

ВИКОРИСТАННЯ ПОРИСТОГО ПОЛІ(ТЕТРАФТОРЕТИЛЕНУ) У ФІЛЬТРАХ-СЕПАРАТОРАХ

Абалмасов О.О.

Науковий керівник - канд. техн. наук, доцент Калюжний О.Б.

Державний біотехнологічний університет

(61002, Харків, вул. Алчевських 44) E-mail: dbtu@ukr.net

Одним з основних вимог до якості дизельного палива є відсутність в ньому води. Вода потрапляє в паливо практично на всіх етапах його транспортування, зливу, зберігання, наливання і заправки і може перебувати в розчиненому і нерозчиненому стані. Негативно впливає на працездатність паливної апаратури дизельних двигунів головним чином вільна вода, що знаходиться в паливі у вигляді емульсії високої дисперсності.

В даний час існує ряд способів поділу водопаливних емульсій, заснованих на хімічних, фізичних і фізико-хімічних процесах. Широке поширення при зневодненні дизельних палив отримали фільтраційні методи з використанням органічних і неорганічних пористих матеріалів волокнистої будови з різною гідрофобністю [1]. Волокнисті фільтруючі матеріали мають ряд суттєвих недоліків, основними з яких є: втрата волокон, невисока хімічна стійкість, руйнування фільтроматеріала в процесі фільтрування, мала міцність, труднощі в регенерації [2]. Для вирішення цього завдання було необхідно створити сепаруючий матеріал, не волокнистої будови, вивчити можливий механізм водовідокремлення, встановити роль структурних факторів пористого матеріалу і геометричних параметрів сепаруючого елемента в цьому процесі, встановити гідродинамічні режими фільтрації, що забезпечують ефективну сепарацію води з дизельного палива.

Було встановлено, що фільтруючі матеріали, які повинні забезпечувати задану тонкість фільтрування, повинні також забезпечувати задовільну проникність і необхідну жорсткість. Показано, що зазначений комплекс властивостей матеріалів з функціональним призначенням - фільтрування виконується тільки в діапазоні пористості 64-74%, при цьому в міру зменшення середнього діаметра пор пористість матеріалу також повинна зменшуватися в межах зазначеного інтервалу.

Для вивчення структури пористих матеріалів були приготовлені 3 види порошку пороутворювача різної дисперсності А, В, С (див. табл. 1).

Таблиця 1. Пороутворювачі різної дисперсності

Вид порошк у	Фракції пороутворювача,%				
	< 40 мкм	70 – 40 мкм	140 – 70 мкм	350 – 140 мкм	500 – 350 мкм
А	-	-	-	90	10
В	-	15	70	15	-
С	20	30	50	-	-

За допомогою кожного типу порошку було приготовлено пористі матеріали на основі полі(тетрафторетилену) трьох товщин (Δh). На цих матеріалах проведено структурні дослідження, результати яких представлені у табл. 2.

Таблиця 2. Структурні параметри пористого полі(тетрафторетилену)

Від порошку	Δh , мм	Π	$K_{из}$	$d_{макс}$, мкм	$d_{ср}$, мкм
А	12	0,743	1,64	93,6	71,2
	6	0,745	1,68	93,6	71,2
	2	0,749	1,67	100,8	82,6
В	12	0,716	1,79	42,7	31,8
	6	0,713	1,80	42,7	31,8
	2	0,716	1,80	48,8	39,0
С	12	0,651	2,07	30,6	22,9
	6	0,649	2,09	33,9	26,9
	2	0,653	2,05	38,1	30,0

Дані, наведені у табл. 2 показують, що характеристики порової структури практично не залежать від товщини пористого полі(тетрафторетилену). При переході від крупнодисперсних порошків пороутворювача (А) до дрібнодисперсних (С) коефіцієнт звивистості пір збільшується, а максимальний, середній та гідравлічний діаметри пір зменшуються. Ці експериментальні дані також показують, що серед факторів, що впливають на формування порової структури, домінуючим є дисперсність пороутворювача.

Встановлено високу ефективність сепарації води з палив високопористим полі(тетрафторетиленом), отриманим з використанням пороутворювача, в той час як пористі матеріали, отримані без використання пороутворювача, виявилися не придатними для сепарації. Показано, що для відділення глобул води, як малих (<2 мкм), так і великих діаметрів (>80 мкм) необхідно послідовне проходження водопаливної емульсії через пористі матеріали на основі полі(тетрафторетилену), утворені дрібнодисперсним (В) і крупнодисперсним (А) пороутворювачами. Перехід від одношарової до комбінованої двошарової схемою сепарації дозволив збільшити розмір глобул води на виході сепаратора до 2,5 мм.

Література. 1 . Kalyuzhny A.B., Platkov V.Ya. High porosity tetrafluoroethylene polymer for water separation from diesel fuel. Functional Materials 9, No.2 2002. p.90-93.

2. Qiang S., Jian K., Min T., Yun L. Separation of Water in Diesel Using Filter Media Containing Kapok Fibers. Materials. 2020, 13(11), 2667.

USING POROUS POLY(TETRAFLUOROETHYLENE) IN FILTERS-SEPARATOR

Abalmasov O.O.

Scientific advisor - Ph. D. Kalyuzhny A.B.

State Biotechnological University, 44, Alchevskikh St, Kharkiv, 61002, Ukraine

It has been shown that the efficiency of water separation is determined by the parameters of porous structure as well as by filtration speed (V_f) and the thickness of porous material (h). A mechanism of separation of emulsified water from diesel fuel by porous PTFE has been suggested. The functional and structural properties of highly porous material based on PTFE are determined. It has been shown that to reach maximum efficiency of separation it is necessary to combine porous materials on the basis of PTFE.