

ШЛЯХИ РІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ОБМЕРЗАННЯ ПЛАСТИНЧАТИХ РЕКУПЕРАТИВНИХ ТЕПЛОУТИЛІЗАТОРІВ

ГЕРАСКІНА Е.А., ХОМЕНКО О.І., ХОМЕНКО А.А.

Одеська державна академія будівництва та архітектури, м. Одеса, Україна

Збільшення обсягів житлового будівництва в нашій країні супроводжується високими темпами зростання споживання палива, електрики та інших видів енергії. Однак запаси основних джерел теплової енергії обмежені. У зв'язку з цим підвищення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів являє собою важливу задачу для України.

Близько половини споживаної теплоти витрачається на опалювально-вентиляційні потреби, тому для раціонального використання енергоресурсів необхідно удосконалювати системи опалення, вентиляції та кондиціонування повітря. Одним з напрямків вдосконалення теплоспоживання зазначених систем є утилізація теплоти повітря, що видаляється системами вентиляції. В даний час відомі різні пристрої, призначені для обробки припливного повітря в системах вентиляції і кондиціонування за рахунок використання теплоти повітря, що видаляється. Найбільшого поширення набули рекуперативні теплообмінники. Принцип роботи систем утилізації теплоти з рекуперативними теплообмінниками заснований на передачі теплоти від більш нагрітого видаляемого потоку повітря до іншого потоку, наприклад, припливному вентиляційному повітрю, через поверхні, що розділяють ці потоки [1, с.110]. В якості рекуперативних теплоутилізаторів застосовують пластинчасті теплообмінники.

Нині ефективність даних рекуператорів становить 90%. Ця ефективність досягається застосуванням перехресно-протиточної схеми руху повітряних потоків, а також збільшенням площі поверхні теплообміну. Останній фактор призводить до того, що відстань між пластинами стає мінімальною.

Важливою проблемою, що виникає при експлуатації пластинчастих рекуператорів, є випадання конденсату з потоку витяжного повітря, і, як наслідок, виникає можливість зледеніння каналів рекуператора. Це призводить до зниження енергетичної та економічної ефективності теплоутилізатора, підвищення його аеродинамічного опору та виходу з ладу всієї системи.

Способи розв'язання проблеми обмерзання пластинчастих рекуперативних теплообмінників можна розділити на дві групи: рішення, які пов'язані з експлуатацією рекуператорів в умовах обмерзання, а також рішення, що спрямовані на організацію процесів відтаювання.

Експлуатація рекуператорів за умов обмерзання.

При виробництві припливно-витяжних установок найчастішим рішенням проблеми обмерзання є застосування обвідного каналу, що дозволяє припливному повітрю рухатися в обхід рекуператора. При зниженні температури повітря у витяжному каналі нижче заданої відбувається спрацьовування системи автоматики та відкриття клапана обвідного каналу. Недоліком цієї системи є те, що за показниками температури після рекуператора не завжди можна судити про початок процесу обмерзання [3,с.83]. Під час руху припливного повітря обвідним каналом існує необхідність його нагрівання, а це призводить до зниження ефективності теплоутилізації.

Інший спосіб [1,с.123] недопущення замерзання конденсату полягає в наступному. При зниженні температури повітря на виході з витяжного каналу теплообмінника (за напрямом руху повітря, що видаляється з апарату, за схемою «зверху-вниз») до встановленої межі (загрози замерзання конденсату) застосовують нагрівання повітря на вході в припливний канал.

Недоліком цього способу є зниження енергетичної ефективності теплообмінника за рахунок додаткових витрат на нагрівання повітря. У цьому випадку нагрівання зовнішнього повітря здійснюється до температури, коли не відбувається обмерзання рекуператора. Ця система є однією з надійних, незважаючи на зниження ефективності рекуперації.

Зупинення системи рекуперації для розморожування.

Розроблено установку для організації мікроклімату у сільськогосподарському приміщенні [4,с.105]. Принцип дії установки докладно описано в [4,с.106]. У разі обмерзання в припливно-витяжній установці відбувається зупинка витяжного вентилятора. У режимі обмерзання повітря подається безпосередньо з приміщення, минаючи рекуператор, що забезпечує рециркуляцію, і, в той же час, обігрів рекуператора. Спосіб має такі недоліки: необхідність рециркуляції повітря, що неприпустимо при проектуванні деяких приміщень; у режимі розморожування тепле повітря не проходить безпосередньо через канали рекуператора; загальна ефективність цього методу теплоутилізації становить менше 40%, необхідно в даному випадку використовувати теплообмінник з проміжним теплоносієм.

В роботі [2,с.2] представлена схема припливно-витяжної установки, що заслуговує на особливу увагу. Поставлена задача в частині способу розморожування та видалення конденсату в рекуператорі представленим пристроєм вирішується тим, що при замерзанні конденсату та утворенні льоду в каналах рекуператора при негативній температурі навколишнього повітря забезпечується контроль гідравлічного опору витяжного каналу рекуператора. При підвищенні гідравлічного опору до граничного порогового значення здійснюють перекриття надходження зовнішнього повітря в припливний канал,

відключають припливний вентилятор, і направляють повітря з виходу витяжного каналу рекуператора в припливний канал. При досягненні встановленого задовільного значення гідравлічного опору включається припливний вентилятор,

Пропонований в [2,с.2] спосіб організації експлуатації установки в умовах обмерзання має такі недоліки: в період відтаювання рекуператора подача зовнішнього повітря в приміщення, що обслуговуються, припиняється; питання вентиляції приміщень вирішується за рахунок рециркуляції, проте це є неприпустимим для деяких приміщень.

Також відомий спосіб вирішення проблеми, в якому передбачається застосування спеціального вологопоглинаючого матеріалу поверх пластин рекуператора. У процесі експлуатації вода вбирається, що підвищує час циклу експлуатації.

В результаті аналізу способів вирішення проблеми обмерзання пластинчастих рекуператорів можна зробити висновок, що розглянуті способи мають наступні недоліки:

- деякі способи передбачають значне зниження ефективності за умов можливого замерзання рекуператора;
- інші способи пропонують використовувати рециркуляцію повітря для розморожування рекуператора.

Література

1. Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха. Справочное пособие/Л.Д.Богуславский, В.Н.Ливчак, В.П.Титов - М: Стройиздат, 2005.- 624 с.
2. Данилевский Н.Н. Патент №15736 ВУ, F28F 17/00.Устройство и способ предотвращения замерзания сконденсированной влаги в рекуперационном теплообменнике. Заявл.25.11.2009. Опубл. 30.03.2012.
3. Киселев М.Н. Разработка способа эксплуатации пластинчатого рекуперативного теплоутилизатора в условиях обмерзания: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. - В.2016.-154 с.
4. Шаталов М.П. Обоснование параметров теплоутилизационной установки на базе полимерного перекрестно-точного пластинчатого теплообменника для животноводческих помещений: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. - М.2010.-165 с.
5. ДСТУ- НБ А.2.2.- 13:2015 Енергетична ефективність будівель. Настанова з проведення енергетичної оцінки будівель.- К. Мінрегіон України, 2015.- 25с.