

Визначення коефіцієнтів тепловіддачі при кипінні цукрових розчинів

О.П. Гордієнко, кандидат технічних наук

О.О. Гордієнко, фахівець з питань економіки

Коефіцієнти тепловіддачі для киплячих рідин та розчинів визначають, як правило, на основі критеріальних рівнянь, розроблених В.М. Боршанським, В.І. Толубінським, С.С. Кутателадзе, С.К. Аверінін – Г.М. Кружилінін, Д.А. Лабунцовим, Л.С. Стерманом - К. Нічке та іншими дослідниками.

При кипінні цукрових розчинів застосовується [1, 9] уточнене критеріальне рівняння М.О. Кичігіна – Н.Ю. Тобілевича:

$$Nu = 5,5 \cdot 10^{-4} Ga^{0,125} (Kp Re_{\nu})^{0,7} (Y^{II}/Y^I)^{0,15}$$

при цьому

$$\alpha_2 = 5,5 \cdot 10^{-4} \frac{\lambda p \sigma g^{0,125}}{(Y^I - Y^{II})^{1,7} Z^{0,7} Y^{II 0,55} Y^I 0,15 \alpha^{0,7} \nu^{0,25}} q^{0,7}$$

Вказане рівняння доповідалося на науково-практичних конференціях в Україні та Росії.

Так, воно доповідалося на IV Всесоюзній конференції з гідродинаміки та теплообміну при кипінні у м. Ленінграді в 1970 році і було схвалене науковою громадськістю [2].

На основі цього рівняння розроблена номограма для визначення коефіцієнта тепловіддачі при кипінні цукрових розчинів та рідин [3].

Зазначене рівняння використовувалось також при розрахунках теплообміну при кипінні концентрованих овочевих та фруктових мас [6], а також при розробці випарних апаратів у хімічному машинобудуванні [4, 5, 7, 8].

Значний вклад у розвиток цього напрямку внесли дослідження з безперервної варки утфеля, виконані д.т.н., проф. В.Д. Поповим та д.т.н. В.Н. Гороха на «II-му ім. Г.І. Петровському цукровому заводі», в яких, працюючи у ВНДЦП, автор брав участь.

Продовжується робота з удосконалення критеріального рівняння у відповідності до рішень науково-практичної конференції з теплоенергетики (7 грудня 2012 року, НУХТ).

Список використаних джерел

1. Тобілевич Н.Ю., Гордієнко О.П. Аналіз рівнянь для розрахунку тепловіддачі в устаткуванні харчової промисловості. – В Зб.: Харчова промисловість. Вип. 12. К., «Техніка», 1971, с. 40-49.
2. Гордиенко А.П. О коэффициентах теплоотдачи, используемых для обобщения опытных данных по кипению. – В сб. Достижения в области исследования теплообмена и гидравлики двухфазных потоков в элементах энергооборудования. Л., «Наука», 1973, с. 201-209.
3. А.П. Гордиенко, Ю.М. Борулько, В.Л. Мороз. Номограмма для определения коэффициента теплоотдачи при кипении. – В сб. «Пищевая промышленность», № 22 изд-во «Техника», Киев – 1976, с.69-70.
4. Федоткин И.М., Климчук В.И., Гордиенко А.П. О слое жидкости над верхней трубной решеткой выпарных аппаратов. – В сб. «Химическое машиностроение», №17, с.67-73. Изд-во «Техніка», Киев – 1973.
5. Федоткин И.М., Гордиенко А.П., Решетняк В.К. К гидродинамическому расчету выпарных аппаратов. Доклады III республиканская конференция «Повышение эффективности и совершенствования процессов и аппаратов химических производств». Львов, 1973г., с.17.
6. Н.И. Крапивин, И.М. Федоткин, А. П. Гордиенко. Теплообмен при кипении концентрированных фруктовых и овощных масс в аппаратах с мешалками. Известия ВУЗов, Пищевая технология», №4 (113), 1976, с. 140-144.
7. Федоткин И.М., Гордиенко А.П., Азаров Н.А., Борулько Ю.М. Уравнение для расчета локального теплообмена в жидкостных пленках. Доклады III республиканская конференция «Повышение эффективности и совершенствования процессов и аппаратов химических производств». Львов, 1973г., с.15.
8. Федоткин И.М., Чепурной М.Н., Гордиенко А.П., Шнайдер В.Э. Время пребывания тонкого слоя жидкости на вертикальной поверхности», №21, с.83-88. Изд-во «Техніка», Киев, 1975.
9. Н.Ю. Тобілевич, И.И. Сагань, А.П. Гордиенко. Критериальное уравнение для определения коэффициента теплоотдачи кипящих жидкостей. Изв. ВУЗов «Пищевая технология, №5, 1966, г. Краснодар.