

- Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. – № 1(21). – С.144-149.
4. Пат. 2443094 Российская Федерация, МПК А01В79/02, А01G1/00. Способ возделывания пропашных культур / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина». - № 2010141211/13; заявл. 07.10.2010; опубл. 27.02.2012, Бюл. № 6. – 6 с.

## ANALYSIS OF EXISTING STRUCTURES MOLDBOARD PLOWS

*Koshikova E.A.*

**Keywords:** *tillage, moldboard plow, fertility, dump, share, case*

*The article deals with the existing design of depleted plows, their advantages and disadvantages identified. Data on the depleted tillage systems. The purpose, general arrangement, principle of operation, specifications and maintenance considered plows are describes.*

УДК 621.436+662.6

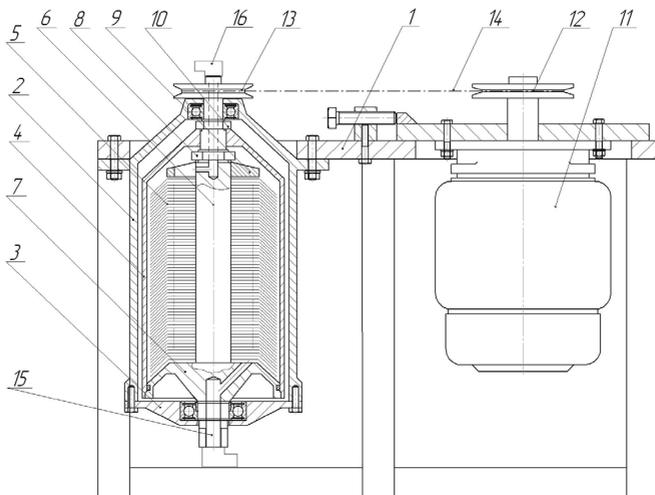
## ПОВЫШЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ ДИЗЕЛЕЙ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦЕНТРОБЕЖНОЙ ОЧИСТКИ ТОПЛИВА

*Кравченко И.А., студент 6 курса инженерного факультета  
Научные руководители – Аюгин Н.П., кандидат технических наук, доцент  
Аюгин П.Н., кандидат технических наук, доцент  
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»*

**Ключевые слова:** *топливо, очистка, отказ, центрифуга*

*Статья посвящена вопросам снижения работоспособности топливной аппаратуры в связи с загрязнениями, содержащимися в дизельном топливе, и путям снижения загрязненности топлива.*

В сельском хозяйстве при эксплуатации тракторов и комбайнов значительная часть отказов приходится на топливную систему. Исследования и ана-



**Рисунок 1 – Устройство для очистки топлива (обозначение в тексте)**

лиз причин отказов показывает, что около 50 % из них связано с загрязненностью дизельного топлива [2, 4, 9]. Большинство отказов системы питания дизеля происходит в результате использования загрязненного топлива.

Некачественное дизельное топливо существенно отражается на работоспособности топливной аппаратуры. Загрязнения, попадая под иглу форсунки, нарушают плотность ее посадки в седле распылителя и вызывают подтекание топлива, а попадая в зазор между иглой и стенкой распылителя, могут привести к зависанию иглы и прекращению подачи топлива в камеру сгорания. Абразивные частицы загрязнений, содержащиеся в дизельном топливе, значительно ускоряют износ прецизионных пар и сопловых отверстий форсунок, что приводит к неравномерной подаче топлива, ухудшению процесса его сгорания и увеличению его расхода [1, 3, 6, 7, 8].

На рисунке 1 представлено разработанное устройство для очистки топлива от загрязнений. На плите 1 болтами крепится корпус очистителя 2, закрытый с нижней стороны днищем 3. Внутри ротора 4 установлен пакет тарелок 5, состоящий из тарелок и прокладочных шайб. Пакет тарелок 5 собран на вале 6, который приварен к крышке 7. В тарелках и прокладочных шайбах выполнено по шесть отверстий. Тарелки и прокладочные шайбы стягиваются гайкой 8 с помощью фланца 9, имеющего каналы для отвода очищенной жидкости. Ротор 4 крепится на вале 6 гайкой 10. Ротор очистителя 4 приводится во вращение от электродвигателя 11.

Устройство работает следующим образом. Крутящий момент с вала электродвигателя 11 через шкивы 12 и 13 клиновым ремнем 14 передается на вал очистителя 6. Поток неочищенного дизельного топлива поступает в ротор 4 через штуцер 15 и проходит через отверстия тарелок и прокладочных шайб. Под действием центробежной силы механические примеси и частицы воды отбрасываются к внутренней поверхности крышки ротора 4.

Очищенное топливо по межтарелочному пространству поднимается вверх. Затем топливо поступает внутрь вала 6 через отверстия, выполненные во фланце 9. Очищенное топливо удаляется через штуцер 16 наружу. Имеющиеся в топливе загрязнения скапливаются у внутренней стенки крышки ротора 4, оседают в нижней части ротора.

Для подсчета предельного размера частиц, отделяемых в центрифуге, применим формулу [5]:

$$d_{\text{пред}} = \sqrt{\frac{27 Q \mu (r_{\text{max}} - r_{\text{min}})}{\pi w^2 i H (r_{\text{max}}^3 - r_{\text{min}}^3) \Delta \rho}}, \quad (1)$$

где  $Q$  - расход жидкости через ротор центрифуги, м<sup>3</sup>/с;  $r_{\text{max}}$  - максимальный радиус тарелки, м;  $r_{\text{min}}$  - минимальный радиус тарелки, м;  $i$  - число тарелок, шт.;  $H$  - высота рабочей части тарелки, м;  $\Delta \rho$  - разность плотностей твердой частицы и жидкости, Н/м<sup>3</sup>;  $w$  - угловая скорость вращения ротора, с<sup>-1</sup>;  $\mu$  - динамическая вязкость среды, Па·с.

Проанализировав формулу, приходим к выводу, что уменьшить величину отделяемых центрифугой частиц можно несколькими путями, а именно: уменьшением расхода жидкости через ротор ( $Q$ ); увеличением числа тарелок ( $i$ ); увеличением частоты вращения ротора ( $w$ ); увеличением площади каждой тарелки; уменьшением вязкости жидкости ( $\mu$ ); увеличением разности плотностей дисперсной фазы и дисперсионной среды ( $\Delta \rho$ ).

Расчетным путем установлено, что разработанное устройство для очистки топлива в виде центрифуги с тарельчатым сепаратором позволяет отделять загрязнения, имеющиеся в топливе, с предельным размером частиц до 0,6 мкм [5, 6], что позволит существенно снизить количество отказов топливной аппаратуры дизелей и тем самым повысить ее работоспособность.

**Библиографический список**

1. Аюгин, Н.П. Устройство для комбинированной очистки топлива / Н.П. Аюгин // Молодежь и наука XXI века. Материалы II-й Открытой Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых.– Ульяновск: Ульяновская ГСХА, 2007. - С.124-127.
2. Аюгин, П.Н. Привод ТНВД дизелей автомобилей УАЗ / П.Н. Аюгин, Н.П. Аюгин, Д.Е. Молочников // Эксплуатация автотракторной техники: опыт, проблемы, инновации, перспективы. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Пенза: Пензенская ГСХА, 2013. - С.19-22.
3. Аюгин, Н.П. Устройство для очистки топлива / Н.П. Аюгин, П.Н. Аюгин // Актуальные проблемы инженерно-технического обеспечения АПК. Материалы Международной научно-практической конференции. – Курск: Курская ГСХА, 2013. –С. 91-93.
4. Улучшение эксплуатационных характеристик дизеля / П.Н. Аюгин, Н.П. Аюгин, Д.Е. Молочников, Р.К Сафаров // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы VI Международной научно-практической конференции.– Ульяновск: Ульяновская ГСХА, 2015. - С. 157-159.
5. Центрифуга для очистки дизельного топлива / А.А. Крайнов, А.Ю. Романов, Н.П. Аюгин, Р.Ш. Халимов // Современные подходы в решении инженерных задач АПК. Материалы Международной студенческой научно-практической конференции, посвященной 70-летию ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина». – Ульяновск: Ульяновская ГСХА, 2013. - С. 194-196.
6. Способ очистки диэлектрических жидкостей от механических примесей и воды / Д.Е. Молочников, Н.П. Аюгин, В.А. Голубев, Р.К. Сафаров// Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы VI Международной научно-практической конференции. – Ульяновск: Ульяновская ГСХА, 2015. – С. 174-176.
7. Патент 68925 Российская Федерация, МПК В04В3/00. Устройство для очистки топлива и масла / П.Н.Аюгин, Н.П.Аюгин, В.И.Курдюмов; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия». - № 2007101355/22; заявл. 12.01.2007; опубл. 10.12.2007, Бюл. № 34. – 2 с.
8. Патент 113980 Российская Федерация, МПК В04В3/00, F02M27/04. Устройство для очистки топлива и масла / П.Н.Аюгин, Н.П.Аюгин, В.И.Курдюмов, Э.Е.С.ыкин, Е.А.Сидоров; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия». - № 2011142054/05; заявл. 17.10.2011; опубл. 10.03.2012, Бюл. № 7. – 2с.

9. Татаров Л.Г. Примеси в моторных топливах/ Л.Г. Татаров, О.Н. Степанидина/ Ю.С. Тарасов // Вестник Ульяновской сельскохозяйственной академии. - 2008. – № 1(6), С. 59-61.

## IMPROVE EFFICIENCY OF DIESEL FUEL EQUIPMENT USING CENTRIFUGAL FUEL CLEANING

*Kravchenko I.A.*

**Key words:** *fuel, cleaning, failure, centrifuge*

*The article is devoted to the reduction of fuel equipment performance due to impurities in the diesel fuel, and ways to reduce contamination of the fuel.*

**УДК 628+631.-6**

## ОЧИСТКА МАСЕЛ В ГИДРОЦИКЛОНЕ

*Кряжева Е.П., студентка 5 курса инженерного факультета  
Научный руководитель – Шамуков Н.И., старший преподаватель  
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»*

**Ключевые слова:** *гидроциклон, очистка, масло*

*Работа посвящена очистке отработанных масел от механических примесей в гидроциклоне.*

Очистка отработанных минеральных масел производится различными методами с использованием разнообразных технических средств. Широкое применение получили технические средства очистки отработанных масел в силовых полях. К ним относятся различного рода центрифуги и сепараторы. Наиболее простой и эффективной является очистка масла в гидроциклоне (рис. 1), где под воздействием центробежных сил происходит выделение твердых частиц из потока очищаемого масла[1-7].

Гидроциклон (рис.1) представляет собой аппарат, состоящий из цилиндрической части (1), к которой снизу примыкает широким основанием коническая часть (7), а сверху крепится промежуточная сливная камера (3) с патрубком для отвода верхнего продукта. Между цилиндрической частью и сливной ка-