

Для решения экологических проблем при создании современных аппаратов очистки газов, большое внимание уделяется аппаратам вихревого типа [1]. Объясняется это тем, что вихревые аппараты отличаются компактностью и высокой эффективностью. Компактность аппаратов приводит к снижению капитальных затрат. Однако, повышение компактности массообменных аппаратов предусматривает увеличение скорости газового потока, а следовательно увеличение энергетических затрат. К сожалению в последние годы стоимость энергоносителей резко увеличилась и соответственно увеличилась доля энергетических затрат в себестоимости продукции. [8] При увеличении скорости газового потока в аппаратах и темпы роста энергетических затрат обычно велики и переходят от линейно зависимости к квадратичной. Поэтому при высокой скорости газа энергетические затраты могут быть больше амортизационных отчислений на основные производственные фонды расчетные линия зависимости энергетических и капитальных затрат от скорости газа пересекаются в какой-то точки. При этом с увеличением скорости газа в аппаратах себестоимость продуктов вначале уменьшается, достигает минимума, а затем увеличивается. Следовательно, при высокой производительности аппаратов по расходу газа необходимо переходить на другой принцип работы аппарата, при котором энергетические и эксплуатационные затраты будут меньше. Например, переход от восходящего способа газа и жидкости в аппаратах на нисходящий способ взаимодействия фаз позволяет резко уменьшить энергетические затраты. Следовательно, при создании агрегатов большой единичной мощности и большой производительности по расходу газов более предпочтительными являются аппараты с нисходящим способом взаимодействия фаз. В то же время при создании компактных вихревых аппаратов с относительным небольшим расходом газом экономически наиболее выгодными будут с перекрестным или прямоточно-восходящим способом взаимодействия газа и жидкости. Особое место в экономике вихревых аппаратов с восходящим способом взаимодействия фаз является возможность циркуляции жидкости без применения насосов. В вихревом аппарате можно осуществить совмещение массообменного процесса с гидродинамическим процессом циркуляции жидкости и процессом образования активной поверхности контакта фаз. Совмещение разных процессов внутри одного контактного устройства можно осуществить за счет энергии газового потока. При этом энергетические затраты на циркуляцию жидкости и образования активной поверхности контакта фаз могут быть резко, либо сокращены практически до нуля. Область перехода от одного способа взаимодействия фаз к другому зависит не только от совокупности капитальных и энергетических затрат, но и от ряда других факторов: стоимости конечного продукта, физико-химических свойств веществ, от величины предотвращенного ущерба, а так же от других причин. В этой связи оптимизация минимума затрат должна проводиться для каждого конкретного

производства. Анализ результатов внедрения в производства современных вихревых аппаратов показал, что при расходе газового потока при расходе до 18 000 м³/ч наиболее выгодными являются вихревые аппараты с восходящим способом взаимодействия фаз [1]. При расходе газового потока более 50 000 м³/ч, наиболее выгодными являются вихревые аппараты с нисходящим способом взаимодействия фаз [6]. Максимально достигнутая производительность испытанных в промышленности вихревых аппаратов с нисходящим способом взаимодействия фаз достигает 180 000 м³/ч [2-5]. Принципиально новым направлением в химической и нефтехимической технологии для сокращения капитальных и эксплуатационных затрат на проведение тепло-массообменных, гидродинамических и химических процессов является совмещение разных, но кибернетически подобных физико-химических процессов внутри одного устройства с полным высвобождением для одного из совмещенных процессов основных и вспомогательных аппаратов. При реализации нового подхода в вихревых аппаратах достигается возможность проведения не только двух фазных, но и трех фазных процессов при одновременной интенсификации. В этой связи область применения вихревых аппаратов расширяется. Вихревые аппараты с различными способами взаимодействия фаз обеспечивают прорыв новых технологий в химической промышленности. В настоящее время на примерах внедрения в производство в различных технологиях производства неорганических веществ и различных процессов очистки отходящих газов (от паров, пыли и тумана токсичных веществ) достигнуто сокращение капитальных затрат в десятки раз [1,6]. Новые подходы и высокоэффективные аппараты могут найти широкое применение на заводах нефтехимических производств [7].