

О. В. ЗАМИЦЬКИЙ, д-р техн. наук; проф., А. О. СЕРБИНА, студентка
Криворізький національний університет

ТЕПЛОМАСООБМІН У КОНТАКТНОМУ ОХОЛОДЖУВАЧІ ЦИРКУЛЯЦІЙНОЇ ВОДИ ТУРБОКОМПРЕСОРА

Ефективність охолодження циркуляційної води турбокомпресорів суттєво визначає енерговитрати на виробництво стисненого повітря. Так збільшення температури води яка поступає в систему охолодження турбокомпресорів із градирні, застосовуваної в цей час для охолодження циркуляційної води, усього на 1°C приводить до зростання питомих витрат електроенергії в середньому на 1,2%.

Крім того, у градирнях, значне краплинне віднесення води, що залежить значною мірою від конструкції водорозподільника й краплеуловлювача, їхнього технічного стану, а також швидкості руху повітря над зрошувачем. Підвищене краплинне віднесення викликає необхідність у безперервному поповненні системи водою. Це, крім додаткових витрат, збільшує жорсткість води, що приводить до забруднення теплообмінних поверхонь повітроохолоджувачів турбокомпресора. При цьому погіршується охолодження стисненого повітря між секціями турбокомпресора, що також приводить до підвищення витрат електроенергії. Так підвищення температури повітря після проміжних повітроохолоджувачів на 10°C збільшує питомі витрати електроенергії в середньому на 1,2%.

У результаті аналізу існуючих конструкцій контактних апаратів встановлено, що найбільш прийнятним варіантом для застосування як охолоджувача циркуляційної води системи охолодження турбокомпресора є комплекс, що складається зі змішувального пристрою типу труба Вентурі й відцентрового сепаратора-краплеуловлювача. Такий контактний апарат поєднує досить високу ефективність тепломасообміну з відносно невеликим гідродинамічним опором.

Для опису внутрішніх процесів у контактному охолоджувачі циркуляційної води, прийнята фізична модель контактного тепломасообміну, запропонована в роботі [1]. Особливістю даної моделі є наявність двох прикордонних шарів (насиченого й ненасиченого газу), що суттєво різняться своїми властивостями. У першому з них відбувається зміна ентальпії газу, у другому – зміна абсолютного вологовмісту газу при постійній ентальпії. Іншою особливістю є наявність локального потоку газу циркулюючого через прикордонний шар.

Тоді, задача тепломасообміну в контактному повітроохолоджувачі може бути вирішена за допомогою двох рівнянь – рівняння інтенсивності тепломасообміну й рівняння відносної інтенсивності тепло масообміну.

З метою визначення показників ступенів критеріального рівняння інтенсивності тепломасообміну й перевірки адекватності, наведених вище, теоретичних залежностей, для початкових умов характерних при проміжному і кінцевому охолодженні стисненого повітря в турбокомпресорах проведені лабораторні дослідження. Отримано критеріальне рівняння інтенсивності тепло масообміну.

При перевірці рівняння відносної інтенсивності тепломасообміну середнє відхилення експериментальних і розрахункових даних не перевищує 6,4% при довірчій імовірності 0,98. Це підтверджує адекватність прийнятої фізичної моделі контактного тепломасообміну, а також вірність методик розрахунків охолоджувача циркуляційної води.

У результаті проведених досліджень визначені залежності для розрахунків тепломасообміну в контактному охолоджувачі циркуляційної води турбокомпресора. Проведена їхня експериментальна перевірка. Розроблені методики розрахунків контактних охолоджувачів циркуляційної води.

Список літератури

1. Андреев Е. І., Коркин В. Д., Рудаков Н. С. Тепломасообмен у процесах кондиціонування повітря / Андреев Е. І., Коркин В. Д., Рудаков Н. С. // Изв. вузів. Будівництво й архітектура.-1983, № 9.-С. 97-99.