

ИССЛЕДОВАНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ФИЛЬТРОЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ ЖИДКИХ СРЕД

Шашкина В.Д., Бочарова К.В., Шемель И.Г., Хролынцев А.А.

Калужский филиал ФГБОУ ВПО "Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана" (248000 г. Калуга, ул. Баженова, д. 2), e-mail: bocharova.kv@gmail.com

В статье рассматриваются результаты эксперимента по определению зависимости сопротивления среды от плотности и толщины фильтроэлемента. Установлена обратная зависимость разницы полного давления от толщины фильтроэлемента. Выявлена возможность регулировки эффективности фильтроэлемента с помощью полученного графика $\Delta p_v=f(D)$.

Ключевые слова: механическая очистка, фильтры из полипропилена, фильтрующий элемент без адаптера, сопротивление среды.

FILTER FOR MECHANICAL PURIFICATION OF LIQUID SUBSTANCES RESEARCH

Shashkina V.D., Bocharova K.V., Shemel I.G., Hrolinzev A.A.

Kaluga Branch of Moscow State Technical University named after N.E. Bauman (248000 Kaluga, ul. Bazhenov, d. 2), e-mail: bocharova.kv@gmail.com

The establishing of relation between environ resistance and density and thickness of filter experiment had been carried out. The results of it helped to uncover the fact that general efficiency of filter connects with value of its full pressure difference inversely. The possibility of efficiency control through $\Delta p_v=f(D)$ charts was found.

The keywords: mechanical purification, polypropylene filters, filter without adapter, environ resistance.

Механические фильтры очистки жидкостей находят широкое применение в быту и во многих отраслях промышленности, таких как пищевая, электронная, полиграфическая и другие.

Фильтрующие элементы систем механической очистки представляют собой многослойную цилиндрическую конструкцию из полипропиленовых волокон, с изменяющейся пористостью по сечению фильтрующего слоя. Использование полипропилена имеет несколько достоинств, в частности, оно позволяет производить фильтроэлементы с высокой устойчивостью к воздействию бактерий и химикатов, так же не привносящие в воду дополнительных привкусов, запахов и окрашенности [4].

В наши дни повсеместно проводится разработка и введение в эксплуатацию новых механических фильтров из полипропилена, однако некоторые аспекты создания подобных фильтроэлементов до сих пор не описаны. На данный момент важной задачей является получение возможности контроля эффективности фильтра. Исследование сопротивления фильтроэлементов потоку воздуха проводилось с целью получения на практике зависимостей, которые можно было бы адаптировать к работе фильтра с потоком жидкости и от которых в дальнейшем можно было бы отталкиваться при работе с фильтрующими элементами [1].

Для эксперимента был выбран фильтрующий элемент ФП.ПТ-1 без адаптера производства ЗАО «Фильтр» (Товарково Калужской области). Фильтрующие элементы являются элементами патронного типа на основе непрерывного полипропиленового волокна, связанного термическим способом [3]. Особенностью фильтрующего элемента является переменная структура по сечению фильтрующего материала: плотность волокон возрастает от внешней поверхности картриджа к внутренней.

Исследуемый фильтроэлемент закреплялся на установке и на него подавался воздух, расход которого составлял $Q_v=0,55 \text{ м}^3/\text{ч}$ [2]. После замера величины сопротивления фильтроэлемента Δp_v , Па, фильтрующий элемент извлекали, отделяли механическим способом (путем срезания) верхний слой волокон толщиной 2 мм, фильтроэлемент помещался в установку, и замеры проводились при установленном режиме. По полученным данным была построена зависимость $\Delta p_v=f(D)$ (рис.1).

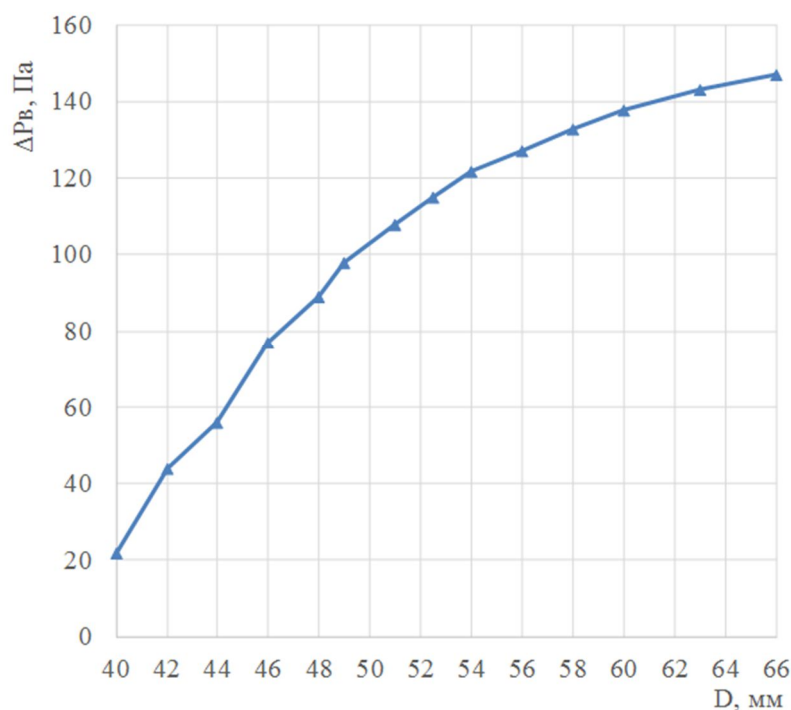


Рис. 1. Результаты измерений

Полученная зависимость указывает на различную структуру фильтроэлемента по толщине. При этом можно выделить два интервала, на которых функция ведет себя линейно (рис.2). Поскольку на первом участке угловой коэффициент прямой более чем в три раза превышает угловой коэффициент на втором участке, на первом участке величина Δp_v растет активнее, чем на втором. При этом первый участок характеризуется повышенной плотностью по сравнению со вторым.

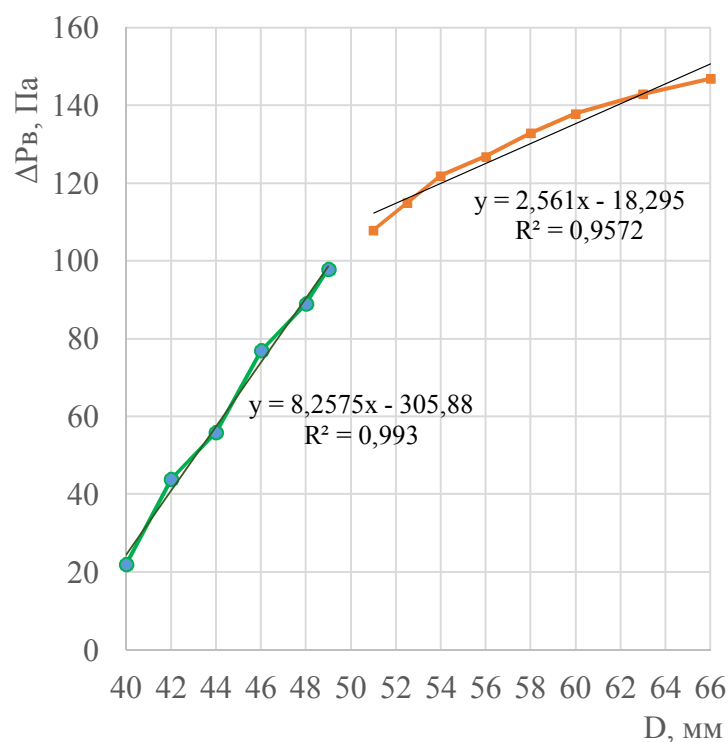


Рис. 2. Обработка экспериментальных данных

Резюмируя вышеизложенное, необходимо отметить, что установлена зависимость сопротивления воздуха от плотности и толщины фильтроэлемента: чем больше толщина слоя, тем выше величина Δp_v , и чем больше плотность фильтроэлемента, тем быстрее достигаются большие значения величины Δp_v . Связывая общую эффективность фильтра, а точнее, ту её часть, которая связана с потерями мощности от установки фильтра, с величиной Δp_v обратной зависимостью, приходим к выводу о возможности регулировки эффективности фильтроэлемента с помощью полученных диаграмм $\Delta p_v(D)$. Определенным образом изменяя способ намотки конкретного фильтроэлемента (т.е. величину давления при распылении разогретого полипропилена), можно добиться требуемых величин эффективности.

Список литературы

1. К.В. Бочарова, В.Д. Шашкина, А.А. Хролынцев, И.Г. Шемель Исследование фильтрующей способности полипропиленового патрона // Научные технологии в приборостроении и развитии инновационной деятельности в вузе: материалы Всероссийской научно-технической конференции, Калуга, 2015. – Т. 2. – Калуга, 2015. – С.54-59.
2. ГОСТ Р 50554-93. Промышленная чистота. Фильтры и фильтрующие элементы. Методы испытаний. Москва, Госстандарт России, 1994. – С.22.

3. Фильтрующие элементы и оборудование для очистки жидкостей / ЗАО «Фильтр» /Каталог продукции // [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <http://www.fov.ru/catalog/voda/consumables/> (дата обращения 13.12.16).

4. Хамитова А.И., Антонова Л.В., Бусыгина Т.Е. Основы органической химии. [Электронный ресурс] – Казань, КГТУ, 2010. – 97 с. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=258805&sr=1