

АНАЛІЗ РОБОТИ КОНДЕНСАЦІЙНО-ОХОЛОДЖУВАЛЬНОГО ВУЗЛА В УМОВАХ ПІДВИЩЕНОЇ ТЕМПЕРАТУРИ ЗОВНІШНЬОГО ПОВІТРЯ

А.О. Акулов¹, О.Р.Пересьолков², О.В.Круглякова²

¹ магістрант кафедри теплотехніки та енергоефективних технологій, НТУ «ХПІ», Харків, Україна

*² доцент кафедри теплотехніки та енергоефективних технологій, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
pereselkovar@gmail.com*

В останні роки влітку температура зовнішнього повітря все частіше підвищується до 30-35 °С і ці періоди тривають досить довгий час. Ці температури визначають глибину охолодження для багатьох теплотехнічних установок, зокрема, систем кондиціонування повітря холодильних установок тощо.

Було проведено дослідження роботи системи конденсації вторинної пари після випарної установки. Метою дослідження був аналіз експлуатаційних можливостей існуючого конденсаційно-охолоджувального вузла щодо ефективності його роботи при підвищеній температурі. Вузол складається з плоскоструменевого барометричного конденсатора діаметром 1,6 м та трисекційної градирні розміром в плані 4 x 4 м, яка охолоджує воду для конденсатора від 45 °С до 23 °С.

Теплове навантаження конденсатора, температура конденсації та температура барометричної води залишаються постійними незалежно від параметрів зовнішнього повітря, але підвищується температура охолодженої води, яка надходить з градирні. Це можна пояснити тим, що градирня зазвичай недоохолоджує воду на 4–6 °С до температури вологого термометра, а ця температура росте з підвищенням температури повітря, тобто зменшується перепад температур по воді в конденсаторі. В умовах підвищення зовнішньої температури для забезпечення теплового навантаження на конденсатор треба збільшити на нього витрату охолоджувальної води. За результатами гідродинамічного розрахунку конденсатора встановлено, що максимально можлива витрата води становить 25 м³/с. Перевищення цієї витрати може привести до вібрації, гідроударів та «захливання» конденсатора.

Виконаний тепловий розрахунок градирні показав, що при підвищенні температури охолодженої води, тобто при зниженні глибини охолодження, і одночасно при підвищенні витрати води і, відповідно, густини зрошення, покращуються умови охолодження води в градирні. Це підтверджується розрахунковою висотою зрошувача, яка менша за стандартну висоту зрошувача обраної секції градирні.

Якщо неможливо далі збільшувати витрати води в системі, необхідно запропонувати інші способи забезпечення охолоджувальної спроможності градирні при екстремальних параметрах зовнішнього повітря. Проаналізовані варіанти показали, що зміна кута лопатів вентилятора градирні з 15 до 20° приводить до збільшення витрати повітря через градирню і покращує умови її експлуатації.

Таким чином, виконане дослідження показує, що на етапі проектування, а також при експлуатації конденсаційно-охолоджувального вузла можливо проаналізувати та видати рекомендації щодо оптимальних умов роботи установки при підвищеній температурі зовнішнього повітря.