

ОСНОВЫ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО РАСЧЁТА ГРАНУЛЯТОРОВ ВИХРЕВОГО ТИПА

Жеба К.В., Склабинский В.И., Артюхов А.Е.

Сумской государственной университет

В настоящее время для производства пористых гранулированных продуктов заводами и предприятиями в большей степени используются грануляционные башни. Данное оборудование требует высоких затрат на изготовление, ремонт и техническое обслуживание, а также обуславливает ряд сложностей, возникающих при их изготовлении. Это, в первую очередь, является следствием больших габаритов таких аппаратов. Особенно затратным и долго окупаемым процессом является применение грануляционных башен в малогабаритном производстве с остановками и сменой выпускаемой продукции. Поэтому вопрос о замене оборудования данного типа более эффективными образцами остаётся открытым. При этом необходимо учесть отсутствие чёткой модели управления каплей в полёте, что является ещё одной отрицательной чертой грануляционных устройств.

Во время поиска оптимального решения был сделан вывод об основных недостатках аппаратов башенного типа и предложена новая конструкция оборудования, являющаяся более универсальной, чем имеющиеся аналоги. Идея заключается в изменении конструкции - уменьшении высоты грануляционной башни. Это представляется возможным при изготовлении корпуса грануляционной башни конической формы. Такие изменения повлекут за собой увеличение влияния газового потока на скорость падения гранулы. Создав в конусе аппарата стабильный вихревой слой, можно управлять траекторией полёта гранулы за счёт регулирования соотношения восходящего и тангенциального потоков.

Немаловажным является правильное определение угла раскрытия конуса. Верхнее сечение аппарата необходимо подобрать таким образом, чтобы капля раствора или расплава была устойчива в восходящем потоке газа, при этом нижнее сечение должно иметь значение диаметра, обеспечивающее витание образовавшейся гранулы. Коническая форма аппарата сможет обеспечить равномерное распределение твёрдой фазы по рабочему объёму, поскольку крупные гранулы будут находиться в нижней части слоя, где высокая линейная скорость газа, а мелкие в верхней, где скорость газа ниже.

Для достижения поставленной цели было проведено моделирование потоков, которое позволило определить и оценить значения составляющих полной скорости газового потока и гранулы, и выбрать оптимальную конструкцию вихревого гранулятора. После проведения гидродинамического расчёта и выхода на геометрические размеры вихревого гранулятора, а также расчёта экономической эффективности данного оборудования сделан вывод о возможности замены имеющихся аппаратов башенного типа на менее затратные и более эффективные малогабаритные грануляторы вихревого типа.