

РАЗРАБОТКА ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ МЕТОДОВ ТЕПЛОМАССОБМЕНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВИХРЕВОГО ПСЕВДООЖИЖЕННОГО СЛОЯ

*асп. А.Е. Артюхов, проф., д.т.н. В.И. Склабинский
Сумский государственный университет, Сумы, Украина*

Проблема интенсификации тепломассообменных процессов наряду со снижением габаритных размеров аппаратуры является актуальной в свете тенденций к переходу современной промышленности на энергосберегающие технологии, рационального использования природных ресурсов и защите окружающей среды от загрязнений [1]. Поэтому перед конструкторами и технологами ставится задача – проектирование оборудования с большой удельной мощностью, наиболее полное использование всего рабочего пространства аппарата, применение средств интенсификации процессов тепломассообмена, а также соответствие проектируемого оборудования требованиям стандартов, предъявляемых сферой экологии.

Перспективным направлением решения поставленных задач является внедрение в процессы химической технологии (сушка, каталитические реакционные процессы, охлаждение, кристаллизация, гранулирование) аппаратуры, в основу которой положен принцип использования энергии закрученного газового потока и метода псевдооживления [2,3]. Анализ технологического оборудования химической, нефтехимической, пищевой, фармацевтической и смежных отраслей промышленности показали целесообразность использования оборудования такого типа, отличающегося минимальными габаритными размерами при эквивалентной нагрузке.

Проведён теоретический анализ гидродинамики закрученного газового потока в вихревом грануляторе и методов интенсификации процесса тепломассообмена. Разработан алгоритм численного расчёта гидродинамических характеристик рабочего пространства вихревого гранулятора и на основании его получены графические зависимости, показывающие характер изменения характеристик процесса в зависимости от вариации различных технологических и конструктивных параметров.

На основании теоретических исследований и математического моделирования научно-исследовательской лабораторией кафедры «Процессы и оборудование химических и нефтеперерабатывающих производств» Сумского государственного университета разработана экспериментальная технологическая линия гранулирования с использованием гранулятора с вихревыми потоками фаз [4] (рис. 1). Разработана методика комплексного исследования вихревого

псевдооживленного слоя и влияния различных параметров на его стабильность и диапазон функционирования.

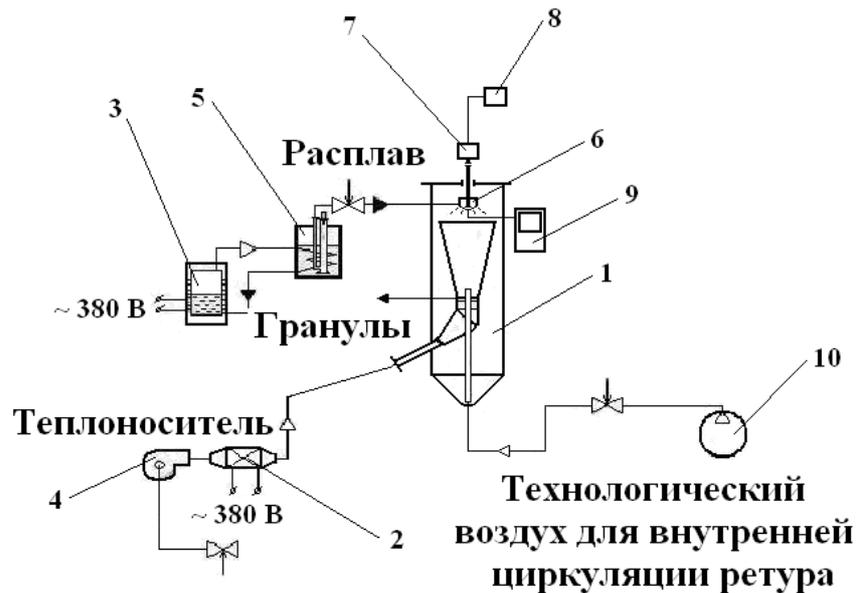


Рис. 1 - Принципиальная схема экспериментального стенда:

1 – вихревой гранулятор; 2 – электрокалорифер; 3 – парогенератор; 4 – газодувка; 5 – погружной насос; 6 – узел распыления; 7 – электромагнитный вибратор; 8 – электронный регулятор; 9 – частотомер; 10 – компрессор.

Получены высококачественные материалы, которые наглядно демонстрируют конфигурацию псевдооживленного слоя в зависимости от типа газораспределителя (рис. 2) и соотношения восходящего и тангенциального потоков теплоносителя.

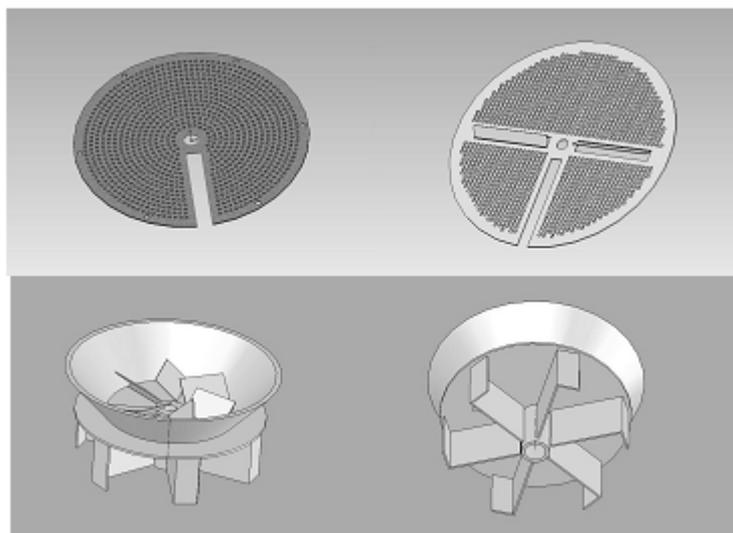


Рисунок 2. Варианты конструкций газораспределителей

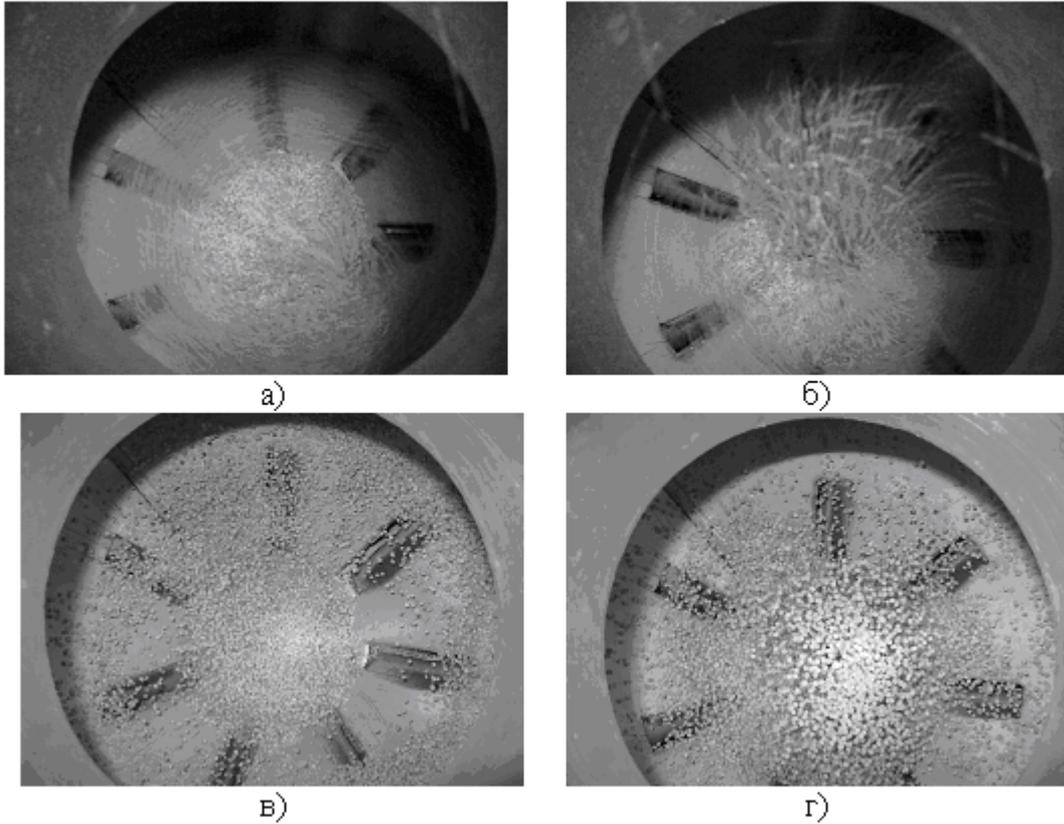


Рис. 3 – Различные конфигурации псевдооживленного слоя в вихревом грануляторе:

а) - вихревой слой; б) - фонтанирующий слой; в), г) - промежуточные конфигурации

По результатам комплексного исследования гидродинамики рабочего пространства аппаратов с малой высотой рабочей камеры и переменным его сечением защищены патентами новые способы и устройства для производства гранулированных материалов [5,6]. Ведётся дальнейшая работа по усовершенствованию аппаратуры данного типа и внедрения его в промышленность.

1. В.И.Склабинский, А.Е.Артюхов. Вопросы энергосбережения при внедрении в производство малогабаритного грануляционного оборудования // “Вісник СумДУ”, №5 (89) 2006. – с 76-79.

2. А.С.Стеценко, А.Є.Артюхов. Інтенсифікація процесу гранулювання у вихрових апаратах псевдозрідженого шару // Матеріали науково-технічної конференції викладачів, співробітників, аспірантів і студентів інженерного факультету. Суми: Вид-во СумДУ, 2006. – Вип.8. – с. 12.

3. В.І.Склабінський, А.Є.Артюхов. Малогабаритні апарати змінного перетину з вихровим псевдозрідженим шаром. Вплив розподільних пристроїв на рух гранул // Хімічна промисловість України. — 2006. — №2(73). — с. 55-59.

4. Артюхов А.Є. Новітнє грануляційне обладнання. Вихровий гранулятор з вібраційним розпилом розплаву // Наукові праці ОНАХТ. – 2006. – Випуск 28, Т.2. – с. 24-27.

5. Патент України. Заявка №а 200512066 від 15.12.2005, МПК 7 В 01 J2/16. Спосіб гранулювання рідкого матеріалу та пристрій для його здійснення / Артюхов А.Є., Склабінський В.І., Стеценко А.С.

6. Патент України. Заявка №а 200608137 від 20.07.2006, МПК 7 В 01 J2/16. Спосіб гранулювання рідкого матеріалу та пристрій для його здійснення / Артюхов А.Є., Склабінський В.І.

Артюхов А.Е. Разработка высокоэффективных методов теплообмена с использованием вихревого псевдооживленного слоя / А.Е. Артюхов, В.И. Склабинский // Стратегия качества в промышленности и образовании: материалы III Международной конференции (1-8 июня 2007 г.). - Днепропетровск: Государственный институт подготовки и переподготовки кадров промышленности, 2007. - С. 30-33.