

### Библиографический список

1. ГОСТ 7176-2017 Картофель продовольственный. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200157728>.
2. Азизов, Р.А. Электрификация камеры с регулируемой газовой средой во фруктохранилище для хранения яблок / Р.А. Азизов, Я.С. Чистова // Наука без границ. – 2019. – № 6(34). – С. 110-113.
3. Овсянникова, Е.А. Определение электропотребления приемников и потребителей электрической энергии / Е.А. Овсянникова, В.И. Загинайлов, Т.А. Мамедов // Сборник статей научно-практической конференции, посвященной памяти академика РАСХН, д.т.н., профессора И.Ф. Бородин (90 лет со дня рождения). – М.: ООО «Мегаполис», 2019. – С. 274-284.
4. Сторчевой, В.Ф. Математическое моделирование стационарных процессов ионизатора-озонатора / В.Ф. Сторчевой // Природообустройство. – 2012. – № 2. – С. 78-82.
5. Сырых, Н.Н. Случайные числа: получение и применение при решении задач надежности электрооборудования / Н.Н. Сырых, Н.Е. Кабдин // Вестник ВИЭСХ. – 2014. – № 3(16). – С. 38-51.

УДК 621.43.038.772

### ФИЛЬТР ГРУБОЙ ОЧИСТКИ ДЛЯ ДИЗЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

*Дидманидзе Отари Назирович, академик РАН, профессор кафедры тракторов и автомобилей, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*  
*Зыков Сергей Анатольевич, доцент кафедры тракторов и автомобилей, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

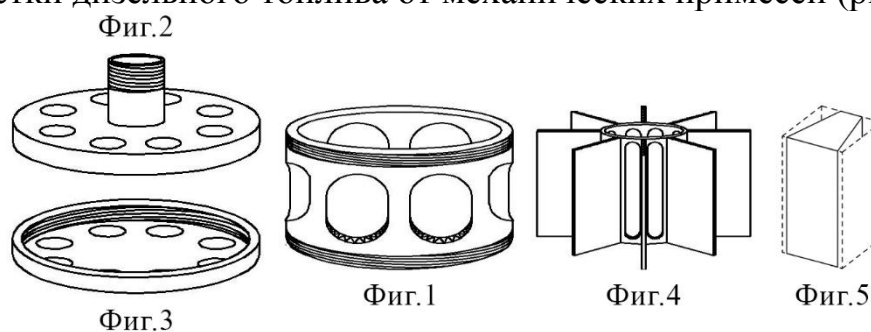
*Аннотация.* Разработан многоразовый фильтроэлемент для установки в ФГО дизельной техники. По результатам эксплуатационных испытаний модернизированная система фильтрации трактора МТЗ-82 обеспечила лучшую тонкость фильтрации.

*Ключевые слова:* ФГО, ФЭ, дизельное топливо, механические примеси, фильтрующие секции, пенополиуретан.

Заявленная потребность в дизельном топливе всеми сельскохозяйственными организациями на 2020 год в Министерство сельского хозяйства РФ составила около 4200,0 тыс. тонн [1]. Одной из проблем в топливообеспечении АПК является использование некондиционного дизельного топлива с несоответствующими ГОСТ или ТУ эксплуатационными показателями качества: фракционному составу, температуре вспышки топлива в закрытом тигле, массовой доле серы и загрязненности механическими примесями [2].

Нами запатентована конструкция фильтроэлемента (далее ФЭ),

предназначенного для установки в ФГО сельскохозяйственной техники с целью очистки дизельного топлива от механических примесей (рис.) [3].



### Секционный ФЭ:

1 - корпус, 2 - верхняя крышка корпуса с приваренным патрубком,  
3 - нижняя крышка корпуса и внутренней трубы с приваренными  
вертикальными направляющими перегородками, 4 - внутренняя труба,  
5 - продольные фильтрующие секции

Корпусные детали и продольные фильтрующие секции многоразового секционного фильтроэлемента могут быть изготовлены из различных конструкционных материалов в зависимости от свойств очищаемых рабочих жидкостей, В нашем случае для фильтрации дизельного топлива корпусные детали 1,2,3 и 4 выполнены из металла, а фильтрующие секции 5 изготовлены из деформированного в поперечном направлении эластичного пористого материала пенополиуретана марки «ЭО-130» ТУ 6-55-53-91, который имеет наилучшие фильтрационные характеристики (табл. 1) среди аналогичных материалов.

Таблица 1

### Фильтрационные характеристики пенополиуретанов

№ п/п	Марка ППУ	Плотность $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент проницаемости в свободном состоянии $K_0$ , м <sup>2</sup>	Пористость, %	Тонкость очистки, $d_{0,95}$ , мкм
1.	ЭО - 130 ТУ 6-55-53-91	25...35	200	0,98	79,4
2.	75 – НО ТУ 6-05-1897-80	20...25	178	0,961	74,4
3.	ЭРП ТУ 2254-005-32972176-99	35	152	0,943	69,04

Увеличивая степень обжатия пенополиуретанов от периферии к центру ФЭ, уменьшая размеры пор можно задать необходимую тонкость фильтрации дизельного топлива. Необходимая степень обжатия деформируемых пористых пенополиуретанов зависит от отношения коэффициента проницаемости в свободном состоянии и в обжатом состоянии, определяется по формуле:

$$n = K_0 / K \quad (1)$$

Номинальная тонкость фильтрации, определяемая размером частиц загрязнений, 95 % которых задерживается фильтром, рассчитывается по формуле:

$$d_{0,95} = 79,43 n^{-1,466}, \text{ мкм} \quad (2)$$

Для определения в лабораторных условиях тонкости фильтрации многоразового секционного ФЭ были изготовлены три опытных образца ФЭ с различными степенями обжатия (табл. 2).

Таблица 2

### Характеристики опытных образцов ФЭ из ППУ марки «ЭО-130»

№ п/п	Показатель	$N_1$	$N_2$	$N_3$
1.	Наружный диаметр, мм	100	100	100
2.	Внутренний диаметр, мм	25	25	25
3.	Высота, мм	45	45	45
4.	Количество секций, шт	8	8	8
5.	Степень обжатия снаружи, $n_n$	1,3	1,3	1,3
6.	Степень обжатия внутри, $n_b$	4,8	2,8	2,2
7.	Тонкость очистки $d_{0,95}$ , мкм	8,0	17,9	26,0

Для эксплуатационных испытаний, которые проводились совместно с кафедрой «Автомобильный транспорт и электротехника» ФГБОУ ВО ТГАСУ в ФГО тракторов МТЗ-82 были установлены опытные образцы  $N_1$ .

Анализ показывает, что при практически одинаковой средней загрязненности топлива в баках тракторов МТЗ-82, в ТНВД поступают частицы, различающиеся как по размерам, так и по количеству в зависимости от системы фильтрации. Так, штатная система фильтрации пропускает в ТНВД 0,0028 % масс механических загрязнений от их общего содержания в дизельном топливе и 31 % наиболее опасных частиц размером 5...10 мкм, а модернизированная система фильтрации пропускает в ТНВД соответственно 0,0013 % масс механических загрязнений и 23 % наиболее опасных частиц.

Таким образом, конструкция многоразового ФЭ из пенополиуретана обеспечивает нужную тонкость фильтрации ФГО, большую грязеемкость, отсутствие локализации загрязнений на наружной поверхности фильтрующих секций, возможность фильтрации альтернативных топлив с более высокой вязкостью и утилизацию отработанных фильтрующих секций.

### Библиографический список

1. Агропромышленный комплекс России в 2018 году. М:МСХ РФ. 2019 С.554.
2. Суррогаты моторных топлив: как их победить? И.А.Хомутов, Н. Н.Баранов, А. А. Кузнецов. М: ООО «ИГ «Петромаркет». 2019. С.38.
3. Патент на полезную модель №191630 «Секционный фильтр». О.Н. Дидманидзе, С.А. Зыков. 2019. С.3.

УДК 665.753.4

### ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА НАКОПЛЕНИЯ ВОДЫ В ТОПЛИВНЫХ БАКАХ ДИЗЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

*Дидманидзе Отари Назирович, академик РАН, профессор кафедры тракторов и автомобилей, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*  
*Зыков Сергей Анатольевич, доцент кафедры тракторов и автомобилей, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация.* Теоретически рассмотрен механизм накопления воды в топливных баках дизелей, проведено моделирование процесса топливоподдачи дизельного двигателя на лабораторной установке. По результатам экспериментов определен основной механизм обводнения топлива, получена номограмма для определения объема накопления воды в топливном баке.

*Ключевые слова:* дизельное топливо, топливные баки, обводненность, механизм накопления, технические решения.

В настоящее время в с/х организациях РФ насчитывается 236,7 тыс. тракторов, 57,6 тыс. зерноуборочных комбайнов и 12,7 тыс. кормоуборочных комбайнов, при эксплуатации, данной с/х техники происходит большое количество отказов дизелей в результате загрязнения топлива.

Одним из источников загрязнения дизельного топлива в топливных баках является воздух, содержащий атмосферную влагу, который контактирует с внутренними полостями баков и находящимся в них топливом [1]. Все углеводороды способны растворять в себе влагу, так дизельные топлива при температуре 20 °С растворяют до 0,0055 % масс воды. Вода в дизельном топливе может находиться в растворенном состоянии (в виде эмульсии с размером капель 7...16 мкм), в свободном состоянии (при замерзании в кристаллической форме с размером капель 30...50 мкм) и в подтоварном виде (отстой на дне емкости) [2].

Нефтеперерабатывающие заводы выпускают различные марки дизельных топлив, отвечающих требованиям стандартов по чистоте, однако их обводненность при транспортировании, хранении, выдаче и использовании резко возрастает. Авторами было исследовано качество дизельного топлива согласно ГОСТ 305 - 2013 в Кировской области,