

УДК 621.646.4

## ДЫХАТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН

*Никифоров А.П., магистрант 1 курса инженерного факультета  
Научный руководитель – Хохлов А.Л., д.т.н., профессор  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

**Ключевые слова:** *дыхательный клапан, резервуар, дизельное топливо, биотопливо, рекуперация.*

*Работа посвящена анализу, выявлению недостатков существующих дыхательных клапанов и разработке нового, обеспечивающего снижение потерь нефтепродуктов при «малых и больших дыханиях» резервуаров, путем использования системы рекуперации паров газового пространства.*

Производство и потребление топливных, в том числе и смазочных материалов, в стране ежегодно возрастает, это связано с проблемой их хранения.

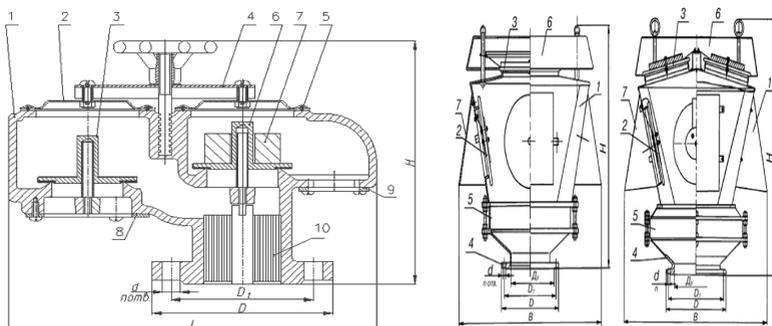
Наиболее остро стоит проблема обеспечения АПК дыхательными клапанами с системой возврата конденсированного газового пространства резервуаров для хранения дизельного или альтернативного топлив, например, биотоплива на основе растительных масел, которые все больше получают распространение в качестве моторных топлив [1], что в свою очередь вызывает необходимость разработки технических средств для адаптации дизелей при работе на биотопливе [2,3,4] и проведения исследований связанных с влиянием биотоплива на износ деталей топливной аппаратуры [5,6,7]. Внедрение таких устройств позволит сократить потери топлива, а это в свою очередь, позволит снизить загрязнение окружающей среды, исключив выход газового пространства из резервуара в окружающую среду.

Исходя из этого, можно сказать что разработка и создание такого дыхательного клапана с системой возврата конденсированного газового пространства обратно в резервуар – важная и актуальная задача.

Рассмотрим уже существующие дыхательные клапаны рис. 1 [8].

Клапан дыхательный СМДК предназначен для обеспечения выхода воздуха с парами нефтепродуктов при их закачке в резервуар и ввода воздуха внутрь резервуара нефтебазы в момент откачки из него нефтепродуктов.

Клапан дыхательный совмещенный механический обеспечивает



**а) Схема дыхательного клапана СМДК-50:**

1 – корпус клапана, 2 – крышка тарелки давления, 3 и 6 – тарелки вакуума и давления, 4 – прижимное устройство, 5 – кольцо уплотнительное, 7 – груз, 8 и 9 – защитные сетки, 10 – огнепреградитель

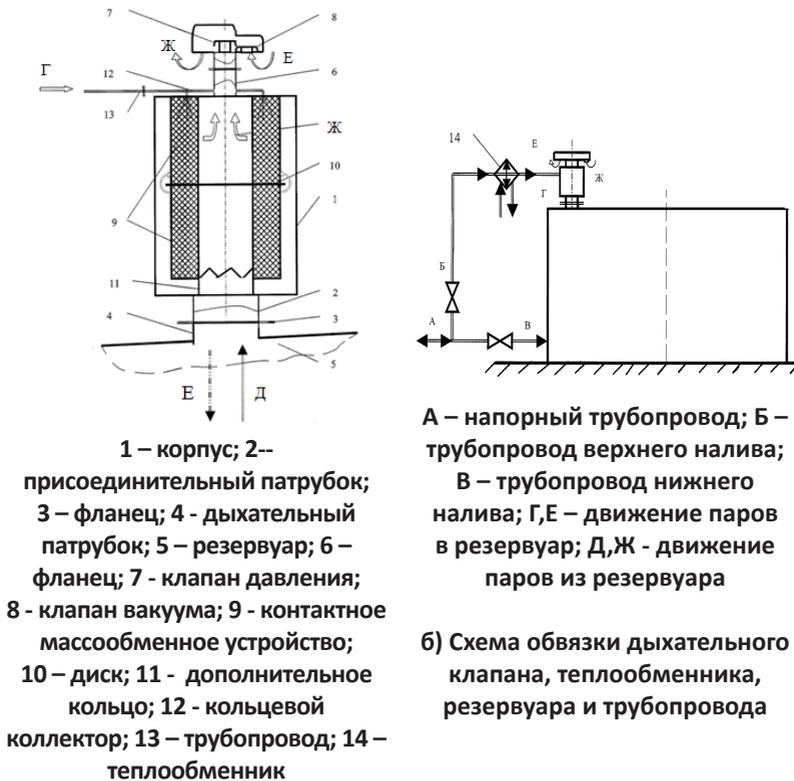
**б) Схема клапана дыхательного КДС-1500: 1 – корпус; 2 – тарелка вакуума; 3 – тарелка давления; 4 – переходник; 5 – кассета огневого предохранителя; 6 – крышка; 7 – воздуховод**

**Рисунок 1 - Схемы дыхательных клапанов**

и малые дыхания резервуара, вызываемые изменением температуры окружающего воздуха или барометрического давления.

Клапан дыхательный совмещенный КДС используется для регулирования и поддержания давления паров нефтепродуктов в вертикальных резервуарах в процессе наполнения или откачки. так же клапан используется для поддержания давления при различных изменениях температуры.

Принцип действия клапана КДС заключается в «дыхании» резервуара. При «вдохе» резервуара в полости создается вакуум, который равен вакууму в газовом пространстве резервуара. Тарелки вакуумных затворов в полости клапана КДС открываются при достижении вакуума срабатывания, сообщая газовое пространство резервуара (промышленной емкости) с атмосферой, тем самым обеспечивается пропускание воздуха в резервуар. В случае снижения вакуума ниже расчетного значения вакуумный затвор закрывается и резервуар резко герметизируется.



1 – корпус; 2-- присоединительный патрубок; 3 – фланец; 4 - дыхательный патрубок; 5 – резервуар; 6 – фланец; 7 - клапан давления; 8 - клапан вакуума; 9 - контактное массообменное устройство; 10 – диск; 11 - дополнительное кольцо; 12 - кольцевой коллектор; 13 – трубопровод; 14 – теплообменник

а) Дыхательный клапан

Рисунок 2 - Общий вид дыхательного клапана, совмещенного с резервуаром

А – напорный трубопровод; Б – трубопровод верхнего налива; В – трубопровод нижнего налива; Г,Е – движение паров в резервуар; Д,Ж - движение паров из резервуара

б) Схема обвязки дыхательного клапана, теплообменника, резервуара и трубопровода

Приведенные выше дыхательные клапаны имеют свои недостатки, например, в сложности конструкции, так же они загрязняют окружающую среду путем выхода газового пространства из резервуара при малом и большом дыхании.

Для устранения недостатков предлагается следующий дыхательный клапан рис. 2а. Для повышения эффективности работы дыхательного клапана, с целью уменьшения потерь нефтепродуктов, предлагается система рекуперации паров газового пространства рис. 2б.

**Библиографический список:**

1. Физические свойства рыжиково-минерального топлива / А.П. Уханов, А.А. Хохлов, А.Л. Хохлов, В.А. Голубев, Е.А.Хохлова // Международный научно-исследовательский журнал International research journal. – 2017. - №05 (59). - С. 124-128.
2. Устройства для конструктивной адаптации дизелей автотракторной техники к работе на биоминеральном топливе / А.П. Уханов, Д.А. Уханов, Е.А. Хохлова, А.А. Хохлов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – Вып. 2. – С. 34-40.
3. Пат. 2582535 РФ МПК F02M 43/00, F02D 19/06. Двухтопливная система питания дизеля / А.П. Уханов, Д.А. Уханов, А.А. Хохлов, Е.Г. Ротанов, А.Л. Хохлов – 2014152644/06; заявл. 24.12.2014; опубл. 27.04.2016, Бюл. № 12.
4. Пат. 2582700 РФ МПК B01F 5/06. Смеситель-дозатор растительного масла и минерального дизельного топлива / А.П. Уханов, Д.А. Уханов, А.А. Хохлов, Е.Г. Ротанов, А.Л. Хохлов - 2014152680/05; заявл. 24.12.2014; опубл. 27.04.2016, Бюл. № 12.
5. Ротанов, Е.Г. Влияние поверхностно-активных веществ смесового топлива на износ плунжерных пар / Е.Г. Ротанов, А.Л. Хохлов, А.А. Хохлов // Сельский механизатор. – 2018. - № 6. – С. 36-37.
6. Уханов, А.П. Теоретическая оценка ресурса плунжерных пар тнвд при работе на смесевом рыжико-минеральном топливе / А.П. Уханов, Е.Г. Ротанов, А.А. Хохлов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. - №2 (42). – С. 18-22.
7. Пат. 176574 РФ F02M 65/00, G01M 10/00, F02M 59/02. Топливный насос высокого давления для сравнительных испытаний плунжерных пар на различных видах дизельного топлива / А.П. Уханов, Д.А. Уханов, Е.Г. Ротанов, А.Л. Хохлов, А.А. Гүзяев, А.А. Хохлов – 2016151839; заявл. 27.12.2016; опубл. 23.01.2018, Бюл. № 3.
8. Хохлов, А.Л. Эксплуатация и ремонт нефтескладов: учебное пособие / Хохлов А.Л., Глущенко А.А., Прошкин Е.Н., Сидоров Е.А., Сафаров К.У. – Ульяновск, 2011. - 289 с.

**PRESSURE VENT VALVE****Nikiforov A.P.****Key words:** *pressure vent valve, reservoir, diesel fuel, biofuel, recovery.*

*Work is devoted to the analysis, identification of shortcomings of the existing pressure vent valve and development of the new, providing drop of losses oil products at "small and big dykhaniye" of reservoirs, by use of system of recovery of vapors of gas space.*