

УДК 66.021.3
ГРНТИ 61.01.94

Влияние конструкции распределительной решётки на гидродинамику в абсорбционном аппарате

Ланкин Р. И., Францкевич В. С.

*Белорусский государственный технологический университет,
220006, Беларусь, г. Минск, ул. Свердлова 13а
email: roman1471@icloud.com, fvs2@tut.by*

Производство отливок, теплоизоляционных материалов и продукции из полимеров, а также технологические процессы окраски и пропитки изделий и материалов, сопровождаются выбросами в атмосферу вентиляционного воздуха, содержащего вредные органические вещества II-IV классов опасности. Объёмы выбросов от одной единицы оборудования могут составлять от нескольких десятков тысяч до нескольких миллионов кубометров в сутки, а выбросы вредных веществ в атмосферу – десятки и сотни тонн в год [1]. Технически проблема защиты воздушного бассейна промышленных предприятий и населенных пунктов от загрязнения летучими органическими соединениями может решаться с помощью абсорбционных аппаратов с подвижной насадкой. Такие аппараты часто применяются, так как они обладают высокой эффективностью очистки воздуха, простотой конструкции и нечувствительностью к загрязнению газообразной фазы твердыми примесями. Объектом исследования являлась абсорбционная колонна с одним слоем подвижной шаровой насадки. Целью работы являлось уменьшение гидравлического сопротивления распределительной решётки в массообменном аппарате с подвижной шаровой насадкой. В ходе исследования были спроектированы два вида распределительных решёток [2]:

- диаметры центральных отверстий занимают 17 % площади решетки. А диаметры отверстий, находящиеся на периферийной части увеличены на 30 % и занимают оставшуюся площадь решётки (тип 1);
- диаметры отверстий увеличиваются от центра к периферии (тип 2).
Отверстия в обоих случаях расположены по концентрическим окружностям, а свободное сечение решётки – 44%.

В ходе исследования были получены зависимости гидравлического сопротивления от скорости газа в колонне, плотность орошения составляла $q = 20 \text{ м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{час}$ (рис. 1).

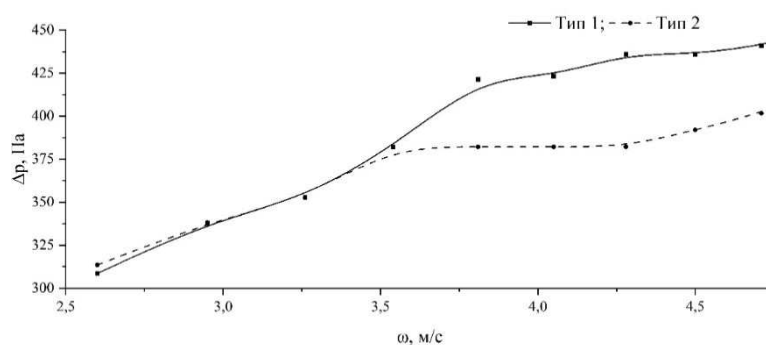


Рис. 1. Зависимости гидравлического сопротивления от скорости газа в колонне ($q = 20 \text{ м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{час}$)

Как видно из графика, что с увеличением скорости газа в колонне гидравлическое сопротивление возрастает. Газ, проходя через колонну, преодолевает гидравлическое сопротивление, и разность давлений газа на входе и выходе из аппарата должна быть равна гидравлическому сопротивлению. Наименьшее гидравлическое сопротивление достигается с распределительной решёткой типа 2. При скорости газа свыше $3,5 \text{ м/с}$ начинается значительное расхождение гидравлического сопротивления насадки.

Список литературы

1. Шаповалов Ю. П. Адсорбционно-биохимические установки для очистки вентиляционного воздуха от летучих органических соединений / Ю. П. Шаповалов, А. С. Галибус, А. И. Сударев, Е. М. Глушень // Экология производства. Технологии и оборудование. 2019. № 9. С. 2–13.
2. Ланкин Р. И. Влияние конструкции опорной решетки на гидродинамику в массообменном аппарате / Р. И. Ланкин, В. С. Францкевич // Химическая технология и техника: материалы 87-й научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов (с международным участием), Минск, 31 янв.–17 февр. 2023 года / Отв. за издание И. В. Войтов. Минск: Белорусский государственный технологический университет, 2023. С.1.