

## **О ГИДРОДИНАМИКЕ КОНТАКТНЫХ АППАРАТОВ С ЦЕНТРОБЕЖНЫМ ПОЛЕМ**

**Киркор А.В.**

**Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий  
г. Могилев, Республика Беларусь**

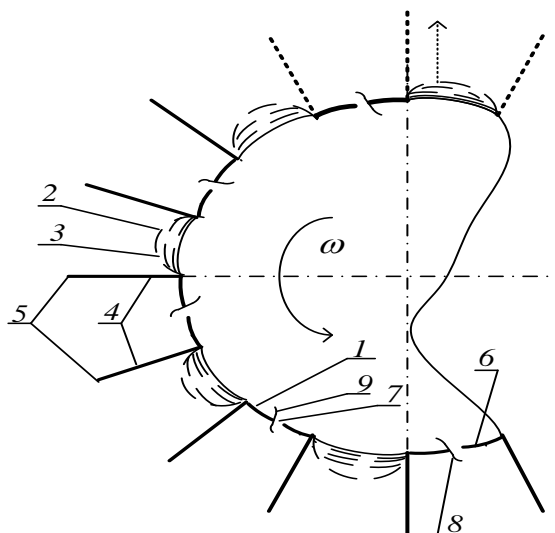
При проведении процессов тепло- и массообмена в условиях создания подвижной межфазной поверхности, как это происходит при охлаждении оборотной воды атмосферным воздухом в открытых водоохладителях, необходимо создать условия для их активного гидродинамического взаимодействия. Только в этом случае возможно достичь высокой интенсивности процессов переноса (малой высоты единицы переноса) [1] и тем самым создавать аппараты большой единичной мощности на ряду со снижением их материалоемкости.

Реализация активного гидродинамического режима взаимодействия потоков возможна при создании высокоразвитой поверхности контакта, которая должна постоянно обновляться, т.е. претерпевать постоянную реорганизацию и глубокую гидродинамическую перестройку. Обменные процессы также необходимо проводить в условиях противоточного движения взаимодействующих потоков, т.к. только в таких условиях на поверхности межфазного контакта благодаря высокой относительной скорости движения фаз возможно интенсивное поперечное перемешивание пограничных слоев за счет возникновения на границе раздела касательных напряжений трения.

В свою очередь интенсивное перемешивание всего жидкостного потока и развитие межфазной поверхности возможно осуществить при диспергировании потока в факел распыла, например, в поле действия центробежных сил.

Для проверки верности вышеотмеченных гидродинамических принципов взаимодействия потоков воздуха и воды разработано устройство с вращающимся ротором, обеспечивающее перемещение потоков в поле действия центробежных сил. Жидкостной поток, как более инерционный, перемещается в направлении усиления центробежного поля, т.е. от центра к периферии, а воздушный наоборот – с периферии к центру ротора.

Технически это реализовано в роторе, схема которого приведена на рисунке 1. Жидкостной поток распределяется равномерно по всему периметру ротора 1, при этом он заполняет выступы 2 ротора 1, в которых предусмотрены отверстия 3. Под действием центробежной силы жидкостной поток в виде струй и капель сбрасывается с поверхности ротора и попадает под силовое воздействие лопаток 4. На поверхности лопаток поток трансформируется из капельно – струйного в пленочный и далее в таком виде перемещается по поверхности лопаток под действием центробежных сил в направлении кромок 5 лопаток 4. Достигнув кромок, жидкостной поток вновь трансформируется в капельно – струйный и сбрасывается в рабочий объем аппарата.



- 1 – ротор; 2 – водораспределительные выступы ротора; 3 – отверстия водораспределителя;  
 4 – лопасти ротора; 5 – кромки лопастей; 6 – воздушный сектор ротора;  
 7 – прорези для прохода воздуха; 8,9 – кромки прорезей для воздуха.

**Рисунок 1 – Схема ротора противоточного водоохладителя**

Атмосферный воздух в противотоке к жидкостному потоку подходит к впадинам 6, образующим воздушный сектор ротора 1, и через прорези 7 поступает в его внутреннюю полость. При этом прорезь 7 имеет отогнутые кромки 8, 9, которые играют роль завихрителя воздушного потока. При наложении крутки на воздушный поток из него происходит инерционное выделение капельной влаги.

Как следует из описания устройства и принципа действия представленного аппарата, а также данных литературных источников [1,2] позволяют говорить о том, что величина межфазной поверхности полностью предопределяемая размерами получаемых капель и их числом, будет зависеть от конструктивных особенностей ротора (угловой частоты вращения  $\omega$ , радиуса ротора  $R$ ), расхода взаимодействующих сред  $G_W$  и  $G_L$ , а также от физических свойств воды. В связи с чем функциональная зависимость для определения среднего размера получаемых капель  $d_0$  будет иметь вид уравнения (1)

$$f(G_W; G_L; \omega; R; \sigma; \rho; \mu) = 0 \quad (1)$$

#### **Список использованных источников**

1. Сиренко В.И., Кулов Н.Н., Тютюнников А.Б. Гидродинамика и теплообмен в аппарате с вращающейся насадкой. / В.И.Сиренко, Н.Н. Кулов, А.Б. Тютюнников //ТОХТ, том 26, № 2, 1992. – С 173 – 186.
2. Волк А.М., Сосновский Т.Р., Вилькоцкий А.И. Процессы переноса в роторных аппаратах// Техника и технология пищевых производств: материалы XIV Междунар. науч.-техн. конф., Могилев, 21–22 апреля 2022 г.: в 2-х т. / Учреждение образования «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий»; редкол.: А.В. Акулич (отв. ред.) [и др.]. – Могилев: БГУТ, 2022. – Т. 2. – С 13,14.