

УДК 631.3

UDC 631.3

05.00.00 Технические науки

Engineering

**ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
КОМПЛЕКС РАБОТ ПО УТИЛИЗАЦИИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ****ORGANIZATIONAL-TECHNOLOGICAL  
COMPLEX OF WORKS ON UTILIZATION OF  
AGRICULTURAL MACHINERY**

Игнатов Владимир Ильич

Ignatov Vladimir Ilyich

канд. техн. наук

Candidate of Technical Sciences

SPIN-код автора: 5846-1330

SPIN-code: 5846-1330

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ), Россия**Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Scientific Agroengineering Center VIM» (FSAC VIM), Russia*

Email: ignatoww@inbox.ru

Email: ignatoww@inbox.ru

В настоящее время в России проблема утилизации техники не решена. Система утилизации сельскохозяйственной техники в России отсутствует. В статье предлагается организационно-технологический комплекс работ по утилизации сельскохозяйственной техники

Nowadays in Russia, there is a problem of utilization of vehicles. A system of recycling of agricultural machinery in Russia is absent. In the article we present an organizational-technological complex of works for utilization of agricultural machinery

Ключевые слова: СИСТЕМА УТИЛИЗАЦИИ ТЕХНИКИ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ, ЭКОЛОГИЯ

Keywords: SYSTEM RECYCLING MACHINE, RESOURCE CONSERVATION, ECOLOGY

**Doi: 10.21515/1990-4665-128-063**

Несмотря на введённую законом «Об отходах...» [1] ответственность производителей за проведение утилизации производимой ими техники после окончания её эксплуатации, работы в этом направлении практически сняты с государственного контроля и не входят в перечень приоритетных направлений развития промышленности [2].

В результате этого, выведенная из эксплуатации техника (ВЭТ) утилизируется с нарушением требований к ресурсосбережению и экологии и значительная часть отходов от ВЭТ «оседает», в лучшем случае в качестве ТКО полигонах захоронения отходов, но чаще всего – на несанкционированных свалках. Большое количество неучтённых компонентов ВЭТ вывозится за границу. Отсутствие системы утилизации (СУ) ВЭТ, обеспечивающей мотивации всем участникам для её поведения, в значительной мере препятствует планомерному обновлению парка техники. Такая ситуация приводит к использованию устаревших техники и технологий, повышению

стоимости проведения с использование этой технике работ, снижает конкурентоспособность предприятий, использующих устаревшую технику.

Особенно сильно это сказывается на производителях сельхозпродукции. Большинство сельскохозяйственной техники используется за пределами эффективных сроков её службы (рисунок 1).

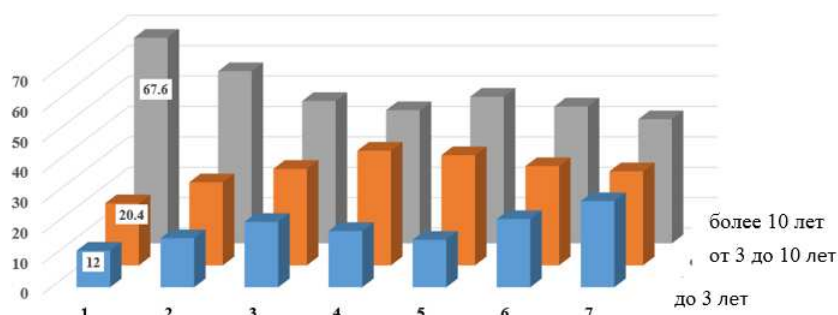


Рисунок 1 – Структура парка сельскохозяйственных машин, %:

- 1 – тракторы; 2 – зерноуборочные комбайны; 3 – кормуборочные комбайны;
- 4 – свеклоуборочные комбайны; 5 – опрыскиватели; 6 – разбрасыватели минеральных удобрений; 7 – разбрасыватели органических удобрений;

Удлинение сроков использования устаревшей СХТ приводит, с одной стороны, к снижению производительности из-за снижения коэффициента технической готовности (рисунок 2), с другой – к увеличению затрат на проведение технических воздействий (рисунок 3).

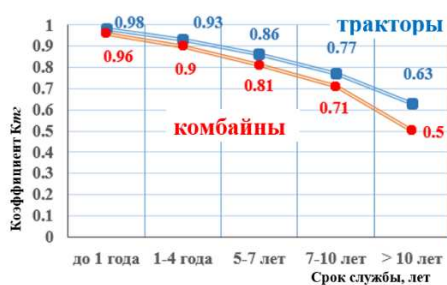


Рисунок 2 Средние значения коэффициента технической готовности  $K_{тг}$  по годам эксплуатации для тракторов и комбайнов, используемых в Пензенской области

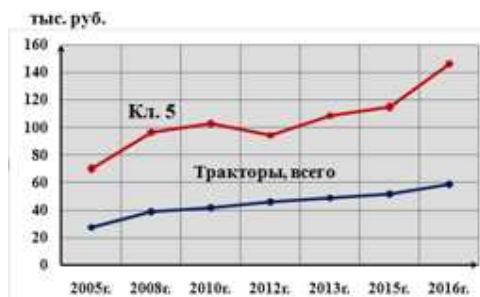


Рисунок 3 Годовые затраты на ремонт единицы СХТ

Правительство России, озабоченное таким положением в сельском хозяйстве, в том числе, продовольственной безопасностью и низкой платёжеспособностью производителей сельхозпродукции, решет проблему обновления парка СХТ путём выделения субсидий производителям СХТ [4]. Наличие субсидий снижает мотивации производителей техники для разработки и внедрению систем утилизации устаревшей техники, как того требует Федеральный закон [1] и не способствует решению задачи устаревшего парка техники. В результате такого положения, парк СХТ, который уже на протяжении последних лет считается самым «старым» в мире, продолжает стареть и теряет способность выполнять поставленные перед ним задачи.

Как видно из средств массовой информация, основным направлением борьбы с отходами в год экологии является интенсификация процесса борьбы с ТКО путём модернизации имеющейся системы утилизации (СУ), которая функционирует уже многие десятки лет. Приоритетность развития отраслевой системы по утилизации ТКО перед отходами от ВЭТ вызывает сомнения, поскольку компонентный состав ВЭТ содержит до 95% компонентов, которые могут использоваться в качестве вторичных ресурсов, а в ТКО в настоящее время это показатель в 3...4 раза меньше. И если система утилизации ТКО нацелена, в основном, на решение экологических задач, то создание таких СУ для ВЭТ позволяет решить целый ряд задач не только в экологической, но и в экономической, социальной и пр. сферах, в том числе задачи развития машиностроения, а также отраслей, использующих технику различных видов, в т.ч. СХТ, т.е. развитие СУ ВЭТ для страны имеет не менее важное стратегическое значение, чем СУ ТКО.

В настоящее время создание СУ ВЭТ находится на эмбриональном состоянии. В результате этого задача сбора и подготовки компонентов отходов от ВЭТ к переработке в определённой мере решается относительно чёрных и цветных металлов (и др. компонентов отходов от ВЭТ) самими

переработчиками. Об эффективности такого сбора говорит статистика. По нашим подсчётам, годовые объёмы образования только чёрных металлов, имеющих в списанной СХТ и технике специализированных производств (ТСП), которые можно заготовить с использованием ресурсосберегающих технологий, составляют соответственно 686 тыс. т и 1298 тыс. т (рисунок 5). По статистическим данным РУСЛОМ.КОМ в 2015 г. было собрано и переработано всего около 160 тыс. т чёрных металлов, извлечённых из СХТ и около 100 тыс. т из ТСП. Это говорит о том, что из-за отсутствия Системы много металла выпадет из учёта при «серых» схемах его заготовки. Аналогичная ситуация типична для других компонентов ВЭТ.

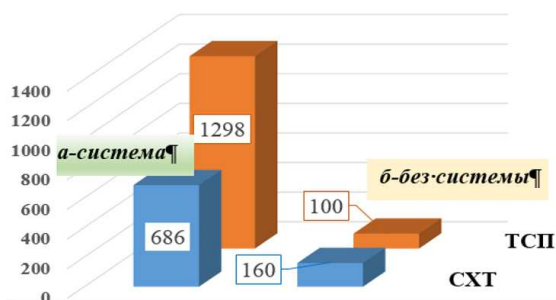


Рисунок 5 Объёмы заготовок лома чёрных металлов в 2015 г., тыс. т

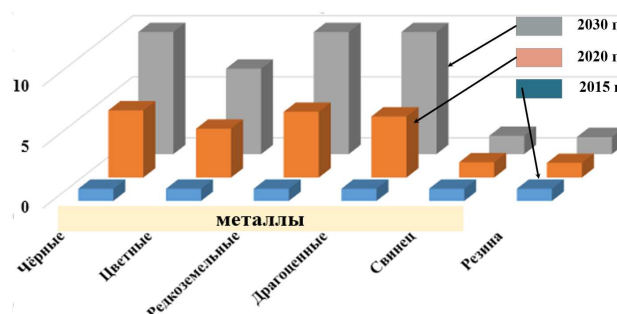


Рисунок 6 Динамика роста сырьевого потенциала в ВЭТ

Если учесть прогноз РУСЛОМА.КОМ (Рисунок 6) относительно динамики роста сырьевого потенциала в ВЭТ, то потери металла и прочих вторичных ресурсов будут только расти. Существующую ситуацию по подготовке компонентов отходов от ВЭТ можно изменить путём создания отраслевых систем утилизации.

В настоящее время в лаборатории «Рециклинг сельскохозяйственной техники» ФГБНУ ФНАЦ ВИМ проводятся работы по формированию методологии и технических решений для создания Системы утилизации сельскохозяйственной техники. Результаты различных этапов и аспектов этой непростой проблемы в течение нескольких последних лет широко представлены в периодической печати в виде статей в различных журналах [6...9 и др.] и научном издании [3], обсуждались на различных конферен-

циях, в т.ч. на 12-ти международных. Автором лично и в соавторстве опубликованы работы, касающихся различных аспектов этой проблемы. Большинство этих работ представлены в научной электронной библиотеке elibrary.ru (см. SPIN-код автора: 5847-1330). В этих работах доказана возможность и целесообразность создания в России *Системы* утилизации выведенной из эксплуатации сельскохозяйственной техники (далее – *Система*).

В общем случае все виды деятельности по обращению с отходами на различных этапах их (отходов) технологического цикла можно рассматривать как Единую систему обращения с отходами (ЕСОО). ЕСОО состоит из трёх подсистем различных уровней, которые осуществляют различные виды деятельности по непосредственному воздействию на ВЭСХТ и её компоненты: I) подготовку компонентов отходов; II) переработку подготовленных компонентов. Подсистемы I-го и II-го уровней образуют Единую систему утилизации отходов (ЕСУО).

Разделение утилизационных предприятий на два уровня (заготовительные и перерабатывающие) является чисто условным и зависит от мощности (годовой программы) этого предприятия. При больших годовых программах утилизации 500 и более единиц техники такое разделение имеет место быть. Средние и мелкие предприятия, которые составляют основу инженерной сферы АПК России, осуществляют в основном только комплекс работ по подготовке компонентов отходов от ВЭСХТ к дальнейшей переработке.

Подсистема III-го уровня осуществляет использование компонентов отходов в качестве исходного сырья для производства продукции и её инфраструктура имеет к утилизации только косвенное отношение. Четвёртая подсистема обеспечивает законодательное, технологическое, экономическое и пр. виды сопровождения первых трёх подсистем систем. Прилагательное «Единая», входящее в название ЕСУО и ЕСОО, подчёркивает тот

факт, что функционирование этих систем связано с переработкой и использованием компонентов, полученных из всех видов отходов. В настоящее время подсистемы II-го и III-го уровней имеют сформированные и достаточно эффективные организационно-технологические комплексы, включая развитые инфраструктуры. В то же время эффективные подсистемы I-го уровня (отраслевые (видовые) СУ), перед которыми стоит наиболее трудоёмкая задача, связанная с извлечением из отходов пригодных для повторного использования компонентов, пока не созданы.

Под отраслевой *Системой* в данной и других работах понимается один из элементов Единой системы утилизации отходов (ЕСУО), и в первую очередь инфраструктура предприятий, осуществляющих утилизацию сельскохозяйственной техники и оборудования, а также взаимоотношения, возникающие между участниками процесса утилизации ВЭСХТ при проведении утилизационных работ (рисунок 4).



Рисунок 4. Структура *Системы*:

- 1 – предприятия (подразделения) осуществляющие работы по сбору и хранению ВЭСХТ;
- 2 – предприятия (подразделения), осуществляющие работы по осушению, разборке сортировке и пр. работы по подготовке компонентов отходов от ВЭСХТ к переработке;
- 3 – предприятия (подразделения), занимающиеся транспортированием объектов утилизации.

Участниками *Системы* являются: владельцы техники; производители техники (дилеры); исполнители утилизационных работ; государственные структуры.

Наличие такого количества участников системы, различных мотиваций и ожидаемых от Системы положительных результатов, усложняет взаимоотношения между участниками Системы. Регулирование этих взаимо-

отношений определяются нормативно-законодательным полем, в котором должна проводиться их совместная деятельность, а сама деятельность по утилизации ВЭТ требует формирования достаточно сложного организационно-технологического комплекса. В силу новизны проблемы утилизации ВЭТ, на данный момент в этой сфере имеются определённые недоработки как в законодательстве, так и в организационно-технологическом аспекте, которые сдерживают создание *Системы*.

Вторым важным моментом, определяющим возможность эффективного функционирования *Системы*, является созданием организационно-технологического комплекса, который позволит осуществлять как проведения самих работ по утилизации ВЭСХТ в части подготовки её компонентов к последующей переработке, так и обеспечение этими компонентами предприятий подсистемы II-го уровня. При разработке этого комплекса учитывались требования закона «Об отходах...», в соответствии с которым заводы-изготовители обязаны заниматься утилизацией техники после вывода её из эксплуатации. Этот вид деятельности они должны осуществлять самостоятельно, либо делегировать эту обязанность специализированным предприятиям. И это в значительной мере является положительным моментом, поскольку в настоящее время инженерная сфера АПК включает в себя около 800 предприятий различного профиля, которые могут быть использованы для решения задач утилизации ВЭТ. Технологический процесс ремонта на таких предприятиях включает в себя большинство основных технологических операций, проводимых при утилизации СХТ. Предприятия имеют квалифицированный персонал с опытом проведения ремонтных работ, связанных с разборкой, дефектацией элементов СХТ, сортировкой, хранением и реализацией компонентов техники, образующихся при проведении ремонтных работ. Предприятия имеют налаженные связи с переработчиками металла, рабочих жидкостей, шин, аккумуляторов и пр.

Сотрудниками лаборатории «Рециклинг сельскохозяйственной техники» ФГБНУ ФНАЦ ВИМ ведутся работы по устранению несоответствий, имеющихся в законодательстве России относительно утилизации техники [10].

На основе имеющегося мирового опыта разработана принципиальная схема взаимодействия подразделений утилизационного предприятия (рисунок 7), которая «вписывается» в производственный процесс ремонтных предприятий. Расширение видов деятельности ремонтных предприятий потребует приобретения дополнительного оборудования и соблюдения ряда требований, которые предъявляются к предприятиям такого рода. Инвестиции на их модернизацию предусмотрены [1.]

В зависимости от мощности, утилизационные предприятия АПК должны иметь четырёхуровневую инфраструктуру: 1) мелкие на базе ремонтных сельскохозяйственных предприятий; 2) предприятия муниципального уровня на базе РММ; 3) предприятия на региональном уровне на базе РМЗ, 4) на отраслевом уровне на базе предприятий-изготовителей, которые должны заниматься детальной разработкой технологических процессов утилизации, в соответствии с требованиями нормативно-законодательной базы. Поскольку пока таких работ не проводится, нами для утилизационных предприятий 2-го и 3-го уровней разработана схема технологического процесса утилизации ВЭСХТ (рисунок 13) и технологии поведения утилизационных работ.



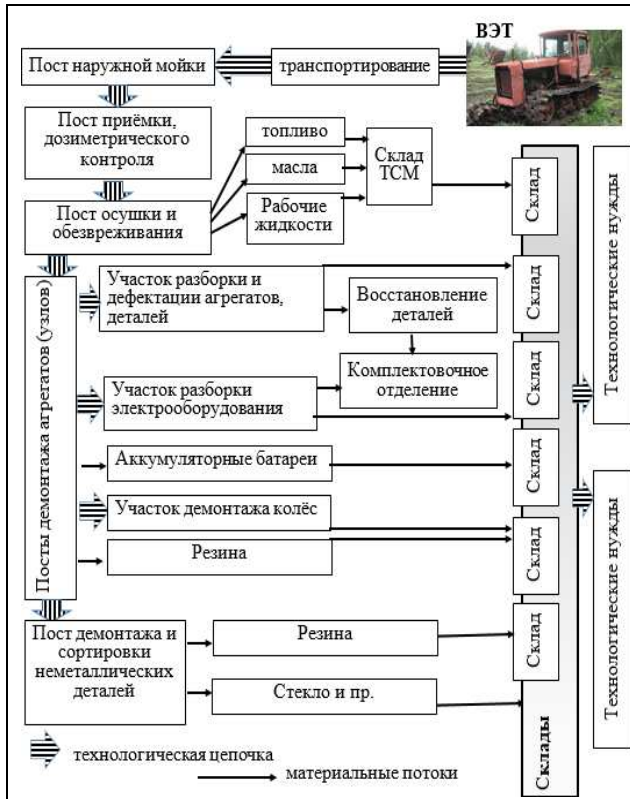


Рисунок 7. Принципиальная схема взаимодействия подразделений утилизационного предприятия

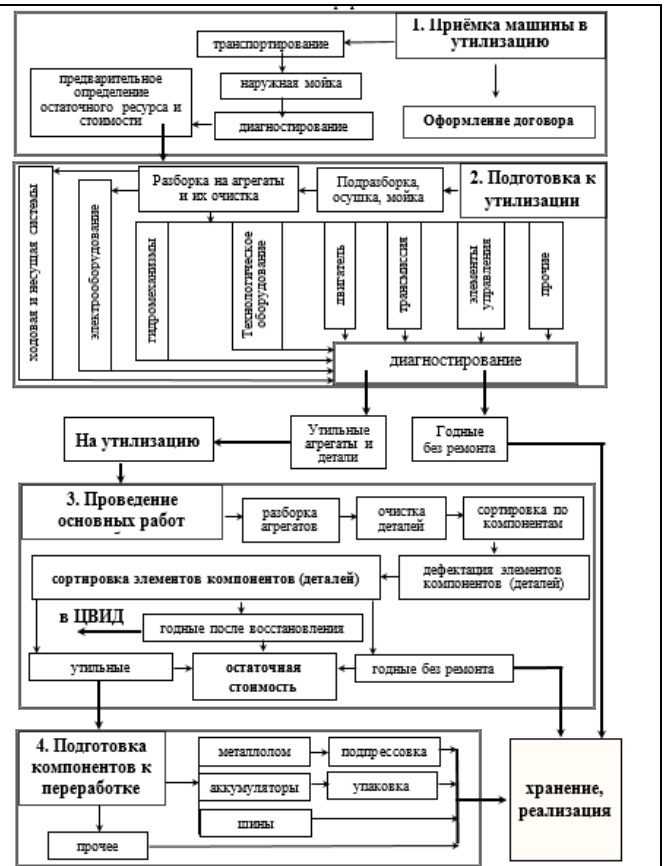


Рисунок 8. Схема проведения производственного процесса утилизации ВЭТ

Технологический процесс утилизации ВЭТ на этих предприятиях состоит из 4-х этапов: 1) приёмки машины в утилизацию; 2) подготовки к утилизации; 3) проведению основных работ; 4) подготовке компонентов отходов от ВЭТ к переработке. Для этих этапов разработаны базовые положения проведения утилизационных работ на этапах: сбора объектов утилизации, осушения и демонтажа ВЭСХТ; разработаны требования к дефектации агрегатов и деталей; хранению; транспортированию утилизируемой техники и её компонентов; подготовки компонентов отходов потребителям.

В дальнейшем на базе этих наработок предполагается начать совместные работы как с производителями СХТ, так и с предприятиями, на которых будет проводиться утилизация. И это рассматривается нами как основное направление работ, связанных с конкретными шагами, направ-

ленными на создания в России отраслевой *Системы*. Эти работы будут направлены на разработку организационно-технологического комплекса, обоснованного на принципах фирменной системы производства и обслуживания техники. До последнего времени эта система отграничивалась ответственностью производителя за поддержания работоспособности техники в течение всего срока ее эксплуатации, в том числе в гарантийный период. Производитель техники делегировал этот вид деятельности фирменным ремонтно-техническим предприятием, которые выполняли функции дилеров, обеспечивая продажу и техническое обслуживание техники. Деятельность таких дилеров полностью подчинена интересам производителей техники.

ФГБНУ ФНАЦ ВИМ обратился в Минпромторг РФ с инициативой по внесению изменений в закон [1], а также с предложением совместить ответственностью за поддержание работоспособности техники в процессе эксплуатации с ответственностью за её утилизацию. Включение рекомендации ВИМ в законодательное поле существенно повысит вероятность создания в России в ближайшей перспективе отраслевых систем утилизации ВЭТ, в том числе СХТ.

## ВЫВОДЫ

1. В настоящее время парк СХТ является самым «старым» в мире. Это сказывается на возможностях АПК выполнять возложенные на него задачи продовольственной безопасности. Существующая на настоящий момент практика утилизации СХТ приводит к существенным потерям ресурсов, имеющихся в ВЭТ, а также оказывает негативное влияние на экологию.

2. Одним из направлений выхода из сложившейся ситуации является проведение ресурсосберегающей и экологоориентированной системы утилизация устаревшей СХТ.

3. В работе даны предложения по созданию отраслевой *Системы* утилизации ВЭСХТ на основе предприятий инженерной сферы АПК. Для этих предприятий разработаны базовые положения организационно-технологического комплекса. Этих наработки рассматриваются как основа для совместных работ как с производителями СХТ, так и с предприятиями, на которых будет проводиться утилизация.

4. Разработаны предложения в Минпромторг по расширению ответственности производителя не только за поддержание работоспособности техники, но и за её утилизацию. Это будет способствовать созданию в АПК России эффективной *Системы*, функционирование которой в разы увеличит получение вторичных ресурсов из отходов, имеющих в ВЭТ и будет способствовать не только улучшению экологии, но и повышению конкурентоспособности как производителей, так и потребителей СХТ.

### **Литература**

1. Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (с изменениями и дополнениями)

2. Перечень технологических направлений по соответствующим государственной программе российской федерации "Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности" (подпрограммам в рамках государственной программы "Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности") приоритетным направлениям гражданской промышленности. Утвержден приказом Минпромторга России от 26.09.2014 N 1919 (в редакции от 24 сентября 2015 г. N 2901 )

3. Игнатов. В.И. Утилизация сельскохозяйственной техники проблемы и решения: науч. издание/ С.А. Соловьёв, В.Ф. Федоренко, В.И. Игнатов, В.С. Герасимов. М.: ФГБНУ «Росинформатех» - 2015. - 172 с.

4. Постановление Правительства РФ от 27 декабря 2012 г. N 1432 "Об утверждении Правил предоставления субсидий производителям сельскохозяйственной техники" (с изменениями и дополнениями).

5. Игнатов В.И. К разработке отраслевых стандартов по утилизации с/х техники / В.С. Герасимов, Р.Ю. Соловьев, В.И. Игнатов // Сельский механизатор. - 2014. -№ 8. - С. 12-13.

6. Игнатов В.И. Основные аспекты работы с отходами утилизации самоходной техники в агропромышленном комплексе России / С.А. Соловьёв, В.С. Герасимов, В.И. Игнатов // «Труды ГОСНИТИ». - 2016. том 123. - С. 108-115.

7. Игнатов В.И. Теоретическое обоснования границ целесообразности утилизации машины / В.И. Игнатов, Н.С. Еремеев // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. - Краснодар: КубГАУ. - 2016. - №08(122). - С. 318-

337. - IDA [article ID]: 1221608023. - Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/08/pdf/23.pdf>, 1,25 у.п.л.

8. Игнатов В.И. Целесообразность и возможность создания в России системы утилизации сельскохозяйственной техники / В.И. Игнатов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ. - 2016. - №10(124). - С. 494-508. - IDA [article ID]: 1241610029. - Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/10/pdf/29.pdf>, 0,938 у.п.л.

9. Игнатов В.И. Отраслевая системы утилизации отходов как эффективный инструмент механизма решения проблемы утилизации отходов техники / В.И. Игнатов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ. - 2016. (в печати)

10. Игнатов В.И. Анализ существующей нормативной базы по утилизации техники, вышедшей из эксплуатации / С.А. Соловьев, В.С. Герасимов, В.И. Игнатов // Техника и оборудование для села. - 2016. - № 9. - С. 2 - 8

### References

1. Federal'nyj zakon ot 24.06.1998 № 89-FZ «Ob othodah proizvodstva i potrebnosti» (s izmenenijami i dopolnenijami)

2. Perechen' tehnologicheskikh napravlenij po sootvetstvujushhim gosudarstvennoj programme rossijskoj federacii "Razvitie promyshlennosti i povyshenie ee konkurentosposobnosti" (podprogrammami v ramkah gosudarstvennoj programmy "Razvitie promyshlennosti i povyshenie ee konkurentosposobnosti") prioritetnym napravlenijam grazhdanskoj promyshlennosti. Utverzhden prikazom Minpromtorga Rossii ot 26.09.2014 N 1919 (v redakcii ot 24 sentjabrja 2015 g. N 2901 )

3. Ignatov. V.I. Utilizacija sel'skohozjajstvennoj tehniki problemy i reshenija: nauch. izdanie/ S.A. Solov'jov, V.F. Fedorenko, V.I. Ignatov, V.S. Gerasimov. M.: FGBNU «Rosinformagroteh» - 2015. - 172 s.

4. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 27 dekabrja 2012 g. N 1432 "Ob utverzhdenii Pravil predostavlenija subsidij proizvoditeljam sel'skohozjajstvennoj tehniki" (s izmenenijami i dopolnenijami).

5. Ignatov V.I. K razrabotke otraslevykh standartov po utilizacii s/h tehniki / V.S. Gerasimov, R.Ju. Solov'ev, V.I. Ignatov // Sel'skij mehanizator. - 2014. - № 8. - S. 12-13.

6. Ignatov V.I. Osnovnye aspekty raboty s othodami utilizacii samohodnoj tehniki v agropromyshlennom komplekse Rossii / S.A. Solov'ev, V.S. Gerasimov, V.I. Ignatov // «Trudy GOSNITI». - 2016. tom 123. - S. 108-115.

7. Ignatov V.I. Teoreticheskoe obosnovanija granic celesoobraznosti utilizacii mashiny / V.I. Ignatov, N.S. Eremeev // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. - Краснодар: KubGAU. - 2016. - №08(122). - S. 318-337. - IDA [article ID]: 1221608023. - Rezhim dostu-pa: <http://ej.kubagro.ru/2016/08/pdf/23.pdf>, 1,25 у.п.л.

8. Ignatov V.I. Celesoobraznost' i vozmozhnost' sozdaniya v Rossii sistemy utilizacii sel'skohozjajstvennoj tehniki / V.I. Ignatov // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Краснодар: KubGAU. - 2016. - №10(124). - S. 494-508. - IDA [article ID]: 1241610029. - Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2016/10/pdf/29.pdf>, 0,938 у.п.л.

9. Ignatov V.I. Otraslevaja sistemy utilizacii othodov kak jeffektivnyj instrument mehanizma reshenija problemy utilizacii othodov tehniki / V.I. Ignatov // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta

(Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Elektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU. - 2016. (v pechati)

10. Ignatov V.I. Analiz sushhestvujushhej normativnoj bazy po utilizacii tehniki, vyshedshej iz jekspluatacii / S.A. Solov'ev, V.S. Gerasimov, V.I. Ignatov // Tehnika i oborudovanie dlja sela. - 2016. - № 9. - S. 2 - 8