



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного
Білоруський державний аграрний технічний університет
Варшавський політехнічний університет (Польща)
Економічний університет у Вроцлаві (Польща)
Інститут технологічно-природничий (Польща)
Вроцлавський університет природничих наук (Польща)
Аграрний університет Ім. Гуго Коллонтая (Польща)



Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі



*Матеріали
II Міжнародної науково-практичної
інтернет-конференції 02-27 листопада 2020 р.*

Мелітополь, 2020

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного

Білоруський державний аграрний технічний університет

Варшавський політехнічний університет (Польща)

Економічний університет у Вроцлаві (Польща)

Інститут технологічно-природничий (Польща)

Вроцлавський університет природничих наук (Польща)

Аграрний університет Ім. Гуго Коллонтая (Польща)

Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі

Матеріали

II Міжнародної науково-практичної

інтернет-конференції

02-27 листопада 2020 р.

Мелітополь

2020

Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: матеріали II Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції (Мелітополь, 02-27 листопада 2020 р.) / ТДАТУ: ред. кол. В. М. Кюрчев, В. Т. Надикто, О. Г. Скляр [та ін.]. - Мелітополь: ТДАТУ, 2020. - 773 с.

У збірнику представлені матеріали міжнародної науково-практичної конференції за результатами досліджень щодо технічного забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі.

Збірник тез є частиною науково-дослідних тем Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного «Розробити технічні засоби для приготування кормів та компостної суміші» (номер держреєстрації 0116U002721), «Розробка технологій та апаратів для очищення та контролю від забруднення поливної води, робочих та мастильних рідин» (номер державної реєстрації НДР 0116 U 002743) та «Розробка електротехнологічного комплексу і технічних засобів для підвищення якості паливно-мастильних матеріалів» (номер державної реєстрації НДР 0116 U 002723).

Матеріали призначені для наукових співробітників, викладачів, студентів й аспірантів вищих навчальних закладів, фахівців і керівників сільськогосподарських та переробних підприємств АПК різної організаційно-правової форми, працівників державного управління, освіти та місцевого самоврядування, всіх, кого цікавить проблематика технічного забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі.

Відповідальність за зміст наданих матеріалів, точність наведених даних та відповідність принципам академічної доброчесності несуть автори. Матеріали видані в авторській редакції.

Редакційна колегія: *Кюрчев В.М.*, д.т.н., проф., член-кореспондент НААН України, ректор Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного; *Надикто В.Т.*, д.т.н., проф., член-кореспондент НААН України, проректор з наукової роботи та міжнародної діяльності ТДАТУ; *Скляр О.Г.*, к.т.н., проф. кафедри «Технічний сервіс та системи в АПК», перший проректор ТДАТУ; *Кюрчев С.В.*, д.т.н., проф. кафедри «Технологія конструкційних матеріалів», декан механіко-технологічного факультету ТДАТУ; *Журавель Д.П.*, д.т.н., проф. кафедри «Технічний сервіс та системи в АПК» ТДАТУ; *Болтянська Н.І.*, к.т.н., доц. кафедри «Технічний сервіс та системи в АПК», начальник науково-методичного центру ТДАТУ; *Скляр Р.В.*, к.т.н., доц. кафедри «Технічний сервіс та системи в АПК», завідувач відділу моніторингу якості освітньої діяльності ТДАТУ.

Адреси для листування:

72310, Україна, Запорізька обл., м. Мелітополь, пр. Б. Хмельницького, 18

E-mail: nataliia.boltianska@tsatu.edu.ua

Сайт конференції: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/conf/>

© Автори тез, включені до збірника, 2020

© Таврійський державний агротехнологічний університету імені Дмитра Моторного, 2020

Стойков В., Постол Ю.О., Гулевський В.Б.

Про використання теплових насосів у розвинених країнах та широкомасштабне впровадження в Україні 701

Палійчук В.К.

Застосування підвищеної частоти в сільськогосподарському обладнанні 707

Палійчук В.К., Деревянченко П.П.

Основні показники надійності електроприводу 708

Гулевський В.Б., Постол Ю.О., Стручасв М. І.

Перспективність методу електрофлотації і можливість його використання для очищення стічних вод 711

Палійчук В.К., Кондратюк О.Л.

Особливості розрахунку магнітного поля електричних машин 716

Якубовская Е.С., Полищук Е.И.

Пути энергосбережения при автоматизации пароводогрейной котельной установки 719

Носань С.В., Постол Ю.О., Ковальов О.В.

Задачі енергозбереження в житловому фонді 723

Савойський О. Ю.

Метод інтенсифікації процесу сушіння високовологої яблучної сировини 728

Сіренко В.Ф.

Особливості ефективного застосування газових конденсаційних котлів в системах опалення 731

Сіренко В.Ф., Тимченко С.В.

Екологічні аспекти впровадження електромобілей 734

Коротинский В.А., Клинцова В.Ф., Сырокваш Н.А.

Основные требования к системе перспективного энергообеспечения агрогородков 736

УДК 621.577

ПРО ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛОВИХ НАСОСІВ У РАЗВИНЕНИХ КРАЇНАХ ТА ШИРОКОМАСШТАБНЕ ВПРОВАДЖЕННЯ В УКРАЇНІ

Стойков В., 31ЕЕЕ

Постол Ю.О., к.т.н.,

Гулевський В.Б., к.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна.

Постановка проблеми. Сьогодні, коли людство починає усвідомлювати, що проблема наростаючого дефіциту невідновлюваних природних енергоресурсів реально існує, а ціни на них нестримно зростають, і будуть рости надалі, впровадження енергозберігаючих технологій генерації теплоти і використання нетрадиційних і відновлюваних енергоджерел замість спалювання вуглеводневого палива стає не стільки популярним, скільки життєво необхідним для підтримки здорового і комфортного середовища існування людини [1].

Широкомасштабне використання теплових насосів є основою енергозберігаючої політики більшості країн ЄС, Америки, Азії, Австралії. Теплоту, що генерується в теплонасосній установці, раціонально використовувати, перш за все, в житлово-комунальному секторі економіки, де дороге і дефіцитне органічне паливо споживається у величезних кількостях.

В економіці України ці проблеми проявляються особливо гостро, так як для генерації теплоти комунального призначення, обсяг якої в загальному енергетичному балансі країни становить близько 55%, витрачається більше 27% споживаного палива.

Безсумнівно, практичний досвід країн світу з проектування та впровадження теплових насосів буде тут дуже корисний.

Основні матеріали дослідження. В теплонасосній установці, низько потенційна природна енергія або низькотемпературна енергія вторинних енергоресурсів перетвориться в енергію більш високого температурного потенціалу, придатну для практичного використання. Процеси перетворення енергії в теплонасосної установці (ТНУ) здійснюється з високою енергетичною ефективністю. Зазвичай в правильно сконструйованій ТНУ на 1 кВт·год витраченої електричної енергії споживачу може бути передано 3-4 і більше кВт·год генерується теплової енергії. ТНУ є екологічно чистими, зручними в експлуатації, універсальними по виду низько потенційного джерела і рівню виробленої потужності, повністю автоматизованими і з тривалим терміном служби.

Питаннями проектування, виготовлення і впровадження теплонасосної техніки займаються найбільші енергетичні корпорації Японії, США, Канади, Китаю, країн ЄС. Міжнародне Енергетичне Агентство (МЕА, латинська аббревіатура IEA), куди асоційованими членами входять 28 енергетично розвинених країн і, метою діяльності якого є забезпечення світової енергетичної безпеки і пошук шляхів поліпшення екології планети, поступово стає головним координатором політики впровадження теплонасосних технологій [2].

На енергетичному ринку Європи з 2008 року Франція витіснила Швецію з першого місця по впровадженню теплонасосного обладнання, хоча у останньої досить стабільні показники його застосування були протягом 5 років [3].

Починають інтенсивно рости ринки теплових насосів в Східній Європі (країнах Прибалтики, Росії, Білорусії). Вектор виробництва теплонасосного обладнання в останні роки поступово переміщається на азійський континент. Японські компанії (Dai-kin, Mitsubishi Electric і Hitachi), південно-корейські (LG і Samsung), китайські (Midea і Gree) успішно вийшли на європейський ринок і зміцнюють тут свої позиції.

Світовий ринок продажу базується на аеротермальних теплових насосах типу «повітря-повітря» і «повітря-вода», де в якості низькопотенційного джерела енергії використовується повітря, на водяних типу «вода-вода» з використанням енергії води природних і штучних водойм і на геотермальних теплових насосах типу «вода-вода» або «розсіл-вода» з використанням енергії ґрунту та ґрунтових вод.

Однак найбільшу увагу в світі приділяється застосуванню теплонасосних технологій при генерації комунальної теплоти. Загальна світова тенденція в системах теплопостачання житлових будинків, як основного споживача енергоресурсів, характеризується стабільним збільшенням числа працюючих тут теплових насосів. На рисунку 1 показано, збільшення частки впроваджених теплових насосів в системах опалення США в порівнянні з використанням традиційних теплогенераторів, що працюють на спалюванні органічного палива.

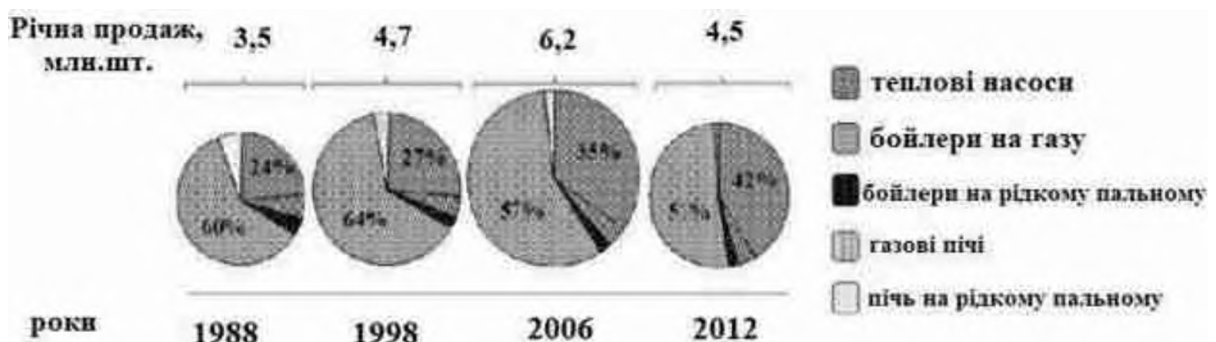


Рис. 1. Частка впроваджених теплових насосів на тлі впровадження традиційних систем в США

Повітряні теплові насоси активно витісняють ґрунтові теплові насоси, причому, найбільш стрімко - в країнах з холодним кліматом. Фактор безкомпромісного переважання на ринку Фінляндії повітряних теплових насосів є найбільш вражаючим. У Норвегії теплові насоси нового покоління Neat Pump, витягуючи тепло з морської води, забезпечують централізоване теплопостачання багатьох приморських міст.

Якщо до 2005 року в скандинавських країнах з суровим кліматом перевагу віддавали ґрунтовим тепловим насосам, то з появою низькотемпературних спліт-систем, що мають нижню межу експлуатації на обігрів до мінус 20 - мінус 25° С, відзначається буквально вибуховий стрибок попиту на теплові насоси з повітрям в якості низько потенційного джерела енергії. У зв'язку з тим, що капіталовкладення і установка повітряних теплових насосів обходиться в кілька разів дешевше, ніж ґрунтових, а експлуатаційна вигода від їх правильного використання на ринку побутового сектора не гірше,.

Основним показником доцільності застосування теплових насосів є їх конкурентоспроможність з традиційними теплогенераторами, що залежить від функціонального призначення і великого числа факторів термодинамічної, конструктивного, економічного характеру, і фактора екологічного впливу на навколишнє середовище.

Боротьба за ринок призводить до безперервного вдосконалення експлуатаційних характеристик теплових насосів, підвищення їх надійності та довговічності. Удосконалення теплових насосів в останні роки характеризувалося поліпшенням ефективності перетворення енергії і підвищенням температури генерується теплоносія, збільшенням одиначної потужності агрегатів і зниженням первинних капіталовкладень в ТНУ.

На сьогоднішній день собівартість теплового насоса залишається все ж вище, собівартості традиційної опалювальної системи, що працює на викопному паливі. Тому головним чином за рахунок енергетичної ефективності тепловий насос забезпечується вигреш по терміну самоокупності, основний вплив на який надає ціна на заміщати паливо (рис. 2). У матеріалах конференцій МЕА [4,5,6] і на сторінках журналу Heat Pump Centre наводяться приклади впроваджених ТНУ з терміном окупності від 9 місяців до 2 років.

Експерти вважають, що технології теплових насосів ще знаходяться в стадії безперервного досконалості і можна очікувати 2-3 кратного підвищення їх ефективності в період до 2030 року.

Метою співробітництва країн-членів МЕА є сприяння розвитку і освоєння ключових технологій, які дозволять досягти 50% скорочення викидів вуглекислого газу в енергетиці до 2050 р Провідна роль в цьому відводиться застосуванню теплових насосів [7].

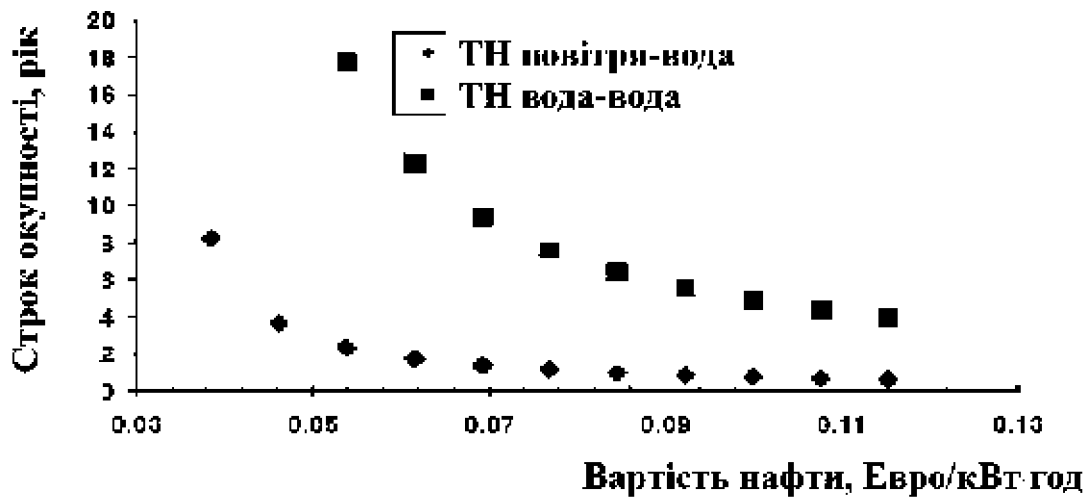


Рис. 2. Термін окупності теплових насосів для сімейного будинку

В Україні немає власного виробництва теплонасосного обладнання, відповідального за технічної досконалості світовим стандартам, відсутні законодавчі або економічні стимули впровадження ТНУ, що не передбачається державне фінансування для реалізації пілотних проєктів, які могли б бути хорошою рекламою і стимулом широкомасштабного застосування теплонасосної техніки.

Швидкий і постійне зростання цін на природний газ протягом багатьох років зробив економічно неспроможними системи централізованого теплопостачання України. Основні зміни за 10-15 наступних років, безумовно, відбудуться в секторі житлових і бюджетних будівель.

В секторі ЖКГ революційні перетворення будуть пов'язані з багаторазовим зниженням потреби будівель в тепловій енергії і з переходом від роздільних унітарних інженерних систем до комплексних інженерних систем акліматизації. Одним із шляхів в реалізації цієї мети в Україні є термомодернізація житлових будинків і, що впливає звідси, раціональність використання теплових насосів. Оцінено, що в період до 2030 року необхідно буде виконати утеплення приблизно 250000-300000 багатоповерхових вітчизняних будівель [8,9].

Модель синхронної термомодернізації будівель та інноваційних систем теплопостачання є для України найкращою і заслуговує серйозної уваги. При це широкомасштабне впровадження теплових насосів найбільш простий, надійний і головне перевірений шлях, що веде до повної відмови від використання природного газу в житлово-секторі і до істотного зниження тарифів на теплопостачання.

Висновки. Серед можливих шляхів вирішення проблеми широкомасштабного впровадження теплонасосних технологій, здатних істотно знизити залежність України від імпорту газу, проглядається шлях науково-критичного вивчення вітчизняними фахівцями зарубіжних до-

сягнень в галузі енергозбереження, застосування теплонасосних технологій в комунальному секторі та, при серйозному об'єктивному обґрунтуванні, їх використання в вітчизняній розробки.

На шляху до широкомасштабного впровадження досить чітко проглядаються такі перешкоди:

- недовік цільових фінансових коштів і інвестицій (державні програми

- по енергоефективності та по впровадження теплових насосів практично не фінансуються);

- неефективне стимулювання учасників енергоринку за розробку і впровадження енергозберігаючих проектів і технологій;

- недостатня зацікавленість керівників підприємств в економії енергії та неефективно державна (законодавча) підтримка енергозбереження;

- недостатня інформованість потенційних споживачів про досягнення в галузі енергозбереження;

- відсутність пільгового тарифу на електроенергію для користувачів ТН;

- відсутність в достатньому обсязі нормативної бази;

- низька кваліфікація проєктантів і монтажників ТН обладнання;

- непрогнозованість цін на електроенергію і паливо;

- застаріла методика розрахунку тарифів на теплову та електричну енергію;

- невиконання митними та податковими службами державних вказівок по пільг на ввезення закордонного енергозберігаючого обладнання;

- існування податку на прибуток при впровадженні енергозберігаючих технологій.

Говорити про доцільність впровадження теплових насосів можна в разі, якщо на державному рівні будуть розроблені системні економічні заходи і прораховані ризики для виробника теплової енергії, які розподіляють систем і кінцевого споживача.

Оцінюючи ситуацію, що склалася, можна констатувати, що впровадження теплонасосного обладнання в Україні, безсумнівно, відбудеться, проте в найближчі 8-10 років воно буде проходити в основному за рахунок застосування імпоротної техніки. Практично вже сьогодні на українському ринку присутнє теплонасосне обладнання більшості світових фірм і важливо грамотно зорієнтувати вітчизняного споживача в цьому різноманітті і в правильності його використання.

Список літератури.

1. Мацевитый Ю. М., Чиркин Н. Б. Использование тепловых насосов в мире и их внедрение в Украине. Энергосбережение, Энергетика, Энергоаудит. №2, 2014, С.2-17

2. Постол Ю. О., Закревський Д. Реалізація політики з енергозбереження. *Проблеми механізації та електрифікації технологічних процесів*: матеріали VI Всеукраїнської науково-технічної Інтернет-конференції за підсумками наукових досліджень 2018 року. Мелітополь, ТДАТУ, 2019. Вип. VI. С.17-20.
3. Трикоз В. О., Постол Ю. О. Енергоефективність та енергозбереження. Матеріали I Всеукраїнської наук.-практ. інтернет-конференції «Сучасні проблеми інноваційного розвитку електричної інженерії». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 63-65.
4. Бурцева С. О., Постол Ю. О. Система енергоменеджменту – шлях до створення «зеленої» економіки. Матеріали I Міжнародної наук.-практ. Інтернет-конференції “Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі” Мелітополь, 2020. С. 290-293
5. Reports at the 10th IEA Heat Pump Conference, Tokyo, 2011
6. Бурцева С. О., Постол Ю. О. Ефективність теплових насосів. Матеріали I Всеукраїнської наук.-практ. інтернет-конференції «Сучасні проблеми інноваційного розвитку електричної інженерії». Мелітополь, ТДАТУ, 2020. С. 33-34.
7. Власенков О. А. Досвід країн Євросоюзу з підвищення енергоефективності. *Проблеми механізації та електрифікації технологічних процесів*: матеріали VI Всеукраїнської науково-технічної Інтернет-конференції за підсумками наукових досліджень 2018 року. Мелітополь, ТДАТУ, 2019. Вип. VI. С.6-8.
8. Мацевитый Ю. М., Чиркин Н. Б., Остапчук В. Н., Богданович Л. С., Клепанда А. С. «Альтернативная система теплоснабжения на базе теплового насоса с грунтовым теплообменником»// Энергосбережение, энергетика, энергоаудит, № 8, 2007 г.
9. Мацевитый Ю. М., Чиркин Н. Б., Богданович Л. С., Клепанда А. С. О рациональном использовании теплонасосных технологий в экономике Украины. // Энергосбережение • Энергетика • Энергоаудит, 2007, № 3.

Наукове видання

Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі

*Матеріали
II Міжнародної науково-практичної
інтернет-конференції
02-27 листопада 2020 р.*

*Відповідальна за випуск: Н.І. Болтянська, доцент кафедри
Технічний сервіс та системи в АПК Таврійського державного аг-
ротехнологічного університету імені Дмитра Моторного.*

Редактор: Н.І. Болтянська.

Дизайн і верстка: Н.І. Болтянська.

Адреси для листування:

72310, Україна, Запорізька обл., м. Мелітополь, пр. Б. Хмельницького, 18

E-mail: nataliia.boltianska@tsatu.edu.ua

Сайт конференції: <http://www.tsatu.edu.ua/tsstt/conf/>

**Редакційна колегія не несе відповідальності за зміст представле-
них матеріалів**