

температуры скорость разложения нитроолеума возрастает. При температуре 50 °С выделение оксидов азота из нитроолеума практически прекращается при достижении их содержания в растворе около 5 %, а при температуре 70 °С – около 1 %. Таким образом, получить продукционную азотную кислоту с содержанием в ней оксидов азота 0,2 % при этих условиях невозможно.

Скорость разложения нитроолеума в исследуемом интервале температур можно описать уравнением второго порядка. Константа скорости этой реакции в значительной степени зависит от отношения давления в приемнике паров оксида азота, выделившихся в результате разложения нитроолеума, к сумме этого и парциального давлений паров оксидов азота в реакторе. При больших концентрациях оксидов азота в растворе это отношение меньше единицы, а при малых – оно стремится к единице и реакция разложения нитроолеума замедляется, так как отношение концентраций в этом случае уменьшается быстрее, чем увеличивается отношение давлений. В литературе же десорбция оксидов азота из растворов азотной кислоты рассматривается только как исключительно тепловой процесс, зависящий от скорости подвода тепла.

С увеличением температуры константа скорости разложения нитроолеума возрастает, но в значительно меньшей степени, чем по правилу Вант-Гоффа. Это объясняется, по-видимому, тем, что значительная часть подводимого тепла расходуется на диссоциацию тетраоксида до диоксида азота.

Полученные данные по температурному режиму процесса разложения нитроолеума могут быть использованы при расчете процесса отбелики концентрированной азотной кислоты.

Список литературы: 1. Крель Э. Руководство по лабораторной перегонке. – М.: Химия, 1980. – 520 с. 2. Атрощенко В.И., Каргин Н.И. Технология азотной кислоты. - М: Химия, 1970. – 496 с. 3. Багатуров С.А. Основы теории и расчета перегонки и ректификации. М.: Химия, 1974. – 439 с. 4. Коломиец В.Н., Митина Т.И., Кутовой В.В. Интенсификация процесса десорбции оксидов азота из их растворов в концентрированной азотной кислоте // Тезисы докладов 6-го Всесоюзного семинара на тему: «Совершенствование агрегатов производства азотной кислоты». Черкассы, 1988. – с. 28-30.

УДК 661.257.1.66.083:661.185

ЧОРНОНОГ Р.С., ДЗЕВОЧКО О.М., к. т. н., доцент,
ПОДУСТОВ М.О., д. т. н, профессор

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ВІДДІЛЕННЯ ОДЕРЖАННЯ СУЛЬФАТУЮЧОГО АГЕНТА У ВИРОБНИЦТВІ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН.

Поверхнево-активні речовини (ПАР) широко застосовуються в багатьох галузях народного господарства. Близько 80% їх кількості використовується в складі синтетичних миючих засобів (СМЗ). Серед українських виробників в

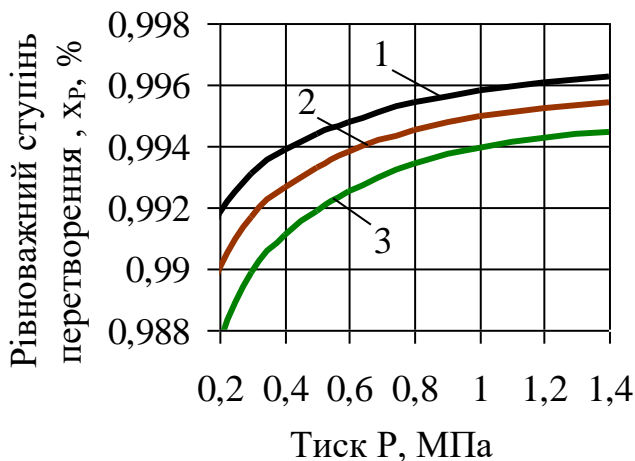


Рис. 1. Залежність рівноважного ступеня перетворення від тиску та температури.

Температура, К: 1 – 703 К; 2 – 713 К; 3 – 723 К.

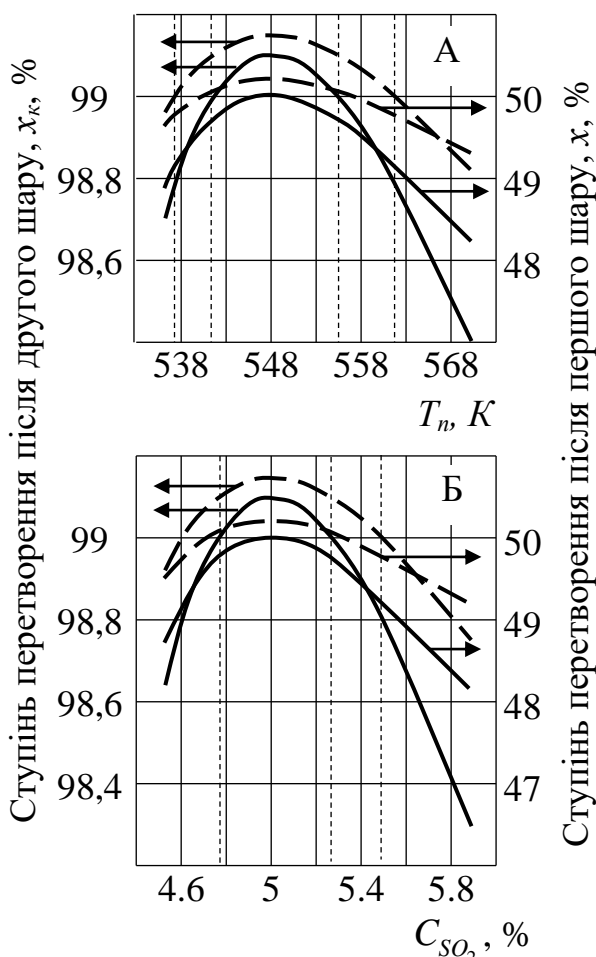


Рис. 2. Залежність відхилень ступеня перетворення від початкової температури газоповітряного потоку T_n (А)

теперішній час домінують підприємства, які освоїли неповний цикл виробництва СМЗ, а повноцінне виробництво ПАР в Україні – відсутнє.

Процес окислення низькоконцентрованого SO_2 для одержання сульфатуючого агента є основною стадією у виробництві поверхнево-активних речовин. Даний процес у цей час реалізується при початковій концентрації двооксиду сірки 5% об. за атмосферним тиском у 4-х шаровому контактному апараті, при цьому надмірне тепло реакції відводиться у трьох виносних теплообмінниках, хладогентом в яких виступає повітря, що закачується з навколишнього середовища. Таке апаратно-технологічне оформлення характеризується значною енергоємністю виробництва, а також не дозволяє досягти ступеня перетворення SO_2 вище 95%, що призводить до одержання ПАР низького гатунку за рахунок часткового розчинення двооксиду сірки на стадії сульфатування органічної сировини, а також необхідності санітарного очищення шкідливих газових викидів.

Ефективність процесу може бути підвищена за умов його проведення під тиском в автотермічному режимі, але даних для розробки процесу окислення низькоконцентрованого SO_2 під тиском при одностадійному контактуванні недостатньо.

Відомо, що одним з найбільш ефективних способів підвищення кінцевого ступеня перетворення SO_2 та екологічних показників виробництва є проведення процесу окислення SO_2 під тиском. Але у літера-

турі відсутні дані про процес окислення низькоконцентрованого SO₂ під тиском в режимі одностадійного контактування, що вимагає додаткових досліджень.

Термодинамічні розрахунки рівноважного ступеня перетворення x_p та константи рівноваги K_p проводилися за рівняннями:

$$K_p = f(T); \quad (1)$$

$$x_p = f(K_p, C_{SO_2}^0, C_{O_2}^0, P), \quad (2)$$

де $C_{SO_2}^0, C_{O_2}^0$ – початкова концентрація двоокису сірки та кисню, відповідно, %; T – температура процесу, К; P – загальний тиск, МПа.

За результатами термодинамічних розрахунків (див. рис. 1) встановлено, що при початковій концентрації SO₂ в газоповітряному потоці 5% об., тиску 0,6 МПа та температурі 708К вже можна досягти кінцевого ступеня перетворення SO₂ на рівні 99%, що забезпечує в приземному шарі атмосферного повітря вміст SO₂ на рівні ГДК.

Але у процесі комп'ютерного моделювання були виявлені параметри, що суттєво впливають на перебіг процесу: відхилення початкової концентрації двооксиду сірки в газоповітряній суміші та відхилення температури газоповітряної суміші на вході в реактор при тиску в реакторі 0,6 МПа, були визначені межі чутливості роботи автотермічного реактора. Як видно (рис. 2, А, сплошна лінія) температура свіжої газової суміші може бути в межах від 541 до 555 К, а початковий вміст двооксиду сірки (рис. 11, Б) може знаходитися в межах 4,8-5,25%, при збереженні ступеня перетворення не нижче 99%.

Так подальше комп'ютерне моделювання показало, що підвищення тиску процесу до 1,0 МПа дозволить зменшити чутливість процесу по відношенню до основних технологічних параметрів майже у 2 рази, (див. рис. 2, А, пунктирна лінія) збільшити стійкість та підвищити генерацію електроенергії на власні потреби за рахунок утилізації надмірного тепла та тиску в газотурбінній установці, в порівнянні з процесом під тиском 0,6 МПа, на 30%.

УДК 678.5

ЩЕРБИНА І.М., ШАДРІКОВ О.С., аспірант,
АВРАМЕНКО В.Л., к. т. н., професор

ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕТИКИ АДСОРБЦІЇ СТАБІЛІЗАТОРІВ НА ПОВЕРХНІ НАПОВНЮВАЧА

Полімерні матеріали знайшли широке використання у багатьох галузях народного господарства, завдяки своїм цінним фізико-механічним, хімічним і експлуатаційним властивостям.

Але у процесі синтезу, переробки, зберігання та експлуатації виробів із полімерів під дією світла, тепла радіоактивних випромінювань, кисню, різних