

Пикулин Юрий Георгиевич

канд. техн. наук, доцент

Гузенья Станислав Дмитриевич

магистрант

ФГБОУ ВО «Московский

политехнический университет»

г. Москва

ВЗАИМОСВЯЗЬ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК НАСАДОК РЕШЁТЧАТОГО ТИПА

***Аннотация:** в статье рассматриваются основные геометрические характеристики насыпных металлических насадок типа «Инжсхим – 2012» размером от 8 до 60 мм. Изучено взаимовлияние этих геометрических характеристик. Установлена возможность математического вычисления эквивалентного диаметра канала решётчатой насадки по величине её удельной поверхности. Также предложены уравнения для вычисления удельной поверхности рассматриваемых конструкций насадок по числу элементов этих насадок в единице объёма и по величине порозности слоя насадки. Показано влияние порозности слоя насадки типа «Инжсхим – 2012» на удельную массу этой насадки.*

***Ключевые слова:** насыпные насадки, Инжсхим – 2012, удельная поверхность, порозность, эквивалентный диаметр канала, число элементов в единице объёма, удельная масса единицы объёма насадки.*

Для унификации и оперативности выполнения конкретных технологических расчётов процессов, осуществляемых в колонных аппаратах химической технологии и теплоэнергетики, целесообразно располагать зависимостями [1], связывающими основные геометрические характеристики насадок с используемыми в гидродинамике, массо- и теплопередаче параметрами: удельная поверхность, удельная масса насадки и т. п. В работе [2] приведены результаты исследования гидродинамики и массообмена насыпных насадок решётчатого типа «Инжсхим – 2012» с семью различными размерами элементов: 8, 12, 16,

24, 35, 45 и 60 мм. Однако взаимосвязь основных геометрических характеристик этих перспективных насадок остаётся неустановленной.

Ниже представлены результаты анализа взаимовлияния эквивалентного диаметра насадки – d_e , м, удельной поверхности – a , м²/м³, порозности слоя насадки – ε , м²/м³, числа элементов насадки в единице объёма – N , шт/м³ и удельной массы насадки типа «Инжехим – 2012» – ρ , кг/м³.

Исходная информация по геометрическим характеристикам насадок типа «Инжехим – 2012» приведена в работе [2].

Обработка данных с применением метода наименьших квадратов по известной программе позволила получить следующие результаты.

Зависимость эквивалентного диаметра насадки от удельной поверхности $d_e = f(a)$ может быть описана уравнением вида:

$$d_e = 4,533 \cdot a^{-1,034} \quad (1)$$

коэффициент корреляции составляет $R = 0,99995$.

Для описания связи удельной поверхности и числа элементов насадки в единице объёма может быть использовано уравнение вида:

$$a = 2,842 \cdot N^{0,3757} \quad (2)$$

коэффициент корреляции составляет $R = 0,9959$.

Связь удельной поверхности насадки с порозностью слоя её можно описать уравнением вида:

$$a = 45,68 \cdot \varepsilon^{-26,63} \quad (3)$$

коэффициент корреляции составляет $R=0,9533$.

Удельную массу слоя насадки по его порозности можно рассчитать по уравнению вида:

$$\rho = 122,74 \cdot \varepsilon^{-18,63} \quad (4)$$

коэффициент корреляции составляет $R = 0,9739$.

Полученные расчётные зависимости могут быть использованы при выборе размера элементов насадки типа «Инжехим» при расчёте колонных аппаратов конкретного технологического процесса в химической технологии и теплоэнергетике.

Список литературы

1. Лаптева Е.А. Прикладные аспекты явлений переноса в аппаратах химической технологии и теплоэнергетики (гидромеханика и тепломассообмен) / Е.А. Лаптева, А.Г. Лаптев. – Казань: Печать-Сервис XXI век, 2015. – 236 с.
2. Фарахов М.М. Гидравлические и массообменные характеристики насадок «ИНЖЕХИМ» для контакта газа и жидкости в колонных аппаратах: автореф. дис. ... канд. техн. наук / М.М. Фарахов. – Казань, 2018. – 17 с.