

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ТЕРМІЧНОЇ РЕГЕНЕРАЦІЇ ВІДПРАЦЬОВАНИХ СІРЧАНОКИСЛОТНИХ ТРАВІЛЬНИХ РОЗЧИНІВ

Булавін В.І., Крамаренко А.В., Ульянов В.П., Сьомкіна О.В.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

В НТУ «ХПІ» розроблено [1] і випробувано в умовах досліду нову технологію термічної регенерації сульфатної кислоти з відпрацьованих розчинів (ВР), що утворюються при травленні скловолокна, склонитки й склотканини. Розчини, що поступають на регенерацію, мають витрату 3 м³/год із вмістом H₂SO₄ від 17 % до 25 %, Na₂SO₄ від 5 % до 10 %, органічні домішок – від 5 г/л до 13 г/л. Процес має кілька стадій: освітлення, попереднє випарювання води з ВР, розділення в апараті «киплячого шару».

На стадії випарювання, при температурі кипіння ВР, вищу за 210 °С, вміст H₂SO₄ у парі над розчином стає таким, що отримана конденсацією цієї пари вода потребує нейтралізації. Тому виникла необхідність знайти таку максимальну температуру кипіння, яка б виключала присутність істотних кількостей пари сульфатної кислоти над розчином.

Відомо [2], що над киплячими розчинами сульфатної кислоти з масовою часткою менш, ніж 80 % ($t_{\text{кип}} = 203$ °С), вміст H₂SO₄ у рівноважній парі практично відсутній. На жаль, в літературі відсутні дані щодо складу потрійної системи H₂SO₄ – Na₂SO₄ – H₂O, ізопієстичного з таким розчином, а теоретичний розрахунок не дає задовільних результатів.

Нами було здійснено експеримент із урівноваження тиску пари над концентрованими розчинами загального складу $(1 - n)\text{H}_2\text{SO}_4 - n\text{Na}_2\text{SO}_4 - x\text{H}_2\text{O}$ (де $n = 0 \div 0,5$ моль) з тиском пари над 80 % розчином H₂SO₄. Попередньо зважені відкриті бюкси із розчином Na₂SO₄ у конц. H₂SO₄ витримувалися добу при 150°С у вакуумованих нержавіючих освинцьованих стаканах, заповнених наполовину ~79 % розчином H₂SO₄. Розчин у бюксі мав загальний паровий простір та гарний тепловий контакт із розчином у стакані. Повторним зважуванням визначався новий рівноважний склад розчину в бюксі з урахуванням води, що перегналася в бюкс з розчину у стакані.

За результатами експерименту знайдено ряд складів потрійної системи H₂SO₄ – Na₂SO₄ – H₂O, за яких розчин має однаковий тиск пари із 80 % розчином H₂SO₄. Матеріальний та тепловий баланс установки регенерації скориговано з урахуванням отриманих даних.

Література.

1. Булавин В. И. Технологическая схема регенерации отработанных сернокислотных растворов, содержащих сульфат натрия [Текст] / Булавин В.И., Крамаренко А. В., Ульянов В. П., Ульянова И. В. // Вісник НТУ «ХПІ». Збірник наукових праць.. – Харків: НТУ "ХПІ". – 2015. – № 50 (1159). – С. 3–15
2. Амелин А. Г. Технология серной кислоты. Учебное пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. – М., Химия, 1983. – 360 с.