

**Медведев Дмитрий Михайлович**,  
магистрант, Ангарский государственный технический университет,  
e-mail: dmitriy.medvedev2013@yandex.ru

**Подоплелов Евгений Викторович**,  
к.т.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,  
e-mail: uch\_sovet@angtu.ru

**Дементьев Анатолий Иванович**,  
к.т.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,  
e-mail: anatdementev@mail.ru

## КОНТАКТНЫЕ УСТРОЙСТВА ТАРЕЛЬЧАТЫХ КОЛОНН

Medvedev D.M., Podoplelov E.V. Dement'ev A.I.

## THE CONTACT DEVICES OF POPPET COLUMNS

**Аннотация.** В работе проведен анализ параметров, используемых при оценке работы контактных устройств массообменных аппаратов. Показано, что, несмотря на разнообразие условий, в которых протекают массообменные процессы в системе газ-жидкость (пар-жидкость), можно найти ряд общих параметров, характеризующих работу контактных устройств, для оценки возможности использования контактных устройств в конкретных условиях.

**Ключевые слова:** контактные устройства, массообменные аппараты, диапазон устойчивой работы, гидравлическое сопротивление.

**Abstract.** The paper analyzes the parameters used in evaluating the operation of contact devices of mass transfer devices. It is shown that, despite the variety of conditions in which mass transfer processes occur in the gas-liquid (vapor-liquid) system, a number of general parameters characterizing the operation of contact devices can be found to assess the possibility of using contact devices in specific conditions.

**Keywords:** contact devices, mass transfer devices, range of stable operation, hydraulic resistance.

В химической и нефтеперерабатывающей промышленности применяются колонные массообменные аппараты для проведения таких процессов как ректификация, абсорбция, экстракция, оснащенные контактными устройствами – тарелками различных конструкций.

Условия протекания процессов в колонных аппаратах могут быть весьма разнообразными. Например, в производстве стирола и искусственных волокон требуется обеспечить разделение под вакуумом термолабильных смесей на основные компоненты с высокой степенью чистоты в объемах, измеряемых сотнями кубических метров в час, при высокой скорости паровой фазы и небольшой производительности по жидкости. В области газоразделения, наоборот, обработка больших объемов продукции происходит при значительном избыточном давлении, высокой производительности по жидкости и сравнительно небольших скоростях газа [1].

Несмотря на разнообразие условий, в которых протекают массообменные процессы в системе газ-жидкость (пар-жидкость), можно найти ряд общих параметров, характеризующих работу контактных устройств, для оценки воз-

возможности использования контактных устройств в конкретных условиях. При оценке контактных устройств массообменных аппаратов используют следующие параметры [2-3]:

- производительность по жидкости  $L$ ,  $\text{м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ , рассчитанная на площадь свободного сечения колонны; производительность по пару, или фактор пара;
- эффективность контактного устройства, которую для тарельчатых аппаратов оценивают через КПД по Мерфи и которая определяется как отношение изменения доли паровой  $y$  (или жидкой  $x$ ) фазы на тарелке к изменению долей этих фаз при достижении равновесия;
- гидравлическое сопротивление контактных устройств, характеризующее энергетические затраты на проведение процесса;
- диапазон устойчивой работы контактного устройства – отношение максимального и минимального значений производительности по газу (пару), при котором устройство работает без заметного снижения эффективности. Этот показатель весьма важен, если производительность по пару существенно изменяется по высоте аппарата.

При оценке контактного устройства можно учитывать и такие параметры, как возможность работы на средах, склонных к полимеризации, технологичность, удельная металлоемкость и др. Но в большинстве случаев работу конструкции оценивают по указанным выше четырем параметрам. Выбор контактного устройства определяется условиями проведения процесса. Для процессов, протекающих под давлением, решающее значение имеют капитальные затраты на оборудование. Уменьшение размеров оборудования достигается при увеличении скоростей по жидкости и пару. При выборе контактного устройства для вакуумных колонн решающее значение имеет гидравлическое сопротивление тарелок.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Поникаров, И. И.** Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи): Учебное пособие / И. И. Поникаров, С. И. Поникаров, С. В. Рачковский. – М.: Альфа-М, 2008. – 720 с.
2. **Бальчугов, А. В.** Насадочные контактные устройства для абсорбционных аппаратов: Учебное пособие / А. В. Бальчугов, В. В. Набока, В. М. Соломонова, Н. А. Набока, Е. В. Подоплелов. – Ангарск: АГТА, 2013. – 104 с.
3. **Подоплелов Е. В.** Массообмен между газом и жидкостью при получении дихлорэтана / Е. В. Подоплелов, А. В. Бальчугов, Б. А. Ульянов // Изв. высш. учебн. заведений. Серия Химия и химическая технология. – 2006. – Т. 49, № 8. – С. 92–96.