

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ

А.А. ДОЛІНСЬКИЙ, академік НАН України

Як відомо, Україна належить до країн, тільки частково забезпечених власними енергоресурсами. Її енергетична залежність від імпортованих поставок органічного палива з урахуванням умовно первинної ядерної енергії упродовж 2000–2004 років становила понад 60% від загальних обсягів використаного палива. Імпортується здебільшого природний газ, світова ціна якого зростає і, на думку фахівців, зростатиме у найближчому майбутньому (до 600 дол. США за 1000 м³ у 2015 р.).

На сучасному етапі однією з основних проблем економіки України є висока енергоємність ВВП (0,89 кг у. п. – умовного палива) на 1 дол. США виробленої продукції). Це у три–п'ять разів перевищує показники розвинених країн.

Внаслідок надмірної енергоємності основних галузей промисловості, орієнтованих здебільшого на експорт (передовсім металургії та хімії), значна частина валютних надходжень спрямовується на оплату імпортованих енергоресурсів.

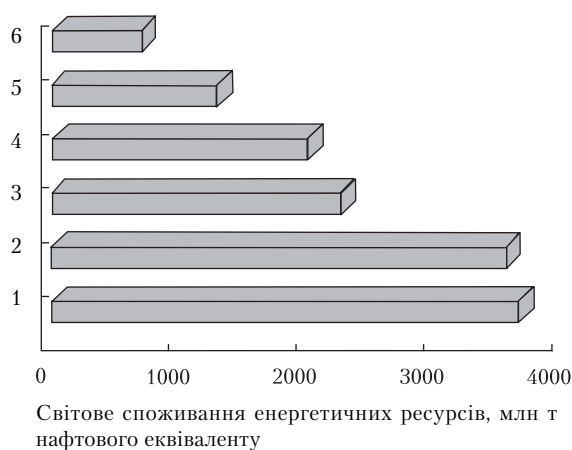


Рис. 1. Енергоефективність – глобальний енергетичний ресурс: 1 – енергозбереження; 2 – нафта; 3 – вугілля; 4 – природний газ; 5 – біомаса і відновлювальні джерела енергії; 6 – ядерна енергія

них енергоресурсів. Такий показник енергоємності об'єктивно знижує конкурентоспроможність вітчизняного виробництва і лягає важким тягарем на національну економіку.

За існуючих показників енергоємності ВВП та інтенсивного розвитку економіки обсяги споживання енергоресурсів стануть такими, що не буде змоги задовольнити попит на них.

Тому енергозбереження та ефективність енергоспоживання мають розглядатись як найважливіший додатковий енергоресурс України, не менш вагомий, аніж нафта і газ. Розвинені країни вже давно визнали енергоефективність глобальним енергоресурсом (рис. 1). Енергозбереження – це також найоптимальніший спосіб зниження техногенного навантаження на довкілля.

Світовий досвід підтверджує, що витрати коштів на енергозберігальні заходи в 2,5–3 рази ефективніші, ніж вкладання їх у будівництво нових енергогенеруючих потужностей. Тому в умовах інвестиційних обмежень енергоощадливий шлях розвитку вітчизняної економіки є найбільш раціональним.

Динаміка підвищення енергетичної ефективності національної економіки визначається її структурною перебудовою і технологічним прогресом. Структурний фактор відображає вплив структурних змін у галузевій або міжгалузевій діяльності на обсяги споживання палива та енергії, а технологічний – вплив технологічного (технічного) стану та рівня обладнання на обсяги споживання енергоресурсів у процесі виробництва продукції (послуг). Структурна складова потенціалу енергозбереження може компенсувати близько 40% необхідного зростання енерговикористання, а технологічна (технічна) – майже 60% (рис. 2).

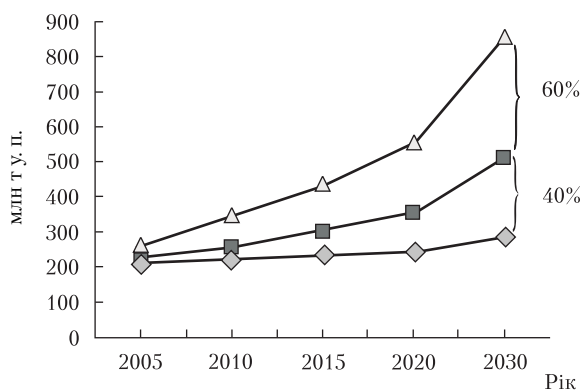


Рис. 2. Розрахункова динаміка потреб у паливно-енергетичних ресурсах з урахуванням енергозбереження під впливом структурного і технологічного факторів:

- △ динаміка розрахункових потреб ПЕР за енергоємності ВВП на рівні 2000 р. (без енергозбереження);
- структурна перебудова економіки компенсує 40%, а техніко-технологічне переоснащення — 60% необхідного приросту енергозбереження;
- ◇ динаміка розрахункових потреб з урахуванням енергозбереження за структурної перебудови і техніко-технологічного переоснащення

Якщо оцінювати потенціали енергозбереження у секторах економіки України, то слід визнати, що не електроенергетика («велика енергетика») має найбільший потенціал у галузі енергозбереження (вона споживає 22–23% котельно-пічного палива, яке використовується в країні), а промислова, житлово-комунально-побутова теплоенергетика і тепло-техніка (споживається близько 70 % такого палива) (рис. 3). Саме в цих галузях ПЕК зосереджено основний потенціал збереження енергоресурсів, передусім природного газу. Водночас тут і витрати на заходи із заощадження енергії нижчі, ніж в електроенергетиці.

Дуже привабливою є ідея використання для теплопостачання електроенергії атомних електростанцій як альтернативи природному газу. Але сьогодні немає однозначної відповіді на низку запитань. Чи варто нам йти цим шляхом, якщо ми й надалі купуватимемо ядерне паливо? Якою буде собівартість електроенергії на новозбудованих атомних електростанціях? Скільки років знадобиться Україні, щоб

створити якісно нову індустрію для обігрівання житлових і виробничих будівель?

Поки розв'язуватимуться ці проблеми і споруджуватимуться нові атомні станції, головними постачальниками тепла будуть котельні і ТЕЦ. Це і визначає ключові завдання енергозбереження на середньострокову перспективу.

У застрахованій від криз й екологічно ощадливій енергетичній політиці необхідно врахувати, як мінімум, чотири основні принципи:

- ✦ має використовуватися пріоритетний потенціальний екологічно ощадливий енергоресурс — економія енергії (енергоефективність);
- ✦ для енергопостачання слід задіяти технології, які оптимально використовують теплоту спалювання палива і теплоту енергоносіїв;
- ✦ потрібно в кілька разів збільшувати темпи залучення нетрадиційних відновлюваних енергоресурсів;
- ✦ енергогенеруючі установки необхідно оснащувати сучасного технологічного рівня пристроями для вловлювання та нейтралізації шкідливих викидів.

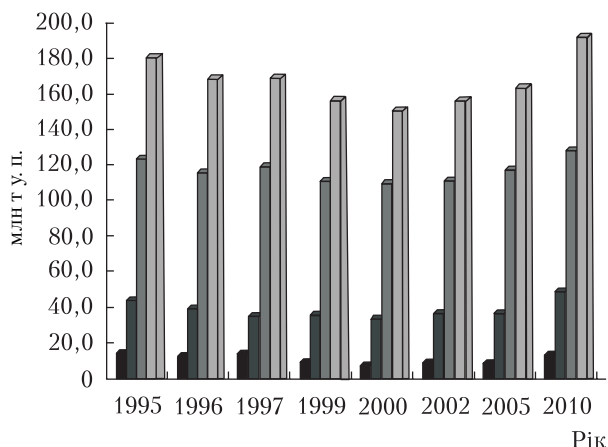


Рис. 3. Структура використання котельно-пічного палива:

- непромисловий сектор;
- “велика енергетика” (електроенергетика);
- “мала енергетика” (промисловість, житлово-комунальне господарство);
- всього котельно-пічного палива

За умов обмеження коштів у паливно-енергетичному комплексі України найближчим часом не вдасться спорудити потужні капіталомісткі об'єкти енергетики довготривалого будівництва (для цього потрібно 8–10 років). Необхідно орієнтуватися на реалізацію інноваційних проектів із залученням вітчизняних та іноземних інвестицій для створення сучасних конкурентоспроможних, швидкоокупних, енергоефективних й енергозберігальних екологічно чистих технологій та установок, що потребують порівняно невеликих капіталовкладень і термінів будівництва (не більше 2–3 років).

Досвід розробки і впровадження таких технологій та обладнання є в Інституті технічної теплофізики (ІТТФ) НАН України, інших установах Відділення фізико-технічних проблем енергетики НАН України, Національному технічному університеті України «КПІ» тощо. Випробувані у промислових умовах нові технології, обладнання, вимірювальні прилади та системи керування спроможні швидко забезпечити технічне переобладнання діючих і спорудження нових об'єктів теплоенергетики з істотним підвищенням ефективності енергогенерування та енерговикористання і поліпшенням екологічних показників.

Однією з галузей, яка потребує комплексної модернізації, є комунальна теплоенергетика. Саме житлово-комунальне господарство стосується кожної людини, впливає на соціально-економічні відносини в регіонах і країні загалом, має величезний потенціал енергозбереження.

Нині комунальна теплоенергетика перебуває у кризовому стані, спричиненому моральним і фізичним спрацюванням теплового обладнання. За даними Держкомстату України, у цій галузі на підприємствах усіх форм власності та відомчого підпорядкування експлуатується 26 430 котелень, загальний технічний стан яких є критичним. Із 64 726 котлів 14 331 (22,2%) функціонують понад 20 років. Значна кількість котлів на зразок НІСТУ-5,

«Універсал», «Мінськ» тощо застаріла та малоефективна, з коефіцієнтом корисної дії майже 65–75% (на газі) і 70% – (на вугіллі).

Не відповідає вимогам експлуатації і технічний стан теплових мереж. Із них 4 600 км у двотрубному обчисленні (або 11,6%) перебувають в аварійному стані, внаслідок чого щорічні втрати теплової енергії сягають 10%. Теплогідроізоляція на теплових мережах застаріла, отже, неефективна; їхня загальна зношеність дорівнює 70%.

Попри поступове зменшення питомих витрат палива на вироблення теплової енергії, вони ще надто високі (понад 180–190 кг у. п. на 1 Гкал теплоти) замість 140–150 кг у. п., як у розвинених країнах.

У соціальному плані ситуація не краща. Часто порушуються терміни початку і завершення опалювального сезону, послуги з тепlopостачання надаються з відхиленням від нормативних вимог. В окремих регіонах гаряча вода подається лише у зимовий період, а в багатьох містах взагалі немає централізованого гарячого водопостачання. Тільки майже 50% населення доступні послуги централізованого постачання тепла та гарячої води.

Таким чином, у житлово-комунальній теплоенергетиці України виникла ціла сув'язь техніко-технологічних, екологічних, економічних та соціальних проблем.

Тому завдання комплексної модернізації комунальної теплоенергетики є надзвичайно актуальним для держави, оскільки така модернізація підвищить її енергетичну безпеку.

Пріоритетними напрямками розвитку комунальної та промислової теплоенергетики є:

- ♦ розробка і впровадження нових котлоагрегатів, технологій комбінованого виробництва тепла та електроенергії (когенерація);
- ♦ застосування технологій та обладнання для утилізації теплоти відхідних димових газів;
- ♦ залучення нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії, місцевих паливно-енергетичних ресурсів;

- ♦ широке використання приладів, систем контролю, автоматизації і керування енергетичними об'єктами (приклади відповідних розробок, здійснених ІТТФ НАН України, представлені на постійно діючій тут виставці).

Кардинальні зміни у теплоенергетиці та опалювальних системах неможливі без освоєння серійного виробництва основних видів сучасного обладнання, зокрема котлів. Інститутом технічної теплофізики НАН України розроблено високоефективні опалювальні котли потужністю від 0,63 до 2 МВт, які вже є у серійному виробництві.

Останніми роками посилюються тенденції децентралізації енергетики. Одна з таких тенденцій — когенерація, а саме — створення малих теплоелектроцентралей (міні-ТЕЦ) малої і середньої потужності з використанням сучасних газотурбінних і газопоршневих двигунів як надбудов над існуючими котельнями, технологічними печами у муніципальній та промисловій теплоенергетиці. Така технологія виробництва теплоти й електроенергії з термодинамічного погляду ефективніша порівняно з тим, коли електроенергія генерується на електростанціях, а теплопостачання забезпечують котельні. Окрім того, створюються нові маневрені потужності.

Якщо традиційні установки комбінованого виробництва енергії — ТЕЦ — мають коефіцієнт корисного використання палива 75–78%, то когенераційні установки на базі теплофікаційних котелень — 90–92%. Необхідні капіталовкладення — 300–600 дол. США на 1 кВт встановленої потужності. Термін їх окупності всього 2–4 роки, введення в експлуатацію — 1–1,5 року. Така технологія виробництва електроенергії може дати Україні до 16 млн кВт електричних потужностей. Реалізувати ці проекти слід з техніко-економічним обґрунтуванням для конкретних умов та комплексним розв'язанням проблем підвищення ефективності роботи котла.

На рівні сучасних світових технологій когенерація розглядається і «як найважливіший захід кліматичної політики». Рада міністрів ЄС прийняла рішення сприяти подвоєнню обсягу виробництва енергії за допомогою когенерації з 9% у 1994 р. до 18% — у 2010 р. Це зменшить викиди двооксиду вуглецю (основного компонента парникових газів) приблизно на 150 млн т щорічно. Уряд США планує подвоїти виробництво енергії з використанням цієї технології.

На думку російських учених-енергетиків, упродовж найближчих 10 років когенерація може стати незалежним напрямом розвитку в електроенергетиці і створити умови для її децентралізації. Для ПАТ «ЄЕС Росії» це зменшило витрати природного газу на 25–30 млрд м³ на рік (приблизно більше третини використаного в Україні у 2003 р.).

Упродовж 2000–2004 років на вітчизняних промислових підприємствах упроваджено когенераційні установки з різним типом надбудов загальною потужністю 250 МВт. За участю ІТТФ НАН України введено в дію когенераційну установку на ВАТ «Гостомельський склозавод» — три поршневі двигуни-електрогенератори включені як надбудови перед котлом ДКВР–6,5/13. У Сімферополі (завод «Фіолент») фірмою «Налим» у рамках інноваційного проекту технологічного парку «Інститут технічної теплофізики» споруджено когенераційну установку потужністю 1 МВт на базі котла-утилізатора з надбудовою дизель-генератора.

Використання нетрадиційних відновлюваних джерел енергії (НВДЕ) та вторинних енергоресурсів є важливим стратегічним напрямом розвитку енергетики в Україні. Це дасть можливість:

- ♦ підвищити рівень енергетичної безпеки за рахунок заміщення органічного палива НВДЕ у паливно-енергетичному балансі країни;
- ♦ знизити негативний вплив на довкілля, прискорити розв'язання локальних і глобальних екологічних проблем;

- ✧ створити нові ринки товарів і послуг — високотехнологічне обладнання, робочі місця тощо;
- ✧ збільшити використання сировини для неенергетичного споживання.

Основними перевагами НВДЕ є їхня невичерпність та екологічна чистота, що сприяє оздоровленню довкілля і не призводить до зміни енергетичного балансу на планеті.

Загальний річний технічно доступний енергетичний потенціал відновлюваних джерел енергії України — близько 79 млн т у. п., зокрема 63 млн т — за рахунок освоєння альтернативних джерел енергії, 16 млн т — завдяки використанню позабалансових (вторинних) джерел енергії.

Перспективними напрямками розвитку НВДЕ у нашій країні є:

- ✧ біоенергетика;
- ✧ використання торфу;
- ✧ видобуток й утилізація шахтного метану;
- ✧ освоєння економічно доцільного гідропотенціалу малих річок України;
- ✧ застосування біодизельного палива з рапсу та сої.

Інститут технічної теплофізики НАН України має низку проектів з використання не традиційних енергоресурсів, які вже апробовані у промисловості.

Назріла необхідність широкого впровадження теплонасосного теплопостачання. Використання теплових насосів дає змогу досить ефективно залучати у паливно-енергетичний баланс країни низькопотенційну теплоту (як природного середовища, так і промислових викидів).

Екологічні та економічні переваги теплонасосних систем (ТНС) давно і надійно доведені практикою їх використання у промислово розвинених країнах світу. Як вважають зарубіжні фахівці, теплові насоси у найближчій перспективі широко застосовуватимуться у системах теплопостачання і теплотехнологічних процесах.

Масове виробництво і впровадження теплових насосів налагоджено у США, Японії, Німеччині, Франції, Швеції, Данії, Австрії,

Румунії, Канаді та інших країнах. Тільки у Сполучених Штатах їх виробляють 60 фірм. На початок 90-х років тут встановили близько 6 млн теплових насосів, які охоплюють майже 30% житлових комерційних будівель країни. Загальна кількість ТНС у Японії на початку 90-х сягнула 8 млн штук. У Німеччині системами теплонасосного теплопостачання охоплено 1,8 млн квартир; у Нідерландах діють 90 газомоторних ТНС загальною потужністю 48 МВт; у Швеції виробництво ТНС налагодили майже 40 компаній і фірм, орієнтованих на застосування потужних теплонасосних систем (теплопродуктивністю до 40 МВт), зокрема призначених для централізованого теплопостачання житлових районів і великих промислових об'єктів. Тут діють близько 100 ТНС продуктивністю понад 1 МВт. Їхня загальна теплопродуктивність перевищує 1 200 МВт.

Сьогодні в Україні практично не виробляють теплонасосне обладнання. Водночас уже з 70-х років науково-технічні розробки такого обладнання існують в ІТТФ НАН України, де було створено ТНС потужністю 9 МВт, яка випускалася в Росії (м. Пенза). Реалізувати ТНС сьогодні можуть Сумський машинобудівний завод ім. Фрунзе, Мелітопольський компресорний, Одеський завод холодильного машинобудування та ін. Для відпрацювання технології виготовлення основних вузлів доцільно розглянути питання про придбання теплонасосного обладнання іноземних фірм.

Отже, передбачені в рамках цього напрямку роботи мають (з використанням вітчизняних розробок і виробничих потужностей) забезпечити до 2010 р. спорудження демонстраційних дослідно-промислових установок та їх освоєння, а починаючи з 2011 р. — організацію серійного виробництва основного і допоміжного обладнання промислових та комунально-побутових ТНС.

В ІТТФ НАН України виконано цикл досліджень і розроблено проект щодо використання сонячної енергії для комунального теплопостачання на базі ґрунтового акумулювання теп-

лоти. У теплий період року (~ 180 днів) тепла вода від сонячних колекторів закачується у ґрунтові теплообмінники (бурові свердловини глибиною 50–150 м) і впродовж опаловального сезону (~ 180 днів) викачується з ґрунту. Для підтримання необхідного температурного потенціалу при розрядці акумулятора використовуються теплові насоси (витрати електроенергії – не більше 8 %).

Одним з ключових напрямів науково-технічної діяльності нашого інституту є розвиток теорії переносу теплоти і речовини та створення на цій фундаментальній основі міжгалузевих енергоресурсозберігальних, екологічно чистих, високоінтенсивних технологій та обладнання.

Технологічні параметри великої кількості виробничих процесів, їхні енергетичні ККД, швидкість перебігу, ступінь використання сировини, екологічні показники здебільшого визначаються тим, як організовані процеси перенесення тепла та речовини.

Зазвичай саме тепломасообмін лімітує і хіміко-технологічні процеси, оскільки швидкість самих хімічних реакцій на кілька порядків вища, ніж швидкість підведення і відведення реагуючих речовин, теплової енергії і каталізаторів у зону реакції та відведення її продуктів.

Упродовж останніх двадцяти років в ІТТФ НАН України активно розвивається комплекс досліджень, об'єднаних єдиною концепцією щодо тепломасообмінних процесів та гідродинаміки у рідких гетерогенних дисперсних середовищах із застосуванням методу дискретно-імпульсного введення енергії в такі середовища. Це потрібно для багаторазової інтенсифікації у них процесів міжфазної взаємодії та диспергування з одночасним різким зниженням енерговитрат.

Тепломасообмінні технології, створені в інституті, впроваджені у харчовій, хімічній, електротехнічній, коксохімічній, нафтогазодобувній, металургійній та інших галузях промисловості. Здійснено більше двохсот таких розробок.

За умов гострого дефіциту енергоресурсів проблеми оптимізації виробництва, передачі і використання теплоти на різних об'єктах стали надзвичайно актуальними. Забезпечення контролю ефективності на всіх трьох етапах – від виробництва теплоти, її передачі до споживання – неможливе без контрольно-вимірювальної апаратури. У розширення номенклатури бази приладів вагомий внесок зробив ІТТФ НАН України, де теплофізичне приладобудування є одним із ключових напрямів. Тут інститут плідно співпрацює з колективним малим підприємством «Промел».

На базі первинних перетворювачів теплових величин створено прилади, які можна умовно розділити на чотири основні групи:

- вимірювачі теплових потоків і температури (стрілкові та цифрові з автономним живленням);
- прилади для вимірювання потоків теплового випромінювання;
- пристрої для контролю різноманітних теплових параметрів і станів;
- прилади для вимірювання теплофізичних характеристик речовин та матеріалів.

Серед розмаїття приладів, створених за останнє десятиріччя, домінують виготовлені для теплоенергетики. За їхньою допомогою вимірюють теплотехнічні параметри і характеристики, без інформації про які не можна якісно підвищувати енергоефективність підприємств паливно-енергетичного комплексу та будівельної індустрії.

Для забезпечення роботи теплогенеруючих підприємств в інституті розроблено прилади, призначені для контролю якості палива та його згоряння. Це – калориметри для вимірювання теплоти згоряння всіх видів органічного палива, аналізатори якості згоряння палива в котлоагрегатах з концентрації продуктів недопалу у димових газах, прилади контролю фізико-технічних характеристик параметрів котлоагрегатів. Їх упровадження дає змогу уточнити ціну залежно від якості палива, що порівнюється; підвищити ККД котлоагрегату і заощадити до 5% пали-

ва завдяки оптимізації роботи котлоагрегату. У масштабах України у перерахунку на умовне паливо це щорічно зекономить до 500 тис. т у. п. Для ефективності роботи підприємств з транспортування теплоти створено прилади, призначені для визначення локальних теплових втрат крізь ізоляцію трубопроводів, малих перепадів температури теплоносія на довгих ділянках теплотрас, інтегральних і приведених до одиниці довжини трубопроводу тепловтрат на магістральних теплотрасах за будь-якої пори року і без відключення споживачів.

На етапі споживання теплоти важливо забезпечувати мінімальні втрати тепла через різні огорожувальні конструкції будівель, споруд, обладнання. Для контролю таких теплових втрат були створені як малогабаритні переносні цифрові вимірювачі теплових потоків і температур, так і комп'ютеризовані інформаційно-вимірювальні комплекси для роботи у лабораторних і натурних умовах. Ці засоби вимірювання вже визнані у будівельній індустрії, у різних сертифікаційних випробуваннях.

Кожен перетворювач теплового потоку (ПТП) або прилад атестується Українським центром стандартизації, метрології і сертифікації як робочий засіб вимірювання теплового потоку і теплофізичних характеристик.

В інституті також розроблені теоретичні, метрологічні і технологічні засади вимірювання теплових величин за допомогою ПТП, які дали можливість створити понад 155 типів теплофізичних приладів, що застосовуються для оптимізації режимів роботи енергообладнання, всебічного контролю з метою зниження теплових втрат, економії паливних ресурсів та поліпшення екологічних показників. Нині вже впроваджено понад 17 тис. перетворювачів, приладів на їх основі й інформаційно-вимірювальних комплексів.

Як відомо, енергетичні ресурси Землі уможливають одержання переважно гідравлічної і теплової енергії. Якщо процеси

отримання гідравлічної енергії та її використання можна вважати порівняно нешкідливими для навколишнього середовища, то цього не скажеш про теплову енергію. Більшість методів її добування та перетворення на інші види, зокрема на електричну енергію, немитуче призводять до скидання забруднювальних речовин у водні джерела та виділення теплоти в атмосферу.

Паливоспалювальні установки для промисловості та житлово-побутового сектору є основними джерелами надходження у повітря двооксиду вуглецю (теплове забруднення), окису вуглецю, оксидів азоту і канцерогенних вуглеводнів. Невисокі (порівняно з ТЕЦ) димові труби у промисловій енергетиці, недосконалість обладнання та процесів спалювання, відсутність виробництв газоочисного обладнання ще більше ускладнюють ситуацію.

Усі методи зменшення викидів токсичних сполук можна поділити на дві групи: технологічні, що діють у процесах спалювання, і методи очищення газових викидів від низки шкідливих інгредієнтів.

Технічні характеристики очисного обладнання сьогодні дають змогу знизити викиди у 10–100 разів до безпечних (допустимих) рівнів. Але для модернізації та введення в дію нових, екологічно чистих потужностей необхідні великі фінансові витрати.

Тому кожна тонна заощадженого палива — це зменшення десятків кілограмів викидів і 1,5–3 т двооксиду вуглецю (парникового газу) (таблиця).

Сьогодні в Україні майже 35% природного газу використовується комунальною енергетикою (теплопостачання населенню), ще близько 10% — для аналогічних потреб промисловості. Загалом частка газу у виробництві тепла сягає 45%. Теплоенергетичні підприємства нині технічно і технологічно занедбані. Через це у процесі виробництва, транспортування та кінцевого використання теплової енергії загальні втрати становлять понад 50–55 %, що спричинює істотні (майже вдвічі) перевитрати природного газу на

теплопостачання. Тому завдання програми комплексної модернізації комунальної та промислової теплоенергетики є надзвичайно злободенними. Ефективною технічною і технологічною основою модернізації можуть бути такі напрями:

- використання сучасних вітчизняних газоспоживальних котлоагрегатів тепловою потужністю від 0,5 до 3,15 МВт з ККД ~ 92–94%, котрі заощаджують споживання газу на 13–17%;
 - упровадження котлоагрегатів тепловою потужністю від 0,3 до 1,5 МВт, які експлуатуються на біомасі з ККД ~ 85%;
 - освоєння когенераційних технологій спільного виробництва теплової та електричної енергії, котрі підвищують коефіцієнт використання газу на 10%;
 - застосування технології глибокої утилізації теплоти відхідних димових газів, що дасть змогу збільшити коефіцієнт використання палива на 10–15%;
 - упровадження сучасних теплоенергетичних приладів, систем контролю, керування й автоматизації процесів виробництва і транспорту теплової енергії, що допоможуть економити до 2–5 % природного газу.
- Загалом реалізація цих заходів у комунальній теплоенергетиці України (середній період їх окупності не більше трьох років) може дати річну економію споживання природного газу до 15–22% або його заощадження від 6 млрд м³ (реалістичний сценарій) до 7,5 млрд м³ на рік (оптимістичний сценарій). Застосування сучасних теплоізолювальних труб для транспорту тепла може сприяти заощадженню ще близько 1 млрд м³ газу на рік.

Важливим напрямом у теплоенергетиці є скорочення споживання комерційного природного газу комунальною енергетикою країни за рахунок:

- виробництва та активного залучення у паливні ресурси біогазу, газу звалищ відходів, шахтного метану, доменного, мартенівського і супутнього газу нафтодобування,

Індекси шкідливих викидів під час згоряння різних видів палива, кг/т у. п.

Вид палива	Різновид палива	Двооксид		Оксиди азоту
		вуглецю	сірки	
Вугілля	Буре вугілля	3 100	36	5–8
	Кам'яне вугілля	2 800	40	9–12
Нафта	Мазут	2 200	15–30	5–7
	Солярка	2 150	8	30–40
	Бензин	2 100	—	15–25
Газ	—	1 600	—	3–6

некондиційного природного газу, газу малодобітних свердловин, розчиненого газу геотермальних вод. З урахуванням реальної калорійності та обсягів зазначених газів об'єми заміщення можуть становити до 1,5–2 млрд м³ магістрального природного газу на рік;

- використання місцевих та альтернативних видів палива, а саме: бурого вугілля, дров, відходів деревообробки, соломи, твердих побутових відходів, торфу, лушпиння, інших видів біомаси, їхніх сумішей та композицій. Наявні в Україні річні об'єми біомаси (14,8 млн т у. п.) дають можливість вивільнити до 12, 3 млрд м³ газу на рік.

Загалом з реалізацією усіх перелічених заходів можна досягнути економії і вивільнити понад 20 млрд м³ природного газу на рік. Здійснення запропонованої програми сприятиме виконанню низки ратифікованих Україною міжнародних угод і договорів щодо охорони довкілля, зокрема Кіотського протоколу до Рамкової конвенції ООН про зміну клімату. Крім того, якісне, безперебійне і за доступними цінами постачання населення України енергоносіями — один з магістральних напрямів зниження соціальної напруженості у суспільстві.

Зарубіжний досвід переконливо доводить, що впровадження нових технологій в енергетику, освоєння нетрадиційних видів палива, відновлюваних джерел енергії потребує істотної державної підтримки. Одним з таких рішень є реалізація інноваційних проектів

через технопарк. При ІТТФ НАН України створено технопарк, який підготував енергозберігальні інноваційні проекти на суму понад 400 тис. гривень.

За підтримки президента НАН України при інституті створено Консорціум з комплексної модернізації комунальної енергетики. 34 організації з різними формами власності, що входять до Консорціуму, виконують усі основні етапи модернізації — від аудиту до налагоджування та пуску нового технологічного обладнання і приладів.

Широке впровадження в комунальну (і частково — промислово) енергетику перелічених і вже освоєних технологій, обладнання та приладів дає змогу заощадити близько 46 млн т у. п. Участь академічних інститутів енергетичного профілю у програмі комплексної модернізації сприятиме істотним приростам енергозбереження у комунальній енергетиці.

Більш як тридцятирічний досвід цілеспрямованої діяльності Інституту технічної теплофізики НАН України (та інших установ енергетичної проблематики) з розробки, апробації та освоєння енергозберігальних технологій у сферу генерування енергії та її споживання дає підстави стверджувати: науково-технічні засади і технології ефективного використання енергоресурсів (здебільшого імпортованого природного газу) в Україні вже створені.

Для широкомасштабного впровадження енергоефективних технологій у різні сектори вітчизняної економіки слід переглянути існуючі та розробити нові законодавчо-правові акти, які б дали можливість задіяти інвестиційні, цінові, податкові та інші механізми стимулювання освоєння енергоефективних технологій і обладнання, зокрема для реалізації загальнонаціональної та регіональної політики ефективного використання енергоресурсів.

НАФТОГАЗОВИЙ КОМПЛЕКС УКРАЇНИ

**І.М. КАРП,
академік НАН України**

Енергетична безпека є одним із визначальних факторів національної безпеки. Тому стан та перспективи розвитку енергетики мають бути предметом постійної уваги і турботи уряду, всього суспільства загалом. Істотним складником паливно-енергетичного комплексу країни є нафтогазовий комплекс (НГК). Достатньо сказати, що споживання вуглеводневих палив — природного газу та нафтопродуктів — становить дві третини від усіх органічних палив, причому в цій кількості частка природного газу — більше половини. Природний газ та нафтопродукти — це тепло і комфорт в оселях, електроенергія, мінеральні добрива та метал, машинобудівна продукція, сільськогосподарське вироб-

ництво, транспорт. Окрім того, багаторазове зменшення викидів у навколишнє природне середовище порівняно з використанням твердих палив, зрештою — це конкурентоспроможність держави, підґрунтя створення енергетично ефективних інноваційних технологій.

Основною метою функціонування НГК є забезпечення потреб національної економіки у вуглеводнях — поточних і перспективних, у надзвичайних ситуаціях, а також ефективне використання власних запасів нафти і газу. Ця мета досягається комплексом заходів економічного, науково-технічного та правового характеру, активною «енергетичною дипломатією».