

Бальчугов Алексей Валерьевич,

д.т.н., профессор кафедры МАХП, Ангарский государственный технический университет,

e-mail: balchug@mail.ru

Бадеников Артем Викторович,

к.т.н., ректор, Ангарский государственный технический университет, e-mail: rector@angtu.ru

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ С ДИСКОВЫМ РАСПЫЛИТЕЛЕМ

Balchugov A.V., Badenikov A.V.

DEVELOPMENT OF THE METHOD FOR HYDRODYNAMIC EXPERIMENTS WITH A DISC SPRAYER

Аннотация. Разработана методика гидродинамических экспериментов для исследования дискового распылителя в роторном массообменном аппарате. В ходе экспериментов индикаторным методом определяется среднее время пребывания жидкости на дисковом контактном устройстве, объем жидкости, удерживаемой на дисковом контактном устройстве, средний диаметр образующихся капель, высота газожидкостного слоя.

Ключевые слова: гидродинамика, эксперимент, дисковый роторный аппарат, индикаторный метод, контактное устройство.

Abstract. A technique for hydrodynamic experiments has been developed to study a disk atomizer in a rotary mass transfer apparatus. In the course of experiments, the indicator method determines the average residence time of the liquid on the disk contact device, the volume of liquid retained on the disk contact device, the average diameter of the droplets formed, and the height of the gas-liquid layer.

Keywords: hydrodynamics, experiment, disk rotary apparatus, indicator method, contact device.

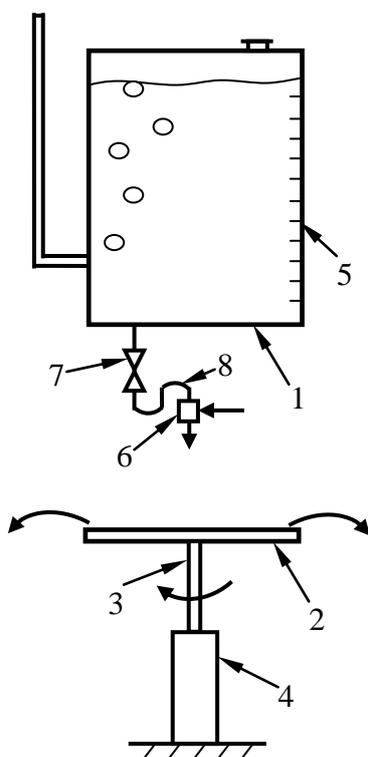


Рисунок – Лабораторная установка

В заявке на изобретение [1] описано дисковое устройство для распыления жидкости в массообменном аппарате. Данное устройство позволяет обеспечить развитую поверхность контакта фаз и интенсивное перемешивание в газожидкостном слое. Составим план экспериментов для исследования гидродинамических характеристик газожидкостного слоя на дисковом распылителе.

Эксперименты проводятся на лабораторной установке, изображенной на рисунке. Установка состоит из сосуда Мариотта (1), контактного устройства (дискового распылителя) (2); вала (3); электродвигателя (4); шкалы (5); устройства для ввода индикатора (6); вентиля (7). Из сосуда Мариотта (1) струя воды поступает на вращающееся контактное устройство (2), где распыляется, образуя облако из мелких капель над контактным уст-

ройством (2). Под действием центробежной силы капли постепенно перемещаются к периферии контактного устройства (2) и покидают его. Диаметр контактного устройства составляет 0,3 м. Вращение контактного устройства осуществляется с помощью вала (3) и электродвигателя (4). Регулирование расхода жидкости, вытекающей из сосуда Мариотта (1), осуществляется с помощью вентиля (7). Ввод индикатора (водный раствор $MgCl_2$) производится через устройство (6). Гидрозатвор (8) предназначен для предотвращения проскока воздуха в сосуд Мариотта через отверстие в днище сосуда.

Сосуд Мариотта предназначен для создания потока жидкости с постоянным расходом [2]. Сосуд Мариотта представляет собой закрытый резервуар, снабженный изогнутой трубкой. Эта трубка вверху открыта в атмосферу. При вытекании жидкости из сосуда через отверстие в днище в верхней части сосуда образуется вакуум, причем через изогнутую трубку засасывается атмосферный воздух. Вследствие этого в сосуде Мариотта на уровне отверстия для входа воздуха давление всегда будет постоянным и равно атмосферному, независимо от количества жидкости в резервуаре, и истечение жидкости будет происходить под постоянным напором до тех пор, пока уровень ее не опустится ниже отверстия для входа воздуха.

Методика экспериментов состоит в следующем. Включается электродвигатель (4) и контактное устройство (2) приводится во вращение с заданной частотой n (об/с). Частота вращения контактного устройства определяется с помощью лазерного тахометра. С помощью вентиля (7) устанавливается требуемый расход воды. Измерение расхода вытекающей воды осуществляется двумя методами: с помощью мерного стакана и секундомера, а также на основе скорости снижения уровня жидкости в сосуде Мариотта. При проведении экспериментов измеряется высота газожидкостного слоя над контактным устройством (2), средний диаметр капель, а также индикаторным методом определяется среднее время пребывания жидкости и объем жидкости на контактном устройстве. При проведении экспериментов также ведется видеосъемка, что позволяет определить средний диаметр образующихся капель. Эксперименты проводятся при пяти различных частотах вращения контактного устройства и пяти различных расходах жидкости. Эксперименты позволят установить зависимость основных гидродинамических характеристик от расхода воды и частоты вращения контактного устройства.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Бальчугов А.В., Бадеников А.В.** Роторный колонный массообменный аппарат. Заявка на изобретение №2022128245/04(062083) от 28.10.2022.
2. **Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А.** Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. – Л.: Химия, 1976. – 552 с.