

УДК 620.97:664

НАПРЯМКИ ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННИХ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Єрмоєнко Д.О., к.т.н.,

Лебедев І.М., к.т.н.

*Донецький національний університет економіки і торгівлі імені
Михайла Туган-Барановського*

Тел.(062) 304-50-46

Анотація – дану роботу присвячено критичному огляду наявності та можливостям використання вторинних енергоресурсів на підприємствах харчової промисловості.

Ключові слова – вторинні енергетичні ресурси, енергозбереження, харчова промисловість.

Постановка проблеми. Залежність від енергетичного імпорту (Україна на 100 % залежить від імпорту ядерного палива, на 77 % – від імпорту природного газу й на 74 % – від імпорту нафти) ускладнюється недостатньою диверсифікованістю джерел постачання: Російська Федерація залишається єдиним джерелом ядерного палива, із РФ постачається 97-98 % імпортованої нафти, в 2005 році була здійснена монополізація поставок газу. Якщо в попередні роки ціна ядерного палива для України була значно нижче світової, то, згідно підписаних Національною атомною енергогенеруючою компанією «Енергоатом» і російською корпорацією «ТВЭЛ» у січні 2006 року домовленостей, починаючи з 2006 року його ціна визначається на підставі принципів ціноутворення, що висвітлюють тенденції на світовому ринку урану, послуг з конверсії й збагачення. Уже сьогодні фахівці прогнозують значне підвищення цін на ядерне паливо для українських АЕС, тому що протягом останніх років саме атомна енергетика забезпечувала стабільність цін на електроенергію в Україні, підвищення тарифів на електроенергію. На рішення таких ключових проблем енергетики, як раціональне й стабільне забезпечення країни паливно-енергетичними ресурсами (ПЕР) і на зменшення впливу цієї галузі на навколишнє середовище, було спрямоване розпорядження Президента України від 27 лютого 2001 року «Про розробку Енергетичної стратегії України на період до 2030 року й подальшу перспективу». У числі головних пріоритетів цієї політики (підвищення ефективності використання ПЕР і створення

необхідних умов для переведення економіки країни на енергозберігаючий шлях розвитку. За рахунок активного енерго- і ресурсозбереження можна вирішити економічні, екологічні, науково-технічні й соціальні проблеми нашої країни.

Аналіз останніх досліджень. Для кожного підприємства будь-якої галузі існує теоретично обґрунтований рівень споживання енергії – це межа, до якої може бути знижена витрата енерговитрат при ідеальній організації виробництва. Ця межа відповідає певному рівню технічного оснащення галузі. Виконуючи різні організаційно-технічні заходи поступово можна досягти теоретичного значення рівня енерговитрат [1, 2]. Підприємства харчової промисловості є великими споживачами паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР). Тому проблема економії теплової й електричної енергії у харчовій промисловості стоїть дуже гостро. Найбільш енергоємними є виробництва: цукрове, масложирове, спиртове, овочесушильне й ін. Економія ПЕР може бути реалізована у двох напрямках. По-перше, за рахунок удосконалення технологічних процесів і апаратів (нових енергозберігаючих технологій), завдяки чому досягається підвищення к.к.д. і знижується витрата палива й енергії. По-друге, за допомогою утилізації вторинних енергетичних ресурсів (ВЕР), які неминуче виникають у більших обсягах особливо в енергоємних виробництвах, і за рахунок яких можна одержати 30-35 % заощадження ПЕР.

ВЕР являють собою енергетичний потенціал певного виду енергії (теплової, хімічної, механічної, електричної), що втримується у відходах продукції, побічних і проміжних продуктах, що утворюються в теплотехнологічних агрегатах (установках), які можуть бути частково або повністю використаними для енергопостачання інших агрегатів, або в самому агрегаті. Енергетичні відходи, які повертаються на вхід у технологічний агрегат, називаються ВЕР внутрішнього використання, а ВЕР, що утилізуються в інших установках – зовнішнього використання. Сам технологічний агрегат, що є джерелом енергетичних відходів, називається джерелом ВЕР.

Всі ВЕР підрозділяють на три основні групи.

– горючі (паливні) ВЕР – хімічна енергія відходів від вогнетехнічного устаткування. Це горючі гази плавильних печей, вагранок і т.п., горючі відходи процесів хімічної й нафтохімічної промисловості, горючі відходи чорної й кольорової металургії, газової промисловості. Джерелом горючих ВЕР є також лісова й деревообробна промисловість.

– теплові ВЕР – фізична теплота димових газів, що відходять, і теплових відходів від теплотехнологічних апаратів у вигляді теплоти гарячої води, пари, пароповітряної суміші, тепла конденсату пари й т.п.

– ВЕР надлишкового тиску – енергія газів, рідин, пари, що залишають агрегати з надлишковим тиском ($p > p_{am}$), який необхідно знижувати при викиді в атмосферу.

Всі види ВЕР залежно від їхніх властивостей можуть використовуватися споживачем у вигляді палива або для виробітку теплоти, холоду, електроенергії й механічної роботи за допомогою спеціалізованих утилізаційних установок. На кожному етапі технічного розвитку існують економічні межі підвищення к.к.д. енерговикористання. Але практика використання ВЕР у різних галузях промисловості, особливо в енергоємних виробництвах, показує, що резерви підвищення коефіцієнта корисного використання (ККВ) дуже великі. Сучасний рівень розвитку виробництва й техніки дозволяє звести втрати енергії до 10-15 % від витрати первинних ПЕР. Тільки застосування новітніх енергозберігаючих технологій дозволить додатково зменшити витрати енергоресурсів у 2-4 рази. Особливо значні енергетичні витрати в доменному виробництві, на машинобудівних підприємствах, нафтопереробних заводах, у виробництві будівельних матеріалів, у хімічній промисловості. У даних галузях промисловості ККВ не перевищує 10-20 %, а потенціал енергозбереження навіть без впровадження новітніх технологій, а тільки за рахунок використання ВЕР дуже великий і може становити 35-40 % від витрати первинних ПЕР.

Стосовно до ВЕР використовуються наступні поняття й терміни:

– загальні енергетичні відходи – це енергетичний потенціал всіх матеріальних потоків на виході з теплотехнологічного агрегату (апарата) і всі втрати енергії в агрегаті. Загальні енергетичні відходи підрозділяються на три потоки: неминучі втрати енергії у технологічному апараті; енергетичні відходи внутрішнього використання, які вертаються назад в агрегат за рахунок регенерації або рециркуляції; енергетичні відходи зовнішнього використання, які використовуються в інших агрегатах.

– повний вихід ВЕР – маса вторинних енергоресурсів, які утворюються в даній установці за певний період часу.

– можливий вихід ВЕР – можлива (максимальна) кількість енергії, що економічно доцільно можна використовувати в утилізаційних установках.

– коефіцієнт використання (виробітку) енергії за рахунок ВЕР – відношення фактичного використання енергії, отриманої за рахунок ВЕР, до планованого виробітку.

– резерв утилізації ВЕР – кількість енергії, що може бути додатково залучена у виробництво.

– можлива економія палива за рахунок ВЕР – кількість енергії, що було б отримане при повному використанні всього виходу ВЕР.

– коефіцієнт утилізації ВЕР – відношення фактичної економії палива за рахунок ВЕР до можливого. Визначається як для одного агрегату-джерела ВЕР, так і групи агрегатів, так і сумарно для всіх видів ВЕР.

Для характеристики стану використання ВЭР, придатних для безпосереднього використання без перетворення енергоносіїв, застосовують наступні показники: вихід; фактичне використання; резерв утилізації; економія палива за рахунок використання; коефіцієнт утилізації. ВЕР підприємств харчової промисловості можна розділити на чотири групи:

– теплота газів, що відходять, і рідин (сюди відноситься теплота димових газів, що відходять з котелень і печей, а також теплота, що втримується у воді, у барді спиртових заводів і т.п.);

– теплота відпрацьованої пари паросилових установок і вторинної пари тепловикористуючих установок (випарні установки, ректифікаційні апарати, сушарки, пари самовипару);

– теплота горючих відходів (ця теплота може бути реалізована при спалюванні відходів; наприклад, лузга на екстракційних заводах використовується як паливо в парових казанах);

– теплота, що втримується у продуктах і відходах виробництва (до цієї групи відноситься теплота, що втримується у шлаках котелень, гарячому гніті цукрових заводів, гарячому хлібі, цукрі й т.п.; до цієї групи можна також віднести нагріте повітря, що видалається з гарячих цехів).

Найбільше значення мають перші дві групи джерел ВЕР.

Формулювання цілей статті. Завдання даної роботи складається з проведення критичного огляду наявності та використання вторинних енергоресурсів на підприємствах харчової промисловості.

Основна частина. Джерела вторинних енергоресурсів існують у кожній галузі харчової промисловості. Вони мають різний якісний (температурний рівень, властивості теплоносія) і кількісний склад.

Цукрове виробництво є найбільш енергоємним. Основними складовими частинами ВЕР є теплота пари з вакуум-апаратів, пари самовипару (деаератора котельні, сатураторів і сульфитаторів, збірників конденсатів і технологічних розчинів), газів, що відходять з казанів, конденсатів, барометричної води, продувної води казанів, жомопресової води, ентальпії гніта, нагрітого повітря виробничих приміщень.

У спиртовому виробництві в якості вторинних теплових ресурсів застосовується теплота барди із бражної колони, вторинної

барди, продуктів виробництва (спирт, сивушне масло, дріжджі, ефіроальдегідна фракція й ін.), теплота конденсаторів, дефлегматорної води, вторинної пари й сушарок дріжджів, лютерної води, нагрітого повітря виробничих приміщень, газів, що відходять з казанів, продувної води. Спиртові заводи, що обладнані установками розпарювання вторинної барди, додатково в якості ВЕР мають теплоту вторинної пари, конденсату випарних апаратів, барометричної води з конденсатора. ВЕР пивоварного виробництва містять у собі теплоту вторинної пари варильних казанів, конденсаторів, газів, що відходять з сушарок і котелень.

У хлібопекарському, кондитерському виробництвах елементами ВЕР є теплота конденсатів, вторинної пари вакуум-апаратів, змієвикових колонок, барометричної води, вторинної пари випарних установок, продуктів виробництва, газів, що відходять з печей, сушарок, котелень.

Вторинними тепловими енергоресурсами масложирового виробництва є теплота конденсатів і охолоджувальної води, продуктів виробництва, теплота при спалюванні відходів, теплота газів, що відходять з сушарок і котелень.

У консервному виробництві вторинні теплові енергоресурси містять у собі теплоту вторинної пари випарних установок і вакуум-апаратів, барометричної й охолоджувальної води, конденсатів, напівфабрикатів і готової продукції, теплоту газів, що відходять з сушарок і котелень.

В області впровадження енергозберігаючих технологій є великі резерви, тому що поряд з установками, що працюють із коефіцієнтом корисної дії 90% і вище, діє велика кількість теплових установок з низьким к.к.д., у ряді випадків не перевищуючим 30%. Вітчизняний і закордонний досвід показує, що вартість енергії, зекономленої у результаті реконструкції, в 3-5 разів дешевше енергії, одержуваної при будівництві нових установок аналогічної продуктивності.

Використання теплоти вторинних енергетичних ресурсів може вестися трьома напрямками:

- для процесів, що протікають в основних технологічних установках усередині цеху або підприємства (замкнуті схеми);

- для зовнішніх цілей, не пов'язаних із процесами, що протікають в основних технологічних установках, які є джерелами ВЕР, наприклад, використання вторинних теплових ресурсів для опалення й гарячого водопостачання громадських будинків (розімкнуті схеми);

- для внутрішніх і зовнішніх цілей стосовно процесу в технологічній установці (комбіновані схеми).

Висновки. На основі критичного огляду наявності вторинних енергоресурсів на підприємствах харчової промисловості можна впевнено стверджувати, що ефективність використання теплоти в більшості технологічних процесів харчової промисловості можна значно підвищити, причому капіталовкладень для цього буде потрібно істотно менше в порівнянні з необхідними для видобутку еквівалентної кількості палива. Перспективами подальших досліджень у цьому напрямку є конкретні заходи щодо впровадження енергозберігаючих технологій з використанням вторинних енергоресурсів на підприємствах харчової промисловості.

Література:

1. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебник для вузов / О.Л. Данилов, А.Б. Гаряев, И.В. Яковлев [и др.] ; под ред. А.В. Клименко. – 2-е изд., стер. — М.: Издательский дом МЭИ, 2011. – 424 с.
2. Єрьоменко Д.О. Основи енергозбереження у галузі харчових виробництв: [навч. посібник] / Д.О. Єрьоменко, І.М. Заплетніков / – Донецьк: ДонНУЕТ, 2012. – 260 с.
3. Вентиляция, кондиционирование и очистка воздуха на предприятиях пищевой промышленности / Р.А. Амерханов, Е.Е. Новгородский, Т.А. Скорик, В.А. Шилов, Е.А. Штокман. – М.: АСВ, 2001. – 564 с.

НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Еременко Д.О., Лебедев И.Н.

Аннотация - данная работа посвящена критическому обзору наличия и возможностей использования вторичных энергоресурсов на предприятиях пищевой промышленности.

DIRECTIONS OF THE SECOND POWER RESOURCES USING AT THE ENTERPRISES OF FOOD INDUSTRY

D. Eremenko, I. Lebedev

Summary

This work is devoted to an the critical review of presence and possibilities of using of waste energies at the enterprises of food industry.