

УДК 658.264 (075.8)

В.І. Павелко, канд. техн. наук
 Я.І. Засядько, канд. техн. наук
 А.І. Заславський
 О.М. Рябчук

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В М'ЯСОПЕРЕРОБНІЙ ГАЛУЗІ ПРОМИСЛОВОСТІ

Розглянуті питання практичного використання деяких заходів щодо енергозбереження в м'ясопереробній галузі промисловості.

Ключові слова: вторинні енергоресурси (ВЕР), паливно-енергетичні ресурси (ПЕР), тепловикористовуючі установки (ТВУ), пароконденсатна суміш, відхідні гази, утилізація.

Енергоспоживання в м'ясопереробній галузі промисловості є значним, і в загальному обсязі витрат паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) в переробних галузях агропромислового комплексу України складає близько 17% всіх енергозатрат. Тому зменшення цих витрат є важливим і актуальним завданням у справі економії та раціонального використання ПЕР на м'ясопереробних підприємствах галузі. Основні напрямки економічного використання ПЕР можуть бути реалізовані шляхом раціонального споживання теплової та електричної енергії, а також палива на підприємствах галузі.

Істотного зменшення витрати теплової енергії в системах теплозабезпечення м'ясопереробних підприємств можна досягти за умови впровадження таких заходів: 1) максимально можливого використання ВЕР для потреб гарячого водопостачання, водяного і повітряного опалення, виробітку штучного холоду в абсорбційних холодильних установках; 2) децентралізація виробництва теплової енергії, що майже повністю виключає втрати її в теплових мережах; 3) модернізація існуючих теплогенераторів (парових і водогрійних котлів) з метою підвищення їх продуктивності та економічності або заміни морально застарілих парогенераторів на сучасні, обладнані більш економічними паливками і засобами автоматичного управління процесом виробництва теплової енергії; 4) заходи щодо енергозбереження шляхом реконструкції та заміни або модернізації ТВУ, які використовуються в системах теплоспоживання галузі.

Далі розглядаються розроблені і впроваджені кафедрою теплоенергетики та холодильної техніки НУХТ деякі заходи і конструктивні рішення щодо енергозбереження на м'ясопереробних підприємствах.

З метою використання теплоти пароповітряно-димової суміші, що видаляється із термокамер ковбасного виробництва, розроблена схема установки (рис. 1), в якій теплота вказаної пароповітряно-димової суміші використовується для потреб опалення та гарячого водопостачання [1].

Термічна обробка варено-копченої ковбаси у пароварочній камері пов'язана з викидом в атмосферу відпрацьованої суміші пари, диму і повітря під час здійснення технологічних фаз процесу — «підсушки» і «підсмажування-копчення». При цьому в атмосферу викидається пароповітряно-димовою суміш із середньою температурою близько 60 °С, яка збагачена жирами і димовими частинками (дьоготь, сажа, фенол та інші

This article considers the questions of the practical use some measures relative to the energy saving in the meat-processing industry.

Key words: secondary energy resources (SER), fuel-energy resources (FER), heat utilization plant (HUP), condensate-steam mixture, waste gases, utilization.

ароматичні з'єднання) в аерозольній формі. Цей аерозоль має неприємний запах і забруднює навколишнє середовище.

Установка, схема якої представлена на рис. 1, дозволяє використовувати не тільки низькопотенційну теплоту відпрацьованої відхідної суміші пари, повітря і диму, а й здійснювати максимально можливе очищення цієї суміші від механічних домішок і неприємного запаху.

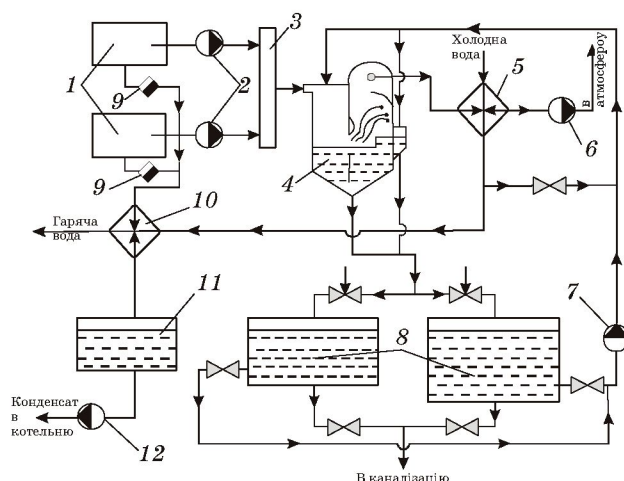


Рис. 1. Схема установки для використання теплоти пароповітряно-димової суміші для потреб гарячого водопостачання:

1 — пароварочні камери; 2 — вентилятори; 3 — колектор пароповітряно-димової суміші; 4 — пароконтактний підігрівник; 5 — підігрівник холодної води; 6 — вентилятор для видалення відпрацьованих газів; 7 — циркуляційний насос; 8 — збірники-відстійники циркуляційної води; 9 — конденсатопідвідники; 10 — підігрівник гарячої води; 11 — збірник конденсату; 12 — насос для перекачки конденсату.

Пароповітряно-димовою суміш із пароварочних камер 1 видаляється за допомогою вентиляторів 2 у збірно-розподільний колектор 3, звідки надходить у пароконтактний тепломасообмінний апарат 4. Суміш пари, повітря і диму контактує у апараті 4 з циркуляційною водою, що надходить в апарат 4 за допомогою циркуляційного насоса 7. У тепломасообмінному апараті 4 частинки димоповітряної суміші змочуються, агрегуються і затримуються. В результаті промивки парогазової суміші частина пари конденсується, а гази звільняються від неприємного запаху. Температура газів під час промивки знижується, а циркулююча в апараті вода нагрівається. В той же час із апарата постійно виливається тепла суспензія у збірники-відстійники 8, де відбувається відділення жирів і

твердої фракції. Очищене і охолоджене в апараті 4 повітря пропускається через теплообмінник 5 типу «повітря-вода», в якому воно додатково підсушується і охолоджується перед викидом в атмосферу за допомогою вентилятора 6 для відпрацьованих газів.

Чиста питна (холодна) вода, яка проходить через теплообмінник 5, і нагрівається в ньому за рахунок теплоти відпрацьованих і очищених газів, надходить у підігрівник 10, в якому вода нагрівається конденсатом, що відводиться із пароварочних камер 1. Гаряча вода після підігрівника 10 використовується в системі гарячого водопостачання підприємства.

З метою використання теплоти відхідних газів котельних установок, що працюють на газоподібному паливі, промисловості запропоновано впровадження енергозберігаючої технології на основі модернізації існуючого теплоенергетичного обладнання шляхом установки сучасних високоефективних утилізаторів теплоти [2]. Теплоутилізаційні установки (теплоутилізатори) являють собою теплообмінні апарати, в яких здійснюється передача частини теплової енергії від відхідного теплового потоку (первинного теплоносія) до потоку вторинного теплоносія для використання переданої теплоти в цьому ж чи іншому технологічному процесі, що є, по суті, нічим іншим, як регенерацією теплоти за своєю природою.

Теплообмінники, в основі конструкції яких закладено науково-технічну розробку відомої моделі теплової труби [3], від традиційних теплообмінників аналогічного призначення відрізняються значно меншими габаритами і масою, високою надійністю і стабільністю характеристик в умовах тривалої експлуатації. Застосування даних теплообмінників, наприклад, як повітряпідігрівників чи водопідігрівників (економайзерів) парових і водогрійних котлів забезпечує підвищення коефіцієнта корисної дії (ККД) котлів на 5-8% за рахунок утилізації теплоти відхідних димових газів. При цьому практично не змінюються габарити котельної установки, зберігаються і використовуються встановлені раніше тягодуттєві машини, зменшуються викиди тепла і шкідливих речовин у навколишнє середовище, знижується рівень шуму від котлів, що експлуатуються. Економічна ефективність від впровадження теплоутилізатора на паровому котлі типу Е — 1/9 Г при умові підвищення ККД котла на 6% і, як наслідок, зменшення витрати природного газу може скласти до 50 тис. гривень в рік для середньої ціни природного газу 1500 грн за тисячу метрів кубічних (станом на січень 2009 року).

Істотного зменшення витрат теплової енергії на м'ясопереробному підприємстві можна досягти за умови: переведення опалювальних систем з парового на водяне опалення завдяки встановленню додаткових водогрійних котлів або теплофікаційних підігрівників у котельному цеху підприємства; впровадження раціональних схем відведення, збору та розподілу конденсату від теплоспоживачів з метою якомога повного використання теплоти конденсату та максимального їх використання для живлення парових котлів; вчасний ремонт, реконструкція та заміна теплових мереж і ТВУ шляхом монтажу надійних в експлуатації автоматів-водовідвідників з витратомірами на конденсатопроводах; ремонт теплової ізоляції та запірно-розподільчої арматури; впровадження схем очищення

мережної води від накипоутворювачів та інших забруднювачів; вчасне проведення пуско-налагоджувальних робіт систем теплопостачання підприємств, цехів, дільниць та окремих ТВУ із забезпеченням ефективної роботи засобів автоматизації та обліку витрати теплоти на цих об'єктах. Щорічна економія від впровадження вказаних заходів може становити до 3% від загального споживання теплової енергії м'ясопереробними підприємствами галузі [4].

У переліку основних заходів щодо економії витрати палива слід визначити такі: своєчасний ремонт, реконструкція і при необхідності заміна морально- та фізично зношених котлоагрегатів і допоміжного обладнання котельних установок; своєчасне проведення пуско-налагоджувальних робіт на хімводоочисних установках з метою підтримання відповідного водохімічного режиму роботи котлоагрегатів та використання теплоти продувочної води; проведення пуско-налагоджувальних робіт та раціональна експлуатація технологічних агрегатів для обслуговування шерстних субпродуктів у відповідності з режимними картами. Щорічна економія від впровадження цих заходів може становити 2% від загальної витрати палива на підприємств м'ясопереробної галузі.

Одним із перспективних напрямків утилізації теплоти відхідних теплових потоків промислових підприємств є впровадження енергозберігаючої технології на основі застосування сучасних абсорбційних холодильних машин [5]. Багато технологічних процесів, а також систем кондиціювання повітря (СКП) мають потребу в холоді, а інколи одночасно і в теплоті, і в холоді. Тому, на наш погляд, є доцільним і раціональним використання теплових викидів для вироблення холоду за допомогою, зокрема, абсорбційних холодильних машин (АБХМ). Окрім цього, забезпечення підприємства теплотою здійснюється за допомогою автономної парової котельні, яка в теплу пору року залишається незадіяною і, отже, може бути джерелом енергії АБХМ для виробництва холоду, якщо гарячу воду з температурою 85-90 °C після водонагрівної установки з котельні направляти в генератор АБХМ. Холод може бути використаний на технологічне охолодження, на СКП адміністративного блоку підприємства та інші виробничі і невиробничі потреби.

Наприклад, у ковбасному виробництві, як джерело теплової енергії для роботи АБХМ, може бути використана відхідна теплота викидів пароповітряно-димової суміші з термокамер ковбасного виробництва.

У випадку, коли підприємства за браком електричної енергії, яку може надати місто (область), мають встановлювати автономні генератори для виробництва електроенергії, останні можна інтегрувати для роботи з АБХМ. При використанні автономних газових поршневих чи турбінних генераторів для виробництва електроенергії, як побічний продукт виробляється і теплота, яку у холодну пору року доцільно використовувати в системі опалення і вентиляції підприємств, а в теплу пору року утилізувати за допомогою АБХМ і виробляти холод для СКП або інших потреб. Слід зазначити також, що АБХМ практично споживають невелику кількість електроенергії, і тому вони є хорошою альтернативою в тих проектах, де існує обмеження електроенергії.

Висновки. Запропоновані деякі заходи і конструктивні рішення з енергозбереження на підприємстві

вах м'ясопереробної галузі промисловості. Впровадження вищезазначених заходів дозволить істотно зменшити витрату ПЕР в системі теплоенергозабезпечення підприємств галузі. Економія від впровадження цих заходів може становити щороку до 2% від загальної витрати ПЕР на підприємствах галузі.

ЛІТЕРАТУРА

1. А.І. Заславський, Я.І. Засядько, В.І. Павелко, О.М. Рябчук. Використання відхідної теплоти пароповітряної суміші із пароварочних камер ковбасного виробництва. Ж. «Мясной бизнес», №3, 2006.

2. А.І. Заславський, Я.І. Засядько, В.І. Павелко. До питання зменшення споживання природного

газу в парокотельних установках м'ясопереробних підприємств. Ж. «Мясной бизнес», №4, 2006.

3. М.К. Безродный, И.Л. Пиоро, Т.О. Костюк. Процессы переноса в двухфазных термосифонных системах. Теория и практика. К.: 2005, изд-во «Факт», 700 с.

4. А.И. Заславский, В.И. Павелко. К вопросу об энергосбережении в мясоперерабатывающей отрасли. Ж. «Мясной бизнес», №11, 2004.

5. А.І. Заславський, Я.І. Засядько, В.І. Павелко, В.А. Заславський. Абсорбційні холодильні машини в системах теплохолодо-постачання підприємств різних галузей промисловості та СКП. Ж. «Мясное дело», №4, 2008.

Надійшла до редколегії 01.03.2009 р.