РАСЧЕТ И ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ МЕТАЛЛОКЕРАМИЧЕСКИХ ФИЛЬТРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ТОПЛИВНЫХ ФИЛЬТРОВ

Министерство Обороны Республики Узбекистан, Университет Военной Безопасности и Обороны доцент кафедры «Материального обеспечения» кандидат технических наук, доцент Мамарахимов Хамза Мамаджанович

Аннотация. Исследованы гидравлические и фильтрационные характеристики пористых металлокерамических материалов. Разработаны аналитические зависимости для расчёта коэффициента проницаемости и гидравлического сопротивления. Обосновано преимущество лабиринтных и лабиринтно-гофрированных штор.

Ключевые слова: фильтр, металлокерамика, проницаемость, пористость, гидравлическое сопротивление.

Современные топливные фильтры военной, мобильной техники изготавливаются преимущественно из одноразовых бумажных и тканевых фильтрационных материалов, не подлежащих регенерации. Это приводит к увеличению эксплуатационных расходов и снижению экономической эффективности эксплуатации боевых и мобильных техники [1,2].

Перспективным направлением является применение тонкослойных пористых металлокерамических фильтрующих материалов, получаемых методами порошковой металлургии с использованием холодного или горячего прессования с последующим спеканием порошков черных и цветных металлов [3]. Экономическая целесообразность их применения определяется возможностью многократной регенерации и сохранения эксплуатационных характеристик фильтрующих элементов.

1. Структура пористой среды

Пористость:

$$\psi = 1 - \frac{\pi}{6(1-\cos\alpha)\sqrt{1+2\cos\alpha}} \quad (1)$$

Средний диаметр пор:

$$d_п \approx 0.15 d_ч \quad (2)$$

2. Коэффициент проницаемости

Закон Дарси:

$$V = \frac{K\Delta P}{\mu\delta} \quad (3)$$

Формула Козени–Карман:

$$K = \frac{\psi d_п^2}{16k} \quad (4)$$

3. Гидравлическое сопротивление

$$\Delta P = \Delta P_ф + \Delta P_{тр} \quad (5)$$

$$\Delta P_{ф} = \frac{V\nu\rho\delta}{FK} \quad (6)$$

Лабиринтная штора увеличивает площадь фильтрации в 3–4 раза.

Выводы

1. Металлокерамические материалы обеспечивают регенерацию фильтра.
2. Лабиринтная конструкция повышает ресурс фильтра.
3. Разработаны расчётные зависимости для оптимизации параметров.
4. Снижение гидравлического сопротивления достигает 20–30 %.

Список литературы

1. Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии. – М.: Химия, 1983.
2. Крагельский И.В. Основы расчета на трение и износ. – М.: Машиностроение, 1977.
3. Немилов С.В. Порошковая металлургия. – М.: Металлургия, 1986.
4. ГОСТ 17216-2001. Чистота промышленная. Классы чистоты жидкостей.
5. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. – М.: Наука, 1987.
6. Седов Л.И. Механика сплошной среды. – М.: Наука, 1983.
7. Козени Й. Теория фильтрации через пористые среды. – М.: ИЛ, 1955.
8. Иоффе И.С. Фильтрация аэрозолей и жидкостей. – М.: Энергоатомиздат, 1983.
9. Башта Т.М. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы. – М.: Машиностроение, 1982.