

Подоплелов Евгений Викторович,

к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,
e-mail: uch_sovet@angtu.ru

Дементьев Анатолий Иванович,

к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,
e-mail: dekan_tf@angtu.ru

Петрушин Георгий Александрович,

обучающийся, ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАСХОДА ОТДУВОЧНОГО ГАЗА НА ПРОЦЕСС ДЕСОРБЦИИ

Podoplelov E.V., Dementev A.I., Petrushin G.A.

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF BLOW-OFF GAS CONSUMPTION ON THE DESORPTION PROCESS

Аннотация. Математически смоделирован процесс десорбции сероводорода из фенольно-сульфидной воды в слое насадки. Получена графическая зависимость высоты слоя насадки от расхода инертного носителя – азота.

Ключевые слова: математическая модель, десорбция, сероводород.

Abstract. The process of hydrogen sulfide desorption from phenolic-sulfide water in the nozzle layer is mathematically modeled. A graphical dependence of the height of the nozzle layer on the consumption of an inert carrier – nitrogen is obtained.

Keywords: mathematical model, desorption, hydrogen sulfide.

В работе рассмотрено влияние расхода отдувочного газа на процесс десорбции. В качестве объекта исследования принята колонна диаметром 1600 мм, предназначенная для десорбции сероводорода из фенольно-сульфидной воды в слое регулярной насадки в виде колец Рашига размером 100×100×10 мм. В нижнюю часть колонны подается отдувочный газ – азот, сверху на насадку осуществляется подача фенольно-сульфидной воды, содержащей сероводород. Очищенная от сероводорода фенольно-сульфидная вода выводится снизу колонны, а сероводород с азотом – сверху колонны. В расчетах принимался расход фенольно-сульфидной воды 80000 кг/ч, концентрация сероводорода в воде на входе в колонну 791 мг/дм³, на выходе – 35 мг/дм³. Давление в колонне избыточное – 0,015 МПа, температура воды на входе – не более 100 °С, расход отдувочного газа – не более 795 м³/ч.

В процессе моделирования десорбции сероводорода из фенольно-сульфидной воды определялась требуемая высота слоя насадки при различных расходах отдувочного газа. Высота слоя насадки определялась по двум способам: через коэффициент массопередачи и высоту единиц переноса.

По первому способу высота слоя насадки:

$$H = \frac{F}{0,785 \cdot d_3^2 \cdot f \cdot \psi_H},$$

где F – поверхность массопередачи, m^2 ; d_3 – эквивалентный диаметр колец, м; f – удельная поверхность насадки, m^2/m^3 ; ψ_H – коэффициенту смоченности насадки.

По второму способу – через высоту единицы переноса (ВЕР):

$$H' = h_{oy} \cdot n_{oy},$$

где h_{oy} – общая высота единицы переноса, м; n_{oy} – общее число единиц переноса.

Далее высота слоя насадки принималась как среднеарифметическое значение результатов расчетов по двум способам с 25 % запасом.

Результаты расчетов требуемой высоты слоя насадки при различных расходах отдувочного газа приведены на рисунке 1. Расчеты выполнены в интервале нагрузок по отдувочному газу от 129,4 кг/ч до 834,7 кг/ч (795 м³/ч). Таким образом, с увеличением расхода азота может быть уменьшена высота слоя насадки, что особенно важно при моделировании процесса десорбции в существующих колоннах, имеющих определенные диаметр и высоту.

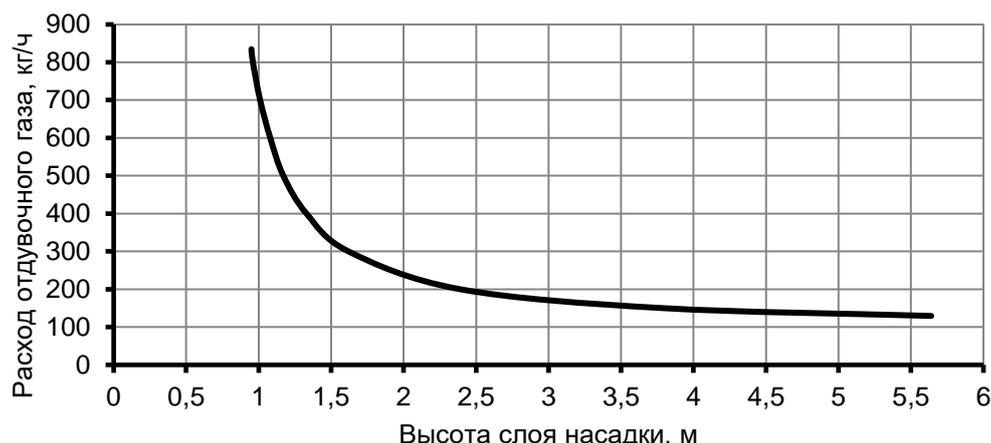


Рисунок 1 – Зависимость высоты слоя насадки от расхода отдувочного газа

Характер кривой на рис. 1 можно объяснить тем, что с увеличением расхода отдувочного газа возрастают движущая сила процесса десорбции и коэффициент массоотдачи для газовой фазы, вследствие чего уменьшается требуемая высота слоя насадки. По данной математической модели может быть определена и высота слоя нерегулярной кольцевой насадки.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Подоплелов, Е. В.** Моделирование процесса десорбции сероводорода из фенольно-сульфидной воды в насадочной колонне / Е. В. Подоплелов, С. А. Щербин, И. А. Семенов, А. И. Дементьев // Вестник Ангарского гос. техн. университета. – 2023. – № 17. – С. 112-116.