

Таким образом, установили роль модификаторов и их влияние на хромофорные свойства синтезированных пигментов. Наиболее положительное влияние на образование цветонесущей фазы оказывает MgO в количестве 10 масс. %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Пищ, И.В. Керамические пигменты / И.В. Пищ, Г.И. Масленникова. – Минск: БГТУ, 2005.
2. Пигменты шпательного типа // Стекло и керамика. – 2001. – №6. – С. 23–27.
3. Рахманов, В.А. Изменение цвета пигмента в системе  $Al_2O_3-Cr_2O_3-Co$  / В.А. Рахманов // Стекло и керамика. – 1991. – С. 22–23.
4. Бальхаузен, К. Введение в теорию поля лигандов / К. Бальхаузен. – М.: Мир, 1964. – 592 с.

УДК 620.22

Маршина Е.А., Вольский В.А., Петрикевич М.Е.

#### **СТРУКТУРНЫЕ И ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОРИСТЫХ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ СТАЛЬНЫХ ВОЛОКОН**

*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный  
технический университет», г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: д-р техн. наук, проф. Капцевич В.М.*

*Из стальных волокон, полученных из отходов металлокордового производства, изготовлены экспериментальные образцы, изучены их структурные и гидродинамические свойства. Проведенные исследования показывают на принципиальную возможность изготовления фильтрующих материалов различных размеров и форм из стальных волокон.*

Фильтрующие материалы находят широкое применение при решении многих вопросов, остро стоящих перед промышленными предприятиями Республики Беларусь, а именно, охраны окружающей среды, повышения качества и чистоты выпускаемой продукции, надежности, долговечности и срока работы машин и механизмов. Эти вопросы в ряде случаев решаются применением пористых материалов, с помощью которых обеспечиваются процессы очистки жидкостей и газов, интенсифицируются процессы тепло- и массообмена и т.д.

Пористые волокнистые материалы (ПВМ) обладают рядом преимуществ перед порошковыми (ППМ) [1, 2]: большей пористостью, проницаемостью,

прочностью, фильтрующей способностью и др. Однако дороговизна и дефицитность исходного сырья (волокон) сдерживает их практическое внедрение. С другой стороны, в связи с интенсивным развитием машиностроения в Республике Беларусь имеется большое количество отходов металлокордового производства, которые представляют собой хорошую сырьевую основу для получения ПВМ. В связи с этим технология изготовления, структурные и гидродинамические свойства ПВМ из стальных волокон подлежат изучению.

**Цель работы:** исследование структурных и гидродинамических свойств ПВМ из стальных волокон, полученных мерной резкой проволоки.

Исходным сырьем для изготовления ПВМ служат отходы металлокордового производства Белорусского металлургического завода, г. Жлобин. В качестве исходных материалов для изготовления экспериментальных образцов и фильтроэлементов использованы стальные волокна из стали 80, полученные резкой проволоки с помощью специального приспособления, изготовленного в УО «Белорусский государственный аграрный технический университет». При резке проволоки возможно изменение конфигурации волокон – их изгиб или закручивание. Анализ исходного сырья позволяет прийти к заключению, что размеры волокон можно характеризовать диаметрами диаметром 120 мкм и длиной 15 – 20 мм.

Технология изготовления ПВМ, как и ППМ, состоит из засыпки предварительно нарезанных волокон в пресс-форму, прессовании и последующем спекании [1, 2]. В процессе изготовления экспериментальных образцов полученные волокна отжигали при температуре 1050 °С в среде диссоциированного аммиака, засыпали в прессформу с внутренним диаметром 30 мм и прессовали при различных давлениях для получения прессовок различной пористости. Полученные образцы в форме дисков диаметром 30 мм спекали при температуре 1260 °С в вакууме. Фотографии пористых волокнистых образцов приведены на рисунке 1.

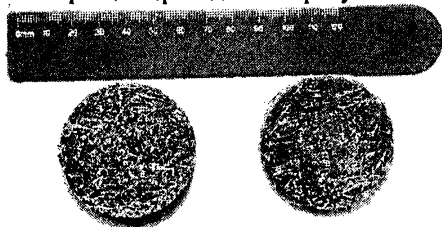


Рисунок 1 – Фотография пористых волокнистых образцов

Исследования структурных и гидродинамических свойств образцов из ПВМ проводили следующим образом. При определении пористости П использован метод гидростатического взвешивания (ГОСТ 18898-89). Коэффициент проницаемости  $K$  определен по ГОСТ 25283-93. Для

Определения размеров пор волокнистых образцов использован расчетный метод, позволяющий определить их средний гидравлический диаметр

$$D_{гидр} = \sqrt{32\epsilon/\tau} [1, 2].$$

Свойства волокнистых образцов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Свойства пористых волокнистых образцов

№ п/п	Пористость $P$	Давление прессования $P$ , МПа	Размеры пор $D_{гидр}$ , мкм	Коэффициент проницаемости $K \times 10^{10}$ , $m^2$
1.	0,49	100	280	12,0
2.	0,57	65	372	25,6
3.	0,59	60	391	27,2
4.	0,66	45	492	50,0
5.	0,68	40	510	55,3
6.	0,71	35	661	97,0
7.	0,77	25	790	150,3

Построены графические зависимости коэффициента проницаемости от давления прессования (рисунок 2), а также зависимость параметра  $\sqrt{K/P}$ , мкм, от диаметра пор (рисунок 3).

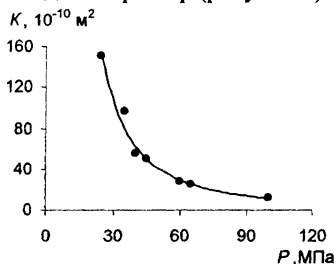


Рисунок 2 – Зависимость

коэффициента проницаемости  $K, 10^{-10} m^2$ , ПВМ от давления прессования  $P$ , МПа

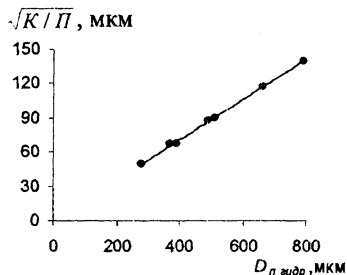


Рисунок 3 – Зависимость величины

$\sqrt{K/P}$ , мкм, от среднего диаметра пор  $D_{гидр}$ , мкм

Приведенные зависимости (рисунки 2, 3) отражают связь структурных и гидродинамических свойств, позволяют прогнозировать закономерности их изменения на стадии процесса формирования и получать ПВМ с требуемыми свойствами и заданным порораспределением.

**Выводы.** Из стальных волокон, полученных из отходов, изготовлены экспериментальные образцы, изучены их структурные и гидродинамические свойства: измерены пористость, коэффициент проницаемости, размеры пор, расходные характеристики. Проведенные экспериментальные исследования позволили установить взаимосвязь коэффициента проницаемости от пористости и диаметров пор. Проведенные исследования показывают на принципиальную возможность изготовления фильтрующих материалов

различных размеров и форм из стальных волокон. Следует отметить перспективу использования данных материалов в качестве фильтроэлементов для магнитных фильтров, улавливающих ферромагнитные загрязнения (стружку, окалину, продукты износа).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Витязь, П.А. Фильтрующие материалы: свойства, области применения, технология изготовления / П.А. Витязь, В.М. Капцевич, Р.А. Кусин. – Минск.: НИИ ПМ с ОП, 1999. – 304 с.
2. Косторнов, А.Г. Материаловедение дисперсных и пористых металлов и сплавов А.Г. Косторнов. – Т.1. – Киев: Наукова думка, 2002. – 576 с.

УДК 621.941.1

Минальд Ю.И.

### **ТРАЕКТОРИЯ ДВИЖЕНИЯ ТОКАРНОГО РЕЗЦА ПРИ АСИММЕТРИЧНОМ ВИБРАЦИОННОМ РЕЗАНИИ**

*Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь.*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, проф. Молочко В.И.*

Вибрационным называют резание с наложением колебаний инструмента. Применяют с целью превращения непрерывно протекающего процесса обработки в плавно прерывистый и обеспечения на этой основе эффекта перерезания непрерывной стружки на отдельные стружечные элементы, удобные для уборки, транспортирования.

Существует [1] два варианта асимметричного вибрационного резания: резание с медленным подводом (врезанием) и быстрым отводом инструмента (мягкое); резание с быстрым подводом и медленным отводом инструмента (жесткое). Если ввести безразмерный коэффициент асимметрии цикла  $\xi = a/b$ , где  $a$  и  $b$  соответственно части угла поворота заготовки, приходящиеся на врезание и отвод инструмента, то тогда мягкое резание будет иметь место при  $\xi > 1$ , а жесткое – при  $\xi < 1$ . При коэффициенте  $\xi = 1$  имеет место традиционное (симметричное) вибрационное резание. Мягкое вибрационное резание можно назвать релаксационным, поскольку структура цикла колебаний с медленным подводом и быстрым отводом напоминает структуру релаксационных колебаний. Жесткое вибрационное резание с быстрым врезанием за счет использования увеличенных рабочих подач напоминает силовое резание, поэтому есть смысл называть его силовым вибрационным резанием. Принимая во внимание изложенные условия на рисунке 1 в качестве примеров