

УДК 66.023

РЕКТИФИКАЦИОННАЯ КОЛОННА И ЕЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА

Марущак А. С., асс., Селиванова А. С., студ., Ушакова Д. А., студ.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ректификационная колонна – это устройство, применяемое в процессах дистилляции, экстрактивной ректификации, экстракции жидкостей, теплообмена между паром и жидкостью и в других процессах. Диаметр промышленных ректификационных колонн может достигать 16 метров, а высота более 90 метров [1].

С начала XIX века ректификацию используют как один из самых важных технологических процессов в спиртовой и нефтяной промышленности. Ректификация – это процесс многократного испарения и конденсации, в ходе которого исходная смесь разделяется на два и более компонентов, и паровая фаза насыщается легколетучими компонентами, а жидккая часть смеси насыщается тяжелолетучими компонентами [2].

Принцип работы установки такой: исходная смесь, нагретая до температуры питания в паровой, парожидкостной или жидкой фазе, поступает в колонну в качестве питания. Зону, в которую подаётся питание, называют эвапорационной, так как там происходит процесс эвапорации – однократного отделения пара от жидкости.

Пары поднимаются в верхнюю часть колонны, охлаждаются, конденсируются в холодильнике-конденсаторе и подаются обратно на верхнюю тарелку колонны в качестве орошения (флегма). Таким образом, в верхней части колонны (укрепляющей) противотоком движутся пары (снизу вверх) и стекает жидкость (сверху вниз). Стекая вниз по тарелкам, жидкость обогащается высококипящими компонентами, а пары поднимаются вверх колонны, обогащаясь легокипящими компонентами. Таким образом, отводимый с верха колонны продукт обогащен легокипящим компонентом. Продукт, отводимый с верха колонны, называют дистиллятом. Часть дистиллята, сконденсированного в холодильнике и возвращённого обратно в колонну, называют орошением или флегмой. Отношение количества возвращаемой в колонну флегмы и количества отводимого дистиллята называется флегмовым числом.

Для создания восходящего потока паров в кубовой (нижней, отгонной) части ректификационной колонны часть кубовой жидкости направляют в теплообменник, образовавшиеся пары подают обратно под нижнюю тарелку колонны.

Кубовая жидкость, стекая сверху вниз по тарелкам, обогащается высококипящим компонентом, а пары обогащаются легокипящим компонентом [3].

Ректификационные колонны по принципу действия делятся на периодические и непрерывные. В установках непрерывного действия разделяемая сырья смесь поступает в колонну, и продукты разделения выводятся из неё непрерывно. В установках периодического действия разделяемую смесь загружают в куб единовременно и ректификацию проводят до получения заданного конечного состава.

Список использованных источников

1. Аппараты колонные. Технические требования: ГОСТ Р 53684-2009; введ. РФ 01.01.2011. – Москва: Стандартинформ. – 2011. – 12 с. – (Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Национальный стандарт

- Российской Федерации)
2. Александров, И. А. Ректификационные и абсорбционные аппараты: методы расчета и основы конструирования. – 2-е изд., перераб. / И. А. Александров. – Москва : Химия, 1971. – 296 с.
 3. Distillation Column – Basic Distillation Equipment and Operation [Electronic resource]. – Mode of access: www.werma.org. – Date of access: 18.04.2025.

УДК 579.373

О ПРОВЕРКЕ ПОСТУЛАТА ИЗОТРОПИИ ДЛЯ ДЮРАЛЮМИНИЯ В95 НА ПЛОСКИХ ЛОМАНЫХ ТРАЕКТОРИЯХ

Гультяев В. И., д.т.н., проф., Сверасов И. А., асс.,

Алексеев А. А., к.т.н., доц., Булгаков А. Н., асс.

Тверской государственный технический университет,

г. Тверь, Российская Федерация

В работе представлены экспериментальные данные двух экспериментов по проверке постулата изотропии при сложном нагружении сплава В95, чувствительного к виду напряженного состояния. Алюминиевый сплав В95 – это деформируемый высокопрочный сплав, который относится к системе *Al-Zn-Cu-Mg* и широко используется в современной авиационной и ракетной технике, элементы которой работают в условиях сложного (непропорционального) деформирования и нагружения.

С целью построения экспериментальной диаграммы упрочнения и проверки начальной изотропии материала образцов были проведены эксперименты на простое пропорциональное нагружение при растяжении, сжатии и кручении. Было установлено, что при развитых пластических деформациях различие диаграммы кручения по напряжениям от диаграммы растяжения достигает 18 %, таким образом, материал В95 чувствителен к виду напряженного состояния.

Испытания проведены на экспериментальном комплексе СН-ЭВМ [1] на тонкостенных трубчатых образцах. Программы экспериментов реализовывались в девиаторной плоскости $\mathcal{E}_1-\mathcal{E}_3$ при одновременном комбинированном действии на образцы крутящего момента и продольной силы. Были проведены два эксперимента, в которых изучалось упругопластическое деформирование алюминиевого сплава В95 по двузвездным ломанным траекториям с углами излома 135 градусов. Вторая траектория получалась из исходной путем вращения против хода часовой стрелки на 90 градусов. Изучены как скалярные, так и векторные свойства сплава В95, чувствительного к виду напряженного состояния. Проведенные эксперименты показали, что для сложных траекторий в виде двузвездных ломанных, постулат изотропии не выполняется достаточно точно по скалярным свойствам и требует дополнительной экспериментальной проверки. Стоит отметить, что авторы не ставят под сомнение основной закон теории пластичности в целом, поскольку он выполняется в подавляющем числе случаев сложного деформирования и нагружения для большинства конструкционных материалов. Тем не менее, представляется, что есть особые случаи,