

УДК 629.3.014.2.018.2

Универсальное контрольно-диагностическое оборудование для мастерских

Канд. техн. наук Н. А. ПЕТРИЦЕВ, инж. С. Н. САЯПИН (ГОСНИТИ, тел. 8 (499)1748211)

Аннотация. Представлено новое универсальное контрольно-диагностическое оборудование для контроля качества ремонта, настройки и обкатки агрегатов систем гидропривода и трансмиссии тракторов, автомобилей и сельхозмашин.

Ключевые слова: контроль качества ремонта, контрольно-диагностическое оборудование, агрегат гидропривода, трансмиссия, обкатка.

Стратегией машинно-технологической модернизации сельского хозяйства России на период до 2020 г. предусмотрена интенсификация и обеспечение конкурентоспособности производства в сельском хозяйстве за счет повышения производительности труда не менее чем в 4 раза [1]. Оценивая существующее состояние дел в системе ремонта и технического обслуживания тракторов и машин, эксплуатируемых в АПК,

следует заметить, что, к сожалению, при всех положительных сдвигах в развитии с.-х. производства за последние годы с учетом государственной поддержки сельских товаропроизводителей продолжается старение и сокращение МТП. Задача большинства крупных и мелких агропредприятий заключается в том, чтобы максимально эффективно использовать имеющуюся технику, отработавшую свой нормативный срок.

Для снижения производственных издержек эксплуатационные организации проводят техническое обслуживание и ремонт машин самостоятельно и обращаются к услугам сторонних организаций для проведения узкоспециализированного и высокотехнологичного ремонта лишь отдельных типов агрегатов. Однако из-за недостаточного уровня оснащенности мастерских технологическим оборудованием, в частности,

для проверки агрегатов гидропривода, трансмиссии, значительно страдает качество их ремонта, что негативно сказывается на эксплуатационной надежности техники в целом. Для повышения уровня и эффективной работы ремонтно-обслуживающей базы актуальным становится использование универсального контрольно-диагностического оборудования (КДО) с расширенными функциональными параметрами. Это в свою очередь позволяет контролировать качество ремонта целой группы однотипных агрегатов разных марок тракторов и самоходной с.-х., дорожно-строительной техники на одном рабочем месте.

Для минимизации приведенных затрат и повышения коэффициента использования технологического оборудования в ремонтном производстве в рамках выполняемых тем

НИР и НИОКР специалистами ГОСНИТИ за 2005—2011 гг. разработано универсальное КДО (стенды и установки) для использования в стационарных условиях мастерской.

Разработаны и серийно выпускаются стенды серии КИ-28097М с частотой вращения приводного вала 1245 мин^{-1} , мощностью привода 30 кВт (рис. 1, а) и 45 кВт (рис. 1, б), которые могут дополнительно оснащаться приставками для испытания: агрегатов рулевого управления (рис. 1, в), гидромоторов ГСТ-90 (рис. 1, г). Разработаны опытные образцы стендов КИ-28256 с регулируемой частотой приводного вала (рис. 2, а) и на их базе модификации КИ-28256.01 (рис. 2, б), КИ-28286 (рис. 2, в).

Представленное КДО позволяет проводить комплекс работ по контролю, настройке и обкатке насо-

сов (низкого и высокого давления), гидромоторов, гидрораспределителей, гидроклапанов, гидроцилиндров, фильтров, КП тракторов и самоходных машин. В ходе исследований разработаны и внедрены в КДО системы для измерения на режимах, как рекомендованных ГОСТ 29015, ГОСТ 14658, ГОСТ 13823, ОСТ 37.001.250, МДС 12-20.2004 [2—6], так и предусмотренных техническим руководством по проверке и регулированию агрегатов гидравлической и масляной систем автотракторной техники [7]. При этом все установленные в стенды средства измерения имеют класс точности, не превышающий по измерению: давления — 1,5; температуры — 0,5; объемной подачи — 0,5; частоты вращения — 0,5; времени — 0,25.

Для снижения энергетических затрат при проведении периодических, приемосдаточных испытаний насосов (с номинальной мощностью до 200 кВт) ГОСТ 14658 допускает проверять параметры на частоте, меньшей номинальной на 40 %, при давлении ниже номинального на 20 %. Это в свою очередь позволяет значительно снизить требования к характеристикам приводного электродвигателя стенда, применяемого на участках ремонта агрегатов.

Следуя этому допущению, в базовых комплектациях стендов серии КИ-28097М мы используем в качестве привода асинхронные электродвигатели номинальной мощностью 30 и 45 кВт с частотой вращения 1470 мин^{-1} . Крутящий момент от приводного двигателя передается через клиноременную передачу на понижающий редуктор, который в свою очередь кинематически связан через переходную плиту с валом испытуемого насоса, что позволяет увеличить момент в 1,108 раза. В этом случае насосы испытываются на частоте вращения привода 1245 мин^{-1} , что дает возможность снизить мощность привода с 55 до 45 (30) кВт (при проверке НШ-100-3) и тем самым смягчить энергетические требования к питающей сети предприятия в 1,2—1,8 раза.

Однако при всей простоте использование одной скорости в диагностических стендах не является общим исчерпывающим решением, так как для контроля технического состояния заводы-производители гидронасосов рекомендуют приме-

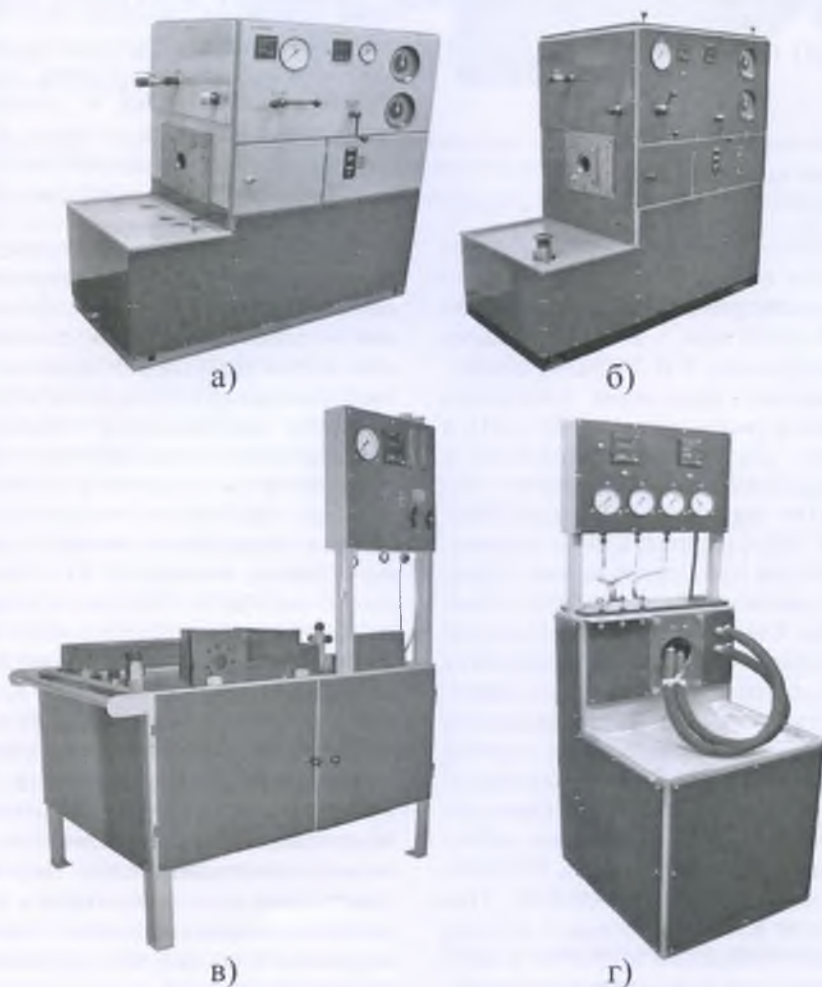


Рис. 1. Общий вид односкоростных стендов и приставок к ним:

а — стенд КИ-28097М (мощность привода 30 кВт, расположение гидробака — ниже); б — стенд КИ-28097М (мощность привода 45 кВт, расположение гидробака — выше); в — приставка к стенду для испытания агрегатов рулевого управления; г — приставка к стенду для испытания гидромотора ГСТ-90

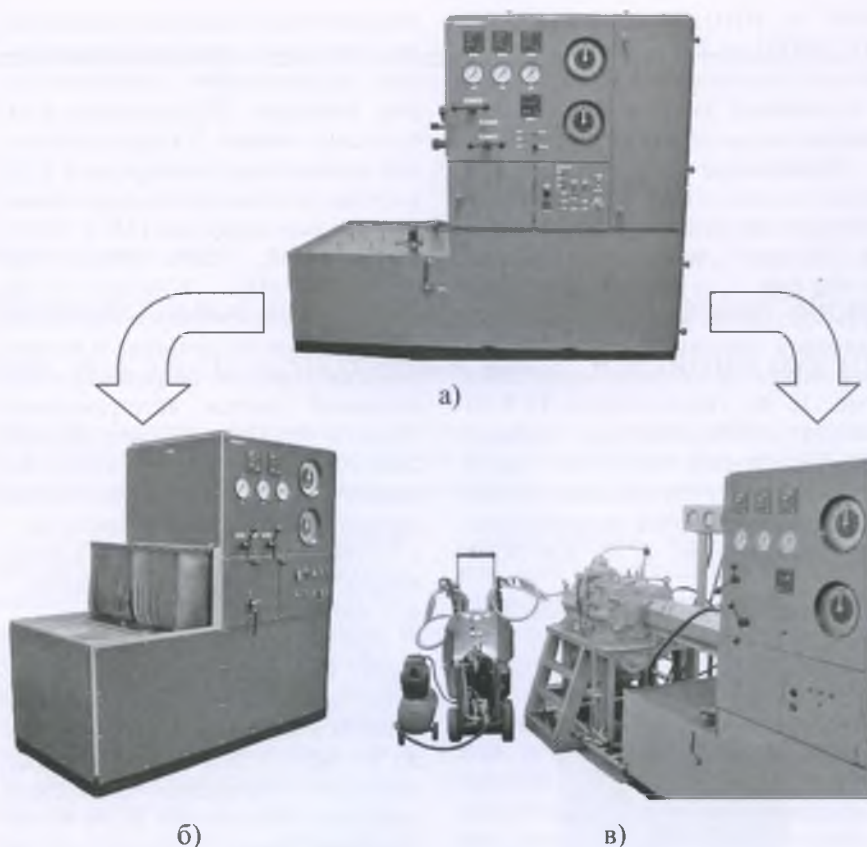


Рис. 2. Общий вид стендов с регулируемой частотой приводного вала:

а — стенд КИ-28256; *б* — стенд КИ-28256.01; *в* — стенд КИ-28286 (Т) с установкой для заправки и фильтрации масла КИ-28286.50

нять средства, осуществляющие: плавный пуск привода стенда, оценку степени приработки (по затрачиваемой мощности и крутящему моменту); проведение измерений объемной подачи насосов на разных частотах вращения приводного вала от минимальной до максимальной, в том числе для насосов: гидроусилителя руля автомобилей на 800, 2000 мин^{-1} ; системы смазки дизеля Д-240 — 2200 мин^{-1} , ЯМЗ-236/238 — 3100 мин^{-1} .

Ранее в стендах при испытании насосов для изменения частоты вращения приводного вала использовались вариаторы (КИ-5278), что было сопряжено со значительными неудобствами при работе. В настоящее время наиболее оптимальным считается применение частотного преобразователя. Так, привод разработанного в 2009 г. универсального стенда КИ-28256 оснащен частотным преобразователем, что позволяет проводить измерения как двух-, так и однопоточных насосов с номинальным давлением соответственно до 1,6 МПа и 32 МПа с переменной

частотой приводного вала в диапазоне 0—3000 мин^{-1} . В 2010 г. создана модификация КИ-28256.01, обеспечивающая проведение испытаний насосов системы смазки ДВС, КП, а также центробежных фильтров и предохранительных клапанов.

Для расширения функциональных возможностей КДО с установленными преобразователями частоты в ремонтном производстве создан стенд КИ-28286 (Т), позволяющий проводить испытания, настройку упомянутых автотракторных агрегатов гидропривода, функциональную обкатку КП и раздаточных коробок тракторов К-701, Т-150К без нагрузки и под нагрузкой. Этот стенд позволит заменить собой ранее выпускавшиеся стенды КИ-4815, КИ-4200, КИ-5278, КИ-17918, КИ-6391. При обкатке КП оператор может задавать и контролировать в ручном и автоматическом режиме частоту вращения первичного вала, мощность привода, крутящий момент на первичном валу, работоспособность насоса НМШ, давление в системе управления и смазки.

Отдельный вопрос при обкатке — создание нагрузки на узлы КП — в стенде КИ-28286 решается различными способами с применением:

— электромагнитного (электропорошкового) тормоза типа ПТ-250; данный способ торможения универсален и может быть использован при диагностировании гидромоторов, однако его использование ограничено высокой стоимостью;

— объемного гидронасоса (типа НШ-71-3), работающего в режиме гидротормоза, так как в стенде уже имеются штатные системы для создания нагрузки (дрессель), термостабилизации и очистки рабочей жидкости. Недостаток данного способа состоит в необходимости использовать дополнительный редуктор, плиту для крепления насоса и обязательность переустановки насоса в зависимости от направления вращения вала КП. Общие недостатки названных способов при обкатке — создание нагрузки только на одну сторону зубьев шестерен, т. е. моделируется нагрузка в режиме торможения колесами машины, а в реальных условиях эксплуатации КП на зубьях шестерен создается нагрузка на две стороны при торможении как колесами, так и двигателем. Третий вариант создания нагрузки, который лишен указанных недостатков, — динамический. Он реализуется за счет применения частотного преобразователя с тормозным модулем (или рекуператором энергии). Динамический режим нагрузки достигается путем создания в автоматическом режиме циклических разгонов и торможений инерционных масс (валов, шестерен) КП. Этот способ не требует дополнительных (внешних) тормозных устройств на вторичный вал КП. Процесс интенсифицируется по сравнению с приведенными вариантами создания нагрузки за счет упрощения кинематической схемы конструкции стенда, а при использовании рекуператора обеспечивается возврат вырабатываемой электродвигателем энергии (при работе его в генераторном режиме) в питающую сеть (вместо рассеяния теплоты при использовании тормозного модуля).

Для оптимального выбора КДО следует руководствоваться типом привода (регулируемый, нерегулируемый), мощностью и крутящим моментом электродвигателя, номи-

нальными и максимальными характеристиками диагностируемых агрегатов, а также энергетическими, инфраструктурными и финансовыми возможностями предприятия.

Основные объемы ремонтных работ хозяйства в течение последних 20 лет выполняют собственными силами в основном за счет использования деталей со списанных машин. Однако этот резерв сегодня уже исчерпал себя, о чем свидетельствуют уменьшение числа списанных машин, стабилизация и повышение объемов ремонтных работ с использованием покупных запчастей, агрегатов и ремкомплектов. Для повы-

шения уровня качества ремонта в условиях ремонтных мастерских необходимо внедрять новое универсальное КДО с одновременным обучением и повышением квалификации персонала.

Список литературы

1. **Стратегия** машинно-технологической модернизации сельского хозяйства России на период до 2020 года / В. И. Фисин и др. — М.: ФГНУ "Росинформагротех", 2009.
2. **ГОСТ 29015—91** Гидроприводы объемные. Общие методы испытаний.
3. **ГОСТ 14658—86** Насосы объемные гидроприводов. Правила приемки и методы испытаний.

4. **ГОСТ 13823—78** Гидроприводы объемные. Насосы объемные и гидромоторы. Общие технические требования.

5. **ОСТ 37.001.250—82** Насосы смазочных систем автомобильных двигателей. Общие технические требования, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование, хранение и гарантии изготовителя.

6. **МДС 12-20.2004.** Механизация строительства. Организация диагностирования строительных и дорожных машин. Диагностирование гидроприводов.

7. **Технологическое** руководство по проверке и регулировке агрегатов гидравлической и масляной системы автотракторной техники: производственно-практическое издание / Под ред. В. И. Черноиванова [и др.]. — М.: ФГНУ "Росинформагротех", 2009.