

УДК 66.01.011

**ЕФЕКТИВНА АБСОРБЦІЯ АМІАКУ  
У ВИРОБНИЦТВІ КАЛЬЦИНОВАНОЇ СОДИ**

**В.Ф. Моїсєєв, Є.В. Манойло, А.О. Грубнік**

Національний Технічний Університет

«Харківський Політехнічний Інститут»

61002, м. Харків, вул. Фрунзе, 21

У виробництві кальцинованої соди утворюється значна кількість відходів, що викидаються у навколишнє середовище [1-3]. Головними джерелами газових викидів виробництва кальцинованої соди є процеси енергозабезпечення та процеси випалу вапняку. Після карбонізації амонізованого розсолу не досягаються санітарні норми очистки газових викидів від аміаку.

Екологічні проблеми регіонів, де розташовані виробництва кальцинованої соди – це, насамперед, забруднення ораних земель, річок, повітря та інш. В той же час майже в усіх країнах світу проблема відходів розглядається як пріоритетна з відповідною державною підтримкою. Потенційні руйнівні ефекти відходів, що прогнозуються на майбутнє, примусили останнє десятиріччя сконцентрувати зусилля вчених та урядів Європейського співтовариства для того, щоб взяти проблему відходів під контроль. Виходячи з цього науково-дослідні роботи і дослідження по напрямках, які дозволяють зменшувати кількість відходів і розробку методів їх утилізації є актуальною роботою не тільки для України, а й для усього світу.

Однак, у технології виробництва кальцинованої соди, окрім проблем екології, великі капітальні витрати на обладнання. Висока матеріаломісткість обладнання в технології виробництва кальцинованої соди в теперішній час стримує та зменшує подальші темпи інтенсифікації виробництва соди.

Основним та головним принципом роботи діючих масообмінних апаратів у виробництві кальцинованої соди є барботажний принцип. Основним матеріалом для виготовлення апаратів є чавун.

Загальна матеріаломісткість колонного обладнання виробництва соди досягає більш ніж десяти тисяч тонн із-за великого числа ступенів з теплообмінними поверхнями та великого діаметру апаратів.

У сучасному виробництві кальцинованої соди також склалася складна екологічна обстановка. Промивач газів колонн-2 повинен забезпечувати виконання ряду жорстких вимог не тільки по ефективності абсорбції аміаку, але й по максимальній ліквідації бризкоунесення рідкої фази.

Об'єкт дослідження – процес та обладнання очистки газових викидів у виробництві кальцинованої соди.

Метою дослідження є розробка принципово нових компактних та високоефективних вихрових апаратів.

Розробка компактних апаратів для очистки газових викидів, крім великого значення для виробництва кальцинованої соди, має великий вплив на рішення комплексу складних науково-технічних проблем з охорони навколишнього середовища. На виробництві головною задачею, з точки зору економіки, є уловлювання діоксиду вуглецю та аміаку. Однак, з точки зору екологічної безпеки виробництва необхідно максимально правильно провести процес очистки газових викидів від усіх компонентів.

Незважаючи на високу досконалість технології виробництва кальцинованої соди, дозріла необхідність подальшого розвитку процесів, апаратів та технологій, які забезпечують екологічну безпеку підприємства.

Для абсорбції аміаку з викидів застосовуються барботажні ковпачкові тарілки. На кожній тарілці розташовано 17 барботажних пристроїв та один патрубок для переливу рідини через гідрозатвор на нижче розташовану тарілку.

В основу матеріального балансу покладена пропускна здатність апарату по газовій фазі до 10000 м<sup>3</sup>/год та по рідкій фазі до 100 т/год. Концентрація аміаку на вході знаходиться в межах 65-130 г/м<sup>3</sup>, відповідно на виході в межах 0,1-0,2 г/м<sup>3</sup>.

Газовий потік входить в апарат знизу та виходить із апарату зверху. Усі вісім барботажних ступенів контакту фаз по конструкції однакові. Барботажні ковпачки виконані знімними. Вони встановлюються на тарілках зверху над газовими патрубками. Кожен барботажний ковпачок внутрішніми ребрами притискається до газового патрубка за допомогою шпильки та гайки.

Слід відмітити, що в літературі мало приділено уваги опису бризкоунесення та його впливу на показники роботи апарату. Загальноприйнята величина допустимого бризкоунесення між ступенями в барботажних апаратах рівна 10 % від надходячої на тарілку рідини.

Для скорочення бризкоунесення рідини в основу реконструкції промивача газів колон-2 може бути закладене застосування рукавних волокнистих голкопробивних поліпропіленових фільтрів.

У виробничих умовах перед шиберною засувкою, встановленою навколо промивача газів колон-2, підтримується тиск 250 мм. рт. ст. Гідравлічний опір діючого барботажного промивача газів колон-2 знаходиться в межах 100-110 мм. рт. ст. Стає очевидним, що гідравлічний опір шиберної засувки складає 140-150 мм. рт. ст.

Тому доцільно розробляти вихрові апарати для абсорбції із застосування протитечійного способу контактування фаз.

Наші дослідження є продовженням раніше виконаних робіт [4, 5, 6, 7]. Була розроблена нова конструкція вихрового абсорбера, на яку подано документи на отримання патенту України та створюється установка для проведення експериментальних досліджень, які дозволять у подальшому впровадити дану конструкцію у виробництво.

Для хімічної промисловості назріла необхідність створення наукових основ принципово нових компактних та високоефективних вихрових абсорберів, працездатних при високому відношенні L/Q та забезпечуючих не тільки інтенсифікацію процесів абсорбції газів, але й рішення важливіших екологічних проблем.

У результаті проведених досліджень обґрунтована необхідність підвищення ефективності процесу абсорбції за рахунок розробленої конструкції вихрового апарату. Досліджено вплив технологічних і конструктивних параметрів існуючого обладнання на ступінь очистки та гідравлічний опір. Новий апарат дозволить енергетичні витрати на процес очистки і таким чином знизити її вартість.

#### Список літературних джерел

1. В.М. Титов Основные направления модернизации тепло- и массообменных аппаратов содового производства с целью защиты окружающей среды// В.М. Титов, Г.А. Ткач, В.П. Шапорев, А.В. Колосов - Химреактор-11. Реакторы для процессов защиты окружающей среды. XI Всесоюзная конференция по химическим реакторам.-Алушта, 1992.-12 с.
2. В.М. Титов Разработка теоретических основ технологии и оборудования производства кальцинированной соды с целью создания малоотходного производства: Автореферат диссертации доктора технических наук/ В.М. Титов -Харьков, 2001.-32 с.
3. М.Б. Зеликин Производство кальцинированной соды./ М.Б. Зеликин, Є.М. Миткевич, Є.С. Ненко и др. - М.: Госхимиздат, 1959.-422 с.
4. Интенсивные колонные аппараты для обработки газов жидкости/ Под ред. Э.Я. Тарата.-Л.: Химия, 1976.-100 с.
5. Hatch T.F. Simultaneous Absorption of Carbon Dioxide and Ammonia in Water//T.F. Hatch., R.I. Pigford.-Ind. & Chem. Fundam.-1962.-№3.-P.209-214.
6. Pinset B.R.W. The Kinetics of Combination of Carbon Dioxide with Ammonia// B.R.W. Pinset, L. Pearson, F.G.W. Roughton.- Transactions of the Faraday society London. England. Faraday Soc.-1956.-V.52.-P.1594-1958.
7. М.А. Цейтлин Расчет одновременной абсорбции аммиака и диоксида углерода в содовом производстве// М.А. Цейтлин, В.М. Фрумин.- Химическая промышленность.-1984.-№7.-С.424-426.