

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ СМЕШЕНИЯ В АППАРАТАХ НАСАДОЧНОГО ТИПА****Дударовская О.Г.***Казанский государственный энергетический университет, г.Казань***Ключевые слова:** модели структуры потоков, эффективность, смешение.**Аннотация.** Рассматривается подход на основе моделей гидродинамической структуры потоков для определения эффективности смешения в статических смесителях с насадками. Данный подход позволяет достаточно точно определить эффективность смешения в аппаратах насадочного типа, что подтверждается данными промышленного внедрения.**EFFECTIVE MIXING INTO THE MACHINE NOZZLE TYPE****Dudarovskaya O.G.***Kazan State Power Engineering University, Kazan***Keywords:** flow structure models, efficiency, mixing.**Abstract.** An approach based on models of the hydrodynamic structure of flows is considered to determine the efficiency of mixing in static mixers with nozzles. This approach allows you to accurately determine the efficiency of mixing in nozzle-type devices, which is confirmed by industrial implementation data.

При турбулентной миграции частиц поверхности контактных устройств (поверхности стенки) подразделяются на [1]:

1) абсолютно не поглощающие, т.е. где не удерживаются частицы;

2) абсолютно поглощающие, т.е. на которых полностью удерживаются частицы. Например, при сепарации (физической коагуляции) нефтепродуктов из воды. В данном случае при эффективности  $\eta = (C_H - C_K) / C_H = 1$  (100%) следует, что все частицы прилипли к стенке (элементам насадки).

Для смесителя с хаотичной насадкой можно ввести понятие «псевдосепарация», тогда можно считать, что при  $\eta = 1$  все частицы достигли поверхности насадки и отскочили обратно в поток, т.к. поверхности стенки абсолютно не поглощающие. Учитывая, что хаотичные насадки имеют большую удельную поверхность (200 – 600 м<sup>2</sup>/м<sup>3</sup>) и однородно распределены по всему объему смесителя, то будет обеспечено практически полное смешение.

Тогда в рамках рассмотренного подхода приближенно можно записать эффективность смешения по аналогии с массообменом, используя модели структуры потоков [1]. Рассмотрим модель идеального вытеснения и ячеечную модель.

Уравнение модели идеального вытеснения имеет вид ( $Re \rightarrow \infty$ )

$$\eta = 1 - \exp(-N_d), \quad (1)$$

где  $N_d$  – число единиц переноса, характеризующее степень перемешивания компонентов.

При  $1 \leq Re \leq 20$  используется переход к ячейчатой модели

$$\eta = 1 - (1 + N_d / n)^{-n}, \quad (2)$$

где  $n$  – число ячеек смешения.

На основе моделей структуры потоков произведем расчеты в рамках поставленной задачи и построим график зависимости эффективности смешения от числа Рейнольдса  $Re_s$ . При расчетах принималось: среда – вода при  $t = 20$  °С;  $\nu = 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/с; в качестве насадок использовались – насадки «Инжехим» (разм. 50 мм); длина насадочного слоя  $H = 0,5$  м.

Как видно из графика, расчетные значения эффективности смешения по моделям идеального вытеснения и ячейчатой модели дают близкие величины, и эффективность приближается к 100 % уже при  $H = 0,5$  м, что соответствует данным промышленного внедрения.

**Список литературы**

1. Дударовская О.Г. Модели интенсифицированного тепломассообмена и смешения сред в каналах с хаотичными насадочными слоями: дис....канд.техн.наук. – Казань, 2016. – 202 с.

Сведения об авторе:

Дударовская Ольга Геннадьевна – к.т.н., старший преподаватель, КГЭУ.

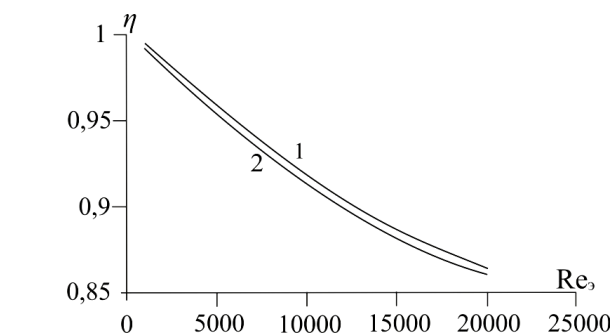


Рис. 1. Зависимость эффективности смешения  $\eta$  от числа Рейнольдса  $Re_s$  ( $d_s = 0,0142$  м): 1 – расчетные значения по выражению (1); 2 – по выражению (2)