

УДК 631.3:005.934.4

## РЕСУРСОБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ СЕРВИСЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ



**Р.Ю.СОЛОВЬЕВ,**  
канд. техн. наук,

*Предложены формулы расчета массы устройства противоскольжения и его деталей. Определено влияние силы тяги агрегата и внедрения зацепы в почву на массу устройства противоскольжения.*

*Ключевые слова: устройство противоскольжения, колесо, зацеп, напряжение стали.*

**П**о оценке ГОСНИТИ, на основе анализа статистической отчетности и данных Минсельхоза России в настоящее время в сельском хозяйстве при техническом сервисе (ремонт, техническое обслуживание, диагностика) потребляется до 40 млн кВт·ч электроэнергии, 450 тыс. т металла в запасных частях, что в стоимостном выражении составляет 42 млрд рублей. При производстве сельхозпродукции в технологических операциях расходуется 4,5 млн т дизтоплива и около 1 млн т бензина. Средний послеремонтный ресурс техники не превышает 30-35% от ресурса новых машин.

Более 45% всех затрат средств на ремонт техники расходуется на тракторы, 23% – на зерноуборочные комбайны, 13% – на грузовые автомобили, 10% – на почвообрабатывающую и посевную технику.

Более 50% затрат средств при ремонте идет на запасные части. Причем следует отметить, что за последние 10 лет при количественном сокращении



**С.А.ГОРЯЧЕВ,**  
ГОСНИТИ

*Formulas of calculation of weight of the antiskid device and its details are offered. Influence of force of tractive power of the unit and grouser introduction to the soil on the weight of the antiskid device is defined.*

*Keywords: antiskid device, wheel, grouser, steel tension.*

парка машин в 1,5 раза суммарные затраты на закупку запасных частей по технике растениеводства возросли на 46%.

Средний возраст тракторов и комбайнов в 2-2,5 раза превышает амортизационные сроки их эксплуатации. Нагрузки на машины многократно увеличиваются.

Низкие качество и послеремонтная надежность техники повышают удельный расход топлива при проведении механизированных работ на 20-30%, а также удельные трудозатраты на единицу выработки.

Основные резервы снижения расходов средств при техническом сервисе следующие:

- применение более энергоэкономичного ремонтно-технологического оборудования и стандов;
- внедрение безразборных методов диагностики и ремонта;
- использование при ремонте восстановленных и упрочненных деталей;
- сокращение трудозатрат на технический сер-

вис за счет оптимизации режимов ТО и ремонта;

- повышение эффективности машиноиспользования;
- создание условий по сокращению затрат на топливо и смазочные материалы, а также хранение техники.

Анализ эксплуатационных затрат на технический сервис на примере трактора МТЗ-82 за полный амортизационный цикл показал, что стоимость покупки нового трактора составляет лишь 32% от суммарных затрат на покупку машины, ремонт и техническое обслуживание.

Вопросы эффективной мойки в технологическом цикле ремонта техники и энергосбережения связаны с недостатком на рынке малоэнергоемкого оборудования. Применение традиционных технологий мойки приводит к перерасходу электроэнергии и воды. В ГОСНИТИ разработан комплекс моечных машин высокого давления, обеспечивающий экономию воды в 8 раз по сравнению с существующими методами и электроэнергии – в 11 раз.

Потери расхода топлива при эксплуатации техники достигают 35% от норматива, суммарные потери топлива по парку техники в сельском хозяйстве оцениваются в 1,5 млн т. Их распределение приведено на *рисунке 1*.

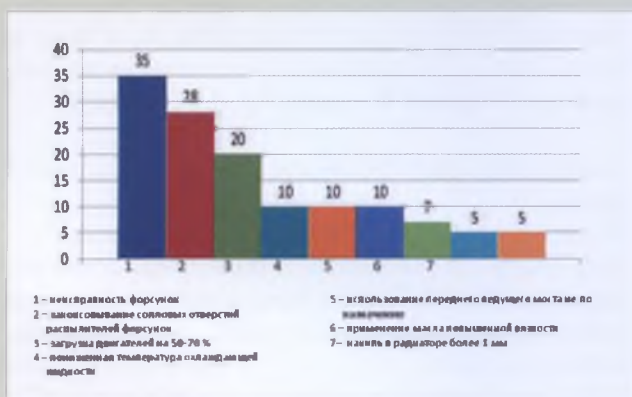


Рис. 1. Потери топлива при эксплуатации сельскохозяйственной техники, %

В ГОСНИТИ разработан комплекс оборудования для диагностики, регулировки и ремонта топливной аппаратуры, включая традиционную и новейшую технологии. Комплекс включает оборудование как для стационарного участка, так и мобильного варианта. При создании мобильного варианта нами применен новый принцип диагностики по одноканальной системе проверки топливного насоса. Это дало возможность снизить металлоемкость в 2 раза, уйти от 3-фазного подключения стенда. При этом мощность подключения стенда составила 2 кВт. Точность измерения повысилась на 20%.

На основе разработанной оснастки и оборудо-

вания мы предлагаем готовые решения «под ключ» – участки текущего ремонта и технического обслуживания дизельной топливной аппаратуры.

В институте разработана универсальная оснастка для наиболее ответственных и трудоемких операций сборки-разборки, качество выполнения которых наиболее существенно влияет на послеремонтный ресурс.

Важнейшим условием качественного ремонта техники является обкатка двигателей, коробок передач, других агрегатов после ремонта.

ГОСНИТИ разработал и производит автоматизированные обкаточно-тормозные стенды. Управляющая система стендов имеет отличие от аналогичных систем, так как обеспечивает управление режимами стенда при постоянных значениях момента и частоты вращения. Все это обеспечивает полную автоматизацию процесса обкатки и сокращение затрат электроэнергии на 25%. Кроме этого, энергосбережение осуществляется и за счет разработанного нагрузочного устройства, обеспечивающего рекуперацию энергии торможения двигателя внутреннего сгорания в электросеть.

Нами разработан и внедряется комплекс диагностирования и испытаний коробок передач. Выявлено, что для оценки общего технического состояния КПП эффективен термографический метод, позволяющий оценивать техническое состояние по температурным аномалиям поверхности. Установлено, что с помощью динамических режимов можно снизить механические потери уже обкатанной КПП более чем на 30%, при этом затраты времени снижаются в 2 раза и более.

На базе производимого оборудования разработана универсальная технология ремонта двигателей, позволяющая обеспечить ресурс отремонтированного двигателя, равный ресурсу нового.

Институтом разработаны и внедряются приборы для диагностики двигателей, гидросистем, ТНВД, рулевого управления, трансмиссий, ходовой части. Приборы используют при раннем диагностировании неисправности, что сокращает простои техники на 30%, снижает эксплуатационные затраты на 20%.

Разработана добавка в масла, продлевающая ресурс двигателя. В основу трибопрепарата положен искусственный минерал. Многократные испытания показали, что отечественное масло М10Г может быть выведено на уровень лучшего зарубежного масла «Мобил» (*рис. 2*) [1].

В ходе исследований выявлено, что внедрение ремонтно-восстановительных составов уменьшает расход топлива на 7%, продлевает ресурс масел в 1,5 раза и двигателей – в 1,3 раза.

Трибопрепараты внедрены в Читинской, Челябинской, Тамбовской и других областях. Экономи-

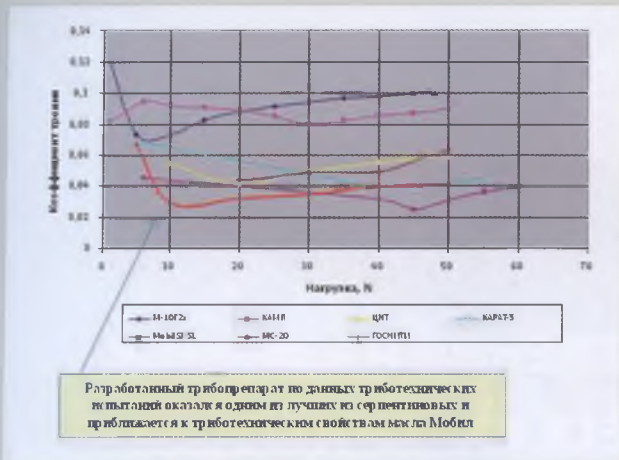


Рис. 2. Результаты испытаний масла и трибопрепаратов на трибометре TRB-S-DE

ческий эффект составил 20 тыс. руб. на трактор в год, а общий экономический эффект достигнет более 2 млрд руб. в год.

В сложившихся в России условиях обновления парка техники ведущие зарубежные фирмы-производители интенсивно внедряются на наш рынок и осуществляют дилерский сервис.

Согласно заказу на услуги дилера «Цепелин Русланд» по ремонту комбайна *Claas Jaguar 695 SL* для ЗАО «Павловское» Рязанской области, общий заказ на ремонт включал 54 позиции на общую сумму 401,37 тыс. руб., включая НДС. Из общего заказа были отобраны детали, которые могли быть восстановлены с использованием технологий ГОСНИТИ (пример выборки приведен в таблице) [2].

Расчет стоимости восстановления выбранных деталей по нашим технологиям (посадочные места втулок, шкивов, восстановление номинальных размеров валов, устранение трещин кронштейнов и др.) показал, что при вторичном использовании деталей после восстановления может быть получена экономия средств 30-40% от общей стоимости ремонта.

ГОСНИТИ разработаны и внедрены на 35 предприятиях участки по ремонту и восстановлению деталей аксиально-поршневых гидронасосов, турбокомпрессоров, шестеренных гидронасосов, гидравлических распределителей. Применяемые техноло-

Таблица

**Выборка стоимости новых и восстановленных запасных частей к комбайнам CLAAS JAGUAR 695 SL**

Наименование деталей	Стоимость деталей, руб.	
	новая (ориг.)	восстановленная
Шкив CLDB 4210350012	16766,9	5030,0
Кронштейн CLDB 4032000339	18364,0	5509,5
Валец CL 980 5704	42448,4	12734,5
Крышка CL 980 7721	36279,4	10883,4
Вал CL 980 6360	10516,0	3154,8
Ролик натяжной CL 0723651	17415,3	5224,6
Рычаг угловой CL 980 06182	9813,5	2944,0
Шкив натяжной CLDB 4032001170	27771,5	8331,4
<b>Итого, тыс. руб.</b>	<b>179,37</b>	<b>53,79</b>

гии обеспечивают 100%-ный послеремонтный ресурс агрегатов за счет нанесения на рабочие поверхности наноструктурных покрытий.

В ГОСНИТИ разработана технология упрочнения лемехов, отвалов, лап культиваторов, дисков, в том числе для зарубежных сельхозмашин. При минимальных затратах (15-30 руб.) на один лемех технология позволяет увеличить наработку до предельного износа в 1,5-2 раза.

Проведенные в Наноцентре ГОСНИТИ исследования позволили получить новые знания о физических свойствах нанокompозитных покрытий, влиянии наноматериалов на процессы трения, износ и ресурс узлов трения, разработать новые ресурсосберегающие технологии нанесения наноструктурных покрытий.

Основным нормативным документом для снижения расхода ресурсов при техническом сервисе сельскохозяйственной техники должны стать отраслевая целевая программа по ресурсосбережению и подготавливаемый институтами Отделения механизации Россельхозакадемии закон «О системе инженерно-технического обеспечения агропромышленного комплекса России» [3].

### Литература

1. Соловьёв Р.Ю., Дунаев А.В. Нетрадиционная триботехника для АПК // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2013. – № 1. – С. 76-78.
2. Черноиванов В.И., Горячев С.А. О проблемах организации технического сервиса импортной сель-

скохозяйственной техники // Сельскохозяйственная техника: обслуживание и ремонт. – 2011. – № 5. – С. 6-10.

3. Черноиванов В.И., Горячев С.А. Необходимые меры по адаптации инженерно-технического сектора АПК к работе в условиях WTO // Техника и оборудование для села. – 2012. – № 9. – С. 2-4.