

МОДЕРНИЗИРОВАННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЭКСПРЕСС- КОНТРОЛЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ, НАСТРОЙКИ И ТЕСТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ТРАКТОРОВ, САМОХОДНЫХ МАШИН И АВТОМОБИЛЕЙ

Н.А. Петрищев, канд. техн. наук,
зам. зав. лаб. № 14 ГНУ ГОСНИТИ Россельхозакадемии

А.А. Данков,
зав. сектором лаб. № 14 ГНУ ГОСНИТИ Россельхозакадемии
E-mail: ecoserv@mail.ru

Аннотация. В статье представлено модернизированное универсальное контрольно-диагностическое оборудование ГНУ ГОСНИТИ, разработанное для экспресс-контроля, настройки и тестирования агрегатов систем гидропривода, топливной аппаратуры и ЦПГ дизельных двигателей тракторов и сельскохозяйственных машин, автомобилей. Использование представленного оборудования позволяет своевременно устанавливать объем сервисных и ремонтных операций, оперативно устранять неисправности и предотвращать внезапные отказы, повысить качество проведения регламентных работ по техническому обслуживанию техники.

Ключевые слова: контрольно-диагностическое оборудование, дроссель-расходомер, расходомер картерных газов, контроль объемной подачи насоса гидросистем навески и гидравлического усилителя руля, механотестер топливной аппаратуры дизеля.

UPGRADED EQUIPMENT FOR RAPID MONITORING PERFORMANCE, TUNING AND TESTING SYSTEMS, TRACTORS, MOBILE MACHINERY AND VEHICLES

N.A. Petrishev, A.A. Dankov

Summary. In article describes a modernized universal test and diagnostic equipment developed for the GNU GOSNITI express control, configuration and testing of hydraulic systems, assemblies, fuel system, and CPG diesel engines of tractors and agricultural machinery, automobiles. The use of the equipment presented allows to set the amount of maintenance and repair operations, efficiently troubleshoot and prevent sudden failures, improve the quality of the routine maintenance of vehicles.

Keywords: : test and diagnostic equipment, throttle flow, flow of crankcase gases, controlling the volume of the pump hydraulic hitch and hydraulic power steering, diesel fuel injection equipment mehanotester.

Наверное, каждое предприятие, эксплуатирующее, обслуживающее и ремонтирующее автотракторную технику, желает оптимизировать свои затраты как на ремонт, так и на обслуживание с гарантией требуемого уровня надежности.

Одним из элементов системы поддержания МТП в исправном состоянии является контроль технического состояния отдельных агрегатов с оценкой их работоспособности. Обычно эти работы проводят при подготовке техники: к полевым работам; инструменталь-

ному контролю; сервисному обслуживанию. Предупреждение внезапных отказов и контроль фактического состояния техники обеспечивают не только снижение внеплановых издержек на запасные части, оплату срочного ремонта, но и эффективное использование техники в рамках установленных агротехнических сроков. В технике последних поколений система мониторинга технического состояния узлов и агрегатов обеспечивается за счет установки электронных блоков управления (ЭБУ), ошибки (несоответствия) с заложенными в систему алгоритмами технического состояния регистрируются и контролируются согласно установленным стандартам и протоколам. Однако большинство эксплуатируемой в РФ в сельскохозяйственном сегменте техники (К-701, МТЗ-82, Т-150К, ДТ-75М, ЮМЗ-6, Т-25 и др.) не имеют встроенных ЭБУ, поэтому контроль за техническим состоянием, настройкой и диагностированием ложится на плечи механизатора и мастера-наладчика. В 1970–80-х гг. в ГОСНИТИ была разработана и серийно выпускалась на заводах «Старс» (ЛатССР), ЦФ ГОСНИТИ (КазССР) широкая гамма комплектов для диагностирования основных систем МТП, включающая в себя оборудование и приспособления для контроля технического состояния агрегатов дизеля, гидропривода. Но в 90-е гг. в связи с реорганизацией данных производств выпуск продукции был прекращен.

При существующих в экономике в настоящее время затяжных кризисных явлениях многие сельхозтоваропроизводители, даже крупные агрохолдинги, не спешат расставаться и списывать устаревшую на настоящее время технику, проработавшую 15–20 лет, а, наоборот, стараются всячески поддерживать в работоспособном состоянии. Малые сельскохозяйственные, коммунальные предприятия и организации, фермеры при покупке даже новой техники отдают предпочтение той, которой можно при необходимости произвести наладку в

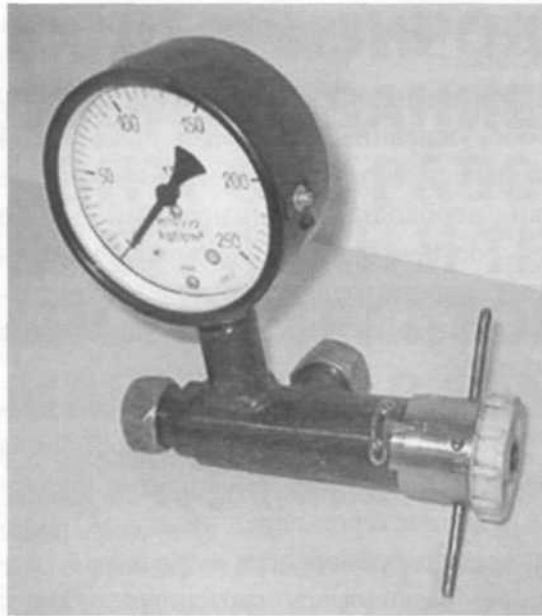
действительных условиях собственных мастерских.

Для эффективной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта даже такой неприхотливой в обслуживании и ремонте техники необходим минимальный набор средств, обеспечивающий экспресс-контроль основных параметров технического состояния основных систем в условиях мастерских или в поле.

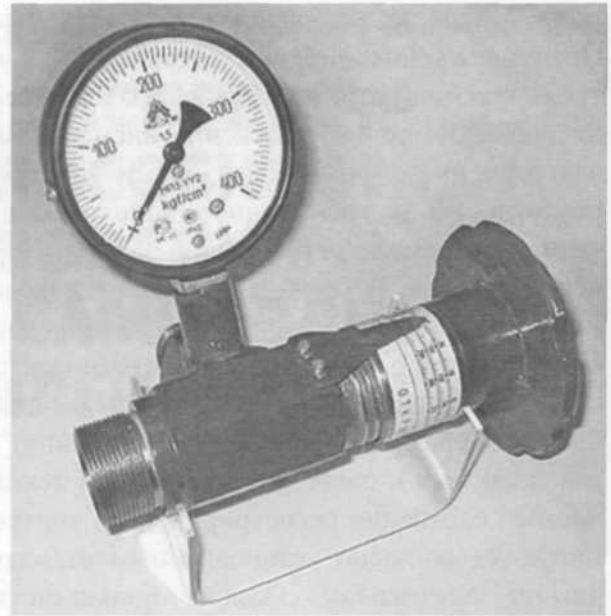
Лаборатория №14 ГОСНИТИ провела комплекс работ по модернизации и возобновила производство имеющих большую популярность среди мастеров-наладчиков контрольно-диагностических средств – дросселей-расходомеров, расходомера картерных газов и устройств для оценки технического состояния элементов топливной аппаратуры высокого и низкого давления. С учетом пожеланий потребителя в их конструкцию был внесен ряд изменений для повышения точности, оперативности проведения измерений.

При проверке давлений и объемной подачи рабочей жидкости гидравлических насосов (шестеренных и пластинчатых) в гидросистемах тракторов и других гидрофицированных машин используются дроссели-расходомеры двух модификаций: КИ-1097-1 (ДР-90М) для проверки насосов с объемной подачей до 90 л/мин, давлением до 200 кгс/см² (рис. 1а), КИ-28159 (ДР-350М) для проверки систем с объемной подачей до 350 л/мин давлением до 200 кгс/см² (рис. 1б).

Суть работы дросселей-расходомеров при измерении производительности гидравлического привода одинакова. Нагнетательную полость дросселя-расходомера с помощью рукавов соединяют с нагнетательной полостью гидроагрегата, а сливная полость прибора соединяется с маслобаком машины. Давление в полости нагнетания создается поворотом плунжера, соединенного рукояткой-лимбом. По манометру фиксируется давление, а по положению рукоятки-лимба относительно стрелки определяется расход рабочей жидко-



а)



б)

а) – КИ-1097-1 (ДР-90М); б) – КИ-28159 (ДР-350М)

Рис. 1. Дроссели-расходомеры ГОСНИТИ для проверки объемной подачи насосов и настройки клапанов гидрораспределителей

сти (л/мин). Дроссели-расходомеры позволяют определять следующие параметры гидравлических систем: объемную подачу насоса гидравлической системы, состояние перепускного клапана-распределителя или расход масла в распределителе, давление срабатывания автоматов золотников распределителя гидравлической системы, давление срабатывания предохранительного клапана-распределителя гидравлической системы, объемную подачу насоса ГУР, давление срабатывания клапана насоса ГУР.

Из-за конструктивных ограничений на лимбе дросселей-расходомеров указывается действительный расход с шагом 5 и 10 л/мин при одном фиксированном давлении в КИ-1097-1 (Др-90М) – 100 кгс/см². Для определения подачи при других давлениях используется формула:

$$Q_{\text{ДЕЙСТВ}} = 0,1 \times Q_{\text{ЛИМБ}} \times \sqrt{P},$$

где $Q_{\text{ДЕЙСТВ}}$ – действительный расход насоса, л/мин;

$Q_{\text{ЛИМБ}}$ – показания на лимбе дросселя-расходомера, л/мин;

P – давление при измерении расхода, кгс/см².

Например, при использовании дросселя-расходомера КИ-1097-1 (ДР-90М) необходимо определить значения объемного расхода насоса гидросистемы трактора МТЗ-82 (насос НШ-32А-3 – насос имеет значение подачи – 45 л/мин при номинальной частоте вращения дизеля и при давлении 160 кгс/см²), как определить расход, для этого используется вышеприведенная формула:

$$Q_{\text{ДЕЙСТВ}} = 0,1 \times Q_{\text{ЛИМБ}} \times \sqrt{160},$$

где $Q_{\text{ДЕЙСТВ}} = 45$ л/мин; значит, на лимбе дросселя должно быть значение не менее чем 35 л/мин.

Дополнительно дроссели-расходомеры могут комплектоваться встроенным термометром (манометрического типа) для определения температуры рабочей жидкости, присоединительными штуцерами и рукава-



Рис. 2. Индикатор расхода картерных газов КИ-17999М

ми высокого и низкого давления, сменными лимбами, показывающими действительный расход рабочей жидкости гидросистем на 55 кгс/см² – для определения подачи автомобильных насосов ГУР, 160 кгс/см² – для определения подачи гидравлических насосов НШ 3-й серии. Все изготовленные дроссели-расходомеры проходят проверку на герметичность при давлении 250, 400 кгс/см² и испытания на поверочной установке, состоящей из стенда КИ-28256 и сборщика данных гидравлических параметров НМГ3000 Hydac.

В связи с экономической заинтересованностью владельца техники в более полном использовании ресурса ДВС в процессе его эксплуатации, а также оценки степени приработки ЦПГ при проведении обкатки и испытаний дизеля безразборными методами оценки технического состояния был модернизирован индикатор КИ-17999М (рис. 2).

КИ-17999М представляет собой расходомер постоянного перепада давления с кольцевым сужающим устройством. Цилиндрический корпус расходомера снабжен уплотнением для сопряжения с маслозаливной горловиной двигателя.

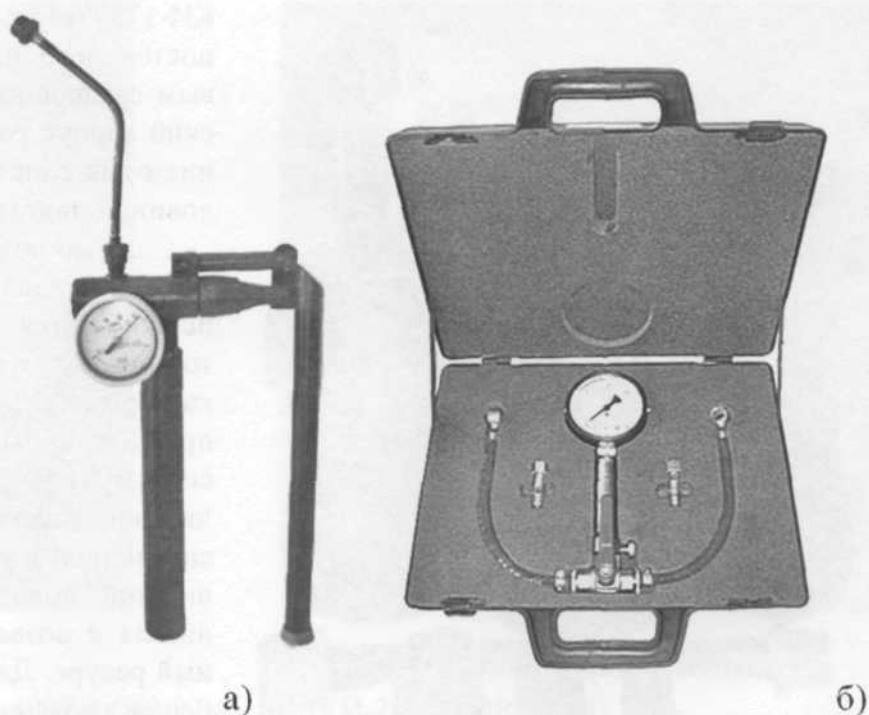
С целью повышения точности измерений расхода газов в сужающем устройстве используются сменные адаптеры. Индикатор позволяет определить объемный расход картерных газов тракторных, комбайновых, промышленных дизелей (не имеющих систему рециркуляции картерных газов), диагностический параметр, используемый в справочной и учебной литературе для обобщенной оценки технического состояния дизеля и позволяющий оценивать остаточный ресурс. Для повышения точности измерений расходомера картерных газов была создана установка поверки, состоящая из газового счетчика с жидкостным затвором TG-10, компрессора, системы фильтрации и редукционных, предохранительных клапанов.

Для проверки элементов топливной аппаратуры низкого и высокого давления дизельных двигателей тракторов и сельскохозяйственных машин модернизированы КИ-16301М (механотестер) (рис. 3а) и устройство для контроля системы топливоподачи низкого давления КИ-28140М (рис. 3б).

Механотестер предназначен для диагностирования элементов топливной аппаратуры дизелей тракторов и самоходных машин (сельскохозяйственных, дорожно-строительных и др.) при техническом обслуживании с выполнением необходимых регулировок, является переносным аналогом стендов М-106, КИ-15706. Основным достоинством КИ-16301М является возможность определения давления начала подъема иглы форсунки непосредственно на дизеле, оценки герметичности нагнетательного клапана, плунжерной пары секции ТНВД, не снимая их с машины, а при снятой форсунке с дизе-

ля можно оценивать: герметичность и качество распыла топлива, состояние трубок топливопровода высокого давления перед их установкой. Модернизированное устройство КИ-28140М предназначено для определения технического состояния фильтров тонкой и грубой очистки топлива, перепускного клапана ТНВД, подкачивающего насоса с его клапанами (нагнетательным и перепускным) и пружин поршня по максимальному развиваемому давлению независимо от других составных частей топливной системы (ФТО и перепускного клапана). Устройство позволяет также определить техническое состояние без разборки ручного подкачивающего насоса и фильтров грубой очистки топлива у тракторных и комбайновых дизелей. КИ-28140М позволяет проводить контроль следующих параметров: давление топлива до ФТО (техническое состояние подкачивающего насоса); давление топлива после ФТО (техническое состояние фильтрующих элементов); давление топлива в головке ТНВД (техническое состояние перепускного клапана); давление топлива после ФГО (техническое состояние фильтрующих элементов).

Для повышения уровня качества эксплуатации МТП необходимо при сервисном и техническом обслуживании иметь в мастерских оборудование для экспресс-контроля работы агрегатов, объективно оценивать работоспособность и при необходимости своевременно провести их настройку или замену. Модернизированное оборудование



а) – КИ-16301М (механотестер); б) – КИ-28140М
Рис. 3. Приспособления для проверки элементов дизельной топливной аппаратуры низкого и высокого давления

ГОСНИТИ для экспресс-контроля основных систем позволяет более объективно оценивать готовности МТП к полевым работам и качество проведенного технического обслуживания.

Литература

1. Бельских В.И. Диагностика технического состояния и регулировка тракторов. – М.: Колос, 1973. – 495 с.
2. Черноиванов В.И., Горячев С.А. Развитая материально-техническая база АПК – базис продовольственной безопасности России // Журнал «Техника и оборудование для села». – 2010. – № 5. – С. 8–10.
3. Черноиванов В.И., Ежевский А.А., Краснощеков Н.В. Концепция модернизации инженерно-технической системы сельского хозяйства // Журнал «Техника и оборудование для села». – 2009. – № 11. – С. 22–25.