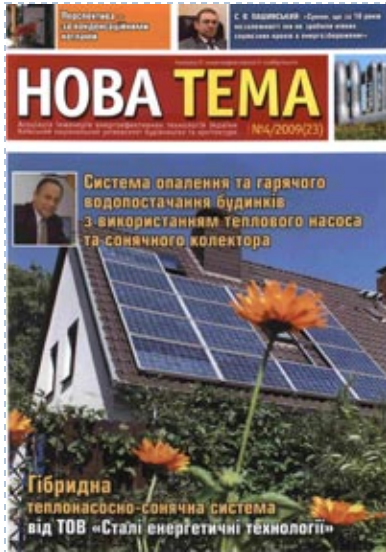




Гібридна теплонасосно-сонячна система від ТОВ "Сталі енергетичні технології"

Автори статті: **Є. Я. Никифорович**, д. т. н, заступник
директора Інституту гідромеханіки НАН
України

Ю. М. Литвинюк, аспірант НТУ "КПІ"

В статті представлено комбіновану (тепловий насос плюс сонячний колектор) установку, що в залежності від кількості сонячної енергії в даний період часу може працювати в чотирьох режимах.

Який з них в яку пору року ефективніший - читайте в публікації.

 Товариство з обмеженою відповідальністю **"Сталі енергетичні технології"** (ТОВ "СЕТ") входить до складу Корпорації **"Європейська енергетична компанія"**.

Діяльність підприємства спрямована на виробництво обладнання, що використовує відновлювані джерела енергії, а також виконання проектних, монтажних, пуско-налагоджувальних робіт та сервісного обслуговування.

Впровадження високотехнологічних "зелених" технологій на Україні здійснюється з дотриманням всіх вітчизняних та європейських вимог щодо проектування, встановлення та технічного обслуговування даного обладнання.

Велика увага ТОВ "СЕТ" спрямована на адаптацію новітніх світових високотехнологічних та енергоефективних установок для умов України. Також фахівці підприємства беруть участь в розробці вітчизняної нормативно-технічної бази для технологій, що використовують відновлювані джерела енергії, зокрема теплові насоси.

Оскільки ТОВ "СЕТ" перебуває в постійному пошуку новітніх енергоефективних технологій по всьому світу, то хотілося б розповісти про сучасні шведські зразки в даній галузі, які успішно можна використовувати й для вітчизняних умов без будь-яких змін в конструкції.

На даний час в Україні, як зрештою і у всьому світі, дедалі актуальнішими стають технології, що використовують відновлювані джерела енергії. До таких технологій належать теплові насоси, сонячні колектори (геліоколектори) тощо. Саме про комбіновану (гібридну) теплонасосно-сонячну установку йтиме мова в цій статті.

 В світовій практиці існує багато теплових схем організації роботи теплового насоса з сонячними колекторами. Це і робота теплового насоса та сонячного колектора на один бак-акумулятор, нагрівання теплоносія зі свердловини в проміжному баці, акумуляування сонячної енергії в акумуляторі тепла під будинком як джерела тепла для теплового насоса та інше.

Шведська компанія з виробництва теплових насосів EVI HEAT зрозуміла, що поєднання двох незалежних відновлюваних джерел теплової енергії, наприклад, сонця та ґрунту, в одній установці дасть значно вищий коефіцієнт перетворення (COP) та коефіцієнт сезонного навантаження теплової енергії в одній установці (SPF).

В залежності від кількості сонячної енергії в даний період часу комбінована теплонасосно-сонячна система може працювати в чотирьох режимах.

Режим 1. При достатній кількості сонячної енергії установка працює лише з використанням сонячних колекторів.

При температурі теплоносія на виході з сонячних колекторів вище 50°C тепловий насос не працює, нагрітий теплоносієм через проміжний теплообмінник передає тепло в систему опалення та гарячого водопостачання. В такому режимі установки тепловий насос не споживає електричну енергію на привід компресора та циркуляційного насоса ґрунтового контуру, тобто електрична енергія споживається лише на привід циркуляційних насосів контура геліоколектора та системи опалення. Даний режим роботи установки характерний для перехідних періодів (осінь-зима та зима-весна), коли кількості сонячної енергії достатньо для покриття всього теплового навантаження.

Режим 2. Підігрів теплоносія на виході з ґрунтового контуру сонячною енергією.

При температурі теплоносія на виході з сонячних колекторів нижче 50°C відбувається підігрів теплоносія на виході з ґрунтового контуру в проміжному теплообміннику сонячною енергією. Далі підігрітий теплоносієм потрапляє на випарник теплового насоса і процес повторюється знову. В такому режимі установки тепловий насос працює значно ефективніше, оскільки підвищується температура теплоносія на вході у випарник, а як наслідок і коефіцієнт перетворення (COP). Даний режим роботи установки характерний для сонячних днів взимку.

Режим 3. Акумуляування сонячної енергії в ґрунті.

При температурі теплоносія на виході з сонячних колекторів більше 100°C та відсутності споживання тепла вашим будинком відбувається підігрів теплоносія на виході з ґрунтового контуру в проміжному теплообміннику сонячною енергією.

Далі підігрітий теплоносіє потрапляє в ґрунтовий теплообмінник, де і відбувається акумулювання сонячної енергії. Даний режим установки забезпечує акумулювання надлишку сонячної енергії в ґрунті та підвищує ефективність установки в цілому.

Такий режим установки характерний для теплої пори року (пізня весна, літо, рання осінь), адже кількість сонячної енергії в даний період в рази перевищує сонячну енергію взимку.

Режим 4. Робота установки з використанням ґрунтового джерела тепла.

За відсутності сонця, комбінована теплонасосно-сонячна установка працює як звичайний тепловий насос типу ґрунт-вода.

Теплоносіє, проходячи крізь ґрунтовий масив, забирає тепло з ґрунту та направляється у І випарник теплового насоса. Ефективність роботи комбінованої установки EVI HEAT значно вища, ніж в аналогічних теплових насосів, адже вона використовує теплоносіє вищої температури за рахунок акумулювання сонячної енергії. Даний режим установки характерний для холодної пори року, оскільки кількість сонячної енергії в даний період мінімальна.

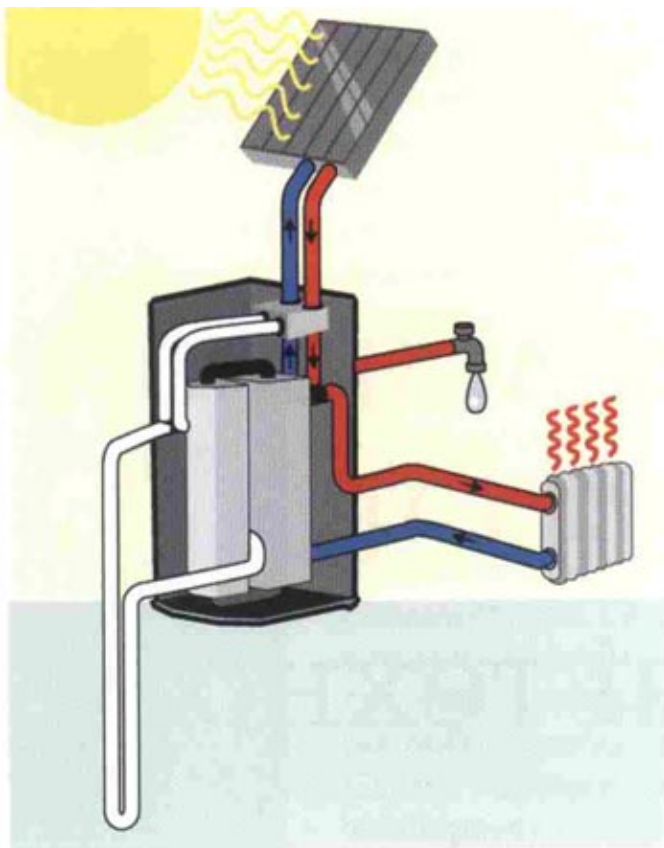


Рис. 1. Робота комбінованої системи при температурі теплоносія на виході з сонячних колекторів вище 50°C

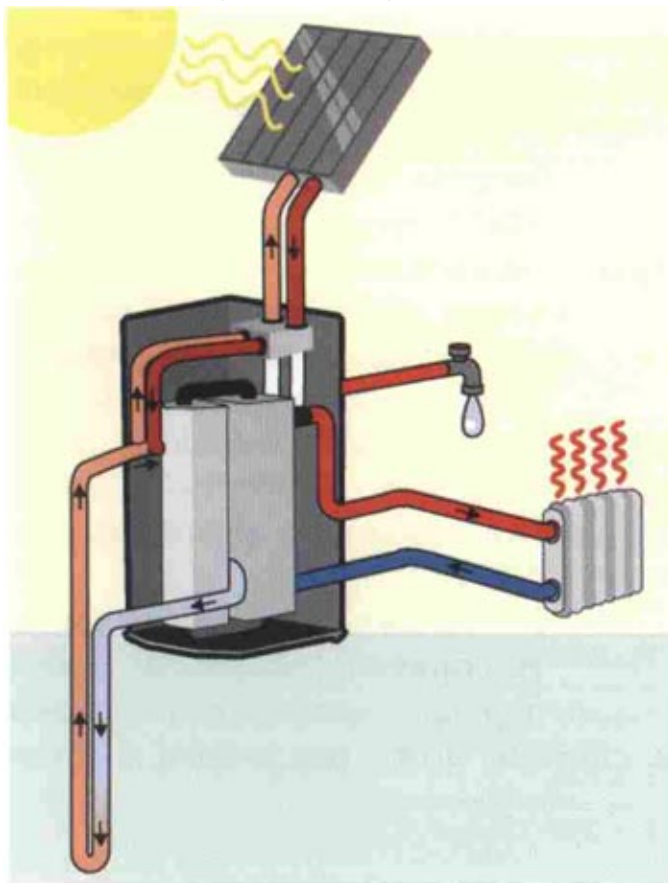
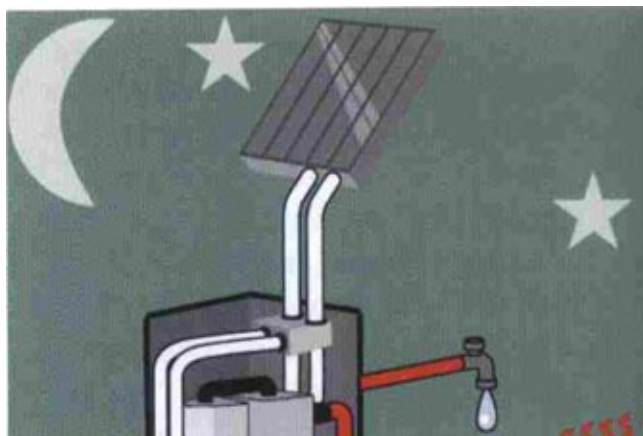
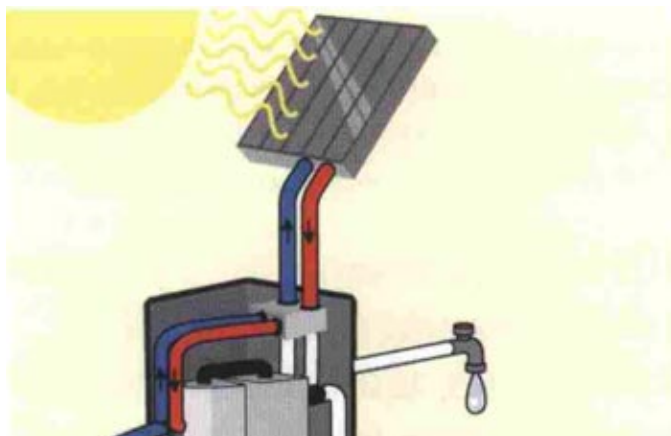


Рис. 2. Робота комбінованої системи при температурі теплоносія на виході з сонячних колекторів нижче 50°C



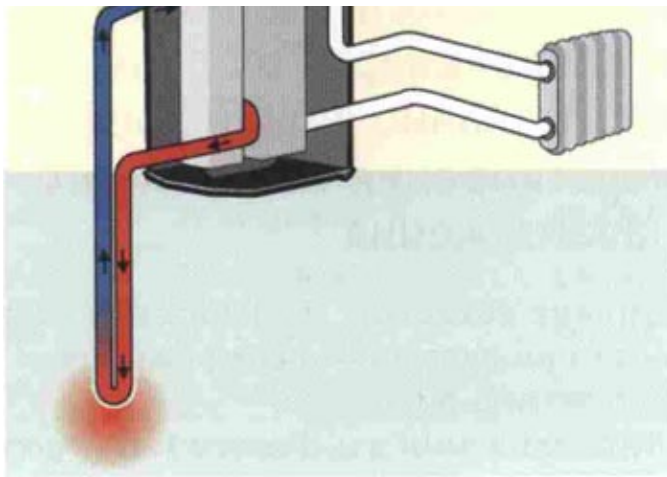


Рис. 3. Робота комбінованої системи при температурі теплоносія на виході з сонячних колекторів нижче 100°C

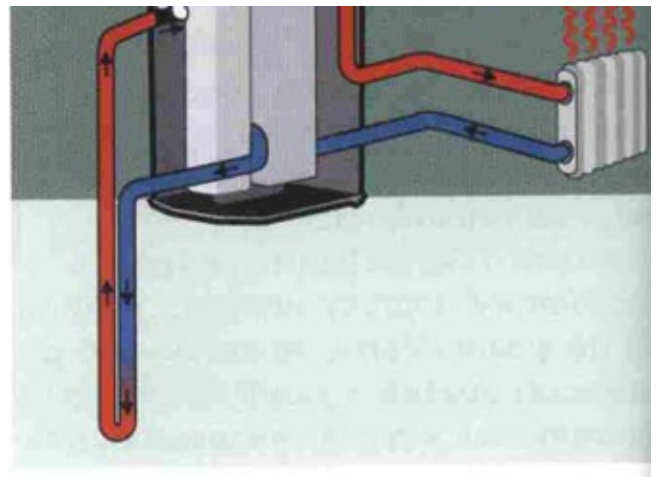


Рис. 4. Робота комбінованої системи з використанням ґрунтового джерела тепла

Дана комбінована теплонасосно-сонячна система EVI HEAT з використанням вертикальних та горизонтальних ґрунтових теплообмінників добре зарекомендувала себе в країнах Європи та навіть Скандинавії. Нагрітий в літній період сонячними колекторами теплоносієм по трубопроводах направляється в розміщені під землею на ділянці поруч з будинком теплообмінники, прогріваючи ґрунт. Взимку акумульоване таким чином тепло через ті ж теплообмінники та тепловий насос направляється на опалення та гаряче водопостачання будинку. Комбіновані теплонасосно-сонячні системи EVI HEAT не мають аналогів у світі, їх ефективність значно вища в порівнянні зі звичайними тепловими насосами, а коефіцієнт перетворення установок EVI HEAT може досягати семи ($COP = 7$).

Наприклад, коефіцієнт перетворення при різних температурах для даних теплонасосно-сонячних установок складає наступні величини (з врахуванням електричної енергії на привід циркуляційних насосів):

$COP = 7$ при температурі теплоносія на вході у випарник рівною 20°C та температурою теплоносія на виході з конденсатора рівною 35°C;

$COP = 5,5$ при температурі теплоносія на вході у випарник рівною 6°C та температурою теплоносія на виході з конденсатора рівною 35°C;

$COP = 4,8$ при температурі теплоносія на вході у випарник рівною 0°C та температурою теплоносія на виході з конденсатора рівною 35°C.

Автоматика, яка використовується в комбінованій установці EVI HEAT, була спеціально розроблена для роботи з сонячними колекторами та допоміжним обладнанням.

Важливою умовою експлуатації даних установок є те, що тип сонячних колекторів (плоскі, трубчасті) не має значення, головне, щоб вони були вакуумні, для ефективної роботи взимку та правильно розраховані на потужність установки.

Також важливим є те, що тепловий насос з модулем під геліосистему не вимагає одночасного монтажу сонячних колекторів, їх можна змонтувати пізніше, але при цьому й ефективність установки буде значно нижчою.

Дослідження, які були проведені фахівцями Королівського технологічного інституту (м. Стокгольм, Швеція), Національного технічного університету України "КПІ", Інституту гідромеханіки НАН України та "Європейської енергетичної компанії", показали суттєву економію коштів під час експлуатації гібридної теплонасосно-сонячної установки для умов України.

Так для географічного розташування Києва (середньорічна кількість сонячної радіації на 1 м² площі поверхні складає 3,1 кВт при використанні комбінованої теплонасосно-сонячної установки економія коштів складе близько 30%.

Для організації високоефективної теплонасосної чи комбінованої теплонасосно-сонячної установки недостатньо мати високоефективний тепловий насос.

Не менш важливим є організація ґрунтового теплообмінника як джерела низькопотенційного тепла. Саме тому компанія СЕТ співпрацює з шведською компанією Ремтес АВ, яка є провідним європейським виробником ґрунтових колекторів та іншого теплонасосного обладнання.

Компанія Ремтес розробляє, виробляє та продає ґрунтові колектори для теплових насосів та додаткового устаткування для геотермальної енергії, а також поліетиленові труби для водопостачання та газопостачання. Фахівці компанії давно зрозуміли, що підвищення ефективності теплообмінника (колектора) допоможе не лише підвищити ефективність установки в цілому, а й зменшити капітальні затрати в установку. Тому саме підвищенню теплової ефективності свердловин, захисту підземних вод та скороченню фінансових витрат на колектор теплонасосної установки зосереджена увага компанії.

Сучасні та майбутні продукти компанії є інноваційними та можуть бути розділені на дві категорії: **традиційний енергетичний колектор** та **зелений колектор**.

Традиційний подвійний колектор складається з двох паралельно намотаних поліетиленових труб високої якості та теплопровідності, з використанням нових, більш гнучких матеріалів. Зелені колектори є виключно розробкою компанії, що підтверджує патент. Система використовує енергію капсули, яка містить воду та ефективно відновлює геотермальну енергію. Найбільш важливими перевагами цієї системи є:

- охорона підземних вод - запобігання забрудненню ґрунтових вод розсолон у разі витoku;
- запобігання змішуванню ґрунтової води між сусідніми водоносними шарами.



Запатентована система зеленого колектора використовується для:

- о утворення гідравлічного ущільнення між різними шарами води в свердловині;
- о перешкоджання контакту води між різними шарами в свердловині;
- о спрощення обслуговування в майбутньому у разі потреби;
- о зміцнення свердловини, щоб уникнути її руйнування;
- о можливість попереднього нагріву води всередині енергетичної капсули за допомогою сонячної енергії або з використанням будь-яких "відходів енергії";
- о немає необхідності використовувати для облаштування свердловини бетоніт чи цемент.

Енергетична капсула запатентована і схвалена Шведським Агентством харчування, технічним науково-дослід інститутом Швеції і зроблена у відповідності з європейським стандартом EN 12201.

В червні-вересні цього року відбувалися переговори між вітчизняними компаніями "Європейська енергетична компанія" та "Сталі енергетичні технології" з шведською компанією по виробництву теплових насосів і комбінованих теплонасосно-сонячних установок EVI HEAT та шведською компанією по виробництву ґрунтових теплообмінників Remtec AB.

Результатом даних переговорів стало підписання договорів "Про співпрацю" та "Про ексклюзивний продаж та встановлення обладнання". Також домовлено про подальше виробництво енергоефективного обладнання, а саме теплових насосів в Україні. Всі роботи по проектуванню, встановленню, пуску в експлуатацію та сервісного обслуговування виконують дипломовані фахівці, які пройшли навчання в Швеції та мають відповідні сертифікати. Актуальність впровадження теплогенераторів, які використовують відновлювальні джерела енергії, приваблює чимало компаній, які позиціонують себе як фахівці в даній галузі, що насправді є далеким від істини. Пізніше настають випадки, коли фахівці ТОВ "Сталі енергетичні технології" вирішують проблеми, що виникли в результаті неправильного розрахунку чи монтажу енергоефективних систем такими організаціями. Тому варто одразу звертатися до компаній, які перевірені часом та відомі на ринку.

"Сумно, що за 18 років незалежності ми не зробили ніяких серйозних кроків в енергозбереженні"

Інтерв'ю з: Сергієм Пашинським, народним депутатом України, членом Комітету Верховної Ради України з питань паливно-енергетичного комплексу, ядерної політики та ядерної безпеки, співавтором Законів України "Про енергозбереження", "Про теплопостачання", "Про енергоаудит"



Сергію Володимировичу, які перспективи в часі має Україна, щоб вийти на рівень європейських країн у питанні питомих витрат енергії на одиницю ВВП?

З моєї точки зору, це на сто відсотків найважливіша тема державного управління. Це питання значно важливіше ціни на газ чи навіть росту чи падіння ВВП. Проблема в тому, що ми успадкували радянську економіку, а Радянський союз з відомих причин не дуже звертав увагу на енергозбереження. Сумно те, що за 18 років незалежності ми не зробили ніяких серйозних кроків в цьому плані. В нас справді зараз витрати енергії на одиницю ВВП в три-чотири рази вищі, ніж в тій же Фінляндії, а це північна країна, де опалювальний сезон і температурний режим набагато гірший, ніж в нас. Поки ми реально не почнемо реформу в цьому напрямку, доти наша економіка тоспроможною. Всі розмови про наше велике майбутнє не будуть варті нічого, поки ми не доведемо стандарт споживання енергії до європейського рівня.



Якими заходами можна цьому посприяти? недосконалі технології, менеджмент, по(ність та низькі ціни на енергоносії?

Для цього повинен бути комплекс державних заходів (стимулювання, заохочення і тому подібне). Держава вже зробила деякі законодавчі кроки, але ми зараз стоїмо на півдорозі. Ну, почнемо з найбільш наболілого - тарифи на житлово-комунальні послуги. Більшого бардаку, як в ціноутворенні тарифів, в жодній галузі немає. Адже житлокомуненерго в основній масі комунальні підприємства, а не приватні, тому не зацікавлені в збільшенні норми прибутку.

Нам потрібно мати чіткого, зрозумілого, національного фахового регулятора. Адже у нас зараз тарифи регулюють міськради, де в комісіях сидять не завжди фахівці. Тому нещодавно ми прийняли рішення терміново звернутися до Уряду і просити внести законодавчий акт, який передбачає створення національної комісії регулювання та контролю за тарифами. Моя особиста думка, що це повинна бути Національна комісія регулювання енергетики, проте їм треба збільшити штатний розклад і повноваження. Адже ми не знаємо, тарифи в Києві чи в Донецьку погані чи хороші? Мене дуже зацікавило, коли житлокомуненерго подавали документи в ощадний банк на отримання кредитів. Так от по всій Україні сума кредиту на газ копійчка в копійчку співпадала з сумою збитків, тобто вони хочуть, щоб ми думали, що всі їхні збитки - то вартість газу. Другий крок - ми повинні стимулювати використання альтернативних джерел енергії (біопаливо, газ метан). Звичайно, ми повинні серйозно думати про переоснащення наших теплових мереж. Ситуація, коли взимку по зеленій травичці можна визначати теплотрасу - це і є найбільша проблема комунальної теплоенергетики. Адже це означає, що труби не ізолювані, а мережі зношені. В результаті ми гріємо не помешкання, а повітря.

Уже були випадки, коли нам Світовий чи Європейський банк давали кредити на модернізацію комунального господарства, по яким держава виступала гарантом. На жаль, ці кредити витрачалися вкрай неефективно. Тому, щоб запобігти зловживанням в майбутньому, необхідно опрацювати прозорі схеми фінансування, запровадити жорсткий

контроль і аудит. Необхідно також розробити зрозумілі стандарти та місцеві норми, адже кожен регіон країни має свою специфіку.

Нам потрібно відходити від системи радянських жеків, треба впроваджувати нові, ефективніші форми господарювання. Варто запуснути механізм внутрішньої конкуренції, що буде діяти краще усяких контролерів. Тільки тоді якість комунальних послуг буде відповідати теперішньому рівню квартплати, яка в деяких містах вже сьогодні досягла європейського рівня.

Ось такі завдання стоять перед державою, і вирішити ми їх маємо в найкоротший строк.

Які енергоефективні технології, на Вашу думку, варто впроваджувати в Україні?

– Енергоефективних технологій сьогодні є безліч в будь-якій галузі промисловості. Криза яскраво висвітлила проблеми нашої металургії. Власники металургійних комбінатів замість того, щоб знижувати енергозалежність своїх підприємств, витрачали гроші на інші проекти. Наразі вони мусять вирішувати проблему конкурентоздатності галузі. Які конкретно енергоощадні технології нам необхідні? Кожна галузь народного господарства має вирішувати це питання, маючи на увазі необхідність різкого зменшення енергоємності виробництва і кінцевого продукту. Швидке просування вперед може бути досягнуто починаючи від найпростіших заходів (наприклад, прокладка теплотрас в ізольованих трубах) і закінчуючи впровадженням найсучасніших енергоощадних технологій (наприклад, теплових насосів, сонячних колекторів).

Чи вважаєте Ви позитивною тенденцією те, що вітчизняний виробник теплового обладнання СП "Укрінтерм" починає випускати теплові насоси?

– Це прекрасно, що у нас уже виробляються теплові насоси, що налагоджено виробництво котлів останнього покоління, адже є котли українського виробництва, котрі нічим не поступаються європейським. Тому місцеві органи самоврядування та Уряд повинні координувати та стимулювати заміну старого обладнання на нове. Ви знаєте, наприклад, що в Європі власнику будівлі, що ставить котел, який працює на альтернативних джерелах енергії, дотується тисяча євро. Ми дотувати поки не можемо, проте могли би стимулювати виробника, що дозволить йому зменшити ціну і вийти на світові ринки. До речі, в бюджеті наступного року передбачено, що кошти від Кіотського протоколу, які ми будемо отримувати, підуть на реалізацію таких проектів. Проте до вирішення проблеми треба підходити зважено, бо, на жаль, є такі випадки, коли вартість виробу в бізнес-плані перевищує ринкову в п'ять разів. Головне, що в нас є потенціал, є компанії, які виробляють енергозберігаюче обладнання. Виробляється в нас також альтернативне паливо. З'явилось воно вже і в продажу. І ставлять сьогодні вже не тільки газові котли, але й ті, що працюють на альтернативному паливі.

Що стримує широке впровадження в Україні енергозберігаючих технологій, які працюють з використанням відновлювальних і нетрадиційних видів енергії?

– Тут багато причин, починаючи з відсутності політичної волі. Парламент замість того, щоб займатися законами, досліджує, в кого скільки краватка коштує. Недостатня державна дисципліна, тому часом кланові інтереси переважають.

Україна повинна визначити для себе пріоритетні галузі, в яких буде конкурентоздатна з європейськими країнами. Що це повинні бути за галузі, на вашу думку, і яку роль в цьому повинно відігравати енергозбереження?

– Енергозбереження - це саме те, що нам дозволить бути конкурентоздатними, тому що хімічна галузь, металургія без модернізації на базі енергоощадних технологій не зможе вижити. Вони можуть просто зникнути. Ми не маємо зараз, умовно кажучи, можливості вкласти тридцять мільярдів доларів у виробництво, скажімо, диктофонів чи комп'ютерів. Натомість маємо базові галузі, які мають свої геополітичні плюси. У нас колосальні поклади руди та вугілля - ми повинні розвивати металургію. Ми повинні модернізувати машинобудування, тому що від Радянського Союзу успадкували колосальний машинобудівний комплекс. Ми повинні розвивати ядерну енергетику, адже це основа нашої енергетичної безпеки. Але щоб досягти цього, необхідно знижувати частку витрат енергії на одиницю ВВП як в металургії, так і в хімії, так і у виробництві пшениці, адже навіть там витрати на сушку вище ніж в німців в два рази.

Які заходи необхідні для стимулювання національного виробника обладнання, що використовує відновлювальні і нетрадиційні види енергії?

– Для цього на законодавчому рівні ми звільнили від оподаткування обладнання, яке не виробляється в Україні. Розробляються регіональні програми енергозбереження, на основі яких буде розроблено загальнодержавну Програму. В системі Державного управління функціонує спеціальний орган, який опікується питаннями забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів. Наше головне завдання полягає в тому, щоб надати суспільству інтелектуальний поштовх, згуртувати його на виконання цієї складної, проте абсолютно необхідної і, головне, посиленої проблеми.