Сучасні вимоги до підігрівачів цукрового виробництва

Штангеєв Костянтин Остапович - к.т.н., доцент, зав. кафедри
Кафедра виробництва цукру та сахаридів ІПДО, НУХТ

У тепловій схемі цукрового заводу нагрів соку здійснюється в декількох групах підігрівачів (преддефекований сік, нагрів соку перед випарною установкою та ін.) вторинною парою з різних корпусів випарної установки. Основна мета такого розподілу нагріву - підвищення економічності теплової схеми за рахунок перенесення частини паровідборів на останні корпуси випарної установки і збільшення в результаті цього кратності випаровування випарної установки.

Величини нагріву соку в підігрівачах зазвичай вибираються виходячи з умови, що величина недогріву соку до температури гріючої пара повинна бути близько 10 ° С. Підвищення величини недогріву дозволяє при інших рівних умовах зменшити необхідну величину площі поверхні теплообміну. У той же час зменшення величин недогріву соку по групах підігрівачів створює передумови для підвищення економічності теплової схеми. Тому величина недогріву соку до температури гріючої парі повинна визначатися оптимізаційними техніко-економічними розрахунками.

З метою підвищення економічності теплової схеми при інтенсифікації теплообміну в підігрівачі доцільно зменшувати величини недогріву соку.

Проведені розрахунки засвідчили, що для традиційних трубчатих підігрівачів в системі підігрівачі - випарна установка існують оптимальні величини недогріву соку до температури граючої пари які складають 4-6 ° С.

Зазвичай в якості основного параметра, що визначає теплову якість підігрівача, приймають загальну або питому площу поверхні нагріву. Однак ця величина не може однозначно характеризувати його ефективність в тепловій схемі. При оцінці підігрівача необхідно враховувати не тільки площу поверхні нагріву, але також сумарну довжину теплообмінної труби та і швидкість соку в теплообмінних трубах.

На стадії проектних або перевірочних розрахунків показники слід визначати з використанням коефіцієнта теплової ефективності підігрівача або термодинамічного коефіцієнта корисної дії незалежно від типу підігрівача: трубчатий чи пластинчатий.

Трубчаті підігрівники в цукровій галузі використовуються досить давно і широко. А перші дослідження застосування пластинчатих підігрівачів в вітчизняній цукровій галузі булі проведені на початку 70-х років минулого сторіччя на Олександрійському цукровому заводі. Та більш широке їх впровадження почалося останні 20-25 років.

Причому, склалася досить хибна думка про абсолютну перевагу пластинчатих підігрівачів перед трубчатими та значну їх теплотехнічну вигоду при впровадженні.

Це не завжди так.

Розрахунки та виробничий досвід показує, що при нагріванні рідких продуктів – соків, промиїв, жомопресової води, при правильному підборі, трубчаті підігрівачі мало поступаються за величиною коефіцієнтів теплопередачі пластинчатим у величинах коефіцієнтів теплопередачі і можуть мати тотожні величини коефіцієнтів теплової ефективності, а значить і ефективність у тепловій схемі.

В реальності при правильному підборі коефіцієнти теплопередачі трубчатих підігрівачів менші аніж у пластинчатих на 10-15 %, причому, основний влад у цю перевагу дає зменшення термічного опору теплообмінної стінки, товщина якої менша в 3 рази.

Тобто при нагріванні рідких розчинів цукрового виробництва пластинчаті підігрівачі мають перевагу перед трубчатими тільки у показнику компактності. Реально ж вибір має бути зроблений виходячи із співставленя вартості трубчатих і пластинчатих підігрівачів при забезпеченні однакових величин коефіцієнтів теплової ефективності в конкретних умовах. Причому слід мати на увазі, що трубчаті підігрівачі більш надійні в виробничих умовах.

Кардинально інша ситуація при нагріванні густих високов'язких розчинів. Для цих продуктів типові трубчаті підігрівачі не підходять. При нагріванні сиропу або відтоків продуктового відділення теплообмін в трубчатих підігрівачах відбувається в умовах мало інтенсивного ламінарного режиму. В пластинчатих підігрівачах завдяки турбулізуючій дії гофр та малих розмірів щілин між пластинами, навіть при високій в'язкості розчинів реалізується турбулентний режим течії. При цих умовах коефіцієнти теплопередачі в пластинчатих підігрівачах на порядок – в 10-15 разів більші, аніж в трубчатих підігрівачах.

Таким чином, основним, безперечним місцем застосування пластинчатих підігрівачів є продуктове відділення цукрового заводу, а для нагріву розчинів в бурякопереробному та сокоочисному відділеннях можуть на рівних правах застосовуватися як трубчаті, так і пластинчаті підігрівачі, виходячи із їх техніко-економічних та експлуатаційних показників.