

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Дмитриевой Оксаны Сергеевны**
«Совершенствование аппаратов вихревого типа для проведения гидромеханических процессов разделения дисперсных сред», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.13. Процессы и аппараты химических технологий.

Диссертационная работа **Дмитриевой О.С.** посвящена решению актуальной задачи по разработки и совершенствованию вихревых аппаратов с различными сепарационными устройствами для процессов очистки, разделения и классификации двухфазных запыленных и эмульсионных течений.

При проектировании современных вихревых устройств необходима точная оценка увеличения эффективности процесса разделения и очистки и ростом сопротивления прокачиваемому потоку. Решение указанных задач делает актуальной проблему разработки более эффективных вихревых аппаратов для интенсификации процессов разделения среды и классификации дисперсных частиц на промышленных предприятиях. При этом так как дисперсные среды в таких течениях значительно различаются по размеру, плотности, форме, липкости, эрозионной способности и другим характеристикам, что ни один тип аппарата не подходит для обработки всего спектра дисперсной фазы.

Целью работы является разработка методологии совершенствования технологического оборудования, в котором реализуются мультивихревые течения, на основе экспериментальных исследований и численного моделирования гидродинамики и сепарации многофазных сред.

Научная новизна работы заключается в предложении использовать мультивихревые устройства для очистки запыленных газов, классификации дисперсных систем по размерам частиц и при разделении эмульсий. Проведено экспериментальное и численное исследование гидродинамики с множественными вихрями малого масштаба в оборудовании для классификации частиц, сепарации двухфазных потоков и очистки газов от аэрозольных и липких частиц. Для процессов сепарации и классификации частиц, очистки газов от аэрозолей и липких частиц экспериментальные зависимости гидравлического сопротивления потоков при реализации перечисленных процессов, в зависимости от режимных и геометрических параметров. Диссертантом создан алгоритм расчета, основанный на использовании программы Orange Data Mining, с включением машинного обучения для оценки недостающих данных по эффективности работы мультивихревого устройства и оптимизации гидродинамических характеристик устройств.

Теоретическая значимость работы связана с созданием методологии комплексной оценки гидродинамических процессов в мультивихревых устройствах с различными конструктивными вставками и совершенствования, протекающих в них гидромеханических процессов. В проведении экспериментальных и теоретических исследований аппаратов мультивихревого типа с двухфазными средами. Получена получены эмпирическая зависимость гидравлического сопротивления и эффективности работы таких устройств.

Практическая значимость диссертации. Разработаны и запатентованы конструкции аппаратов с закрученными потоками для интенсификации гидромеханических процессов классификации, сепарации, разделения запыленных и эмульсионных систем, обладающие

низким гидравлическим сопротивлением и высокой эффективностью работы. Подготовлены практические рекомендации по выбору конструктивных характеристик разработанных аппаратов для различными дисперсными средами. Получены результаты технико-экономической эффективности работы, разработанных аппаратов мультивихревого типа. Разработанные конструкции мультивихревого типа приняты к внедрению на промышленных предприятиях.

Эти данные, несомненно, представляют фундаментальный и прикладной интерес.

По работе имеются следующие замечания:

1. В автореферате не описаны методика проведения измерений для вихревого аппарата и их неопределенности, тип частиц, их размер на рис. 1 и 2 и области применения эмпирической зависимости в Главе 3 (рис. 6).
2. Диссертантом использовались изотропные модели двухпараметрические турбулентности (k - ϵ и k - ω SST). Не указано в автореферате о применении поправок для учета искривления линий тока и закрутки потока (например, учет влияния числа Ричардсона) для двухфазного течения.
3. Диссертант не учитывает влияние дисперсной фазы на процессы переноса в несущей среде, обосновывая это тем, что величина массовой концентрации мала ($\leq 1\%$) и только несущая фаза оказывает влияние на дисперсную. Не очень четко указан диапазон изменения концентрации, что затрудняет проведение более точной оценки. Однако, по известной карте режимов S.E. Elghobashi (Flow, Turbulence and Combustion, 1994; IUTAM Symposium on Computational Approaches to Multiphase Flow, 2006), указанные выше диапазон изменения массовых концентраций, в целом, уже соответствует области влияния частиц на процессы переноса в несущей фазе (two-way coupling).
4. В автореферате не приведены данные для различных типов математических моделей методика численной реализации, использованные в работе численные сетки и проверка независимости решения от количества вычислительных узлов (grd independence test).
5. В автореферате приведены данные сравнений с собственными экспериментальными результатами только для одного типа вихревого аппарата (см. рис. 33). Не ясно как проводилась верификация и валидация численной модели для большого круга других задач, приведенных в автореферате.

Сделанные выше замечания не снижают общей высокой оценки работы. Диссертация Дмитриевой О.С. является завершенной квалификационной задачей, выполненной автором на высоком научном уровне. Автором выполнены теоретические и экспериментальные исследования, совокупность которых можно квалифицировать как решение крупной научной и практической проблемы гидромеханического очистки и разделения двухфазных потоков и классификации частиц в вихревых аппаратах, имеющей большое практическое значение для науки и техники. Анализ автореферата позволяет заключить, что представленная диссертация является завершенной научно-исследовательской работой, Полученные автором результаты являются новыми, достоверными и обоснованными. Автореферат отражает содержание диссертационной работы, а ее основные результаты опубликованы в научной печати. Выполненное исследование по своим квалификационным признакам соответствует требованиям ВАК России, предъявляемым к докторским диссертациям. Диссертация отвечает требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК и ее автор **Дмитриева Оксана Сергеевна** заслуживает присуждения

Вход. № 05-8556
« 24 » 09 20 25 г.
подпись 