларуси, осуществляющих капитальный ремонт двигателей для сельскохозяйственной, дорожно-строительной, коммунальной техники производства ММЗ, ЯМЗ.



Литература

1. Автомобильные двигатели / Под ред. М.С. Ховаха. — М.: Машиностроение, 1977. — 571 с.

2. Бельских В.И. Справочник по техническому обслуживанию и диагностированию тракторов. — М.: Россельхозиздат, 1982. — 392 с.

3. Бельских В.И., Титов Ю.Ю. Тракторы сельскохозяйственные. Руководство по ремонту, диагностированию на СТОТ и ремонтных предприятиях. — М.: ГОСНИТИ, 1985. — 70 с.

4. Воскресенский В.А., Дьяков В.И. Расчет и проектирование опор скольжения (жидкостная смазка) /Справочник. — М.:Машиностроение, 1980. — 224 с.

5. Каталог средств измерений, испытаний, контроля и диагностирования, применяемых при ремонте и техническом обслуживании тракторов и сельскохозяйственных машин. — М.: ГОСНИТИ, 1988. — 64 с.

6. Терских И.П. Методологические указания по комплексной диагностике двигателя. — Иркутск: Иркут. СХИ, 1976. — 159 с.

7. Терских И.П. Диагностика технического состояния тракторов / Учеб. пособие. — Иркутск: Иркутск, 1975. — 160 с.

8. Черноиванов В.И. Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве / учеб. пособие. — М.: ГОСНИТИ, 2003. — 992 с.

9. Колчин А.В. Технологическое руководство по диагностированию тракторов и самоходных сельскохозяйственных комбайнов. — М.: Росинформагротех, 2006. — 241 с.

10. Хрулев А.Э. Ремонт двигателей зарубежных автомобилей / Производственно-практ. издание. — М.: За рулем, 1999. — 440 с.

11. Гюнтер Губертус. Диагностика дизельных двигателей. — М.: За рулем, 2007. — 175 с.