

2. Капцевич, В.М. Проницаемые материалы из металлических волокон: свойства, технологии изготовления, перспективы применения / В.М. Капцевич, А.Г. Косторнов, В.К. Корнеева, Р.А. Кусин. – Минск : БГАТУ, 2013. – 380 с.
3. Петруков, О.П. Концепция оптимизации комплексного управления ТБО в Московской области / О.П. Петруков, Л.Я. Шубов, Ф.Ф. Гаев // Научно-практический журнал ТБО (твердые бытовые отходы), 2007. – № 9. – С. 14–24.
4. Колобов, Г.А. Сбор и обработка вторичного сырья цветных металлов. Учебник для вузов / Г.А. Колобов, В.Н. Бредихин, В.М. Чернобаев. – М.: Metallurgia, 1992. – 288 с.

УДК 621.762

ОЦЕНКА ФИЛЬТРУЮЩИХ СВОЙСТВ ФИЛЬТРОЭЛЕМЕНТОВ ИЗ МЕДНЫХ КАБЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ

Студент – Рыхлик А.Н., 34 тс, 4 курс, ФТС

Научные

руководители – Капцевич В.М., д.т.н., профессор;

Корнеева В.К., к.т.н.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Произведена оценка степени очистки двухслойных фильтроэлементов из медных кабельных отходов методом счетной концентрации.

Ключевые слова: двухслойные фильтроэлементы, моторное масло, степень очистки, метод счетной концентрации

Методы порошковой металлургии позволяют изготавливать фильтроэлементы (ФЭ) из порошков и волокон, которые могут быть использованы для очистки жидкостей и газов, в частности моторных масел. Так, известен опыт применения ФЭ из порошка бронзы для двухстадийной очистки моторного масла после обкатки двигателя с использованием ФЭ грубой очистки с размерами пор 100–120 мкм и ФЭ тонкой очистки с размерами пор 30–50 мкм [1].

Одним из основных фильтрующих свойств ФЭ является степень очистки, которая определяется по формуле:

$$y = 1 - C_n / C_0$$

где C_n – концентрация частиц загрязнений на входе в ФЭ.

C_0 – концентрация частиц загрязнений на выходе из ФЭ.

Для определения степени очистки моторного масла используют метод определения счетной концентрации частиц загрязнений с использованием микроскопического анализа (ГОСТ 10577–78). Преимуществами метода являются: непосредственный подсчет частиц в любом размерном интервале, независимость результатов от плотности и оптической проницаемости частиц, а также возможность повышения точности путем увеличения количества просматриваемых полей зрения [2]. Основным недостатком микроскопического анализа является весьма высокая трудоемкость.

В БГАТУ разработана технология изготовления двухслойных ФЭ из медных кабельных отходов (МКО), имеющих волокновое строение.

Нами изготовлены двухслойные ФЭ из различных фракций МКО (рисунок 1).



Рисунок 1 – Двухслойные ФЭ из МКО фракций : *a* – $(-0,4...+0,315)$ и $(-0,315...+0,2)$ мм; *б* – $(-0,4...+0,315)$ и $(-0,315...+0,2)$ мм; *в* – $(-0,315...+0,2)$ и $(-0,2...+0,1)$ мм

Сущность метода определения степени очистки заключалась в отборе пробы масла 50 г, разбавленного 50 мл растворителя типа «Нефрас», до и после фильтрования через двухслойные ФЭ (ГОСТ 10577–78) с использованием установки (рисунок 2).

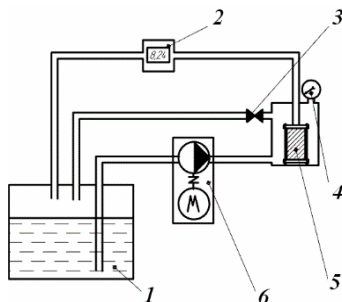


Рисунок 2 – Схема установки для определения степени очистки масла:
1 – бак с маслом; *2* – счетчик расхода масла; *3* – игольный кран; *4* – манометр;
5 – испытуемый ФЭ; *6* – станция насосная

Подготовленные пробы отфильтровывали в конической воронке через высокоплотную фильтровальную бумагу, которая задерживала частицы загрязнений.

Фотографии образцов фильтровальной бумаги с частицами загрязнений, содержащимися в моторном масле до и после прохождения через двухслойные ФЭ представлены на рисунке 3.

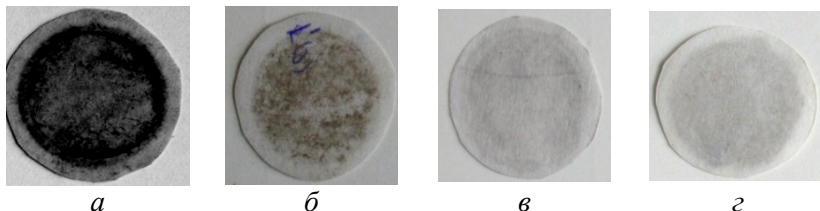


Рисунок 3 – Фотографии образцов фильтровальной бумаги: *а* – до фильтрования; *б* – после прохождения ФЭ фракций $(-0,4...+0,315)$ и $(-0,315...+0,2)$ мм; *в* – после прохождения ФЭ фракций $(-0,4...+0,315)$ и $(-0,315...+0,2)$ мм; *г* – после прохождения ФЭ фракций $(-0,315...+0,2)$ и $(-0,2...+0,1)$ мм

После просушки бумаги проводили съемку полученного осадка на поверхности бумаги электронным микроскопом «Nanolab» (рисунок 4) и определяли дисперсный состав частиц загрязнений.

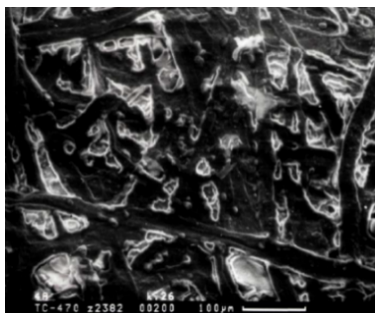


Рисунок 4 – Микрофотографии частиц загрязнений, присутствующих в моторном масле

При подсчете числа частиц загрязнений одновременно определяли максимальный размер каждой частицы. Анализируемые частицы загрязнений (выборка составляла 300–400 шт.) были разделены на следующие размерные группы: 10–20, 20–30, 30–40 и более 40 мкм. Частицы размерами менее 10 мкм не анализировались. Результаты анализа количественного состава частиц загрязнений представлены в таблице.

Степень очистки определяли как изменение концентрации частиц загрязнений до и после прохождения через двухслойные ФЭ.

Анализ таблицы показывает, что с использованием изготовленных двухслойных ФЭ достигается степень очистки ψ , равная 0,92–0,96.

Таблица – Количественный состав частиц загрязнений до и после фильтрования через двухслойные ФЭ

| Результаты анализа | Размерные группы частиц загрязнений, мкм | | | |
|--|--|-------|-------|-------|
| | более 40 | 30–40 | 20–30 | 10–20 |
| Количество частиц (%) до фильтрования | 10 | 14 | 22 | 54 |
| Количество частиц (%) после фильтрования через ФЭ фракций (–0,4...+0,315) и (–0,315...+0,2) мм | – | 4 | 12 | 43 |
| Количество частиц (%) после фильтрования через ФЭ фракций (–0,4...+0,315) и (–0,315...+0,2) мм | – | – | 6 | 21 |
| Количество частиц (%) после фильтрования через ФЭ фракций (–0,315...+0,2) и (–0,2...+0,1) мм | – | – | 1 | 8 |

Список использованных источников

1. Капцевич, В.М. Новые фильтрующие материалы и перспективы их применения / В.М. Капцевич [и др.]. – Минск: БГАТУ, 2008. – 232 с.
2. Беянин, П.Н. Промышленная чистота машин / П.Н. Беянин, В.М. Данилов. – Москва: Машиностроение, 1982. – 224 с.

УДК 621.762

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОРОВОЙ СТРУКТУРЫ ДВУХСЛОЙНЫХ ФИЛЬТРОЭЛЕМЕНТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ МЕДНЫХ КАБЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ

Студент – Рыхлик А.Н., 34 тс, 4 курс, ФТС

Научные

руководители – Капцевич В.М., д.т.н., профессор;

Корнеева В.К., к.т.н.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Исследована поровой структуры двухслойных фильтроэлементов из медных кабельных отходов при помощи сканирующего