

ТЕПЛООБМІН В ГУСТИХ ВИСОКОКОНЦЕНТРОВАНИХ ПЛІВКАХ РОЗЧИНІВ В РЕЖИМАХ ПОГІРШЕНОЇ ТЕПЛОВІДДАЧІ

Петренко Валентин Петрович, Прядко М.О.

*Національний університет харчових технологій,
кафедра теплоенергетики та холодильної техніки,
вул. Володимирська 68, Київ, 0160, Україна, petrenkovp@ukr.net*

Мета роботи. Дослідити механізм кризового погіршення тепловіддачі до густих висококонцентрованих плівок цукрових розчинів.

Результати. Наведені результати моделювання режимів погіршеної тепловіддачі в низхідних кільцевих паро-рідинних потоках густих розчинів під час випаровувального концентрування в довгих вертикальних трубах. На відміну від кризових явищ, що мають місце під час випаровування плівки води, де основною причиною кризи теплообміну є порушення цілісності плівки, в разі концентрування густих плівок по довжині каналу має місце стрімке зростання в'язкості та уповільнення течії плівки і, як наслідок, зростання її товщини без порушення цілісності. Моделювання концентраційного та температурного полів показало, що основною причиною падіння теплового потоку вздовж теплообмінного каналу є стрімке зростання фізико-хімічної температурної депресії внаслідок наростання надлишкової концентрації на міжфазній границі плівки. Потовщення плівки та зменшення її теплопровідності внаслідок зростання концентрації відіграє другорядну роль в процесі падіння теплового потоку. Показано, що відповідність експериментальним даним результати моделювання режимів погіршення тепловіддачі до висококонцентрованих плівок мають місце лише за умови врахування хвильової структури плівки з циклічною дією великих хвиль (напливів), які періодично перемішують плівки. Падіння теплового потоку по довжині випаровувального каналу відбувається у формі періодичних пилоподібних функцій з частотою проходження великих хвиль (напливів) з максимумом теплового потоку в момент проходження хвилі та його стрімким згасанням в міжхвильову паузу. Функція зміни теплового потоку в міжхвильову паузу повторює характер зміни функції корисного температурного напору, як основного фактору кризового режиму погіршення тепловіддачі до густих висококонцентрованих плівок.

Висновки. Модель тепловіддачі, як процес періодичного, відповідно до частоти проходження великих хвиль, накопичення надлишкової концентрації на міжфазній границі в міжхвильову паузу та її вирівнювання в момент проходження великої хвилі з відповідною циклічною зміною корисного температурного напору, адекватно відображає режим кризового погіршення тепловіддачі до густих висококонцентрованих плівок розчинів.