

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ  
ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА И ДИЗЕЛЬНОГО СМЕСЕВОГО ТОПЛИВА  
В СИСТЕМЕ ПИТАНИЯ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ**  
USE OF THE DEVICE FOR DEHYDRATION OF DIESEL FUEL AND DIESEL FUEL  
MIXED IN THE SUPPLY SYSTEM OF DIESEL ENGINES

**Л.А. Новопашин**, кандидат технических наук, доцент,

**Ю.Б. Котлюба**, аспирант, **А.А. Садов**, аспирант

Уральского государственного аграрного университета

(г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, 42)

*Рецензент:* В.А. Тимкин, кандидат технических наук, доцент

Уральского государственного аграрного университета

**Аннотация**

В статье представлена актуальность проблемы обводненности дизельных и дизельных смесевых топлив. Приведены данные по содержанию воды в топливе. Дана оценка влияния обводнённого топлива на топливную аппаратуру и работу двигателя. Представлено инновационное устройство для обезвоживания топлива, с подтверждением экономической эффективности его применения. Приложена конструкция предлагаемого устройства, а также схема модернизации отчистки топлива.

**Ключевые слова:** дизельное топливо, смесевое топливо, дизельный двигатель.

**Abstract**

The article presents the actuality of the problem of watering of diesel and diesel mixed fuels. Data on the water content of the fuel are given. The estimation of the effect of watered fuel on fuel equipment and engine performance is given. An innovative device for fuel dehydration is presented, with confirmation of the economic efficiency of its application. The design of the proposed device is attached, as well as a scheme for upgrading fuel cleaning.

**Keywords:** diesel fuel, mixed fuel, diesel engine.

**Актуальность и постановка задачи.**

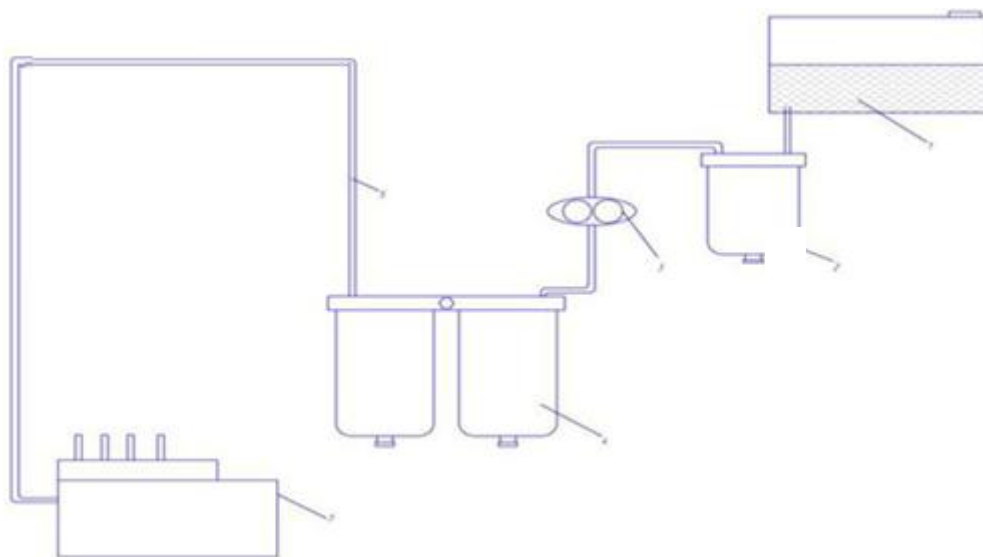
Правительством в стратегию развития сельскохозяйственного сектора экономики нашей страны закладывается особый акцент на развитие сельскохозяйственных предприятий. Обеспечение агропредприятий надежной сельхозтехникой – залог выполнения пла-

нов по сбору урожая. Увеличение ресурса работы деталей и узлов на сегодняшний день – одна из актуальных задач, поскольку качество дизельного топлива, на котором работает практически вся сельхозтехника, к сожалению, имеет недопустимый показатель обводненности (наличие воды в дизельном топливе, а также дизельном смесевом топливе). От качества топлива в значительной степени зависит эффективная и долговечная работа топливной системы двигателей автомобилей, тракторов и других сельскохозяйственных машин [5, 6, 7].

На сельскохозяйственных предприятиях топливо хранится в подземных резервуарах, бочках, автоцистернах. При таком виде хранения из-за разницы температур не исключено попадание воды в топливо [4].

Если обводненное топливо присутствует даже в небольших количествах, то это ведет к неравномерному его распылению, изменяет поверхностное натяжение капель топлива, что вызывает значительное увеличение их размеров. Наличие воды отрицательно влияет на испаряемость топлива в камере сгорания, уменьшая температуру и снижая давление паров топлива. Обводненное топливо способствует образованию шламов, что приводит к засорению топливопроводов и фильтров, ухудшая запуск двигателя, затрудняют подачу в него топлива и заклинивают плунжеры ТНВД. Наличие воды резко снижает смазывающие свойства топлива по отношению к прецизионным парам, что повышает их износ. Работа на обводненном топливе может вызвать коррозию топливной аппаратуры, так как, если в топливе имеется вода, содержащиеся в нем активные в коррозионном отношении вещества (кислоты, щелочи, сернистые соединения, перекиси) диссоциируют в водном растворе, образуя электролиты, вызывающие электрохимическую коррозию. При работе на обводненном топливе может уменьшиться прочность фильтрующих перегородок, что приводит к их разрушению. Присутствие воды в дизельном топливе способствует его микробиологическому загрязнению. Помимо увеличения общего количества загрязнений за счет образования в топливе биологической массы и его потерь за счет частичного загрязнения, интенсивный рост микроорганизмов вызывает также ухудшение эксплуатационных свойств топлива, влияющих, в свою очередь, на работоспособность двигателя.

Пример существующей системы топливоснабжения – ДТ-75 производства Волгоградского тракторостроительного завода, на схеме на рис. 1.



1

Рис. 1. Обводненное топливо на заправочной станции попадает в бак (1), проходя через фильтр грубой отчистки (2), топливо отчищается от крупных частиц, после, пройдя через помпу (3), попадает в фильтр тонкой отчистки (4), затем попадает в ТНВД (7).

Недостатками стандартной системы являются следующие факторы: необходимость частой замены фильтра тонкой очистки, топливо обводнено, что приводит к засорению топливопроводов и фильтров, поскольку обводненное топливо способствует образованию шламов, снижает эксплуатационный ресурс топливной аппаратуры, что негативно сказывается на работе двигателя.

#### **Результаты исследования.**

Чтобы минимизировать попадание обводненного топлива в двигатель, предложена конструкция дополнительного встраиваемого устройства, обезвоживающего дизельное топливо и смесевое топливо, размещённого в топливной системе тракторов после фильтров грубой и тонкой очистки, перед ТНВД. При этом в корпусе устройства установлены два фильтрующих элемента, причем основной фильтрующий элемент выполнен в виде вертикального пористого керамического картриджа с нанесенной на поверхность гидрофобной мембраной (сложно-композиционным наноапылением) и топливосборным каналом в центре, переходящим в выпускной патрубков, а второй – горизонтальный фильтрующий элемент, выполнен в виде плоского пористого керамического диска с нанесенной гидрофильной мембраной и установлен под основным картриджем, а корпус ниже гидрофильной мембраны закрыт съёмным полимерным прозрачным колпаком, служащим для сбора отделенной влаги, причем вертикальный и горизонтальный картриджи выполнены из керамики с нанесением мембран типов МФФК и МФФ-Г производства НТЦ «Владипор» г. Владимир [1, 2, 3].

На рис.2 представлена конструкция предложенного устройства, обезвоживающего дизельное топливо.

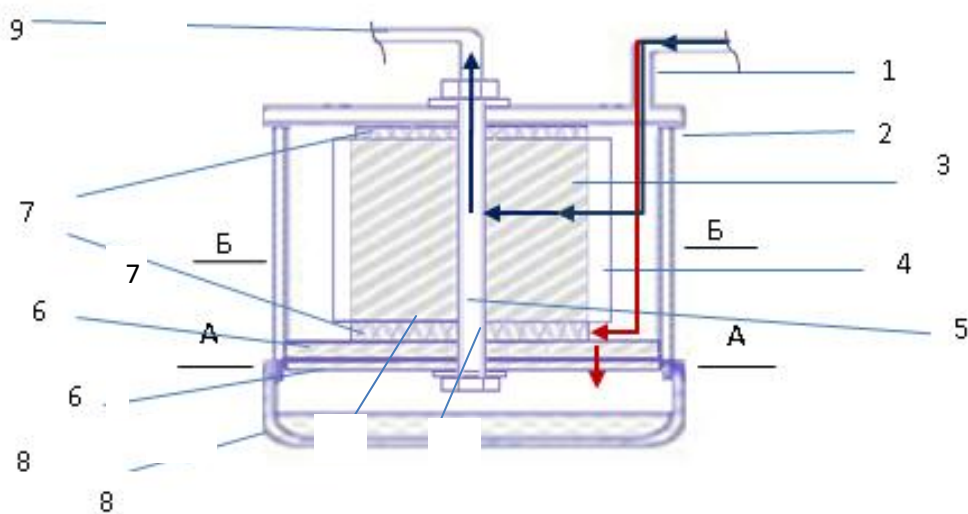


Рис. 2. Конструкция устройства, обезвоживающего топливо

Устройство для удаления воды из дизельного топлива содержит: впускной патрубок 1, корпус 2, в котором расположен вертикальный многогранный керамический фильтрующий картридж 3 с нанесенной на его внешнюю поверхность гидрофобной мембраной (пористое нано-сложно-композитное напыление) 4, в центре картриджа находится внутренний канал для сбора и вывода обезвоженного топлива 5, кольцо-уплотнитель из маслостойкой резины 6, плоский керамический картридж 7 с нанесенной гидрофильной мембраной (мембранным напылением) 8, металлическая шайба со сквозными отверстиями 9, прозрачная полимерная крышка 10, выпускной патрубок 11. Нано-сложно-композитные мембраны наносятся методом напыления на керамические картриджи – разработка НТЦ «Владипор» г. Владимир [3, 4].

По данному фильтру подана заявка на получение патента на полезную модель №2018103526/20(005149)

На рис. 3 представлена схема топливной системы трактора со встроенным предложенным устройством для обезвоживания дизельного топлива.

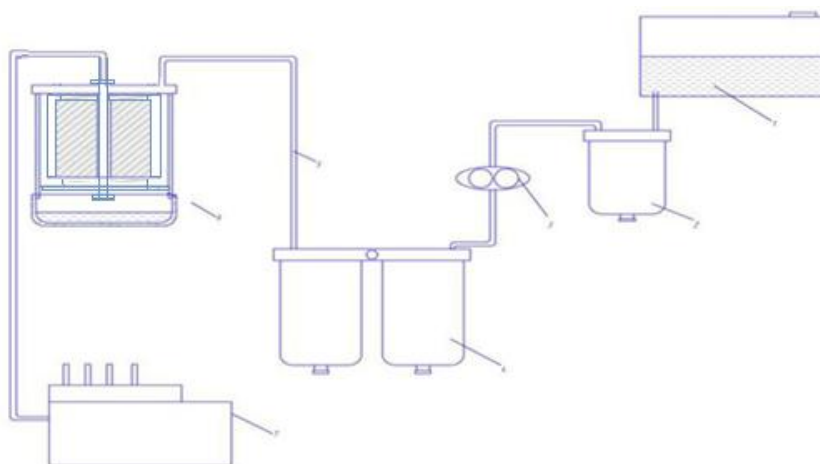


Рис. 3. Схема топливной системы трактора со встроенным предложенным устройством для обезвоживания топлива.

Предложенное устройство для обезвоживания дизельного топлива обеспечивает лучшие качественные характеристики топлива, что в свою очередь положительно влияет на КПД двигателя и существенно увеличивает эксплуатационный ресурс оборудования.

Размещение устройства для обезвоживания дизельного топлива в данном месте схемы обусловлено факторами:

- Частота мойки (очистки) фильтров зависит от запыленности рабочей среды, а в большей степени – от климатических условий, резких и частых изменений температур (весна-осень). Рабочий цикл бумажных фильтров – 1-2 месяца.

- Бумажный фильтр легкодоступен к замене и доступен финансово. Мембранный фильтр предполагает процесс промывания и повторного использования, но значительно реже, чем бумажный фильтр, при его установке в систему эксплуатационный ресурс рабочих деталей ТН в 3-4 раза.

### Библиографический список

1. Микрофльтрационные фторопластовые композиционные мембраны. URL: <http://www.vladipor.ru/catalog/&cid=015> (дата обращения: 20.03.2018).

2. Мембраны, фильтрующие элементы, мембранные технологии. URL: <http://xn--80aajzhcnfck0a.xn--p1ai/PublicDocuments/0713514.pdf> (дата обращения: 20.03.2018).

3. Руководство по эксплуатации тракторов ДТ-75 от 1985 г. URL: <http://intrucks.ru/319-traktor-dt-75n-instruktsiya.html>.

4. *Новопашин Л.А.* Исследование пусковых свойств дизелей лесотранспортных машин при отрицательных температурах. Дисс. ...на соискание ученой степени кандидата технических наук. Екатеринбург, 2006.

5. *Мальков В.Н., Каратаев А.А., Садов А.А., Новопашин Л.А.* Совершенствование организации ремонта автотракторной топливной аппаратуры // Молодежь и наука. 2017. № 3. С. 121.

6. *Панков Ю.В., Новопашин Л.А., Денежко Л.В., Садов А.А.* Количественные соотношения и свойства смесевых систем углеводородного состава для дизельного двигателя // Аграрный вестник Урала. 2016. № 12 (154). С. 72-76.

7. *Новопашин Л.А., Панков Ю.В., Садов А.А., Кочетков П.В.* Влияние наноалмазной присадки для дизельного топлива на геометрические размеры плунжерной пары // Аграрный вестник Урала. 2016. № 5 (147). С. 78-82.

8. *Brando L., Suarez P.* Determination of the alternative butanol/gasoline and butanol/diesel fuel blends heats of combustion by a heat-loss compensated semi-microcalorimeter // JOURNAL OF THERMAL ANALYSIS AND CALORIMETRY. Vol. 132. Iss. 3. Pp. 1953-1960. Published: JUN 2018.