

Пикулин Юрий Георгиевич

канд. техн. наук, доцент

Костина Полина Сергеевна

студентка

ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет»

г. Москва

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГОЗАТРАТ НА РЕГЕНЕРАЦИЮ СМЕШАННОГО ХЕМОСОРБЕНТА

Аннотация: в статье приведены данные экспериментальных исследований энергозатрат на регенерацию смешанного водно-органического хемосорбента при очистке промышленных газов от диоксида углерода. Авторами показана их зависимость от абсорбционной ёмкости и от температуры регенерации.

Ключевые слова: экология, энергозатраты, диоксид углерода, промышленные газы, отходящие газы, хемосорбент.

При очистке газов от диоксида углерода в крупнотоннажных производствах основной химии применяют циркуляционные абсорбционно-десорбционные установки с регенерацией раствора хемосорбента, как правило, при нагревании. В качестве абсорбента применяют водные растворы аминов или аналогичные водно-органические смеси. Основные энергозатраты процесса очистки газа связаны со стадией регенерации поэтому сокращение их на стадии регенерации существенно влияет на снижение затрат на процесс в целом.

На установке, схема которой приведена ниже на рис. 1 [1] были определены энергозатраты при использовании смешанного водно-органического абсорбента МЭА + ЭД + вода. Концентрация МЭА составляла 21%, концентрация воды – 11%. Энергозатраты на процесс определяли по количеству конденсата греющего пара. Опыты обязательно дублировались и к обработке принимались эксперименты с разбалансом не более 10%. Температуру регенерации изменяли от 90 до 106°C.

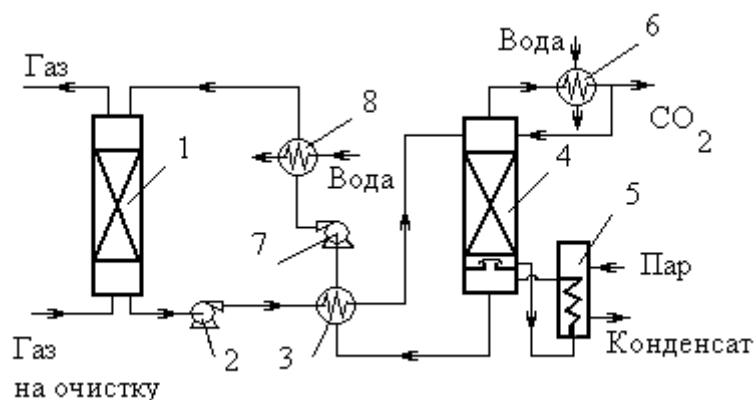


Рис. 1. Схема однопоточной циркуляционной абсорбционно-десорбционной установки очистки газа от диоксида углерода: 1 – абсорбер; 2, 7 – насосы; 3 – теплообменник; 4 – регенератор; 5 – кипятильник; 6 – дефлэгматор; 8 – холодильник

Обработка экспериментальных данных проведена с применением инструментов Excel. На рис. 2 показана зависимость энергозатрат на процесс от абсорбционной ёмкости исследованного раствора.

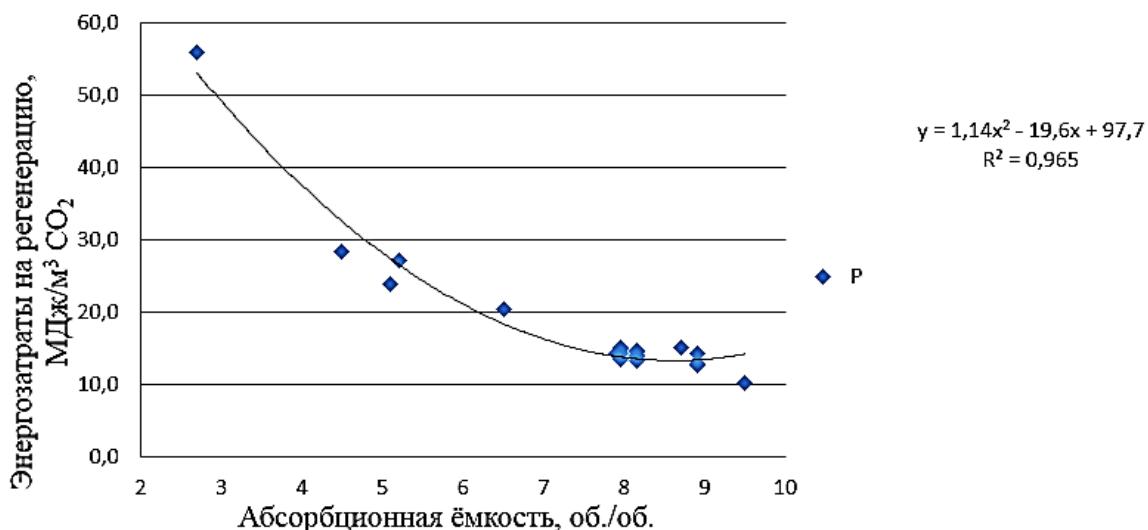


Рис. 2. Зависимость энергозатрат от абсорбционной ёмкости раствора

На рис. 3 приведена зависимость энергозатрат на процесс от температуры регенерации.

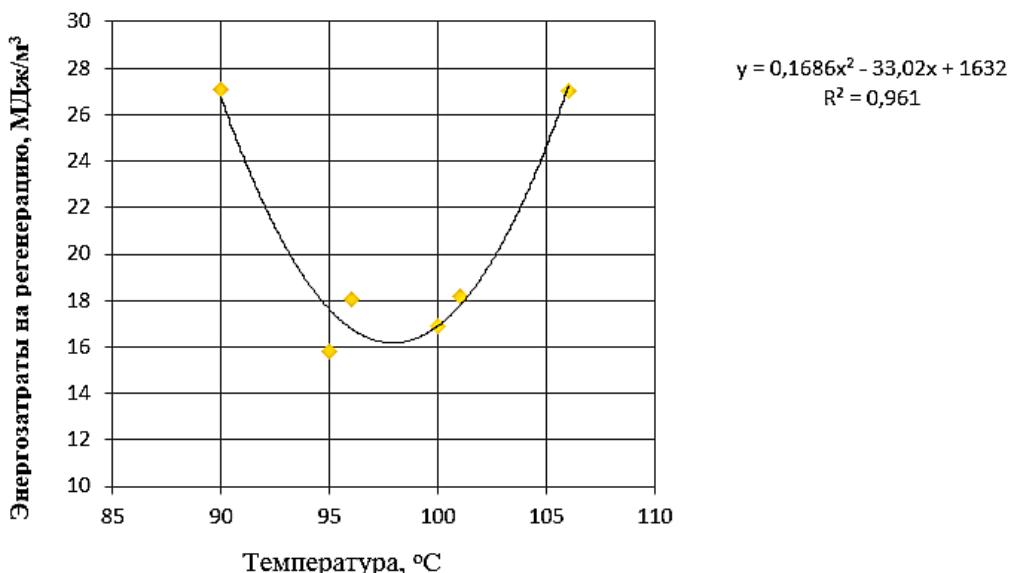


Рис. 3. Зависимость энергозатрат от температуры регенерации
(среднеквадратическое отклонение составляет 0,93)

Минимальные энергозатраты достигнуты при температуре $\approx 98^{\circ}\text{C}$, что на 17 градусов меньше, чем для известного раствора 20% МЭА + вода [2].

Таким образом, полученные результаты позволяют сделать вывод о целесообразности применения конкретного раствора в промышленных установках, что позволит снизить энергозатраты на процесс абсорбционно-десорбционной очистки промышленных газов от диоксида углерода.

Список литературы

1. Бондарева Т.И. Утилизация диоксида углерода в промышленности / Т.И. Бондарева, Ю.Г. Пикулин // Экология и промышленность России. – 2003. – Январь. – С. 38–40.
2. Пименова, Т.Ф. Оптимальный режим производства углекислого газа // Холод. техника. – 1960. – №6. – С. 41–45.