

ОТЗЫВ

на автореферат Смирнова Павла Михайловича на тему: «Исследование и расчет процесса смешивания сыпучих материалов в барабанно-винтовом ступенчатом аппарате», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.6.13. Процессы и аппараты химических технологий

Смешивание сыпучих материалов является одним из наиболее распространенных технологических процессов, широко применяемых в химической, строительной, металлургической, энергетической и других отраслях промышленности. Получение однородных смесей компонентов, особенно при малой концентрации ключевого компонента, представляет собой сложную инженерную задачу, что обусловлено проявлением явлений сегрегации, вызванных различиями в физико-механических свойствах частиц. В связи с этим разработка эффективных конструкций аппаратов для смешивания сыпучих материалов и методов их расчета является актуальной научно-технической задачей.

В представленной работе соискателя Смирнова П.М. рассмотрены вопросы исследования и расчета процесса смешивания сыпучих материалов в барабанно-винтовом ступенчатом аппарате непрерывного действия. В автореферате показано, что автором проведен комплекс теоретических и экспериментальных исследований, направленных на изучение механизма смесеобразования и определение параметров, влияющих на однородность получаемых смесей.

Автором разработана новая конструкция барабанно-винтового ступенчатого смесителя, защищенная патентом Российской Федерации. Проведены экспериментальные исследования процесса смешивания, позволившие установить влияние конструктивных и режимных параметров аппарата на коэффициент неоднородности смеси. Важным научным результатом является разработка математической модели процесса смешивания, позволяющей определить поля скоростей и концентраций частиц компонентов в рабочем объеме аппарата, а также рассчитать коэффициент неоднородности смеси в различных его сечениях.

Значительный интерес представляет предложенный автором способ исследования качества смеси, основанный на анализе распределения компонентов с использованием цифровой фиксации поверхности слоя материала и последующей обработки изображения. Полученные экспериментальные зависимости позволили установить преимущества ступенчатого барабанно-винтового смесителя по сравнению с одноступенчатыми аппаратами при приготовлении смесей с соотношением компонентов до 1:11.

Практическая ценность работы заключается в разработке инженерной методики расчета основных конструктивных и технологических параметров барабанно-

винтового ступенчатого смесителя, а также в возможности применения разработанного оборудования в различных технологических процессах, в частности в агрегатах для десульфуризации дымовых газов.

В целом автореферат производит благоприятное впечатление, однако к работе имеется следующее замечание.

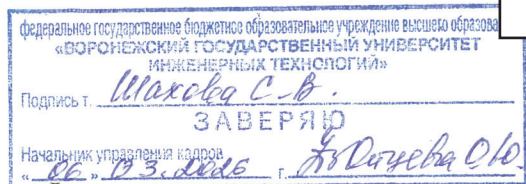
В автореферате приведены результаты экспериментальных исследований и математического моделирования процесса смешивания, однако было бы полезно более подробно представить сопоставительный анализ расчетных и экспериментальных данных, а также показать степень влияния отдельных параметров модели на точность прогноза коэффициента неоднородности смеси.

Отмеченное замечание носит рекомендательный характер и не снижает общей высокой оценки выполненной работы.

Считаю, что диссертационная работа Смирнова Павла Михайловича по актуальности, научной новизне и практической значимости соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.6.13. Процессы и аппараты химических технологий.

Профессор кафедры машин и аппаратов пищевых производств Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», доктор технических наук (05.18.12 – Процессы и аппараты пищевых производств), доцент

Шахов Сергей Васильевич
« 6 » 03 2026 г.



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий»

394036, г. Воронеж, пр. Революции, д. 19

Телефон: 8(960) 101-32-38 E-mail: s_shahov@mail.ru