

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования

**«Пермский национальный
исследовательский
политехнический университет»
(ПНИПУ)**

614990, Пермский край, г. Пермь,
Комсомольский проспект, д. 29,
тел. 8(342) 219-80-67,
факс 8(342) 219-89-27, e-mail: rector@pstu.ru
<http://www.pstu.ru>

На № 04.09.2024 от № 480-64

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. проректора по науке и
инновациям

ФГАОУ ВО «Пермский
национальный исследовательский
политехнический университет»,
доктор физ.-мат. наук, доцент
А.И. Швейкин
сентября 2024 года



ОТЗЫВ

ведущей организации ФГАОУ ВО «Пермский национальный
исследовательский политехнический университет»

на диссертацию Сизовой Анастасии Сергеевны

«Формирование структуры высокотемпературного фильтрующего элемента
на основе алюмосиликатных волокон с применением криотехнологии»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.6.14 - Технология силикатных и тугоплавких
неметаллических материалов

Актуальность.

С развитием промышленных производств антропогенное воздействие на окружающую человека среду возрастает неоднократно. Практически любая труба от печной в жилище человека до гигантских промышленных является источником выбросов токсичных компонентов в воздух или водоемы. В качестве наиболее простого и доступного варианта для удаления твердых частиц используют различные фильтрующие материалы, которые в зависимости от их строения задерживают более или менее крупные частицы. К сожалению, рабочая температура большинства имеющихся фильтров менее 500 °С, а температура отходящих газов плавильных, стекловаренных,

клинкерных и мусоросжигательных печей может достигать свыше 1000 °С. Разработка фильтрующих элементов, позволяющих проводить очистку отходящих газов при температуре их выделения и существенно экономить энергозатраты, необходима. Необходимого при этом сочетания высокой термостойкости, проницаемости и механической прочности достичь достаточно сложно, поэтому цель, поставленная автором актуальна.

Научная новизна.

Сизова А.С. на основе результатов проведенного литературного обзора разработала технологическую схему получения высокотемпературных газовых фильтрующих элементов с применением криотехнологии и скрупулезно исследовала все ее этапы. В качестве новых научных данных предложены следующие результаты:

- Изучено модифицирующее действие катионного крахмала в системе «золь-алюмосиликатное волокно». Выявлены закономерности влияния массовой доли связанного азота в катионном крахмале на микроструктуру и физико-механические свойства волокнистой керамики.
- Установлено влияние способов сушки на физико-механические и структурные характеристики волокнистой керамики. Показано, что только криогенная сушка позволяет в отличие от конвективной и микроволновой сушки равномерно распределить компоненты связки.
- Предложен механизм формирования равномерной структуры в системе «алюмосиликатные волокна – катионный крахмал – кремнезоль» в результате процессов коагуляции компонентов.

Практическая значимость.

Диссертация носит ярко выраженный технологический характер, на что указывают успешно проведенные на нескольких предприятиях испытания фильтрующих элементов.

Разработаны технологический регламент и технические условия. Результаты реализованы в технологии серийного промышленного производства на опытно-экспериментальном участке ООО «НТЦ «Бакор».

Фильтрующие элементы внедрены в технологический процесс очистки газов на Магнитогорском металлургическом комбинате.

Получены 2 патента на изобретения.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации.

Следует обратить внимание на результаты по криогенной сушке керамических изделий (в том числе, большеформатных до 6 м). Криогенная сушка в технологии керамики пока применяется недостаточно, хотя ряд исследований как отечественных, так и зарубежных ученых, указывает на то, что даже при получении компактных керамических изделий, в том случае, если при формовании использовали связку на водной основе, удается получить более высокие результаты, чем при конвективной сушке. Тем более это актуально, если речь идет об образовании коагуляционных структур как, например, в вариантах шликерного литья.

Поскольку результаты прошли серьезную апробацию на различных предприятиях и реализованы в технологии серийного промышленного производства на опытно-экспериментальном участке ООО «НТЦ «Бакор», речь уже может идти только о более широком применении разработанных фильтров в промышленности. Прежде всего, в таких фильтрах нуждаются металлургические предприятия, занимающиеся выплавкой, как черных, так и цветных металлов. Кроме того, практически каждое крупное машиностроительное предприятие имеет собственную литейную базу, возгоны от плавильных печей которой также требуют очистки.

Замечания по диссертации.

- 1) Использованные волокна и катионный крахмал импортного производства, отечественный только кремнезоль. В современных условиях это представляет определенную опасность при внедрении в производство. Как автор предлагает исправить эту ситуацию?
- 2) Литературный обзор неоправданно велик (34 стр.) для общего объема работы. Так, если цель работы – Изучение формирования структуры на

основе алюмосиликатных волокон....., то, причем здесь биорастворимые волокна?

- 3) В литобзоре не показаны электронные идентификаторы, имеющиеся у всех более или менее новых публикаций; в некоторых отечественных источниках (№ 25, 27) приведен транслит вместо оригинальной версии.
- 4) Доверительный интервал у измеряемых величин либо не указан, либо оказывается абсолютно одинаков при измерении серии различных образцов, такого показателя достичь очень трудно.
- 5) При измерении концентрации взвешенных частиц используют единицы измерения мг/м^3 или (в случае большой запыленности) г/м^3 . Автор часто указывает в качестве единиц измерения мг/нм^3 , что затрудняет понимание. В данном случае речь идет не о нанометре, а о внесистемной единице измерения Нм^3 . Нормальный кубический метр – внесистемная единица измерения количества вещества, которое в газообразном состоянии занимает один кубический метр при условиях, называемых «нормальными условиями». Поскольку расшифровка не приведена, возникают разночтения. При этом, «вещество в газообразном состоянии» и аэрозоль (или дым) – не эквивалентные понятия.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертации. Диссертация написана технически грамотным языком и оформлена в соответствии с существующими требованиями. Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации. Материалы диссертационной работы изложены в 4 публикациях в рецензируемых журналах из перечня изданий, рекомендованных ВАК, 2 выступлениях на конференциях, основные положения защищены 2 патентами на изобретения. Тема диссертации соответствует заявленной научной специальности. Полученные результаты отвечают поставленной цели и задачам.

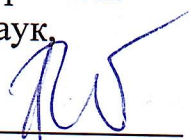
Заключение.

Представленная диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены результаты теоретических

и экспериментальных исследований. Диссертация обладает научной новизной и практической значимостью. Работа соответствует требованиям Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842 «О порядке присуждения ученых степеней», а ее автор, Анастасия Сергеевна Сизова, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.14 – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.

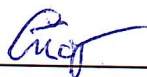
Диссертация и отзыв обсуждены на заседании кафедры «Механика композиционных материалов и конструкций» (протокол № 1 от 4 сентября 2024 года).

И.о. зав. кафедрой «Механика композиционных материалов и конструкций» аэрокосмического факультета ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (ФГАОУ ВО ПНИПУ), доктор физ.-мат. наук, профессор



Чекалкин
Андрей Алексеевич

Профессор кафедры «Механика композиционных материалов и конструкций» аэрокосмического факультета ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (ФГАОУ ВО ПНИПУ), доктор технических наук по специальности 2.6.5 – Порошковая металлургия и композиционные материалы



Порозова
Светлана Евгеньевна

Подписи А.А. Чекалкина и С.Е. Порозовой заверяю

Специалист по персоналу УК
Е.И. Обчинникова




Почтовый адрес:
614990, Россия, г. Пермь, Комсомольский пр., д. 29,
Тел./факс: +7 (342) 2-198-071
E-mail: shveykin@pstu.ru