

ОТЗЫВ

дополнительного члена ДС.ТПУ. 34 Двилиса Эдгара Сергеевича на
диссертационную работу

Канапинова Медета Сериковича

на тему: Технологические принципы формирования физико-механических свойств пористых проницаемых металлокерамических СВС-материалов на основе порошков окалина легированной стали и минералов

по специальности 2.6.5 – Порошковая металлургия и композиционные материалы на соискание ученой степени кандидата технических наук.

1. Актуальность избранной темы

Успешность технических решений проблемы очистки промышленных продуктов и отходов в виде жидких и газообразных сред от частиц опасных и вредных загрязнений применением пассивных и химически активных фильтров обусловлена приемлемым сочетанием их эксплуатационной эффективности, срока службы и стоимости производства. Широкое использование отечественной СВС-технологии в производстве пористых материалов с заданным химическим и фазовым составом давно и хорошо зарекомендовало себя в решении этих задач. Порошковые материалы, используемые в качестве исходного сырья для СВС-фильтров, в основном, являются побочными продуктами или отходами металлургических предприятий, что, наряду с относительной простотой и дешевизной СВС-процесса, обеспечивает экономическую эффективность их производства. Прочность, близкая к предельной для заданной пористости, а также высокая чистота получаемых СВС-материалов, изначально присущие самому СВС-процессу, обеспечивают высокую конструкционную стойкость таких фильтров к механическим воздействиям, безопасность их применения. Однако эффективность очистки конкретных сред СВС-фильтрами может и должна быть повышена оптимизацией процессов подготовки и составов исходных порошковых смесей, а также использованием в этих составах элементов-катализаторов. Отыскание закономерных связей между такими параметрами и механическими характеристиками СВС-продукта до сих пор является актуальной задачей и достойной внимания темой диссертационных исследований.

2. Научная новизна

Представленные в диссертации результаты обладают научной новизной в части экспериментального установления количественных зависимостей между компонентным составом исходной шихты и физико-механическими характеристиками пористых проницаемых металлокерамических материалов, синтезируемых методом СВС. Научный интерес представляют также экспериментально исследованные закономерности влияния на эксплуатационные характеристики добавок соединений хрома и никеля, а также порошков минералов (монацита и бастнезита), использованных в качестве источника элементов-катализаторов (тория и церия).

3. Достоверность полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Достоверность полученных в ходе диссертационных исследований количественных результатов обеспечена обработкой статистически представительного набора экспериментальных данных. Выводы, сделанные из анализа полученных результатов, в основном, адекватно отражают суть наблюдаемых зависимостей. На основе эксплуатационных производственных испытаний сформулированы рекомендации.

4. Научная и практическая значимость полученных автором результатов

Расширение знаний в области СВС-процессов технологии пористых проницаемых металлокерамических материалов с предсказуемыми физико-механическими характеристиками, разработка важнейших этапов которой дала результаты диссертационных исследований, имеет высокую научную и практическую значимость, а также перспективы реализации в действующем производстве.

5. Анализ содержания работы. Соответствие требованиям, предъявляемым к диссертациям

Содержание диссертации имеет логическое построение глав и разделов, в которых последовательно излагаются основные принципы СВС-процессов применительно к теме исследований, методика и оборудование исследований, технологические аспекты подготовки и оптимизации составов порошкового сырья, экспериментальные результаты изучения их влияния на физико-механические свойства материалов, изготовленных на их основе методом СВС, корреляционный анализ экспериментальных зависимостей, результаты эксплуатационных исследований изготовленных материалов на стендовой установке. По каждой главе сделаны промежуточное заключение и обобщающие выводы. Финальное Заключение содержит основные выводы и результаты исследований, а также рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы. Структура диссертации соответствует требованиям ГОСТ Р 7.0.11.

6. Личный вклад автора

Постановка цели и задач диссертации, выбор методов анализа, разработка исследованных порошковых составов, изготовление экспериментальных образцов СВС-материалов и изделий на их основе, исследования их характеристик и анализ полученных результатов, а также подготовка этих результатов для публикации выполнены автором или при непосредственном его участии.

7. Соответствие автореферата основному содержанию диссертации

В автореферате изложены все обязательные разделы диссертации, а также результаты и выводы, которые соответствуют основному содержанию диссертации.

8. Достоинство и недостатки в содержании и оформлении диссертации, влияние отмеченных недостатков на качество исследования

Основным достоинством представленных результатов является давший их широкий пласт экспериментальных исследований, охваченный автором на протяжении продолжительного срока, а также практическая реализация

намеченных подходов по эффективному использованию минерального сырья для производства и повышения эффективности СВС-фильтров при очистке отработавших газов дизельных двигателей. Наряду с несомненными достоинствами, диссертация не лишена ряда недостатков.

1. В тексте диссертации допущены стилистические, пунктуационные и орфографические ошибки и опечатки, которые существенно затрудняют понимание смысла некоторых предложений. Встречается некорректная терминология, жаргонизмы и речевые упрощения, например, «рентгенограмма» (вместо «рентгеновская дифрактограмма»), «макромолекулы», «компоненты никеля», «вероятность глубины», «реактивные элементы», «сквозная извилистость», «тупиковые поры», «жёсткое строение», «много массовые системы», «атмосфера ДВС», «электронная статическая микроскопия», «симбиоз приборов», «формации округлой формы», «уплотнённая плотность», «дозировка», «микроструктура угловатого типа», «твёрдожидкая область».
2. Встречаются некорректные определения объектов и величин. Относящийся к группе актиноидов торий, автор относит к группе редкоземельных элементов, которым торий не является. На странице 28 дано некорректное определение «жёсткости материала» и размерности её величины (МПа вместо Н/м). Ошибочно указана размерность шага сканирования при рентгеновской дифракции (страница 45). Для определения пределов прочности при сжатии использованы непредусмотренные ГОСТ размеры образцов (страница 45). В тексте используются нарушающие требования ГОСТ обозначения интервалов величин и сокращения; некорректное обозначение интервала в математическом выражении (формула 2.1) приводит к отрицательной величине размера пор.
3. В тексте и в обязательных разделах диссертации, включая защищаемые положения, встречаются неопределённости и неточности. В Цели исследований слову «определение» придаётся смысл «оптимизации». Разработкой «программы расчёта» в диссертации назван использованный в корреляционном анализе набор стандартных пакетов и функций программы MS Excel. В формулировках обязательных разделов диссертации количественное выражение режимов и условий даётся с ограничением лишь в одну сторону без указания другой границы применимости условия. На странице 41 указано, что инициация горения проводилась «электрической дугой никель-хромовой спиралью», а на странице 42 «представлен процесс инициирования реакции горения никель-хромовой спирали», что не даёт однозначного представления, использовалось ли для «поджига» СВС-смеси джоулево тепло спирали накаливания или дуговой разряд между электродами.
4. Используются термины и величины без расшифровки их определения, например, «извилистость», «приведённый диаметр», «эффективный диаметр», «эффективная площадь», «эффективная форма». Не приведено чёткое определение «частоты собственных колебаний». В выводах и положениях

оценивается «равномерность» и «однородность» распределения того или иного компонента в полученном материале, однако их количественная мера и способ её измерения не определены.

5. В тексте диссертации (и в списке источников) при изложении результатов отсутствуют ссылки на входящие в базу данных Scopus четыре публикации автора, которые должны быть подтверждением выполнения одного из требований – «Основные научные результаты диссертации должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях».
6. Некоторые рисунки не содержат соответствующей тексту информации. Например, «...сила F (рисунок 1.5)» на самом рисунке не обозначена. Текстовые пояснения к рисунку 2.8 не дают исчерпывающей информации для его понимания. На рисунках 3.1, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9 представлены изображения «микроструктуры» СВС-материалов на которых отмечены области залегания конкретных фаз и химических соединений, критерием идентификации которых, судя по содержанию подрисуночных подписей, автором выбрана степень градации «серого», что не является допустимым. На рисунке 3.2 отдельным этапом исследований отмечено «Моделирование структур пористых материалов», процедура и результаты которого в диссертации не встречаются. На экспериментальных зависимостях рисунков 6.4 и 6.5 не представлен доверительный интервал, что не позволяет оценить значимость наблюдаемого повышения качества очистки. Последнее предложение на странице 38 приводит к тривиальному упрощению формулы (2.1) до равенства размера пор усреднённому размеру частиц. Эта неопределённость усугубляется отсутствием графической экспериментальной зависимости размера пор от размера частиц.
7. Представленные в разделе 6.6 результаты «апробации» не имеют явно выраженной в тексте и в приложенном Акте связи с материалами, целью и задачами диссертационного исследования: в Акте не приведён состав СВС-материала, совпадающий с представленными в диссертации составами.
8. В представленных экспериментальных данных прослеживается сильная зависимость механических характеристик исследуемых материалов от среднего размера их пор. Исследование и формализация этой зависимости в выражениях и коэффициентах, имеющих ясный физический смысл (вместо эмпирических коэффициентов), могло бы придать диссертационной работе более весомую теоретическую значимость и обобщающий характер её практической значимости.

Отмеченные недостатки снижают качество, но не имеют определяющего влияния на основные результаты и выводы диссертационного исследования.

9. Диссертация соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения учёных степеней п.2 Порядка присуждения учёных степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете, утвержденного приказом ректора ТПУ 362-1/од от 28.12.2021 г.

Заключение.

Считаю, что диссертация Технологические принципы формирования физико-механических свойств пористых проницаемых металлокерамических СВС-материалов на основе порошков окалина легированной стали и минералов отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, изложенным в п. 2 Порядка присуждения учёным степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете. Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, а Канапинов Медет Серикович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.5 – Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Я, Двилис Эдгар Сергеевич, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Дополнительный член ДС.ТПУ.34,

д.ф.-м.н., с.н.с, НОИЦ НМНТ,

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

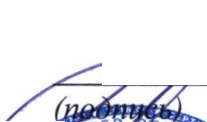

(подпись)

Двилис Э.С.
(расшифровка подписи)

Дата « 27 » 10 2023 г.

634050, г.Томск, пр.Ленина, д.2, (3822)60-61-64,
dvilis@tpu.ru

Подпись Двилиса Э.С. заверяю
Ученый секретарь организации


(подпись)

Е.С. Кузнецов
(расшифровка подписи)


Печать организации