

М.А.ЦЕЙТЛІН, В.Ф.РАЙКО (УКРАЇНА, ХАРКІВ)
НАПРЯМКИ ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ:
ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОБЛАДНАННЯ

*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,
 вул. Багалия, 21, м. Харків, mzeit@i.ua*

The report examines the research that forms the basis for the development of apparatuses and technologies for the utilization of waste heat, which usually is lost with the waste liquids and gases. In particular, it discusses the design of apparatuses for recycling heat from liquids that form inlays, as well as special cooling tower for concentrating liquids and crystallizing the salts from them.

Типовою ситуацією для хімічних підприємств з випуску багатотонажної продукції є відносно низька енергоефективність. Це зазвичай є результатом браку технологій та обладнання для утилізації вторинних енергетичних ресурсів (ВЕР), здатних стало та ефективно працювати в умовах конкретних підприємств.

У доповіді на прикладі виробництва кальцинованої соди розглянуті наукові та інженерні розробки, що дозволяють використовувати теплоту рідин та газів, яка з технологічних або економічних причин не може бути відведена у звичайних поверхневих теплообмінниках.

Перешкодою використання теплоти багатьох рідин, що використовуються у процесах хімічних виробництв до останнього часу було утворення відкладень на теплообмінних поверхнях, які повністю блокують теплопередачу. У содовому виробництві такою рідиною є, так звана, «дистилерна» рідина, яка зазвичай скидається у накопичувачі з температурою 100-105 °C і з нею втрачається до 4 ГДж теплоти на 1 т соди. Для утилізації цієї теплоти було запропоновано процес так званого миттєвого кипіння, який реалізується в апараті, що складається з ємності – випарника та конденсатора. У випарник подається дистилерна рідина. Завдяки тому, що випарник знаходиться під пониженим тиском, рідина закипає (це і називається самоскіпанням), пара потрапляє до міжтрубного простору конденсатора, у трубний простір якого подається який-небудь холодоагент (вода або інша рідина). У конденсаторі пара конденсується, а холодоагент нагрівається. Таким чином, дистилерна рідина віддає теплоту холодоагенту, не стикаючись з поверхнями теплопередачі. Наразі у таких апаратах нагрівають живильну воду, що спрямовується до парового котла, або теплофікаційну воду. Але найбільшого економічного ефекту у використанні теплоти дистилерної рідини можна досягнути за рахунок комбінування содового виробництва з випуском енергоємної, але малотоннажної продукції, насамперед, виварочної кухонної солі. З використанням апаратів миттєвого кипіння на кафедрі хімічної техніки та промислової екології НТУ «ХПІ» розроблена технологія упарювання розсолу і кристалізації солі за рахунок теплоти стічної рідини. Ця технологія може бути також використана для концентрування та кристалізації за рахунок низькопотенційної теплоти будь-яких технологічних рідин у різноманітних виробництвах. Значним джерелом втрат теплоти є системи водообігового охолодження у яких теплота, що відведена в різноманітних технологічних процесах, розсіюється в атмосфері. Використання цього ВЕР може бути реалізоване шляхом створення локальних систем оборотного охолодження де у вигляді холодоагенту використовується технологічна рідина, яку необхідно концентрувати. Наприклад, у содовому виробництві за рахунок використання градирні для охолодження та концентрування розсолу можна покращити економічні показники основного виробництва. Для цих цілей авторами було розроблено декілька варіантів конструкцій контактних елементів для тарільчастих градирень, які можуть стало працювати в умовах утворення відкладень. Застосування розроблених градирень дозволяє також організувати утилізацію теплоти скидних топкових газів теплоджерела (котельні, ТЕЦ) або газів сушарок для нагріву та/або концентрування рідин. Це, поряд з теплоутилізацією, вирішує природоохоронні питання скорочення рідких стоків і очищення газів теплоджерела від оксидів сірки та азоту. Для розрахунку таких градирень авторами розроблена спеціальна комп'ютерна програма, яка базується на так званому «ентальпійному» методі розрахунку скрубєрів. Описані вище методи утилізації ВЕР можуть бути застосовані у будь-яких виробництвах, зокрема, для концентрування стоків, що накопичені в районі міста Калуш та загрожують екологічною катастрофою цьому регіону.