

ЖИВУЧІСТЬ ГРАДИРЕНЬ

Волинець Д.П., студент групи ПЦБ-504м

Науковий керівник – к.т.н., доц. Коломійчук Г.П.

Одеська державна академія будівництва та архітектури

У статті розглядається ефективність експлуатації градирень. На підставі проведеного аналізу робиться висновок найефективніше використання градирень.

Більшість промислових процесів і систем кондиціонування повітря виробляють тепло, яке повинно бути відведено і розсіяно. Застосовується головним чином в системах оборотного водопостачання промислових підприємств (зокрема на шахтах, у хімічній, атомній та іншій промисловості) та кондиціонування повітря.

У минулому це досягалася шляхом безперервної подачі води з міських систем водопостачання або з природних джерел води, яка нагрівалася у міру проходження процесу теплообміну і скидалася в каналізацію або назад в поверхнєве джерело води.

Зараз вода від комунальних підприємств стала надмірно дорогою через постійно зростаюче водоспоживання і високої вартості очищення стічної води. Аналогічно і охолоджуюча вода з природних джерел відносно недоступна, у зв'язку з порушенням екологічної ситуації викликаної скиданням води з підвищеною температурою.

З метою розсіювання тепла безпосередньо в атмосферу можуть застосовуватися апарати повітряного охолодження, але купівельна ціна і витрати електроенергії на привід вентиляторів цих пристроїв дуже високі.

Крім перерахованих недоліків додається низька ефективність охолодження-АВО можуть забезпечити температуру охолодженої води на 11 °С вище за температуру повітря по «сухому» термометру. Такі температури охолоджуючої води занадто високі для переважної більшості промислових процесів.

Градирині дозволяють подолати більшість з цих проблем, і є широко вживаними для розсіювання тепла від холодильних установок, систем кондиціонування і більшості промислових процесів. Витрати оборотних систем з градиринями складають тільки 5% від загальної кількості

циркулюючої води, що робить їх найбільш дешевим рішенням для систем з покупними водопостачанням. Також значення величини продукції для систем з градирнями дуже низька, що значно знижується вплив на навколишнє середовище. І найголовніше, градирні здатні охолодити воду до позначки, що всього на 2-3 °С перевищує температуру повітря по «вологому» термометру. Таким чином, температура води після градирень може бути на 20 °С нижче, ніж на виході з апаратів повітряного охолодження при порівняно однакових габаритних розмірах.[1]

Настілки ефективно охолодження досягається за рахунок подання ефекту теплопередачі і масопередачі. Нагріта вода подається у водорозподільчу систему і розпорошується на зрошувальне середовище, в якій закладено велику площу (до 150 м² поверхні в 1 м³ зрошувача) для контакту з атмосферним повітрям. Циркуляція повітря в градирні може створюватися вентиляторами, конвективними потоками природними потоками або за рахунок явища ежекції від форсунок. При контакті з повітрям частина води змінює агрегатний стан з рідкого на пароподібний, що супроводжується поглинанням тепла. Таким чином тепло пароутворення передається від води в рідкому стані до повітряного потоку.

Градирні в процесі роботи постійно сприймають зовнішній вплив, що виражається в зміні температури і вологості атмосферного повітря не тільки по сезонах року, а й протягом доби. Через 2-3 циклу проходження оборотної води по системі температура нагрітої та охолодженої води на градирнях, а також температура охолодженого продукту в теплообмінних апаратах або значення вакууму в конденсаторах приходить у відповідність до змінення погодних умов. При цьому режим роботи виробничого обладнання не повинен виходити за межі норм в період усього розрахункового терміну служби градирень. Нерідко, однак, в практичних умовах експлуатації градирні недоохолоджують оборотну воду, через знос конструктивних елементів градирень без своєчасного відновлення їх технологічних властивостей, тобто за рахунок зниження рівня надійності [2].

При проектуванні градирні слід розглядати її як гідротехнічну споруду, яка піддається, крім температурних впливів навколишнього середовища, ще й температурної навантаженні з боку охолоджувальної води. Якщо конструкція градирні розрахована правильно, то вплив підвищення температури охолоджувальної води зазвичай не є проблемою. У тому випадку, коли бетон не володіє достатньою морозостійкістю, то в період заморозків пошкоджуються бетонні конструкції, в основному, нижче опорного кільця. На зовнішній поверхні оболонки

можуть відбуватися відшарування і зменшення перетину оболонки градирні. При періодичному режимі експлуатації (часті відключення взимку) процес руйнування прискорюється.

Конденсат на внутрішній стороні оболонки характеризується низькою концентрацією іонів. Внаслідок цього іони кальцію можуть вилувувати зі структури цементного каменю, що при тривалому навантаженні такого роду веде до руйнування в'язучого в бетоні і ослаблення поверхневої структури бетону. В результаті багаторічного впливу такого навантаження, залежно від якості бетону, з'являється «пісочна» поверхню, а в гіршому випадку, оголюється великий заповнювач і виникає «вимита» структура бетонної поверхні.

При застосуванні хімічного захисту охолоджуючої води від біологічних обростань у вигляді надзвичайно кислого реагенту відбувається хімічне руйнування цементного каменю в місцях контакту з охолоджуваною водою. Застосовування хлорування води веде до значної корозії арматури (хлоридної корозії).

Вищеописані пошкодження і їх окремі причини можуть бути чітко визначені по своїй дії і протіканню в часі. Тим не менш, на практиці майже завжди має місце комбінація окремих впливів, що нерідко веде до багаторазовому прискоренню процесу. Це підтверджується як практичним досвідом, так і емпіричними дослідженнями. Практика показує, що з часу виявлення перших слідів руйнування до його усунення витрати на подальший ремонт істотно зростають.

У зв'язку з цим дуже важливо відслідковувати стан будівельних конструкцій і вчасно проводити поточні ремонти, тим самим зменшуючи експлуатаційні витрати. При будівництві нових градирень, з метою збільшення їх терміну служби, необхідно проводити аналіз планованих умов експлуатації і, при необхідності, використовувати вторинний захист залізобетонних конструкцій [1].

Висновок: На сьогоднішній день градирні є надійним компонентом електростанцій, завдяки своїй економічною методикою охолодження технологічної води, яка вносить свій внесок у процес ефективного виробництва електроенергії.

Література

1. Сосновский С.К. Определение эффективности охлаждения циркуляционной воды в вентиляторных и башенных градирнях / С.К. Сосновский, В.П. Кравченко // Энергетика и электрификация. – 2008. – № 3.
2. Пономаренко В.С., Арефьев Ю.И. Градирни промышленных и энергетических предприятий: Справочное пособие / Под общ. ред. В. С. Пономаренко. — М.: Энергоатомиздат, 1998. — 376 с.