

М. А. ЦЕЙТЛІН, В. Ф. РАЙКО (УКРАЇНА, ХАРКІВ)
СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ПІДВИЩЕННЯ СТУПЕНЮ ВИКОРИСТАННЯ
ЕНЕРГІЇ ТА СИРОВИНИ У СОДОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ

*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
 61002, вул. Курничова, 2, Харків, Україна; michelzeitlin@gmail.com*

The results of a systematic study of the soda ash production technology for the purpose of determining the sources, estimating the volumes and methods of using waste heat were given. Technology for the production of crystalline sodium chloride with its use is recommended. The process of dissolving sodium chloride in condensates containing ammonia and ammonium salts of carbonic acid was studied. Recommendation of the device for the implementation of this process was given.

Принциповими вадами аміачного способу виробництва кальцинованої соди є надто велика енергоємність, відносно низький ступень використання основної сировини – хлориду натрію, який не перевищує 70 %, та великий об'єм стоків, що становить більш ніж 9 м³ на 1 т продукту. На теперішній час можливості вдосконалення існуючої технології майже вичерпані, а переробка відходів з випуском товарного хлориду кальцію обмежена підвищенням, майже у двічі, і без того великих витрат теплоенергії та низькою, у порівнянні з содою, потребою у цьому продукті.

Розглядаючи виробництво соди як систему можна виявити, що, по-перше, поряд з використанням великої кількості енергії воно продукує немалу кількість низькопотенційної вторинної теплоти (ВЕР), що становить майже 50 % від використаної. По-друге, існуючі стоки значною мірою розбавляються конденсатами, що утворюються під час охолодження газів регенерації аміаку.

Метою роботи було визначення джерел, оцінка об'ємів утворення та методів використання вторинної теплоти.

Отримані по результатам дослідження працюючого виробництва дані показали, що основними джерелами ВЕР є стадії регенерації аміаку (дистиляції) та прокалювання напівпродукту (кальцинація), де вихід вторинної теплоти становить приблизно по 2 ГДж на кожній з них в розрахунку на 1 т соди. Незначна (до 0,15 ГДж на 1 т соди) кількість ВЕР утворюється також на стадії гасіння вапна. Наведені дані характеризують лише ту кількість теплоти, яка може бути практично використана із застосуванням відомих та розроблених на даний момент технологій. До них, в першу чергу, відноситься випуск товарного хлориду натрію (вварної солі), який має великий попит, як у промисловості, так і у побуті. Відомо, що основною статтею собівартості цього продукту є енергія, ціна якої у випадку використання ВЕР суттєво зменшується. Для випарювання очищеного розчину NaCl (розсолу) може бути використаний пар розширення конденсату кальцинації, а також пар, що утворюється у так званих апаратах миттєвого кипіння при зниженні тиску над стоком дистиляції.

Ще один напрямок отримання хлориду натрію пов'язаний з використанням низькопотенційної теплоти, що відводиться при охолодженні газів. Для цього розроблено апарат та технологію випарювання очищеного розсолу у градирні.

Авторами також була розроблена технологія застосування хлориду натрію у твердому вигляді для зменшення об'єму стоків. При охолодженні газів дистиляції утворюється велика кількість конденсатів, що містять аміак та вуглецевоамонійні солі. По існуючій технології ці конденсати змішують зі стічною рідиною, збільшуючи її об'єм. Було запропоновано насичувати ці конденсати твердим хлоридом натрію та повертати у виробництво. У процесі розробки цієї технології на діючому виробництві були вивчені залежності кількості та складу конденсатів від режиму ведення процесу, а також розроблено технологію розчинення кристалічного хлориду натрію у висхідному потоці рідини та апарат для реалізації цієї технології. При цьому була вивчена кінетика та статика розчинення в залежності від складу та температури конденсатів.

Отримані дані найшли впровадження у вигляді ескізного проекту апарату та рекомендацій щодо технологічної схеми та технології ведення процесу, які передано у відповідну проектну організацію.