



СОДЕРЖАНИЕ

СОБЫТИЯ, КОММЕНТАРИИ, ФАКТЫ

Правительство РФ распределило очередные субсидии аграриям	3
Росагролизинг продолжит выделять льготы на технику	4
В Липецке открыт завод голландского холдинга Triott B.V.	4
Завершился IV Открытый чемпионат России по пахоте!	5
Тракторы AGCO покоряют Россию	9
John Deere и МАДИ готовят профессиональные кадры вместе	10

РЕЗЕРВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОТРАСЛИ

Какая экономическая политика нужна России	11
---	----

АВТОТРАКТОРНАЯ ТЕХНИКА

<i>А.В. Дунаев, М.Н. Костомахин, А.Н. Воронов</i> Развитие мониторинга функционирования и технического состояния самоходных машин в АПК	19
<i>Н.А. Петрищев, А.О. Капусткин, Н.С. Крюковская, А.С. Саяпин</i> Стенд для обкатки КПП тракторов семейства «КИРОВЕЦ»	27

ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ

<i>В.И. Иванов, Ф.Х. Бурумкулов</i> Нанесение толстослойных покрытий повышенной сплошности электроискровым способом	34
--	----

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

<i>А.П. Такун, И.Л. Ковалёв</i> Лизинг новой сельскохозяйственной техники в Беларуси: состояние и проблемы	43
Massey Ferguson – 150 лет инноваций на благо сельского хозяйства	58

ОХРАНА ТРУДА И БЕЗОПАСНОСТЬ

Безопасность труда при операциях с нефтепродуктами	60
--	----

НАШИ ЮБИЛЯРЫ

150 лет РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева	68
---	----

№ 7/2015

Ежемесячный

научно-практический журнал
«Сельскохозяйственная техника:
обслуживание и ремонт»

Зарегистрирован Министерством Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций
Свидетельство о регистрации
ПИ № 77-17877 от 08.04.2004 г.
ISSN 2222-8632

Учредитель:

ООО «ИНDEPENDЕНТ МАСС МЕДИА», 121351,
г. Москва, ул. Молодогвардейская, д. 58, стр. 7

Председатель редакционной коллегии:

В.И. Чернованов,
академик РАН, д-р техн. наук

Редакционная коллегия:

С.А. Соловьев,
д-р техн. наук, профессор

А.А. Ежеский,
заслуженный машиностроитель РФ

Ю.Ф. Лачуга,
академик РАН, д-р техн. наук

Э.И. Липкович,
академик РАН, д-р техн. наук

И.И. Тесленко,
д-р техн. наук

С.Г. Стопалов,
канд. техн. наук

Ф.К. Фрибус,
заслуженный инженер РФ

С.М. Халфин
канд. техн. наук

Главный редактор

М.Н. Костомахин,
канд. техн. наук

Редакция:

8 (495) 664-27-41

Адрес редакции:

Москва, Бумажный проезд, 14, стр. 2

Почтовый адрес редакции:
125040, Москва, а/я 1, ООО «ПАНОРАМА»

Адрес электронной почты редакции:
selhozizdat@panor.ru,
selhoz-tehnika@mail.ru

Сайт журнала в Интернете:
<http://selhoztehnika.panor.ru>

Отдел подписки:

8 (495) 749-42-73, 749-21-64, 664-27-61

Журнал распространяется через каталоги ОАО «Агентство "Роспечать"», (индекс на полугодие – 82765) и «Почта России» (индекс на полугодие – 16607), а также путем прямой редакционной подписки

ИД «ПАНОРАМА»

ЗАО «Сельхозиздат»

www.selhozizdat.panor.ru

www.сельхозиздат.рф

Подписано в печать: 15.06.2015

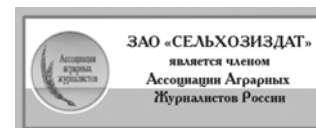
Формат 60x88/8. Бумага офсетная. Печ. л. 10

Печать офсетная

Редакция не всегда согласна с мнением авторов публикуемых материалов



ГИЛЬДИЯ ИЗДАТЕЛЕЙ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ПЕЧАТИ



ЗАО «СЕЛЬХОЗИЗДАТ»

является членом

Ассоциации Agrarnykh

Журналистов России

УДК 629.3.014:005.934.4; 629.3.014.2018.2

СТЕНД ДЛЯ ОБКАТКИ КПП ТРАКТОРОВ СЕМЕЙСТВА «КИРОВЕЦ»

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

А.О. Капусткин, зам. нач. ЭИГ

Н.С. Крюковская, инженер-конструктор КТО, аспирант

А.С. Саяпин, инженер-конструктор КТО, аспирант,
ФГБНУ ГОСНИТИ

Аннотация. В статье представлен новый стенд для контроля качества ремонта, обкатки короб перемены передач тракторов «Кировец». Стенд может использоваться для выходного контроля в условиях завода-производителя, а также на участках ремонта сервисных мастерских дилеров при осуществлении выходного контроля качества ремонта.

Ключевые слова: стенд, коробка перемены передач, обкатка, качество ремонта, контрольно-диагностическое оборудование.

THE STAND FOR THE RUNNING IN OF A CHECK POINT OF TRACTORS OF KIROVETS FAMILY

N. A. Petrishchev, A.O. Kapustkin, N. S. Kryukovskaya, A.S. Sayapin

Summary. This paper presents a new stand for the quality control of repair, break-boxes change gears «Kirovets». The stand can be the use-Call for output control in a manufacturing plant, as well as in the areas of repair service workshops dealers in the implementation of the first output control repair.

Keywords: stand, box of change of transfers, running in, quality of repair, control and diagnostic equipment.

Как известно, использование энергонасыщенной техники в растениеводстве позволяет выполнять сельхозтоваропроизводителям большинство агротехнических мероприятий согласно агротехническим требованиям, рационально использовать имеющиеся ресурсы для минимизации издержки производства, повышения производительности труда и объемов производимой продукции [1]. Наибольшее распространение среди предприятий России и Казахстана, эксплуатирующих энергонасыщенные сельскохозяйственные, промышленные тракторы, получила продукция Петербургского тракторного завода. Популярность тракторов «Кировец» у конечных потребите-

лей объясняется несколькими весо-мыми факторами:

- разветвленной дилерской и сервисной сетью для осуществления обслуживания и гарантийного ремонта;

- доступная цена приобретения;
- высокая производительность.

В сложившихся в настоящее время условиях жесткой конкуренции среди отечественных и зарубежных производителей техники критерием выбора потребителем помимо прочих технических, эргономических характеристик является обеспеченность ремонтно-обслуживающей базы (РОБ) технологическим оборудованием. РОБ, в свою очередь, должна оперативно реагировать на устранение неисправностей и отка-


АВТОТРАКТОРНАЯ ТЕХНИКА
Таблица 1
Технические характеристики стенда

№ п/п	Наименование	Значение
1	Тип	стационарный
2	Количество обслуживаемого персонала, чел.	один
3	Мощность приводного эл. двигателя, кВт	45
4	Частоты вращения приводного вала, об./мин	
	при ручном режиме управления	0...2000
	фиксированном №1	900
	фиксированном №2	1800
	динамическом №1	900...1200
	динамическом №2	1200...1800
5	Индикация частоты вращения привода, об./мин	есть
6	Индикация температуры рабочей жидкости в баке, °С	есть
7	Установка температуры нагрева рабочей жидкости, °С	50
8	Отображение уровня рабочей жидкости в баке	есть
9	Индикация потребляемой мощности привода, кВт	0...45
10	Индикация крутящего момента, Нм	0...200
11	Количество уровней фильтрации рабочей жидкости:	
	в гидрролинии, шт.	2
	гидростанции, шт.	1
12	Диапазон измеряемых давлений, МПа:	
	манометр давления передач (кл. точн. 1,5)	0...2,5
	манометр давления смазки (кл. точн. 1,5)	0...0,6
13	Расходомер рабочей жидкости	есть
14	Производительность гидростанции для заправки /откачки рабочей жидкости, л/мин	30
15	Заправочный пистолет с встроенным расходомером	есть
16	Габаритные размеры, мм (с подставкой)	3000x1850x1800
17	Масса не более, кг	1600



АВТОТРАКТОРНАЯ ТЕХНИКА

зов техники для обеспечения низкой стоимости эксплуатации техники.

На снижение стоимости эксплуатации, повышение эксплуатационной надежности тракторов «Кировец» существенно повлияла разработанная 30 лет назад в ГОСНИТИ система контрольно-диагностических средств, сервисного оборудования, нормативно-технической документации. Система позволяла осуществлять полный цикл технического обслуживания и ремонта тракторов К-700, К-701 и их модификаций. Однако имеющееся в настоящее время на предприятиях контрольно-диагностическое оборудование для контроля качества ремонта коробок перемены передач устарело и требует комплексного обновления [2]. Это обуславливается, прежде всего, высоким уровнем трудозатрат при разборке и замене неисправных агрегатов и узлов.

Для модернизации ремонтно-обслуживающей базы участков ремонта трансмиссии тракторов «Кировец» в 2015 г. ЭИГ ГОСНИТИ изготовила стенд для обкатки КПП с расширенными техническими характеристиками (табл. 1). Данный стенд должен прийти на смену устаревшему стенду КИ-17918 на участки ремонта КПП, как в условиях мастерских дилеров, ремонтных предприятий, так и в условиях завода-изготовителя.

Стенд позволяет выполнять обкатку и контролировать качество сборки, ремонта коробок перемены передач. Обкатка осуществляется в следующих режимах:

- без нагрузки;

- с динамической нагрузкой (по заданным режимам разгона и торможения инерционных масс КПП).

Внедренные в стенд технические решения обеспечивают:

- функциональную обкатку КПП в сборе;

- настройку клапанов и контроль давления в системе гидравлического управления;

- плавный пуск привода и изменение скорости вращения в диапазонах, согласно требованиям производителей и ГОСНИТИ на капитальный ремонт;

- снижение времени обкатки до 40% за счет внедрения в систему управления стенда двух динамических режимов нагрузки для обеспечения приработки поверхностей зубьев шестерен с обеих сторон;

- оценку величины механических потерь и уровня приработки по значениям: потребляемая мощность, крутящий момент, герметичность;

- подготовку рабочей жидкости: нагрев, заправку, фильтрацию и замену.

За основу конструкции разработки был взят патент на изобретение «Способ обкатки коробок перемены передач транспортных средств и стенд для его осуществления (RU 2500996)», патентообладатель – ГОСНИТИ [3].

Общий вид стенда с установленной коробкой перемены передач трактора К-744 представлен на рис. 1.

Для отображения информации на панели оператора установлены показывающие программируемые контроллеры (рис. 2). Передача информации на ПК осуществляется по



АВТОТРАКТОРНАЯ ТЕХНИКА

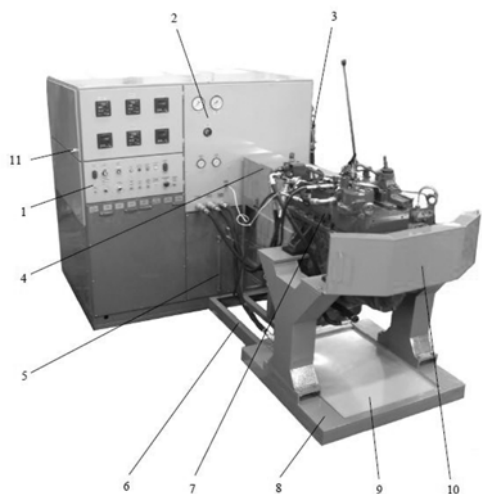


Рис. 1. Общий вид стенда для обкатки коробок перемены передач тракторов «Кировец»

1 – панель управления; 2 – панель манометров; 3 – пистолет заправочный; 4 – кожух защитный карданного вала телескопический; 5 – трубка уровня масла в баке; 6 – проставка; 7 – испытуемая КПП; 8 – рама для установки КПП; 9 – поддон на раму установки КПП; 10 – защитный кожух вала ВОМ; 11 – USB-разъем

линии связи и преобразователя интерфейсов RS-485-USB, пакета прикладных программ Owen Process Manager. Данная функция позволяет протоколировать значения исходных, контролируемых параметров, время обкатки.

В стенде предусмотрен контроль штатного датчика давления КПП (рис. 3а), его работоспособность оценивается по показаниям штатного показывающего устройства и манометров стенда (рис. 3б).

Для подготовки КПП к процессу обкатки: крепление устройств для откачки рабочей жидкости, быстроразъемных контрольных точек и ви-

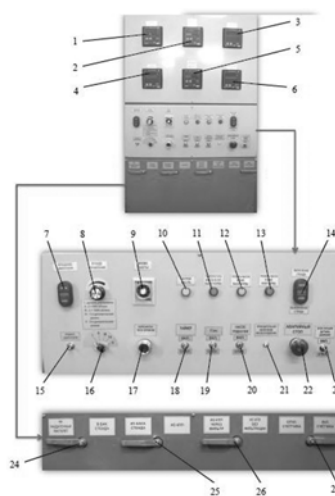


Рис. 2. Общий вид панели оператора

1 – контроллер № 1 – верхнее табло: давление масла в системе управления давлением масла в системе смазки на нижнем табло; 2 – контроллер № 2 – значение крутящего момента (Нм) и потребляемую мощность (кВт) на верхнем и нижнем табло; 3 – контроллер № 3 – частота вращения ведущего вала испытуемой КПП (об/мин); 4 – контроллер № 4 – объёмный расход масла (л/мин); 5 – контроллер № 5 – температуры масла (°С): в баке стенда (верхнее табло); в гидросистеме КПП (нижнее табло); 6 – контроллер № 6 – частота вращения раздаточного вала испытуемой КПП (об./мин); 7 – кнопка «ПУСК / СТОП» «ВРАЩЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ»; 8 – ручка изменения частоты вращения двигателя «РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ»; 9 – реле времени «ВРЕМЯ РАБОТЫ»; 10 – индикаторная лампочка работы ТЭНа «НАГРЕВ МАСЛА»; 11 – индикаторная лампочка «ТЕМПЕРАТУРА МАСЛА В КПП ВЫШЕ НОРМЫ»; 12 – индикаторная лампочка «УРОВЕНЬ МАСЛА В БАКЕ ВЫШЕ НОРМЫ»; 13 – индикаторная лампочка «УРОВЕНЬ МАСЛА В БАКЕ НИЖЕ НОРМЫ»; 14 – кнопка «ПУСК / СТОП» «ВКЛЮЧЕНИЕ СТЕНДА» и «ВЫКЛЮЧЕНИЕ СТЕНДА»; 15 – тумблер переключения направления вращения двигателя «РЕВЕРС ДВИГАТЕЛЯ»; 16 – галетный переключатель режимов обкатки КПП; 17 – кнопка перезапуска реле времени; 18 – тумблер включения и выключения реле времени «ТАЙМЕР»; 19 – тумблер включения и выключения ТЭНа «ТЭН»; 20 – тумблер включения и выключения насосной станции «НАСОС ПОДКАЧКИ»; 21 – кнопка «ПРИНУДИТЕЛЬНОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ НАСОСА ПОДКАЧКИ»; 22 – кнопка «АВАРИЙНЫЙ СТОП»; 23 – тумблер включения и отключения штатного датчика давления; 24 – кран №1 (положения: влево – «НА РАЗДАТОЧНЫЙ ПИСТОЛЕТ», вправо – «В БАК СТЕНДА»); 25 – кран № 2 (положения: влево – «ИЗ БАКА СТЕНДА», вправо – «ИЗ КПП»); 26 – кран № 3 (положения: влево – «ИЗ КПП ЧЕРЕЗ ФИЛЬТР», вправо – «ИЗ КПП БЕЗ ФИЛЬТРАЦИИ»); 27 – кран № 4 (положения: влево – «ОТКЛ. СЧЕТЧИКА», вправо – «ВКЛ. СЧЕТЧИКА»)



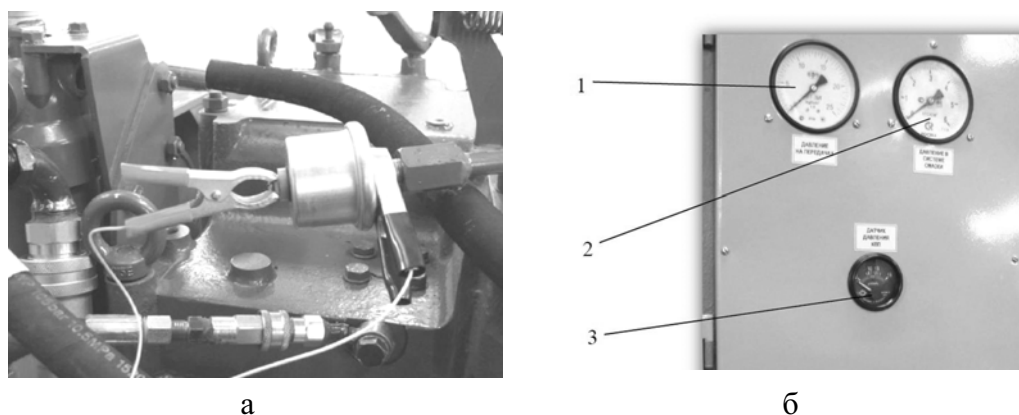


Рис. 3. Процесс контроля давлений в системах КПП

а – подключение штатного датчика КПП; б – панель манометров стенда: 1 – манометр, показывающий давление на передачах; 2 – манометр, показывающий давление в системе смазки; 3 – указатель датчика давления КПП (штатный)

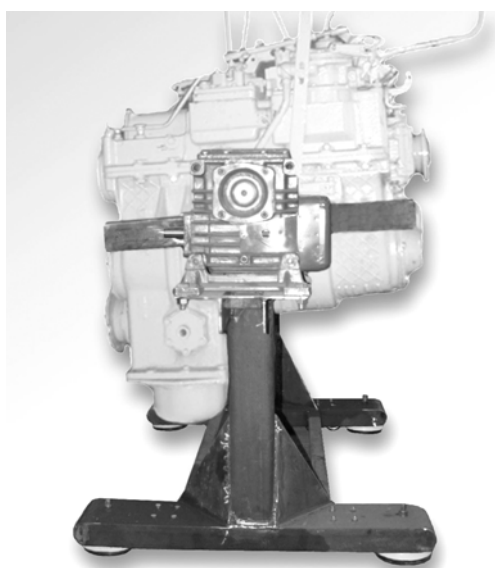


Рис. 4. Общий вид кантователя с КПП К-701

зуального осмотра изготовлен кантователь грузоподъемностью до 1200 кг (рис. 4).

После обработки на ПК данные процесса могут систематизироваться для последующей экспертной оценки. В табл. 2 приведены данные на примере обкатки КПП К-744 (давление 1,1 МПа, температура масла 50...55 °С)

По результатам анализа полученных данных с использованием динамических режимов создается нагрузка, которая позволяет интенсифицировать процесс обкатки за счет создания знакопеременных ускорений ведущего вала без применения внешних тормозных (нагрузочных) устройств на раздаточном валу. Для расширения функциональных характеристик стенда в настоящее время проводится комплекс работ по оценке переходных процессов в системе гидравлического управления. Данный способ контроля позволяет оценить изменения по времени и давлению протекания переходного процесса для сравнения с эталонными характеристиками по следующим параметрам:

- давление в гидроприводе;
- подача рабочей жидкости к гидрподжимным муфтам;
- заедание поршня гидроаккумулятора и перебросных клапанов;
- коэффициент подачи насоса;
- утечки в гидрораспределителе и в гидрподжимных муфтах.

АВТОТРАКТОРНАЯ ТЕХНИКА

Таблица 2

Полученные данные при обкатке КППК-744Р
(режимы и передачи согласно ТК 70.0001.071-85 ГОСНИТИ)

№ п/п	Наименование параметра	Передача/режим					
		1/I	2/I	3/IV	4/IV	3.X. 2/I	3.X. 3/II
1	Частота вращения приводного вала, об./мин	1800	1800	1800	1800	1800	1800
2	Частота вращения раздаточного вала, об./мин	247	302	1280	1540	370	962
3	Крутящий момент, н*м	24	28	43	43	31	34
4	Потребляемая мощность, кВт	4,8	5,3	8,1	8,5	5,7	6,7
5	Производительность насоса, л/мин	52	52	50	47	52	52
6	Динамический режим №1 Пиковые значения крутящего момента, н*м/ потребляемой мощности, кВт	77/20	91/24	109/27	210/32	91/25	73/8,4
7	Динамический режим №1 Пиковые значения крутящего момента, н*м/ потребляемой мощности, кВт	159/31	189/23	213/23	226/44	188/23	242/36

Общий вид переходных процессов в КПП К-701 представлен на рис. 5.

При использовании данного способа проверки работоспособности наиболее информативным параметром является время падения при отключении передачи (участок $t_0 - t_1$)

и нарастания давления в гидроаккумуляторе при включении (участок $t_1 - t_2$), величина падения давления на выходе насоса при заполнении гидродожимной муфты (кривая 1), полное время переходного процесса изменения давления в гидроприводе (кривая 2). При

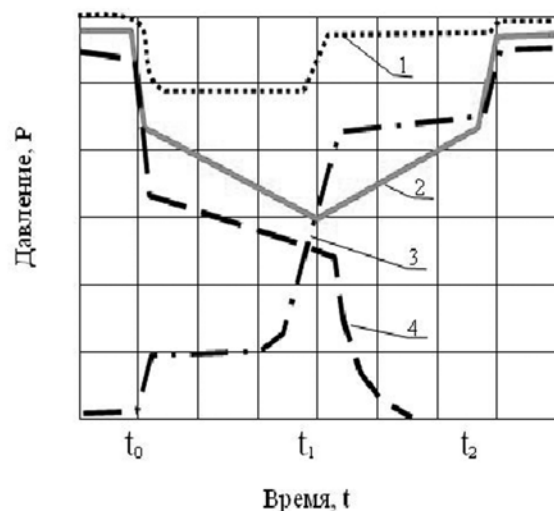


Рис. 5. Общий вид переходных процессов в гидросистеме КПП

1 – на выходе из гидронасоса; 2 – в гидроаккумуляторе; 3 – включаемой магистрали; 4 – выключаемой магистрали

этом общее значение продолжительности переходного процесса $t_0-t_1-t_2$ является диагностическим параметром, характеризующим: коэффициент подачи насоса, утечки в распределителе и гидropоджимных муфтах ведущего вала, техническое состояние гидроаккумулятора.

При проведении исследований были использованы регистратор данных HMG 3000, плата расширения L-card E-154 и ПК в качестве альтернативного средства измерения. Исследования показали, что наиболее информативным способом проверки технического состояния является оценка переходных процессов (трудоемкость диагностирования до 10 раз ниже, чем по стато-параметрическому методу диагностирования, за счет использования системы ниппель–точка).

Результаты проведенных исследований показали возможность

оценки технического состояния узлов КПП по переходным характеристикам не только в стационарных, но эксплуатационных условиях.

При реализации стратегии машинно-технологической модернизации сельского хозяйства по обновлению машинно-тракторного парка отечественным заводам-производителям необходимо учитывать, что при сопоставимых критериях «цена–качество» предлагаемых продуктов именно современная организация технической поддержки определяет наибольшую привлекатель-

ность при выборе техники конечным потребителем.

Литература

1. О модернизации инженерно-технической системы АПК / В.И. Черновиков [и др.] // Труды ГОСНИТИ, 2009. – Т. 104. – С. 4–9.

2. Петрищев Н.А., Саяпин С.Н., Данков А.А., Капусткин А.О. Универсальное контрольно-диагностическое сервисное оборудование для технического обслуживания и ремонта агрегатов гидропривода, трансмиссии МТП // Механизация строительства. – 2013. – № 1. – С. 5–10

3. Способ обкатки коробок перемены передач транспортных средств и стенд для его осуществления: пат. 2500996 Рос. Федерация. № 2012110919/28; заявл. 22.03.2012; опубл. 10.12.2013, Бюл. № 34.