

**Филиппова Е.М. зав. лаб. №14**

**ГНУ ГОСНИТИ Россельхозакадемии**

**Петрищев Н.А., к.т.н.,**

**ГНУ ГОСНИТИ Россельхозакадемии**

**E-mail: [ecoserv@mail.ru](mailto:ecoserv@mail.ru)**

### **Новое оборудование для технического обслуживания гидросистем и обкатки КПП тракторов**

Машинно-тракторный парк (трактора, самоходные сельскохозяйственные, строительно-дорожные, коммунальные машины, пассажирский и грузовой автотранспорт) работает в тяжелых эксплуатационных условиях, которые негативно влияют на его надежность и ресурс. Большое количество отказов техники происходит из-за неисправности компонентов гидравлических систем приводящих к снижению заложенных заводами-производителями технико-экономических показателей, значительному снижению рентабельности выполняемых работ и перерасходу ТСМ.

Известно, что для обеспечения высокую надёжность гидроагрегатов в процессе эксплуатации является поддержания чистоты рабочей жидкости. Однако на практике, своевременное удаление механических примесей (фильтрация) из гидравлических жидкостей в большинстве не случаев не контролируется и не производится, хотя надёжность гидроагрегатов на 70...80% зависит только этого. Механические примеси интенсифицируют износ гидроагрегатов и приводят к внезапным отказам. Основными путями попадания загрязнений в рабочую жидкость являются:

- дозаправка гидросистемы открытым способом;
- загрязнение рукавов высокого давления при их изготовлении;
- гидроагрегатов при их ремонте в производственных условиях;

Для повышения надежности гидропривода и экономного расходования гидравлических масел за счет своевременного проведения очистки и заправки рабочей жидкости при проведении технического обслуживания тракторов и самоходных машин на предприятиях необходимо иметь оборудование для очистки отвечающие следующим критериям:

- обеспечения минимальных издержек при проведении процесса очистки (фильтрации) рабочих гидравлических жидкостей и рукавов высокого давления в процесс ремонта и технического обслуживания.
- обеспечение очистки масла за счет использования фильтров с номинальной толщиной фильтрации 5, 10, 35 мкм;
- обеспечение очистки гидравлических баков и ёмкостей машин с интенсификацией процесса за счет пульсации гидродинамических струй;

- обеспечение заправки гидросистем с предварительной фильтрацией рабочей жидкости с целью уменьшения нагрузки на штатную систему фильтрации масла;
- возможность проведения технологического процесса очистки и заправки гидравлического масла в стационарных и полевых условиях;
- обеспечение норм охраны труда, пожарной безопасности и производственной санитарии при проведении работ.


Для решения этой важной технико-экономической задачи были разработаны:






- комплект ОРГ -28289 (рис. 1, табл. 1) для механической очистки РВД пыжами позволяет проводить очистку закрытых полостей от загрязнений образующихся в процессе изготовления (резиновая крошка, металлические частицы корда);
- установка КИ-28286.50 для механизированной заправки и двух-уровневой фильтрации рабочей жидкости гидросистем машин при техническом обслуживании и ремонте гидросистем в полевых и стационарных условиях (рис.2).



Рисунок 1. Общий вид комплекта ОРГ-28289 ГОСНИТИ

Таблица 1. Последовательность проведения процесса очистки РВД с применением комплекта ОРГ-28289 ГОСНИТИ

№ п/п	Технологическая операция	Фото
1	Подключите шланг пневмопистолета к источнику сжатого воздуха (компрессор, пневмосистема трактора)	
2	Подключите один из концов очищаемого рукава (через переходники входящих в комплект) к пыжеувловителю	
3	Выберете необходимый переходник к пневмопистолету и закрепите его	
4	Выберете необходимый пыж из условия: диаметр пыжа должен быть больше на 25...30% внутреннего диаметра очищаемого рукава	
5	Вставьте пыж в полость разъёмного устройства	

6	Закройте разъем фиксаторами	
7	Контроль давления воздуха осуществляйте по манометру пневмопистолета он должен находиться в пределах 0,5...0,8 МПа	
8	Вставьте пистолет в очищаемый рукав и нажатием курка пневмопистолета произведите механическую очистку полости РВД.	
9	Пыж с загрязнениями попадает через второй конец рукава в пыжеуловитель	
10	При необходимости операцию повторяют несколько раз.	

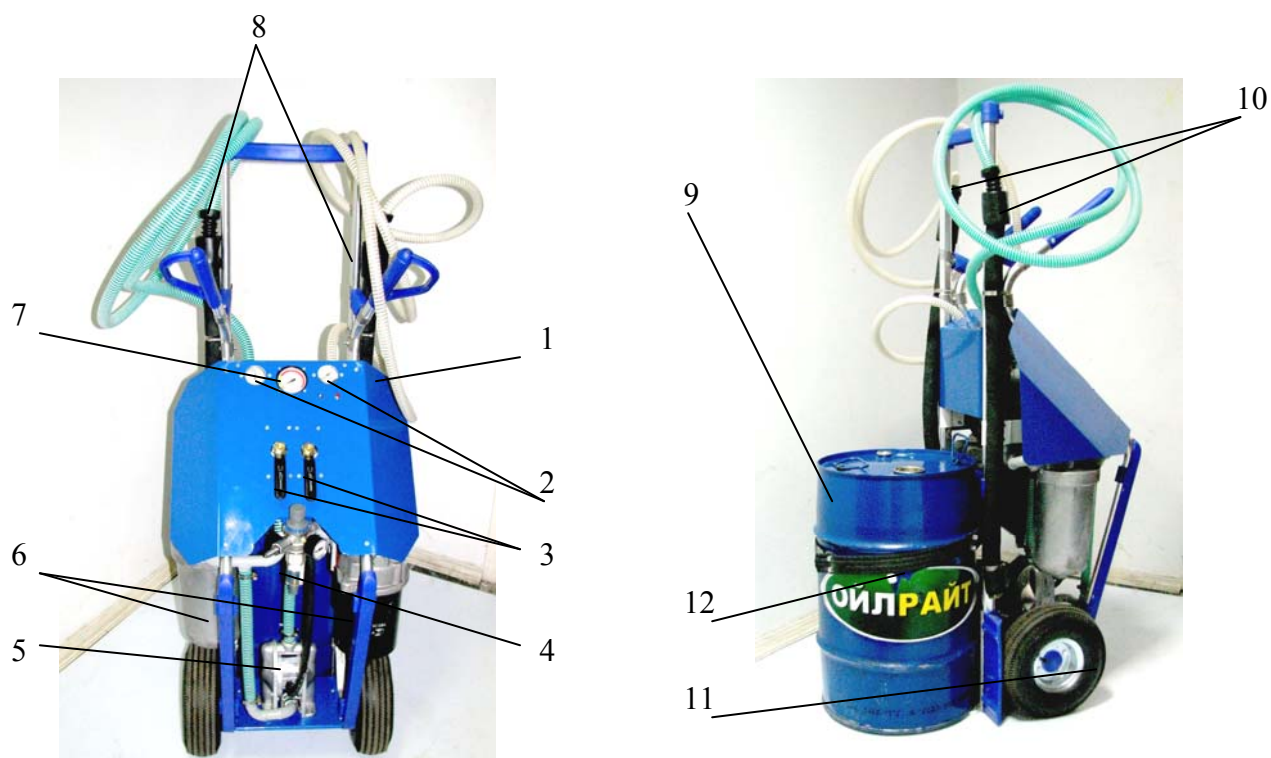


Рисунок 2. Мобильная установка для заправки и фильтрации гидравлического имоторного масла КИ- 28286.50 ГОСНИТИ:

1- панель управления, 2 -индикаторы загрязненности фильтров, 3 - краны для управления потоков очищаемой рабочей жидкости, 4 -фильтр-редуктор, -мембранный насос, 6 - фильтры грубой и тонкой очистки, 7 -термометр, 8 - напорные и всасывающие рукава установки, 9 - сменная ёмкость для гидравлического масла, 10 – защитные пыльники, 11 - пневматические колёса, 12 - ремень с фиксатором для крепления ёмкости.

Техническая характеристика мобильная установки для заправки и фильтрации гидравлического масла КИ-28286.50 представлены в табл. 2.

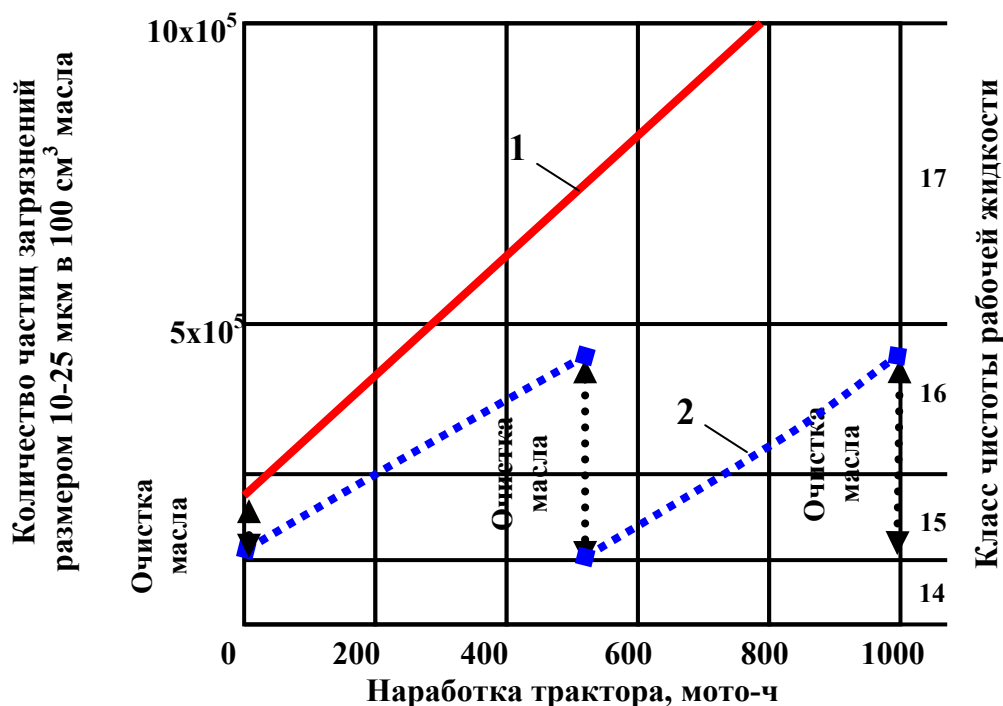
Таблица 2. Техническая характеристика установки КИ-28286.50

№ п/п	Показатель	Базовый вариант	По дополнительному заказу
1	2	3	4
1.	Тип установки	передвижной	
2.	Тип насоса	мембранный	
3.	Производительность, л/мин	5...20	20...40
4.	Фильтры:		
	- предварительной очистки	сеть с ячейками 1,0 x 1,0 мм	магнитный фильтр
	- грубой очистки (номинальный отсев частиц, мкм)	35	10...25 с сливными кранами отстойников фильтра
	- тонкой очистки (номинальный отсев частиц, мкм)	10	5 с сливными кранами отстойников фильтра

5.	Индикация загрязненности фильтров:		
	- грубой очистки	Есть (на панели оператора)	
	- тонкой очистки	Есть (на панели оператора)	
6.	Индикация температуры перекачиваемой жидкости, °С	Есть 0...120	
7.	Габаритные размеры, мм (без емкости)	600x700x1300	650x800x1300
8.	Фильтр-редуктор пневмосети с манометром	Есть	
9.	Рекомендуемая тара для масла	стандартная бочка 60 л	стандартная бочка 60...100 л
10.	Максимальный вес тары, кг	до 100	до 200
11.	Аксессуары:	Насадки – трубы из нержавеющей стали длиной 450мм	ротационный насадок, насадок – труба в трубе; пистолет с сѣтчиком жидкости
12.	Масса установки, кг	25	70
13.	Стоимость элементов фильтров, руб.	до 400	до 700

Для их работы необходим лишь источник сжатого воздуха с рабочим давлением - 0,5...0,8 МПа, которым может быть компрессор самой машины или пневмосеть предприятия.

Динамика процесса накопления загрязнений в рабочей жидкости гидросистем без применения установок для очистки - 1 и соответственно с применением установки для двухстадийной очистки - 2 представлена на примере проведения работ по очистке рабочей жидкости гидросистемы навесного оборудования трактора Т-150К и представлена на рис.3.



### Рисунок 3. Динамика изменения загрязненности рабочей жидкости

1-без очистки; 2 - с применением установки для очистки масла

Для контроля и испытания автотракторных гидроагрегатов разработана установка КИ-28291 (рис.4, табл.3) для обкатки и диагностирования коробки перемены передач (КПП) тракторов К-701, Т-150К и их мод. производства: ЗАО «Петербургский тракторный завод» и ОАО "Харьковский тракторный завод им. С. Орджоникидзе". Новые технические решения реализуют:

- функциональную обкатку для настройки клапанов и контроля давления в системе гидравлического управления;
- плавный пуск привода и изменение скорости вращения первичного вала в диапазонах, согласно требованиям заводов-производителей и требованиям ГНУ ГОСНИТИ на капитальный ремонт;
- снижение времени обкатки до 40 % за счёт внедрения в систему управления стенда двух динамических режимов нагрузки (мягкий, жесткий);
- подготовку рабочей жидкости - нагрев, заправку, откачку, фильтрацию и замену, с применением собственной гидростанции стенда, оснащённой фильтром и ТЭНом;
- оценку величины механических потерь и уровня приработки по значениям: потребляемая мощность, крутящий момент, шум, герметичность, нагрев поверхностей узлов.

Динамический режим нагрузки КПП достигается путем создания циклических режимов разгона и торможения собственных инерционных масс (валов и шестерен) в диапазоне скоростей от 900 до 1900 об/мин (рис.5) Как показали проведенные опыты при использовании этого режима отсутствует необходимость установки внешних тормозных устройств и процесс обкатки интенсифицируется по сравнению с традиционной технологией за счёт приложения нагрузок не только на одну сторону зуба шестерни как это делается при классической технологии обкатки КПП, а на две, при этом создаваемая нагрузка может регулироваться в пределах от минимальных до максимальных значений ступенчато. Максимальное значение нагрузки ограничено применяемого в стенде приводного эл. двигателя, так для эл. двигателей с мощностью 30, 45 кВт максимальная нагрузка при обкатке КПП может составлять 196, 292 Нм соответственно.



Рисунок 6. Общий вид КИ-28291 с КПП Т-150К, К-701

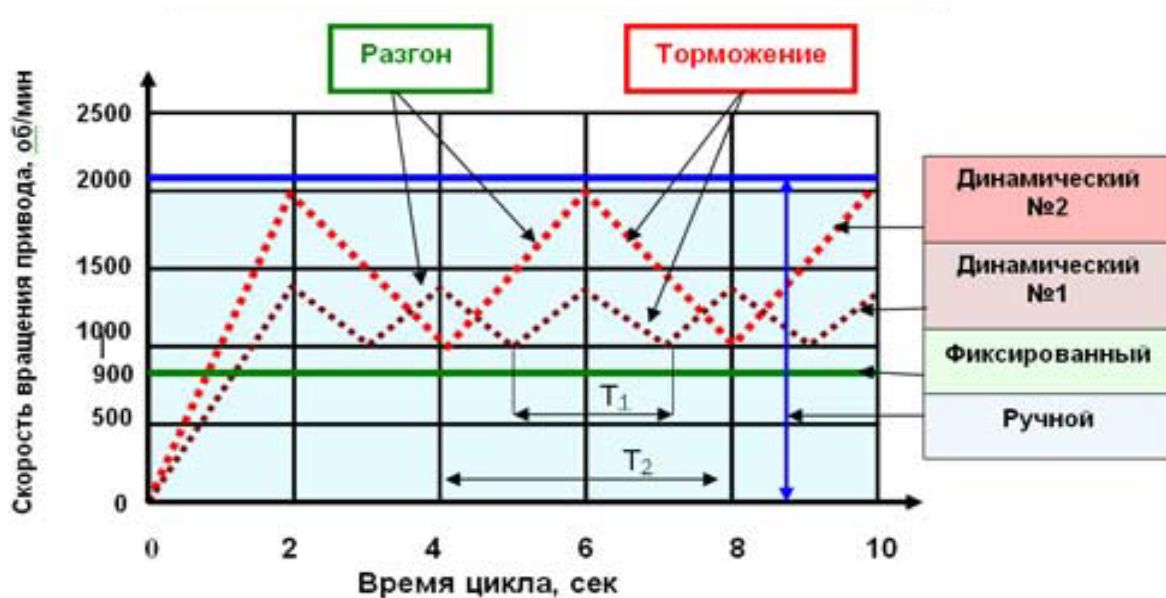


Рисунок 7. Режимы работы привода КИ-28291 при обкатке КПП

Таблица 3. Технические характеристики КИ-28291

№п/п	Наименование показателя	Значение
1	Тип	стационарный
2	Управление	полуавтоматическое
3	Диапазон регулирования скорости вращения приводного вала, об/мин	0...2100
4	Режимы управления: - ручной, - фиксированный, - динамический	есть



5	Индикация величины скорости вращения привода, об/мин	есть
6	Индикация температуры рабочей жидкости на панели, °С	есть
7	Диапазон задаваемой температуры нагрева рабочей жидкости, °С	0...+55
8	Отображение уровня рабочей жидкости в баке	есть
9	Индикация величины потребляемой мощности привода, кВт	есть
10	Индикация величины крутящего момента, нм	есть
11	Автоматическая защита ТЭНов	есть
12	Мощность привода, кВт	30
13	Напряжение питания, В	380
14	Объём бака станда, л	70
15	Производительность насоса гидростанции, л/мин	13
16	Количество манометров на панели, шт.	4
17	Диапазон измеряемых давлений, МПа	0...1,6
18	Встроенный расходомер	опция
19	Встроенный счетчик цикла обкатки КПП	опция
20	Габаритные размеры, мм (с подставкой)	4000x1190 x 1300
21	Масса станда, кг	800
22	Срок службы, лет, не менее	8

Эффективностью представленных разработок ГНУ ГОСНИТИ является: повышение производительности и оперативности диагностирования до 5 раз за счёт универсальности конструкции оборудования; снижение потерь ГСМ до 20% при эксплуатации, ремонте, регулировке гидроагрегатов и КПП; повышение ресурса отремонтированных дизелей тракторов и машин за счёт осуществления метрологической оценки качества новых и отремонтированных узлов и агрегатов, результатом которого является гарантированное качество технического обслуживания и ремонта МТП.