



UNHRA  
Ukrainian National Heat Pump Association

**Національна асоціація України по тепловим насосам**

**Сфера доцільного використання  
теплових насосів в умовах  
економічної ситуації в Україні**

**Басок Б.І.**

## **Ступінь впровадження теплових насосів в Україні залежить від:**

- Наявності низькотемпературних джерел енергії, їх обсягів та їх вартості**
- Підтримки державою політики впровадження ТН (сприяюче законодавство, нормативно-технічні акти)**
- Лобіювання і протекціонізм ТН-технологій на державному рівні**
- Консолідації фірм та організацій по ТН, координації їх дій і зусиль, реалізації спільної (агресивної) політики в сфері теплозабезпечення**
- Наявності вітчизняного виробництва ТН та інжинірингу ТН-послуг, високопрофесійний персонал**
- Пропаганди ТН в суспільстві**

## **СТРАТЕГІЯ РОЗВИТКУ ТН-технологій**

Згідно аналітичного огляду [1] перспектив розвитку світової енергетики та енергетики Росії на період до 2050 року, авторів академіків РАН: В.Є. Фортова (сьогодні – це президент РАН, директор інституту високих енергій об'єднаного інституту високих температур РАН), О.О. Макарова (директор інституту енергетичних досліджень РАН) пріоритетними напрямками в сфері теплозабезпечення є наступні:

**енергоефективні будівлі та енергоефективні побутові прилади;**

**теплові насоси;**

**використання сонячної енергії;**

В.Е. Фортов, А.А. Макаров Направления инновационного развития энергетики мира и России \\ Успехи физических наук, - 2009. –т. 179. - №12. – С. 1337-1353.

Теплові насоси займають друге місце в рейтингу перспективних інноваційних технологій. На розробки в сфері теплонасосних технологій передбачається витратити біля 0.07-0,12 трил. дол.

## **Енергетичний ресурс для ТН:**

- **Енергія довкілля**
- **Теплові скидні техногенні ресурси**

# **Перспектива використання ТВЕР, тис. Гкал/рік.**

<b>Галузь промисловості</b>	<b>Вихід ТВЕР</b>	<b>Можливе використання</b>
<b>Чорна металургія і коксова промисловість</b>	<b>16200</b>	<b>7770-9330</b>
<b>Кольорова металургія</b>	<b>180</b>	<b>85-95</b>
<b>Паливна промисловість</b>	<b>560</b>	<b>390-470</b>
<b>Хімічна і нафтопереробна промисловість</b>	<b>8500</b>	<b>5100-6100</b>
<b>Промисловість будматеріалів</b>	<b>1310</b>	<b>1050-1250</b>
<b>Машинобудування</b>	<b>460</b>	<b>220-265</b>
<b>Інші галузі</b>	<b>1200</b>	<b>580-700</b>
<b>Всього</b>	<b>295090</b>	<b>16140-19350</b>
<b>Економія палива,</b>	<b>2700-3100 тис. т у.п.</b>	

## **Обсяги вторинних теплових енергоресурсів в металургії**

<b>Найменування підприємства,</b>	<b>ТВЕР, млн. Гкал/рік</b>
<b>“Криворіжсталь”</b>	<b>7,05</b>
<b>металургійний комбінат ім. Ілліча</b>	<b>5,23</b>
<b>“Азовсталь”</b>	<b>3,19</b>
<b>“Запоріжсталь”</b>	<b>3,17</b>
<b>меткомбінат ім. Дзержинського</b>	<b>2,54</b>
<b>Алчевський меткомбінат</b>	<b>2,66</b>
<b>Єнакіївський металургійний завод</b>	<b>1,40</b>
<b>завод ім. Петровського</b>	<b>0,85</b>
<b>Донецький металургійний завод</b>	<b>0,78</b>
<b>Макіївський комбінат</b>	<b>0,52</b>
<b>Всього</b>	<b>27,39</b>

Левову частку альтернативних енергоресурсів складають теплові ресурси довкілля і скидні вторинні теплові енергоресурси (ВТЕР) техногенного походження, що разом становлять 15 млн. т у.п. в рік, і які сукупно майже сягають обсягів заміщення за рахунок біопалив (16,9 млн. т у.п. в рік). Це **ПРИНЦИПОВЕ ПОЛОЖЕННЯ** – Україну вивести з сьогоденної кризової ситуації в теплозабезпеченні населення може вивести не лише **ВЕС, СЕС** (і не тільки) **біоенергетика, а і альтернативна енергетика** в найбільш поширеній своїй складові: теплової енергії довкілля (природної теплоти повітря, ґрунту, рік і водоймищ) і потужного вторинного скидного теплового ресурсу промисловості. Найбільш енергетично ефективно реалізувати цей альтернативний ресурс можна на основі застосування теплових насосів (ТН), наприклад парокompресійних або сорбційних ТН. В обох випадках для реалізації теплонасосних технологій може активно залучатися електроенергія нічного провалу, що вкрай важливо для функціонування атомної енергетики України.

Першою вагомою перевагою як біоенергетики так і альтернативної енергетики є те, що це власне паливо та **власний енергоресурс**, його залежність від імпорту повністю відсутня.

По-друге ці альтернативні енергоресурси майже рівномірно поширені по всій території України, що, в свою чергу, надає **логістичні** переваги.

По-третє, теплонасосні технології виробляють високопотенційну теплоту із теплових **відходів** діяльності промислових підприємств, тому використання ТН сприяє реалізації належного поводження із відходами і зменшує техногенний вплив на довкілля, зокрема шляхом зменшення його теплового або матеріального забруднення.

По-четверте, ці відходи потенційно можуть забруднювати довкілля, а тому потрібно на законодавчому рівня створити таку економічну ситуацію в країні, щоб виробники теплових відходів відшкодовували витрати на їх часткове знешкодження, а це може привести до того, що вказаний скидний енергоресурс може стати **майже безкоштовним** для сфери теплоенергетики населених пунктів.

По-п'яте, використання техногенних скидних теплових ресурсів сприятиме **підвищенню енергоефективності** промислових тепло технологічних процесів виробництва продукції.



## **На даний час ТН переважно застосовуються в:**

- соціально-бюджетній сфері;**
- для фінансово спроможного населення і промисловості;**
- для умов, де відсутній природний газ (або його висока ціна) та інше викопне паливо;**
- для умов, де низькі ціни на електроенергію**

# Області та призначення доцільного застосування ТН

## Ефективне застосування теплових насосів

Енергетичне		Економічне	
За первинним джерелом н/п енергії	За призначенням	За ціною на паливо або на первинний енергоресурс	Область застосування
При високій ексергії низкопотенціальної теплоти:	Для гарячого водопостачання з акумулюванням обсягів пікового споживання ГВП	Там, де висока ціна на паливо (наприклад, газ) або де воно відсутнє	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ промисловість</li><li>▪ бюджетна сфера</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• скидний теплової ресурс про-сті;</li><li>• водообернені конденсаційні цикли;</li><li>• очищені води каналізаційних стоків;</li><li>• шахтні води</li></ul>	Для низькотемпературного опалення (повітряного, типу тепла підлога, настінного)	Там, де низька ціна на електроенергію	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ індивідуально-побутовий споживач (особливо в сільській місцевості);</li><li>▪ висотні будинки з електричними плитами;</li><li>▪ споживач 1-го класу напруги</li><li>▪ когенераційно-теплонасосні ТУ</li></ul>

# **Висновки по використанню ТН в Україні**

- **Побутові ТН достатньо ефективно працюють на використанні природної теплоти ґрунту та водоєм. Найбільш ефективно їх використання на водозабірних джерелах теплоти.**
- **Найбільш енергоефективне використання промислових опалювальних ТН на потужних джерелах низькопотенційної теплоти:**
  - водообігові цикли промисловості, в т.ч. на ТЕЦ;**
  - шахтні води;**
  - каналізаційні стоки (очищені та неочищені води);**
- **На сьогодні найбільш економічно доцільне впровадження ТН в соціально-бюджетній сфері, де діє практично комерційна ціна на природний газ.**

# Що зробити найближчим часом

- Добавити в Національний план дій по відновлюваній енергетиці теплові насоси, бо там їх немає, а по логіці інноваційного розвитку і в реаліях України вони вже працюють, а в Нац. плані – їх немає;
- Найбільш ліквідна сфера застосування ТН – це активно залучати ТН для утилізації скидного вторинного теплового ресурсу промисловості (водооборотні конденсаційні цикли промисловості, шахтні води, каналізаційні стоки, очисні станції тощо). Отримуємо три вигоди: покращуємо енергоефективність промисловості; покращуємо екологію довкілля; отримаємо дешеву теплоту;
- Включити при черговому коректуванні в ВР закону «Про альтернативні джерела енергії» невеличкий блок по тепловим насосам та по ВТЕРам промисловості.
- Активно застосовувати низькотемпературні системи опалення будівель – головним чином на основі теплонасосних технологій.
- Допустити теплові насоси до теплових мереж, в т.ч . і в зворотній теплоносій.

# ОЦІНКА

## загального внеску (кінцевий обсяг енергоспоживання) в системах опалення та охолодження на 2014-2020 роки (тис. тонн нафтового еквіваленту)

Виробництво теплової енергії за видами джерел	2009 рік	2014 рік	2015 рік	2016 рік	2017 рік	2018 рік	2019 рік	2020 рік
Геотермальна (крім низькотемпературного геотермального тепла для застосування у теплових насосах)		30	33	36	39	42	46	50
Сонячна		140	150	160	170	180	190	200
Біомаса, у тому числі:	1433	2280	2700	3100	3580	4050	4525	5000
Відновлювана енергія від теплових насосів, у тому числі:	40	130	200	280	350	420	500	<b>600</b>
<b>Теплова енергія від теплових насосів, що працюють на скидних ВТЕР промисловості</b>	<b>100</b>	<b>140</b>	<b>250</b>	<b>350</b>	<b>500</b>	<b>900</b>	<b>1400</b>	<b>2000</b>
Усього з них:	1473	2580	3083	3576	4139	4692	5261	5850

**м.Миколаїв, ОКП «Миколаївоблтеплоенерго»**

**Скидна теплота від когенераційної установки перенаправлена на підігрів «зворотньої води» системи опалення м.Миколаїв.**

**Окупність інвестицій – 3 опалювальних сезони.**



# Що робити на ближню перспективу

- **Розглянути та погодити дорожню карту з розвитку теплонасосних технологій в Україні.**
- **Спільно з Держенергоефективності України клопотати про внесення змін до закону України «Про електроенергетику» в частині надання тарифу на використання електроенергії по 1 класу напруги при застосуванні теплових насосів і теплонасосних технологій. Розробити проект вказаних змін. Спільно з Держенергоефективності України клопотати перед НКРЕГП України про внесення змін в частині надання тарифу на використання електроенергії по 1 класу напруги при застосуванні теплових насосів і теплонасосних технологій в промисловості та комунальній теплоенергетиці.**
- **Спільно з Держенергоефективності України та спільно з Мінприроди України розробити проект закону «Про зменшення теплового забруднення довкілля» (робоча назва).**

**Дякуємо за увагу!**



## **ЗАКОН УКРАЇНИ**

**Про внесення змін до Закону України «Про альтернативні джерела енергії» щодо віднесення теплових насосів до обладнання, яке використовує відновлювані джерела енергії**

Верховна Рада України **п о с т а н о в л я є:**

I. Внести до Закону України «Про альтернативні джерела енергії» (Відомості Верховної Ради України, 2003 р., № 24, ст. 155; 2009 р., № 13, ст. 155) такі зміни:

1. Абзац другий статті 1 після слова «геотермальна» доповнити словами «**гідротермальна, аеротермальна**»;

2. Статтю 10 доповнити частиною другою такого змісту:

«Теплова енергія, вироблена тепловими насосами з аеротермальної, гідротермальної або геотермальної енергії вважається такою, що вироблена з **відновлюваних** джерел енергії, за умови, що річний обсяг виробництва **теплової** енергії таким тепловим насосом **більший**, ніж обсяг теплової енергії, **затраченої на виробництво електричної енергії**, спожитої цим тепловим насосом».

II. Цей Закон набирає чинності з дня його опублікування.

**Таблица 2.** Затраты на исследования и разработки по ключевым технологиям в энергетике, в трлн долларов США, 2007 г. [1, табл. 3.1]

Ключевые технологии в энергетике	Исследования и разработки	
	ЭПГ1*	ЭПГ2**
Производство электроэнергии	3,2–3,8	3,9–4,5
Атомные электростанции	0,6–0,75	0,6–0,75
Ветровые электростанции	0,6–0,7	0,6–0,7
Угольные установки с суперсверхкритическими параметрами пара	0,35–0,4	0,35–0,4
Парогазовые электростанции с внутрицикловой газификацией угля	0,35–0,4	0,35–0,4
Парогазовые электростанции с газификацией биомассы	0,1–0,13	0,1–0,13
Преобразователи солнечной энергии в электрическую	0,2–0,24	0,2–0,24
Концентраторы солнечной энергии	0,3–0,35	0,3–0,35
Улавливание и захоронение CO <sub>2</sub> на тепловых электростанциях	0,7–0,8	1,3–1,5
Сооружения, здания	0,32–0,42	0,32–0,42
Энергоэффективные здания и бытовые приборы	Нет данных	Нет данных
Тепловые насосы	0,07–0,12	0,07–0,12
Солнечное отопление и нагрев воды	0,25–0,3	0,25–0,3
Транспорт	0,26–0,3	7,6–9,2
Энергоэффективные транспортные средства	Нет данных	Нет данных
Биотопливо второго поколения	0,09–0,12	0,09–0,12
Электрический и подключаемый к сети транспорт	0,17–0,2	4–4,6
Транспорт на водородных топливных элементах	Нет данных	3,5–4,5
Промышленность	0,7–0,9	1,4–1,7
Улавливание и захоронение CO <sub>2</sub> в промышленности, производство водорода, синтетического топлива	0,7–0,9	1,4–1,7
Энергоэффективные промышленные двигатели	Нет данных	Нет данных
Итого	4,5–5,4	13,2–15,8

\* Сокращение эмиссии парниковых газов (ЭПГ) в 2050 г. до уровня 2005 г. (28 млн тонн эквивалента CO<sub>2</sub>).

\*\* Сокращение ЭПГ в 2050 г. до безопасного уровня (14 млн тонн эквивалента CO<sub>2</sub>).