

Р. Газиев, магистрант;
Ш. Бегматов, магистрант (Республика Узбекистан)
Д. Г. Калишук, доц., канд. техн. наук;
Н. П. Саевич, доц., канд. техн. наук;
(БГТУ, г. Минск)

СОВРЕМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ МАССООБМЕННЫХ ТАРЕЛОК СО СТАЦИОНАРНЫМИ КЛАПАНАМИ

Клапанные тарелки, широко используемые в современной тепло- и массообменной колонной аппаратуре для поведения процессов ректификации и абсорбции, представлены двумя основными классами: тарелки с подвижными клапанами и тарелки со стационарными (постоянными, неподвижными) клапанами. Массовое производство и применение тарелок с подвижными клапанами известны с середины двадцатого века. Неоспоримым достоинством данных тарелок является широкий допускаемый диапазон нагрузок по фазам, в первую очередь по газовой. Также они обладают достаточно высокой эффективностью при умеренном, мало зависящем от скорости газовой фазы, гидравлическом сопротивлении. Существует много разновидностей используемых в промышленности тарелок с подвижными клапанами: прямоточные с круглыми, прямоугольными и трапециевидными клапанами, с балластными клапанами, жалюзийно-клапанные, с просечками-отверстиями и т. д. Клапанные тарелки с подвижными клапанами достаточно сложны в изготовлении, имеют относительно высокую стоимость. Их нежелательно использовать при пульсирующих нагрузках по газу и в коррозионных средах (из-за возможной поломки лапок-ограничителей). Из-за вероятности залипания клапанов эти тарелки чувствительны при работе с загрязненными, особенно смолообразующими и цементирующимися средами.

В последние двадцать – тридцать лет ряд зарубежных фирм химического машиностроения разработал и наладил промышленное производство массообменных тарелок для осуществления контакта между жидкостью и газом (паром) со стационарными (постоянными, неподвижными) клапанами. По сравнению с тарелками с подвижными клапанами они намного проще и дешевле и требуют при изготовлении значительно меньше материала и трудозатрат. Кроме того они мало чувствительны к загрязнениям из-за расположения отверстий для прохода газовой фазы в вертикальной плоскости. Так как размер этих отверстий достаточно велик, то тарелки со стационарными клапанами

также применимы при работе с умеренно коррозионными средами. Технология изготовления секций (полотен) основания тарелок со стационарными клапанами проста, она сопоставима с технологией изготовления секций ситчатых тарелок. Секции тарелок со стационарными клапанами штампуют из листа с вытяжкой при этом клапанов и выполнением отверстий для прохода газовой фазы. Отходы металла при этом отсутствуют.

В Украине фирма БТС-Инжиниринг (г. Ровно) выпускает два типа тарелок с фиксированными клапанами: с круглыми и верхними выступами и отверстиями; с прямоугольными и верхними выступами и отверстиями. Наличие выступов и отверстий способствует более тонкому диспергированию газа и увеличению эффективности массообмена. Тарелки с двухступенчатыми (расположением отверстий для выхода газа на двух уровнях) круглыми стационарными клапанами выпускает российская фирма «Инжехим». Российское акционерное общество ПО «Стронг» изготавливает массообменные тарелки со стационарными клапанами овальной формы. Фирмы RASCHIG, SULZER (обе – Германия), Rauschert (Китай), GTC Technology (США), NOR PRO выпускают тарелки со стационарными клапанами простейшей, прямоугольной формы.

Из проспектов фирм следует, что при сопоставимой эффективности по сравнению с ситчатыми тарелки со стационарными клапанами обладают примерно в полтора раза большим диапазоном устойчивой работы. В то же время диапазон их устойчивой работы по сравнению с тарелками с подвижными клапанами на 20–25 % уже. При этом они сохраняют работоспособность при несколько больших, до 10–15 %, скоростях газа. Как отмечено выше, тарелки со стационарными клапанами малочувствительны к загрязнениям и коррозионным воздействиям. Однако детальной информации о гидродинамических характеристиках данных тарелок (скорости начала провала жидкости, максимально допустимой скорости газа, гидравлическом сопротивлении, уносе жидкости) в открытых источниках информации не представлено. Вследствие этого для проектирования аппаратов с подобными тарелками требуются экспериментальные исследования. УДК 621.391

А. А. Гарабажиу, доц., канд. техн. наук;

Д. Н. Боровский, ст. преп., канд. техн. наук;

А. О. Грецкий, студ. (БГТУ, г. Минск);

Д. В. Клоков, доц., канд. техн. наук (БНТУ, г. Минск)

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ САПР