

**Герасимов В. С.**

**Горячев С. А.**

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский технологический институт ремонта и эксплуатации машинно-тракторного парка», Россия

E-mail: rosagroserv@mail.ru

**Миклуш В. П.**

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь)

E-mail: Miklush@tut.by

**Карпович С. К.**

Министерство сельского хозяйства и продовольствия РБ, г.

Минск, Республика Беларусь

E-mail: stas\_karpovich@mail.ru

## О КРИТЕРИЯХ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ И ИХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЯХ

УДК 631.3.004.8:339.13

В статье представлена система критериев и показателей сельскохозяйственной техники, которые характерны для агропромышленных комплексов Российской Федерации и Республики Беларусь. Приведены требования к надежности и качеству сельскохозяйственной техники, а также показатели перспективного технического уровня техники.

**Ключевые слова:** критерии и показатели сельскохозяйственной техники, технический уровень, надежность, качество, эффективность использования, нормативно-техническая документация,

**Введение.** В современных условиях агропромышленного комплекса определение (классификация) основных критериев и показателей, характеризующих эффективность использования сельскохозяйственной техники, приобретает весьма актуальное значение.

На схеме (рис. 1) представлены основные критерии и показатели сельскохозяйственной техники, по которым можно с достаточной точностью определить техническую и экономическую целесообразность выбора того или иного сегмента техники.

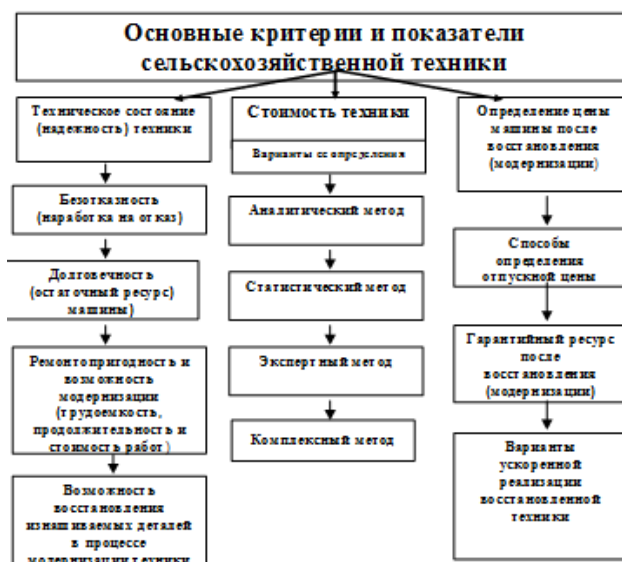


Рис. 1 – Система критериев и показателей сельскохозяйственной техники

**Основная часть.** При проведении экспертизы и оценке надежности сельскохозяйственной техники могут употребляться комплексные оценочные показатели.

## Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів Technical service of agriculture, forestry and transport systems

Рассматривая структуру показателей технического уровня сельскохозяйственной техники, используемую машиностроителями при проектировании, изготовлении и испытании машин, можно отметить, что только по тракторам применяется 6 групп показателей, объединяющих 85 нормативных требований входящих в 16 государственных стандартов (рис.2).



Рис.2 – Технические и экономические показатели сельскохозяйственной техники

Для эксплуатационников важно знать комплекс требований, которые обеспечивали бы высокое качество и низкую себестоимость выполнения механизированных работ. Прежде всего, это показатели надежности и качества техники.

В таблице 1 представлены основные требования к надежности тракторов в виде фактических наработок на отказ, полученных на основе многолетних наблюдений и которые рекомендуются практикам на основе достигнутых показателей передовыми сельскохозяйственными организациями

Таблица 1.

**Требования к надежности тракторов**

Показатели	Тяговые классы 1,4; 2		Тяговые классы 3; 4; 5	
	действующий	рекомендуемый	действующий	рекомендуемый
Наработка на отказ (не менее), мото-ч.	-	500	100	500
Наработка на отказ второй и третьей групп сложности (не менее), мото-ч.	450 (400*)	1000	350	1000
Коэффициент готовности (не менее)	0,98	0,99	0,98	0,99
Удельная суммарная трудоемкость (не более), чел.-ч./мото-ч.				
технических обслуживаний	0,020-0,132 (0,041-0,045)*	0,020 (0,030)*	0,410 (0,051)**	0,025 (0,051)**
текущих ремонтов	(0,033-0,036)*	0,010	0,017 (0,020)**	0,010

\* для тракторов кл. 2  
\*\* для тракторов кл. 5

## Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів Technical service of agriculture, forestry and transport systems



Рис. 3 - Показатели эффективности использования техники

На факторы работоспособности машин значительное влияние оказывает уровень соблюдения выполнения требований технического обслуживания и ремонта, что достигается через нормативно-техническую эксплуатационную и ремонтную документацию.

Вместе с тем в настоящее время по большинству машин поставляются руководства по техническому обслуживанию и замене ряда расходных материалов, а по ремонту, включая технические требования на ремонт, на сдачу в ремонт и выдачу из ремонта, нормы расхода запасных частей на ремонт, технологические карты, а также регламентационные материалы по утилизации - такая документация заводами не разрабатывается, хотя это предусматривается соответствующими ГОСТ.

В соответствии с выявленной потребностью (табл.2) представлены необходимые документы по типам предприятий.

Таблица 2

### Перечень нормативно-технических документов для технического обслуживания и ремонта сельхозтехники всех видов (РТМ 10.16.0001.018-95)

Индекс	Наименование документа	Потребители и исполнители технического сервиса					
		ФА	СКП	ДП	РСП	РЦТС	СРП
ГОСТ, ОСТ, ТУ	Стандарты и технические условия на сдачу в ремонт и выдачу из ремонта	-	-	+	+	+	+
РК	Руководство по капитальному ремонту	-	+	+	+	+	+
РТ	Руководство по текущему ремонту	+	+	+	+	+	+
РО	Руководство по техническому обслуживанию	+	+	+	+	+	-
ТК	Технические требования на капитальный ремонт	-	-	+	+	+	+
ИД	Инструкция по доборке, регулированию	+	+	+	+	+	+
МТ, МК, ЗТ, ЗК	Нормы расхода материалов и запасных частей на текущий и капитальный ремонт	-	+	+	+	+	+
ВО	Ведомость ремонтно-технического оборудования	+	+	+	+	+	+

Принятие условные обозначения:  
 ФА – фермер, арендатор;  
 СКП – сельскохозяйственное предприятие;  
 ДП – дилерское предприятие (на базе СТОТ, МОН, ЦРМ, СТОА и т. д.);  
 РСП – районное сервисное ремонтно-техническое предприятие (РТТП);  
 РЦТС – региональный областной центр технического сервиса;  
 СРП – специализированное ремонтное предприятие.

В последнее время сложное положение в АПК России сложилось с импортной техникой, так как общий объем поставок по тракторам, зерноуборочным комбайнам, плугам, боронам, культиваторам и сеялкам сократился по сравнению с 2014г. почти на 54,0%.

В этих условиях предпринимаются меры по организации на специализированных предприятиях АПК ремонта, изготовления и восстановления деталей к импортной технике.

## Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів Technical service of agriculture, forestry and transport systems

Сейчас более 40,0 тыс. наименований запасных частей и других комплектующих для сельскохозяйственной техники поступает в Россию из-за рубежа.

Указанная проблема не менее актуальна и для хозяйствующих субъектов других отраслей: предприятий обрабатывающих производств, строительных и дорожных организаций, предприятий машиностроения, транспорта, жилищно-коммунального и бытового обслуживания.

ГОСНИТИ разработал и имеет в своем фонде более 50 инновационных технологических процессов по восстановлению и упрочнению изношенных деталей, включая нано-процессы, электроимпульсную, лазерную обработки и другие инновационные методы. Стоимость восстановленных деталей по освоенным технологиям находится в пределах 40-65% от цены новой запасной части.

ГОСНИТИ разработал проект [1] совместных программ с Республикой Беларусь и Казахстаном по созданию 15 инновационных центров импортозамещения компонентов к сельскохозяйственной технике (рис. 4 и 5).



Рис.4 –Проект регионального инновационного центра высокоресурсного ремонта техники с восстановлением и упрочнением деталей

Важнейшим критерием эффективности машин является их ремонтпригодность, выражаемая наряду с другими показателями наличием оборудования для восстановления работоспособности. Для решения данной задачи ГОСНИТИ акцентирует внимание и на разработку ремонтно-технологического оборудования и оснастки, в том числе для восстановления и упрочнения деталей. Товарная номенклатура по этой продукции превышает 150 единиц.

Мировые тенденции конструктивного и технологического совершенствования сельскохозяйственной техники и ремонтно-технологического оборудования включают использование всё более сложных электронных систем управления. Работа на такой сложной технике и оборудовании невозможна без подготовленного кадрового инженерного состава. В связи с этим в ГОСНИТИ функционирует уже более 10 лет учебный центр программы обучения в котором постоянно обновляются и совершенствуются в соответствии с требованиями сегодняшнего дня. Следует отметить, что в начале 2015 года группа специалистов РО «Белагросервис» прошла недельный курс обучения и была аттестована в данном центре.

## Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів Technical service of agriculture, forestry and transport systems

На базе ГОСНИТИ и Российского государственного аграрного университета-МСХА им. К.А.Тимирязева намечено открыть кафедру профессиональной подготовки магистров для исследовательской и проектно-конструкторской работы по направлениям института, используя в том числе и открытый в ГОСНИТИ наноцентр. В перспективе данное направление целесообразно развивать в соответствии с договором о сотрудничестве с Белорусским государственным аграрным техническим университетом



Рис.5 –Экономическая эффективность восстановления и упрочнения деталей рабочих органов почвообрабатывающих машин

В отношении поставок агрегируемых с трактором прицепных и навесных агрегатов для механизаторов всегда серьезной задачей является обеспечение совместимости агрегируемых машин с трактором. Когда дилер продает трактор или агрегат, то потребитель должен получить полную информацию – может ли новый покупаемый продукт «общаться» с имеющейся уже в хозяйстве сельхозтехникой.

В России и Республике Беларусь проблема агрегатирования машин чрезвычайно актуальна, в связи с чем предлагается ввести технологический регламент на импорт машин, включающий:

- для тракторов – технические требования на агрегатирование, включая машины российского, белорусского производства и других фирм;
- результаты испытаний на МИС, с выдачей технологических рекомендаций по зональному использованию техники (сертификат с набором машин).

Оценивая достигнутый высокий мировой уровень научно-технического прогресса в сельскохозяйственном машиностроении и будущие поставки, можно утверждать, что большинство хозяйств не готовы в полной мере осуществить загрузку новых образцов энергонасыщенной техники, закупаемых зачастую по 1-2 единице без оценки их технологических возможностей. Необходима региональная кооперация по приобретению, использованию техники и ее техническому сервису, особенно энергоемких машин. Результатом такой кооперации может стать создание машинно-технологических станций и потребительских кооперативов, предоставляющих сельскохозяйственным товаропроизводителям услуги по выполнению энергозатратных механизированных работ, а в регионах при широком развитии фермерства – это крайне необходимо (рис. 6).

## Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів Technical service of agriculture, forestry and transport systems



Рис.6 – Машинообеспечение сельского хозяйства через систему машинно-технологических комплексов (МТК)

Результаты испытаний тракторов тягового класса 3 в различных почвенных и природно-климатических зонах с развитым растениеводством на российских МИС в 2012-2014 годах свидетельствуют о том, что по ряду показателей российская и белорусская техника все еще уступает лучшим зарубежным образцам. Это прежде всего касается эксплуатационной производительности (га/ч), расхода топлива (кг/га), затрат труда (чел.-ч/га), себестоимости работ трактора (руб.га), наработки на сложный отказ, тыс.мото-ч.

Показатели перспективного технического уровня сельскохозяйственной техники представлены в таблице 4.

Таблица 4

### Показатели перспективного технического уровня сельскохозяйственной техники

Показатели	Технический уровень	
	Перспектива	Достигнутый в России
Многофункциональность машины – количество одновременно выполняемых операций	10	5
Ширина захвата орудий:		
плуги, число корпусов	20	12
опрыскиватели, м	50	24
машины для внесения минеральных удобрений, м	45-60	28
жатки зерновые, м	15	9
свеклоуборочные комбайны, число рядов	12-18	6
Грузоподъемность, т:		
машины для внесения органических удобрений	30	11
прицепы	40	14
Вместимость бункеров, м <sup>3</sup> :		
зерноуборочные комбайны	12	10
свеклоуборочные	45	-
Транспортная скорость, км/ч	50-60	20-30
Мощность двигателя, л. с.:		
тракторы	510	275
зерноуборочные комбайны	456	372
Удельный расход топлива двигателями тракторов, г/л.с.-ч	102	141
Требования экологии	Евро-4, Stage-N, Tier-IV	Евро-1, Tier-II
Ресурс работы двигателей тракторов, тыс. мото-ч	20	5
Наработка на сложный отказ, тыс. мото-ч		
у тракторов	2,0	0,25-0,4
зерноуборочных комбайнов	0,45	0,2
Уровень шума в кабинках, дБА	Менее 70	80-88

## Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів Technical service of agriculture, forestry and transport systems

Следует также акцентировать внимание на подготовку вышедшей из эксплуатации техники к утилизации на этапе проектирования. Базовые составляющие утилизации: трудоемкость, стоимость, степень утилизации и другие показатели должны формироваться уже на этапах проведения НИОКР и проектирования машины и уточняться на этапе создания опытного образца. Уточненные параметры должны включаться в технические характеристики машины и соответствующие нормативные документы. На предприятиях сельскохозяйственного машиностроения России и Республики Беларусь эта работа, к сожалению, не проводится должным образом.

В соответствии с современными требованиями задачи производителей техники не ограничиваются доработкой её конструкции, упрощающей утилизацию и разработкой документации на технологии утилизации выпускаемых ими машин. Производители техники являются непосредственными исполнителями (или организаторами) разработанных ими технологий. Для этого требуется разработка и создание сложной многоуровневой инфраструктуры, основы которой должны закладываться уже в процессе проектирования машин. Основные требования адаптации техники к утилизации представлены на рисунке 7.



Рис 7 – Основные требования адаптации техники к утилизации

Необходимо отметить, что все рассмотренные выше вопросы чрезвычайно важны и носят актуальный характер для агропромышленных комплексов.

### Литература

1. Инновационные направления развития ремонтно-эксплуатационной базы для сельскохозяйственной техники / С.А. Соловьев [и др.]. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. – 154 с.
2. Герасимов В.С., Игнатов В.И., Соловьев Р.Ю. Проблемы утилизации техники. // Ж. Сельский механизатор – 2014 № 4 С. 38-40.

Gerasimov V., Goryachev S., Miklush V., **Karpovich S.** **On the criteria of efficiency of agricultural machinery and their functional features**

The article presents a system of criteria and indicators of agricultural machinery, which are characteristic of agro-industrial complexes of the Russian Federation and the Republic of Belarus. Provides requirements for the reliability and quality of agricultural machinery, as well as indicators of long-term technical level of equipment.

**Key words:** criteria and indicators for agricultural machinery, technological level, reliability, quality, efficiency, regulatory and technical documentation,

**References**

1. Innovacionnye napravlenija razvitija remontno-jekspluacionnoj bazy dlja sel'skohozjajstvennoj tehniki / S.A. Solov'ev [i dr.]. – M.: FGBNU «Rosinformagroteh», 2014. – 154 s.
2. Gerasimov V.S., Ignatov V.I., Solov'ev R.JU. Problemy utilizacii tehniki. // ZH. Sel'skij mehanizator – 2014 № 4 S. 38-40.