

УДК 681.536.5

Олійник В. – ст. гр. КТМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ВОДИ У БАСЕЙНІ ГРАДИРНІ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Тотосько О. В.

За даними Державного комітету статистики України в рік на виробничі потреби використовується приблизно 6 км³ свіжої води, що становить 30 % від загальної кількості забраної води із природних джерел водопостачання. У той же час це всього близько 15 % від виробничих потреб у воді. Недостатню кількість води забезпечують за рахунок повторного її використання після охолодження і (або) очищення.

Зменшення частки споживання природної і збільшення обсягів оборотної води у теплоенергетиці та інших галузях, запобігання тепловому забрудненню поверхневих джерел є пріоритетними завданнями в ресурсозбереженні і покращенні екологічної ситуації в регіонах країни. Важливу роль у вирішенні цих завдань виконують охолоджувальні системи оборотного водопостачання з випарними градирнями. Використана вода надходить у градирню, де відбувається відвід теплоти в атмосферу. Зростання потужності виробничих і енергетичних установок вимагає не тільки збільшення площі охолоджувачів, але і підвищення ефективності діючих промислових градирень.

Економія енергоресурсів на промислових і енергетичних підприємствах забезпечується ефективністю роботи системи оборотного водопостачання, головним елементом якої є градирня. Методи розрахунку випарного охолодження розроблені як точні, так і наближені. Але всі вони потребують використання емпіричних коефіцієнтів тепло- і масовіддачі та припускають рівномірний розподіл параметрів води і повітря на вході у зрошувач.

Розроблено математичну модель процесу охолодження оборотної води у вентиляторних промислових градирнях з трубчастим зрошувачем на основі законів збереження імпульсу, тепла і маси в наближенні пограничного шару. В основу моделі покладена двошарова схема пограничного шару, що складається з турбулентного ядра і в'язкого підшару. Використовуючи гіпотезу Прандтля про розподіл по пограничному шарі дотичних напружень, а також формул Фур'є і Фіка, отримано співвідношення для коефіцієнта тертя, теплового числа Стантона та дифузійного числа Стантона.

Розроблена модель дозволяє вибрати конструктивні характеристики і режими роботи градирні з примусовою тягою, що забезпечують задану температуру охолодження води. Розроблені методи доцільно застосовувати при створенні систем керування, які забезпечуватимуть оперативне, неперервне автоматичне регулювання температури охолоджуваної води, що дасть економічний ефект за рахунок економії споживання електроенергії насосами.

Література

1. Берман Л. Д. Испарительное охлаждение циркуляционной воды. II издание, Государственное энергетическое издательство. – М., Л.: Госэнергоиздат, 1957. – 320 с.
2. Пономаренко В. С., Арефьев Ю. И. Градирни промышленных и энергетических предприятий: Справочное пособие. – М.: Энергоатомиздат, 1998. – 376 с. ил.