



Використання нетрадиційних систем для автономного опалення і гарячого водопостачання у сільському житловому і цивільному будівництві України

Автори статті: *Л.О.Жданович, головний конструктор вітроустановок і автономних нетрадиційних теплоенергетичних систем*

В.М.Пришляк, к.т.н., заст.завідуючого кафедри сільськогосподарських машин

О.С.Яремчук, к.с.-г.н., проректор з наукової роботи Вінницького державного аграрного університету.

Проблема використання енергоресурсів і енергозбереження загострилася в Україні з моменту її незалежності. Споживання палива в Україні на теплопостачання [1] складає приблизно 74,4 млн. т умовного палива в рік, зокрема 23,6 млн. т/рік або 32% споживається в різного роду місцевих генераторах тепла, тобто в системах автономного опалювання, а на опалювання житлових будинків площею 100 м² витрачається не менше 9 т умовного палива на рік. Якщо уточнити ці цифри, наприклад по Вінницькій області, де близько 545 тис. дворів для опалювання житла використовують вугілля, то відзначимо, що на опалювальний сезон (6 міс/рік) області потрібно щорічно не менше 3 млн. тонн вугілля, ціною 300 млн. грн. Ці витрати по Україні в цілому зростають приблизно в 20 разів. Крім того, за офіційними даними близько 25 млн. жителів України використовують зріджений газ, споживаючи не менше 1 балона в місяць, тобто приблизно 150 млн. балонів за сезон. При вартості балона 40 грн. – загальні витрати на це паливо складають по Україні не менше 6 млрд. грн.

Такі виснажливі щорічні витрати населення України на автономне опалювання житла свідчать про те, що при всій важливості проблеми енергозбереження для населення України, в даний час найважливішою є проблема палива. В структурі експлуатаційних витрат із загальної кількості використаної в побуті енергії до 85% йде на опалювання житлових приміщень. Гострота вказаної проблеми особливо виявляється в приміській зоні, де йде інтенсивне будівництво житлових будинків, котеджів та інших об'єктів, а також у сільській місцевості, де утворюються фермерські господарства, мінівиробництва, будуються школи, сільські лікарні. Пропоновані шляхи вирішення [1] проблеми, які викладені в програмі розвитку енергетики України до 2010, і в науково-технічній програмі енергозбереження в житловому і цивільному будівництві, не вирішують проблеми заміни традиційного палива, а тому є неефективними.

Нарощування виробництва електричної і теплової енергії за рахунок подальшого розвитку теплової вугільної енергетики для екології України є убивчим, а покращення теплоізоляції елементів будівель і споруд та вдосконалення засобів обліку і розподілу енергії є напівзаходами.

Для отримання нового палива нічого істотнішого не запропоновано окрім виробництва біогазу із стічних вод, твердих побутових і органічних відходів. Слід відмітити, що це паливо є таким же малоефективним, як всі існуючі види традиційного екологічно брудного палива, яке засмічує атмосферу і ґрунт шкідливими для природи і людини газоподібними і твердими продуктами згорання. Звідси випливає, що єдиним для України і необхідним виходом з паливної кризи, яка дедалі більше загострюється, є пошук нового нетрадиційного палива.

Елементарний фізико-хімічний аналіз процесів спалювання традиційного палива свідчить про те, що якою б хімічною формулою не було представлено це паливо в його складі обов'язково присутній вуглець, водень та інші хімічні елементи. Процес горіння палива не що інше як окислення хімічних елементів киснем повітря. При цьому найбурхливіше окислення відбувається при з'єднанні водню з киснем повітря і утворення хімічної сполуки H₂O. Така реакція окислення водню супроводжується виділенням теплової енергії, інші хімічні елементи, що входять до складу палива беруть участь в процесі горіння, знижуючи теплотворну здатність водню шляхом відбору тепла на власне окислення і утворюють газоподібні або тверді продукти горіння, які викидаються в навколишнє середовище через димари та колосники печей і топок. Так, до складу горючої маси, наприклад: торфу, вугілля, мазуту, дров, природного газу входять складові, які приведені в таблиці.

За відсутності необхідної кількості повітря природний газ не згорає повністю і заповнює приміщення знизу, створюючи вибухонебезпечне середовище. До того ж, концентрація газу в повітрі вже при 10% об'ємних викликає задуху людини через вигорання кисню. Крім того, при неповному згоранні природного газу утворюється оксид вуглецю, який навіть в невеликих дозах 0,15% є отруйним і дуже небезпечним для людини, а при концентрації 0,4% об'ємних викликає смерть. Звідси випливає, що існуюче традиційне паливо вимагає обов'язкової відбудови в будівлях і спорудах димарів і розвинених вентиляційних систем, тобто визначає своєрідну архітектуру житлових і цивільних будівель, яка створює непродуктивні викиди в атмосферу не менше 50% теплової енергії спалюваного палива.

У таких умовах пошук нових теплозберігаючих конструкцій будівельних огорож, вікон і дверей, далеко не вирішує проблему енергозбереження. Її може вирішити тільки рішуча відмова від застарілого малоефективного і екологічно брудного традиційного палива. Яке ж паливо необхідне? Найбільш прийнятним для природи та людини може бути паливо, яке має максимальну теплотворну здатність, створює екологічно чистий продукт горіння, тобто складається тільки з кисню і водню.

Таким нетрадиційним паливом на планеті Земля є вода (H₂O).

Вона також як традиційні палива (вугілля, нафта, дрова, природний і зріджений газ) вимагає витрат певної енергії для підготовки до спалювання, тому що може горіти тільки після розкладання на хімічні елементи – водень і кисень. Водень в середовищі кисню горить при концентраціях від 4 до 96% з теплотворною здатністю 120-142 МДж/кг при температурі полум'я 28000С і вище. Займання газової суміші можливе тільки за наявності каталізатора. Самозаймання цієї суміші навіть при нагріві до 7000С неможливе. Продуктами горіння воднево-кисневої газової суміші є хімічно чиста перегріта водяна пара (H₂O), яка безслідно розсіюється в повітрі, не змінюючи вологості, тиску і хімічного складу навколишнього середовища.

За рахунок спалювання 1 м³ водню безпосередньо в опалювальному приміщенні можна нагрівати до 200С протягом години близько 500 м³ повітря замість 10 м³ за допомогою водяних систем. Це загальновідомий газ, його широко використовують в промисловості та енергетиці як технологічний газ і теплоносій, а як енергоносій він не використовується і викидається в атмосферу. Теоретично водень можна одержати з води різними способами, але найдоступніший для широкого використання – електроліз. Для отримання 1м³ водню за допомогою сучасних газогенераторів необхідно витратити до 5 кВт. годин електроенергії. Отримати ж від спалювання 1 м³ водню можна близько 4 кВт. годин еквівалентної енергії, тобто коефіцієнт перетворення енергії (КПЕ) = 0,8, що значно перевищує КПЕ при спалюванні традиційного палива в автономних системах опалювання і гарячого водопостачання, що дозволить отримати понад 75% теплової енергії в порівнянні з традиційними системами. Очевидно, що саме таке паливо може кардинально

допускають втрати понад 10% теплової енергії в димарях і водопил системах. Очевидно, що саме таке паливо може кардинально вирішити проблеми теплоенергозбереження і раціонального використання енергоносіїв в житлових і цивільних будівлях.



Таблиця 1. Склад горючої маси палива.

Назва	Хімісклад	Вологість	Зольність	Летючість	Теплотворна здатність	
Торф	вуглець	25,7%	48%;	7%;	85%	9,3 МДж/кг
	водень	2,7%				
	кисень	15,4%				
	азот	1,1%				
	сірка	0,1%				
Дрова	вуглець	50%	20-60%	3%	до 80%	18 МДж/кг
	водень	6%				
	кисень	43,4%				
	азот	0,6%				
Кам'яне вугілля (антрацит)	вуглець	68%	6,5%	16,8%		26 МДж/кг
	водень	8,3%				
	кисень	3%				
	азот	1,5%				
	вуглець	87%	2,0%	0,15-0,3%		41,3 МДж/кг
	водень	11,5%				

Мазут*	кисень	1,0%	43,2 МДж/кг (1 м ³ =0,9 кг)
	азот		
	сірка	1,5-4,3%	
Природний газ**	метан	до 97,9%	
	етан	до 4,2%	
	пропан	до 3%	
	бутан	до 2%	


*При цьому слід зазначити, що чим вище сірчистість мазуту тим гірше його якість. При згоранні сірки утворюється сірчаний газ SO₂, який з'єднуючись з вологою перетворюється на H₂SO₄ – сірчану кислоту, що руйнує металоконструкції, знищує рослинність, забруднює повітря, яким дихає людина.

**При цьому для горіння 1 м³ метану (50 МДж/кг) потрібно не менше 10 м³ повітря, етану (47,8 МДж/кг) – 16,6 м³ повітря, пропану (46,2 МДж/кг) – 24 м³ повітря, бутану (46 МДж/кг) – понад 30 м³ повітря.

 Природно, використання нетрадиційного палива вимагає нових конструктивних рішень при створенні систем автономного опалювання в архітектурі будівель і споруд. По-перше, можливість спалювання воднево-кисневої газової суміші безпосередньо в опалювальному приміщенні дозволяє створити теплові газові прилади для приготування їжі, випічки хліба, нагріву повітря, нагріву проточної води, в яких полум'я газу, що горить, безпосередньо контактує з об'єктом, що нагрівається, посудом з водою або їжею і віддає їм всю, створявану на місці споживання, теплову енергію (120 МДж/кг з температурою полум'я 2800°C). При цьому виключаються втрати тепла, характерні для традиційних систем автономного опалювання: у димарях, котлах, трубопроводах водяного опалювання і гарячого водопостачання, що еквівалентно 4-х кратному поліпшенню заощадження тепла на об'єкті. Тому виключається необхідність в димарях, системах витяжної вентиляції, системах водяного опалювання. По-друге, створюється можливість виробляти власне газове паливо і в міру необхідності накопичувати його у відповідних накопичувачах, що встановлюються на відкритому повітрі, зберігати його при будь-якій температурі, в будь-якій кількості та протягом будь-якого часу. Для цього нетрадиційна система автономного опалювання повинна мати в своєму складі газогенератор, розкладаючий воду на водень і кисень, і накопичувачі цих газів. Оскільки розкладання води проводиться за допомогою електроенергії, у складі системи передбачається отримання її від електромережі або від власного джерела електроенергії, що використовує поновлювану енергію природи: вітру, сонця або рухомої води. Наявність в накопичувачах газів водню і кисню, що створюють при горінні надчистий факел з температурою 2800°C, дозволяє використовувати в системі крім тепло вих приладів, газозварювальне приладдя для газової зварки, паяння металів і високотемпературної обробки інших матеріалів. Крім того, спалювання газів водню і кисню в камері згорання малопотужної газової турбіни, що обертає електрогенератор змінного струму дозволяє мати власне джерело стабільної електроенергії 220 В, 50 Гц для живлення телевізора, холодильника і електроосвітлення. Такі системи можуть використовуватися для тепло і енергопостачання фермерських господарств, міні виробництв, індивідуальних будинків, котеджів, сільських торгових приміщень, складів, сільських шкіл, лікарень, дитячих установ, а також теплиць і оранжерей, які віддалені від газопроводів, теплових мереж централізованого опалювання і потребують автономного опалювання і енергопостачання без використання традиційного палива. Залежно від призначення об'єкту і потреби замовника вони можуть розроблятися в різних модифікаціях як по виконанню, так і по потужності. Сільські житлові й цивільні будівлі, що використовують нетрадиційні системи тепло і енергопостачання, набувають нових форм як по архітектурі, так і по плануваннях, створюючи гармонію з природою в санітарно-гігієнічному, екологічному і теплоенергетичному аспектах. Таким чином, використання нетрадиційних систем опалювання і гарячого водопостачання у заміському житловому і цивільному будівництві України з використанням води в якості палива дозволяє збільшити ефективність теплоенергетичних систем у чотири рази і тим самим забезпечити можливість зменшення парникового ефекту в атмосфері Землі.

Вплив якості житлово-комунальних послуг на ефективність енергозбереження в житлових будинках

Автор статті: *О. М. Менайлов, к. т. н, зав. кафедрою промислового та цивільного будівництва Чернігівського державного інституту економіки і управління*
В. П. Романенко, старший викладач кафедри промислового та цивільного будівництва Чернігівського державного інституту економіки і управління
Г. М. Романенко, спеціаліст групи впровадження та навчання БП ЗАТ РК «Евротек», м. Чернігів

 В наш урбаністичний час, коли більшість населення проживає у містах, одним з основних показників якості життя є якість житлово-комунальних послуг [1, 2]. Ми можемо щасливо прожити все життя, не купуючи високоякісні товари, відмовившись від престижних освітніх або медичних послуг, але ми відчуваємо майже панічний страх лише від згадки про відключення газу, води, електрики та теплопостачання. Ми настільки звикли до цих зручностей, що помічаємо лише їх відсутність і обурюємось, коли нам пропонують сплатити неякісні або фактично ненадані послуги.

Розглянемо окремі шляхи організації контролю і підвищення якості комунальних послуг на прикладі одного об'єднання співвласників багатоквартирного будинку (ОСББ).

З метою забезпечення конституційного права на житло і захисту прав споживачів житлово-комунальних послуг в 2000 році в Чернігові було створено Об'єднання співвласників багатоквартирного будинку «БОСТОН». Ця неприбуткова громадська організація об'єднала мешканців одного багатопверхового будинку (162 квартири). Консультативним центром ОСББ «БОСТОН» було розроблено низку проектних пропозицій у сфері розвитку місцевих громад, захисту прав споживачів, боротьби з корупцією. Проект «Створення мережі об'єднань співвласників житла в Чернігівській області» отримав ґрантову підтримку програми UCAN Агентства США з міжнародного розвитку.

У 2004 році Київським міжнародним інститутом соціології було проведено дослідження «Задоволеність населення міста Чернігова рівнем надання послуг», в якому здійснена оцінка якості комунальних послуг. Найбільш проблемними виявилися послуги з утримання будинків.

Через чотири роки аналогічне дослідження було проведено Консультативним центром ОСББ «БОСТОН» в межах мережі ОСББ в Чернігівській області. Метою аналізування проведеного опитування мешканців багатопверхового створеного рівня якості послуг з

терпівських областях. методом опитування проводились опитування мешканців багатопверхових стосовно рівня якості послуг з електро-, водо-, газо- і тепlopостачання, утримання будинків і території спільного користування, вивезення сміття, роботи ліфтів тощо. Опитування виконувались волонтерами – студентами Чернігівського державного інституту економіки і управління спеціальності «Якість, стандартизація і сертифікація». Результати опитування населення, які наведені на рис. 1, свідчать про погіршення якості послуг з утримання будинків та території спільного користування. Значно зменшилась кількість скарг на гаряче водopостачання, але це пояснюється тим, що більше половини квартир за останні роки обладнані електроводонагрівачами. В той же час майже не було скарг на послуги газopостачання.

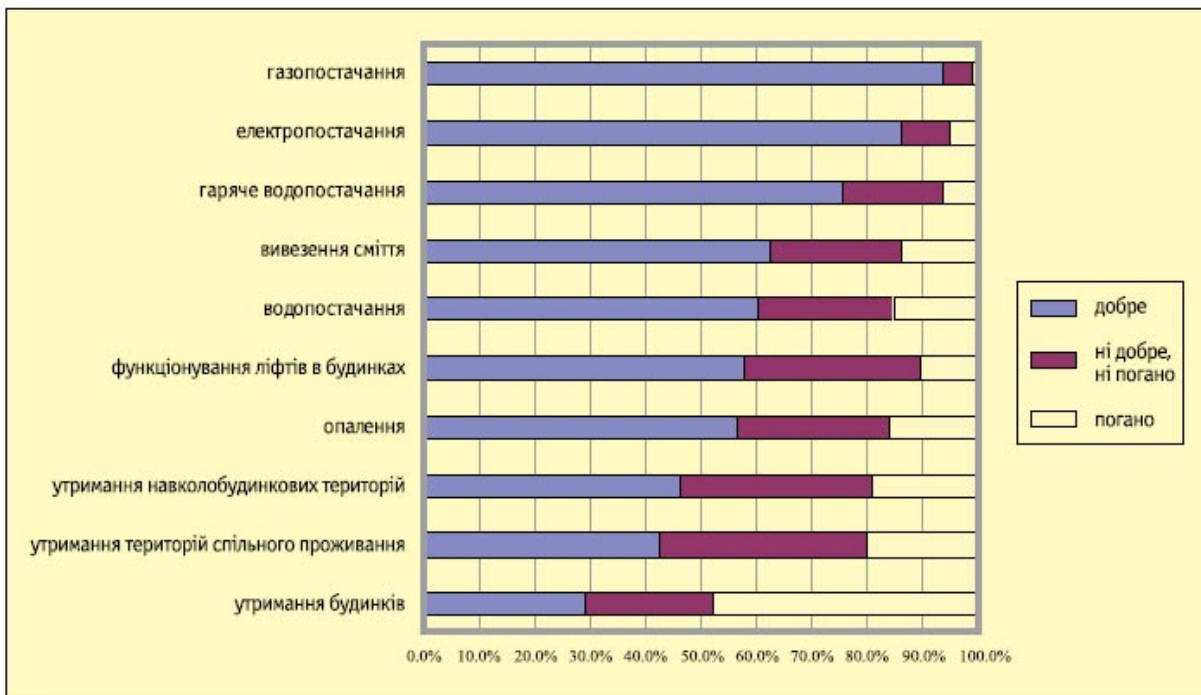
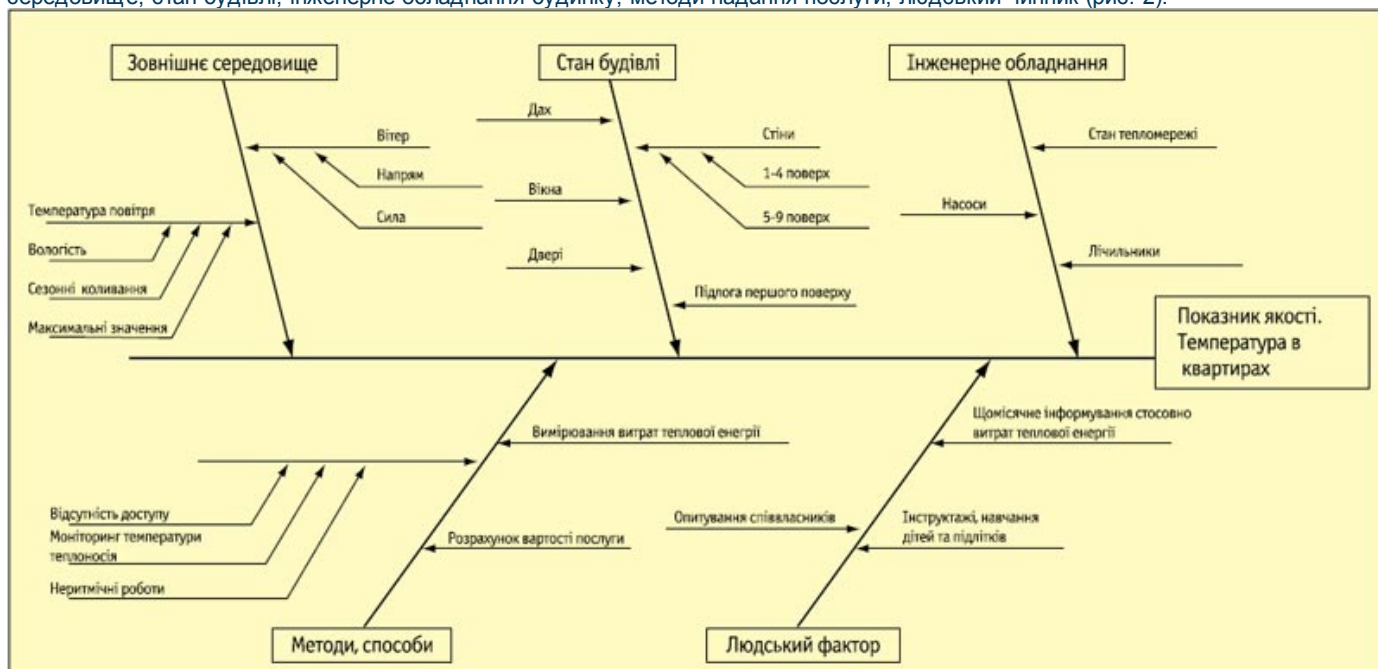




Рис. 1. Оцінка якості комунальних послуг.

З точки зору енергозбереження основними енергоємними послугами є тепло- і електропостачання. Ці послуги є найбільш вагомими і у вартісному відношенні.


Проблема тепlopостачання для ОСББ «БОСТОН» вже багато років є дуже болючою, адже, отримуючи тепло від котельні сусіднього підприємства, мешканці повністю залежать від його неритмічної роботи. З точки зору споживача основним показником якості послуги з тепlopостачання є температура в квартирах. Цей показник можна виміряти і можна визначити причини, що викликають його невідповідність. В результаті причинно-наслідкового аналізу були визначені такі категорії причин: зовнішнє середовище, стан будівлі, інженерне обладнання (рис. 2).



-  Безумовно, температура в квартирах залежить від зовнішніх погодних умов: температури повітря, вологості, сили і напрямку вітру. Впродовж опалювального сезону 2005- 2006 років в будинку ОСББ «БОСТОН» витрати тепло- вої енергії були стабільно високими і коливались в межах 200-230 Гкал на місяць. Вже в наступному сезоні, одразу після встановлення загальнобудинкового теплового лічильника, з'явилась можливість зменшення теплоспоживання за рахунок регулювання температури в приміщеннях. В результаті були зменшені витрати теплової енергії на початку та наприкінці опалювального сезону (перехідні періоди). Максимальні витрати спостерігались лише в найбільш холодні місяці. Тому наступним кроком стало завдання зменшення цих витрат.
-  Правління ОСББ «БОСТОН», проаналізувавши стан будівлі, спрямувало кошти на ремонт даху, утеплення вікон, дверей, підлоги першого поверху. Виникла потреба в утепленні стін, адже будинок був «довгобудом» і панелі огорожуючих конструкцій перших чотирьох поверхів частково втратили свої теплоізоляційні властивості. Виконати всі ці роботи кожному власнику квартири окремо не під силу. Це можливо здійснити тільки спільними зусиллями всіх мешканців, об'єднаних в ОСББ, за рахунок власних коштів і фінансування з міського бюджету. Відчувши потужну організаційно-технічну роботу з боку ОСББ «БОСТОН», місцеві органи влади знайшли можливість у 2008 році виділити кошти на ремонт даху будинку. В опалювальний сезон 2008-2009 років ОСББ «БОСТОН» увійшло з новою покрівлею даху і з новими планами енергозбереження, а саме- будівництва власної індивідуальної котельні, що дозволить суттєво покращити режим теплозабезпечення житлового будинку, виключити наявні теплові втрати в теплових мережах, забезпечити ефективність системи регулювання подачі тепла та знизити експлуатаційні витрати. Одночасно, для зменшення витрат електроенергії в будинку, в місцях спільного користування, були встановлені лампи розжарювання з діодними вставками для зниження напруги живлення. В межах всього будинку впровадження даного заходу дало економію електроенергії більше 100 кВт на місяць. За результатами діяльності в 2008 році, після всіх обов'язкових виплат, ОСББ «БОСТОН» мало змогу 24% від сумарної квартплати спрямувати на розв'язання проблеми теплопостачання, ремонт будинку, облаштування прилеглої до будинку території. Велике значення у сприйнятті рівня якості послуг має людський чинник. Ми сьогодні скаржимося на незадовільний стан підприємств ЖКГ, вимагаємо зниження тарифів, чекаємо заходів від Уряду, чекаємо від Держспоживстандарту нових нормативних документів та дієвого контролю виконання заходів, чекаємо, що колись у майбутньому буде краще, ніж зараз. Але сьогодні треба власноруч замінити електричну лампочку, полагодити розбиті двері, заскрити вікно у під'їзді будинку, навчити власну дитину з повагою відноситись до місця, де ми живемо. Адже це наш Час і це наш Дім.

Системи вентиляції в промислових культивувальних спорудах

Автори статті: *Н.В.Чепурна, асистент КНУБА*
В. В. Чепурний, ст. викл. КНУБА
В. П. Азутов, к.т.н., доцент КНУБА

-  Вирішення організації вентиляційних систем при проектуванні та будівництві культивувальних споруд є принципово важливим питанням. Система вентиляції сприяє повітрообміну між зовнішнім і внутрішнім середовищем теплиці, тим самим бореться з одним із негативних факторів – надлишковою теплотою, яка виникає внаслідок сонячної радіації. Тепловий потік, який поступає в об'єм теплиці за рахунок прямої та розсіяної радіації, визначається з урахуванням надходження через вертикальні та наклонні огороження. Вологе і тепле повітря з теплиці заміщується більш сухим і звичайно більш прохолодним повітрям із зовнішнього середовища.

Вентиляція теплиці дуже важлива для рослин, особливо в зимовий період, для підтримки листів у сухому стані, зниження рівня відносної вологості повітря, поліпшення фізіологічного стану усіх рослин, що дозволяє частково уникнути патології. Крім того, вентиляція є одним із засобів для забезпечення рослин вуглекислим газом. У вентиляованій теплиці в сонячний день концентрація CO₂ знижується до 300 ppm в порівнянні з 360 ppm у зовнішньому повітрі.

Якщо вентиляція не забезпечує постійного притоку CO₂, його вміст в повітрі падає, що приводить до сповільнення росту рослин. Але, коли проводиться штучне збагачення тепличного повітря вуглекислою і його вміст перевищує 360 ppm, то за рахунок вентиляції концентрація CO₂ може знизитися.

У культивацийних спорудах передбачають природну або змішану (в поєднанні природної з механічною) систему вентиляції.

Природна вентиляція здійснюється через фрамуги, за рахунок гравітаційних сил або сил вітрового тиску, а примусова вентиляція – при використанні вентиляторів.

При природній вентиляції повітрообмін здійснюється через фрамуги як в покрівлі (верхня вентиляція) (рис. 1), так і в бічних (торцевих) огороженнях (бокова вентиляція) (рис. 2) за рахунок вітру та різниці між внутрішньою і зовнішньою температурою. При цьому потік повітря залежить від швидкості і напрямку вітру, градієнта температур, а також конструктивних характеристик теплиці, таких, як площі та розташування вентиляційних отворів. Це створює так званий «ефект каміна» чи природної конвекції.

Для окремо розташованої теплиці вентиляційні отвори повинні бути розташовані в напрямку сильнішого пориву вітру, щоб збільшенням швидкості вітру відповідно збільшувався повітрообмін. Площа вентиляційних отворів повинна складати 1/6 площі теплиці, при цьому площа нижніх отворів для надходження повітря повинна бути на 1/3 менша площі отворів для випуску, а різниця їх відміток по висоті повинна складати не менш 1,8 м. В невеликих теплицях достатньо однієї фрамуги з кожної сторони покрівлі на кожні 2 м її довжини. Якщо теплиця не односкатна, фрамуги розташовують з обох боків теплиці вище поверхні ґрунту або на рівні стелажів. Також варто враховувати, що в теплицях, які складаються з великої кількості секторів, зі збільшенням їхньої кількості процентний рівень бічної вентиляції зменшується. Наприклад, для односекційної теплиці верхня вентиляція складає 16%, бокова – 14%, для двосекційної – верхня – 16%, бокова – 7%, а для трьохсекційної – верхня – 16%, а бокова – 4,6%. Природна вентиляція здійснюється як через фрамуги вгорі теплиці, так і через бічні. Рекомендується встановлювати бічні фрамуги вище рівня рослин і таким чином, щоб вони відкривалися зверху вниз. Це забезпечить, щоб потік повітря не проходив безпосередньо над рослинами.

У тих випадках, коли природна вентиляція не забезпечує необхідні параметри внутрішнього повітря, допускається сумісне застосування природної та примусової вентиляції. Вентилятори розміщені уздовж однієї стіни теплиці видаляють внутрішнє повітря, що в свою чергу замінюється зовнішнім повітрям, яке надходить через фрамуги в протилежній стіні. Це дозволяє контролювати об'єми повітряного потоку, який омиває рослини. Основний недолік цього способу вентиляції – великі витрати електроенергії для роботи вентиляторів.

Ефективність вентиляції теплиць також залежить від об'єму повітря, що припадає на 1м² площі теплиці, а об'єм в свою чергу залежить від конструктивних рішень теплиць. В таблиці 1 приведені порівняння основних характеристик найбільш поширених типів теплиць (таблиця 1).

Таблиця 1.

Багаторядна плівкова теплиця, шириною 9,60 м				Скляна теплиця типу «VENLO», шириною 9,60 м			
Висота до лотка, м	Висота до гребня, м	Площа торця теплиці, м ²	Об'єм повітря, м ³ /м ² площі	Висота до лотка, м	Висота до гребня, м	Площа торця теплиці, м ²	Об'єм повітря, м ³ /м ² площі
4,00	6,50	53,00	5,52	4,00	4,70	41,76	4,35
3,50	6,00	48,20	5,02	3,50	4,20	36,96	3,85
3,10	5,60	44,36	4,62	3,10	3,80	33,12	3,45
2,80	5,30	41,28	4,32	2,80	3,50	30,24	3,15

Повітрообмін в культивацийних спорудах можливо активізувати за допомогою вентиляторів – на бічних стінах. Якщо використовуються вентилятори, об'єм повітряного потоку визначається залежно від їх кількості і потужності. Вхідний отвір повинен бути правильно орієнтований – без перешкод надходження повітря. Велике значення має характер повітряного потоку поблизу рослин, який повинен мати певні межі. Проте відомо, що об'єм повітряного потоку залежить від трьох основних чинників: площі відкритих фрамуг, градієнта температур (зовнішньої та внутрішньої) і сили вітру. Загальна площа вентиляційних отворів на скатах покрівлі і (в деяких конструкціях) стінах теплиці обчислюється як відсоток від площі основи теплиці. Великі вентиляційні площі забезпечують більш високий ступінь повітрообміну, а тому температура всередині теплиць може наблизитися до зовнішньої. Показники вентиляційної площі для скляних і плівкових теплиць в основному знаходяться в межах 10-25%, але зустрічаються теплиці з вентиляційною площею 35-50% (рис.7, 8).

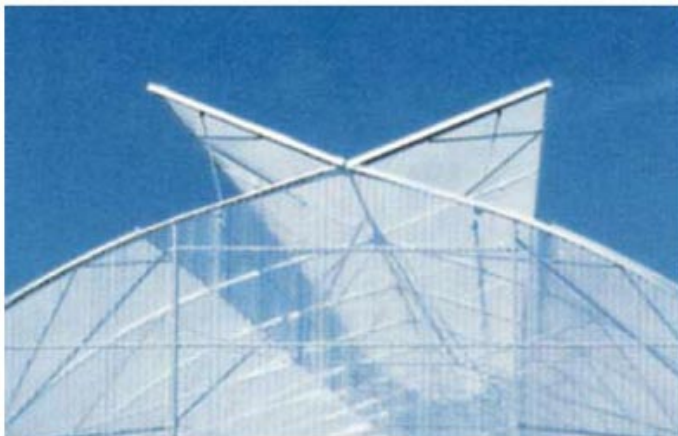


Рис. 7. Верхня вентиляція 40%.



Рис. 9. Теплиця типу «ВЕНЛО».



Рис. 8. Верхня вентиляція 50%.



Рис. 10. Верхня вентиляція 90%.

Найбільш поширений тип теплиць «Венло» має вентиляційну площу від 15 до 20% (рис. 9). В останні роки з'явилися теплиці з покрівлею, яка відкривається так, що вентиляційна площа при цьому досягає 90 % (рис. 10). В сонячну погоду температура всередині теплиць завжди вища ніж зовні, а тому при необхідності відкривають фрамуги і тепле внутрішнє повітря з меншою густиною піднімається та видаляється через верхні фрамуги, а прохолодне зовнішнє повітря поступає через ворота, в результаті відбувається повітрообмін. Ступінь повітрообміну залежить від різниці температури внутрішнього та зовнішнього повітря, але дана залежність несе нелінійний характер, тобто швидкість повітрообміну не подвоюється при подвоєнні значення градієнта температур. Ступінь повітрообміну визначається квадратним коренем з градієнта температур. Отже, якщо різниця температур невелика, слабкий повітряний потік може викликати навіть більш значний повітрообмін, ніж при більшій різниці температур.

Вентиляцію може посилювати вітер, нагнітаючи повітряні потоки до поверхні покриття теплиць. Відбувається приплив повітря через фрамуги з підвітряної сторони та відтік з протилежної. Ступінь повітрообміну залежить від часу дії вітру і пропорційності його силі. Проте швидкість вітру зовсім не постійна, особливо поривчастого і шквального вітру. Пориви вітру змінюють тиск та приток повітря, у тому числі у окремих фрамугах, що створюють інтенсивні направлені повітряні потоки. Це характерно для вітрів зі швидкістю, що посилюється або слабшає. На практиці встановлено, якщо швидкість вітру подвоюється – вентиляція на даній площі відкритої поверхні теплиць також подвоюється.

У більшості реальних ситуацій інтенсивність повітрообміну визначає вітер та градієнт температур. Теоретичний аналіз вентиляції теплиць з урахуванням частки впливу вітру і градієнта температур показує, що вплив різниці температур чітко простежується тільки при слабкому вітрі. Згідно з експериментами можна зробити висновок: якщо відношення квадрата швидкості вітру до градієнта температур > 1 – вентиляція в основному відбувається за рахунок вітру; якщо < 1 – головну роль відіграє різниця температур. Влітку, коли температура зовнішнього повітря висока, виникає завдання зберегти температуру всередині теплиці настільки низької, наскільки можливо. Градієнт температур в цей час звичайно менше 2-3 °С. Вентиляція відбувається за рахунок вітру, якщо його швидкість більше 1,5 м/сек. Взимку, коли в теплицях в основному підтримується температура близько 15 °С, зовні може бути дуже холодно. Проте вплив градієнта температур домінуватиме тільки при зовнішній температурі близької до 0 °С і до тих пір, поки швидкість вітру не перевищить 4 м/сек.

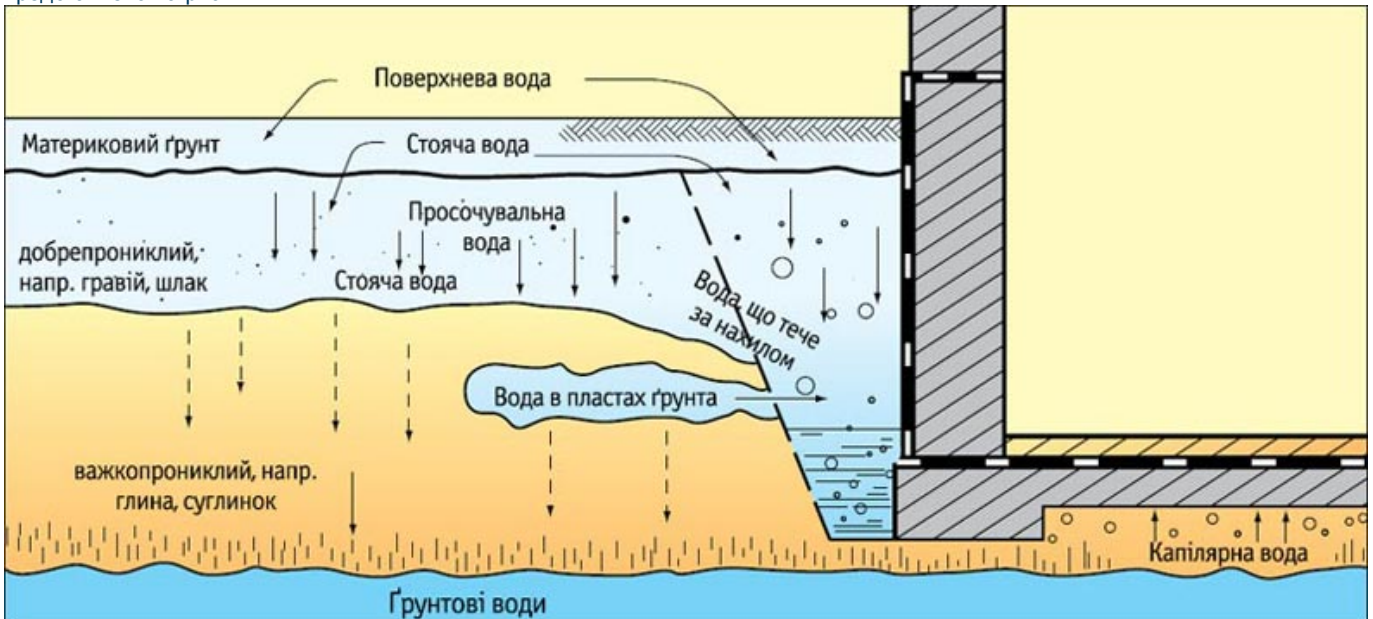
Проаналізувавши вище викладене можна зробити такі висновки:

- основним погодним чинником, що впливає на вентиляцію теплиць влітку є вітер, тоді як взимку посилюється вплив градієнта температур;
- найкращі умови для повітрообміну в культивацийних теплицях забезпечують змішані системи вентиляції, які включають як природну, так і механічну. Такі системи вентиляції дають змогу підтримати більш рівномірне поле температур та відносної вологості по об'єму теплиці, перешкоджають конденсації вологи на огорожуючих конструкціях та покращують умови для росту рослин, запобігаючи ураженню грибковими захворюваннями.

Гідроізоляційні матеріали на основі органо-мінеральних в'язучих речовин

Автори статті: *М. В. Суханевич, доцент, к. т. н.,*
С. Г. Гузій, доцент, к. т. н., КНУБА

Водонепроникність є однією із основних характеристик будівельних матеріалів і конструкцій, які працюють в умовах постійного зволоження, та входить до комплексу властивостей, що визначають довговічність будівельного об'єкту. Найбільш інтенсивного впливу різних видів води зазнають конструкції, які знаходяться нижче рівня землі, а також ті споруди, які зазнають постійного впливу води: резервуари, басейни, доки, причали, дамби, греблі тощо. Види води та напрямки її дії на будівельну конструкцію представлено на рис. 1:



Однією з проблем, яка гостро стоїть у будівництві, є захист будівельних конструкцій і споруд від протікань, що викликані дією води в тому чи іншому вигляді.

Сучасні методи гідроізоляції можна поділити на дві групи: первинні і вторинні. Для первинного захисту застосовуються безпосередньо огорожувальні конструкції із бетону та залізобетону відповідної водонепроникності ($W > 8$). При використанні вторинного захисту проводиться додаткова гідроізоляція огорожувальних конструкцій у вигляді гідроізоляційного покриття. В свою чергу гідроізоляційні покриття можна класифікувати: за місцем розташування в площині (вертикальні, горизонтальні, похилі); за місцем положення в просторі (атмосферні, підземні, підводні); за місцем розташування в будівельній конструкції (зовнішні, внутрішні); за конструктивним виконанням (одно- і багат шарові, армовані і неармовані, із захисним шаром і без нього). Крім цього, гідроізоляційні матеріали розрізняють за способом влаштування: обмазочні, штукатурні, литі, просочувальної дії, ін'єкційні, засипні, монтовані, фарбовані, наклеєні.

До недавнього часу у будівництві широко використовували матеріали на основі бітумів і дьогтів у вигляді рулонів, масти, емульсій, паст тощо. Однак бурхливий розвиток хімії полімерів дозволив вийти на перші позиції будівельного ринку цементні матеріали, модифіковані полімерними добавками.

Існуючі види гідроізоляційних матеріалів на цементній основі можна поділити на ремонтні (тампонажні) системи, які використовують для ліквідації аварійних протікань води, просочуючі (проникні) та обмазочні (штукатурні). Гідроізоляційні розчини застосовують для зовнішньої та внутрішньої ізоляції бетонних, цегляних та поштукатурених поверхонь підземних та наземних конструкцій – фундаментів, цоколів, балконів, терас, басейнів тощо. На відміну від бітумних матеріалів полімер-цементні гідроізоляційні розчини, які отримують за принципом сухих будівельних сумішей, додаючи воду або розчин полімеру безпосередньо перед використанням, мають низку переваг. По-перше, суміші є екологічно безпечними, що дозволяє їх використовувати також всередині житлових приміщень, для ізоляції


плавальних басейнів, резервуарів з питною водою.


По-друге, досить висока адгезійна міцність по відношенню до різних основ (бетонних, цегляних, металевих, дерев'яних) та здатність витримувати статичні та динамічні навантаження.

По-третє, з плином часу вся поверхня обробленої конструкції стає водонепроникною, зберігаючи при цьому прекрасну паропроникність, що виключає утворення на захищеній поверхні дефектів: пузирів, здуття.

Таблиця 1. Технічні характеристики гідроізоляції.

Показник	Значення показника для гідроізоляції	
	жорсткої	еластичної
Адгезія до основи, МПа не менше	1,0	1,0
Водопоглинання при капілярному підсосі, %, не більше	0,5	0,5
Водонепроникність, МПа, не менше	3,0	7,0
Водопоглинання, %	3,0	-
Коефіцієнт паропроникності, мг/(м.год.Па)	0,02	0,005
Морозостійкість циклів, не менше	75	75
Усадка, мм/м, не більше	2,0	2,0
Відносне подовження при розтягу, %	-	5...10
Руйнівне навантаження при розтягу, МПа, не менше	-	1,0

-  До головної переваги цементно-полімерних матеріалів відноситься їх висока довговічність. Матеріали, на відміну від органічних покриттів, не зазнають швидкого руйнування та виконують свої функції протягом довгого часу, який співвідноситься з часом експлуатації будівельної конструкції. Крім того, маючи близькі значення коефіцієнтів температурного розширення, виключається тріщиноутворення у захисному шарі покриття, а зчеплення з основою є досить високим. Тобто, виконується принцип сумісності матеріалів, що передбачає високу надійність гідроізоляції.
- Гідроізоляційні матеріали мають високу технологічність, вони зручні у роботі тому, що можливо прискорити процес їх нанесення за рахунок використання механічних пристроїв: торкрет-машин, розпилювачів тощо. Крім того, нанесення ведеться по вологій поверхні, що виключає додаткові витрати на просушування основи.
- Отже, гідроізоляційні розчини на органо-мінеральній основі відносяться до спеціальних і призначені для захисту будівельних конструкцій від руйнівної дії водних середовищ.
- До полімерно-цементних гідроізоляційних матеріалів відносять цементно-піщані розчини з добавками латексів, поліетиленових, епоксидних, поліуретанових емульсій або синтетичних смол.
- Матеріали можуть бути армовані мікрофіброю скловолкна, нейлона, базальтового або поліефірного волокна. Добавки підвищують рухомість суміші та підвищують водонепроникність, морозостійкість та тріщиностійкість покриттів, а також їх стійкість до агресивного впливу рідин і газів.
- Виходячи з властивостей гідроізоляційні матеріали на органо-мінеральній основі мають різне призначення. Їх поділяють на обмазочні та проникаючі, та штукатурні.
- Обмазочні розчини** – жорсткі або еластичні – наносять шаром завтовшки до 5 мм, вони безпосередньо виконують захисну функцію. Проникаючі склади розраховані на хімічну взаємодію з основою цементуючої матриці, з утворенням нерозчинних продуктів, які ущільнюють таку основу і надають їй гідроізоляційних властивостей. Ефективність дії такого виду ізоляції визначається характером пористості основи.
- Штукатурна гідроізоляція** на відміну від проникаючої та обмазочної виконує водночас дві функції: вирівнює поверхню та забезпечує її герметичність. Такі розчини можуть застосовуватися як самостійне гідроізоляційне покриття на прогрунтованій основі, так і в комплексі з іншими видами гідроізоляції для підвищення експлуатаційної надійності будівельної конструкції.
- Гідроізоляційні матеріали з полімерцементних матеріалів можуть бути жорсткими та еластичними. покриття використовують для захисту бетонних та залізобетонних огорожувальних конструкцій, що знаходяться під впливом агресивних рідин (розчинів солей, кислот та лугів концентрацією до 10%) і газів, а також при вологості повітря до 85-90%.
- Еластичні покриття** використовують для гідроізоляції несучих конструкцій, що знаходяться в такому самому середовищі і працюють під експлуатаційними навантаженнями з розкриттям тріщин до 0,5...1,5 мм.

-  Залежно від виду та кількості добавок полімерцементні розчини наносяться на існуючу суху або вологу поверхню, а також на щойно виготовлену бетонну поверхню через декілька годин або днів після бетонування.
- Відомо, що основу розчинних гідроізоляційних сумішей складають гідралічні в'язучі речовини – портландцемент, глиноземистий цемент та їх різновиди.
- Новітні розробки дозволили запропонувати у якості в'язучої речовини сульфалюмінатні клінкерні системи, які утворені в результаті випалювання спеціально підібраної гіпсовміщуючої сировинної суміші. При цьому утворюються сульфалюмінати кальцію загального виду $C_3A \cdot CaSO_4$. Цементи на основі сульфалюмінатного клінкеру характеризуються підвищеною ранньою міцністю. Отже, незалежно від типу гідроізоляційної системи, механізм її дії базується на ущільненні штучного каменю новоутвореннями, які утворюються та кристалізуються в процесі взаємодії компонентів вихідної системи з середовищем рідини

затворення.

Керування процесом формування початкової високої міцності будівельного розчину вже через декілька годин тверднення можливо за рахунок гідратації алюмінатного (глиноземистого) цементу.

Глиноземистий цемент практично немає альтернативи за показниками ранньої міцності, відсутності деформацій усадки. Його міцність на стиск через 1 добу тверднення для марок 400, 500 та 600 складає 22, 28 та 30 МПа, що становить не менше 50-60% від 3-добової міцності. Для високо глиноземистих цементів, крім того, характерні скорочені строки тужавлення (початок в межах 30 хв.), що є важливим показником для виготовлення гідроізоляційних розчинів для миттєвої зупинки протікань води крізь конструкцію.

Досить перспективними є лужні в'язучі речовини (геоцементи), які характеризуються досить високими фізико-механічними характеристиками: їх міцність вища удвічі ніж у портландцементу, вони стійкі проти дії вилуговую чого фактора, сульфатної та магнезіальної агресії. Причина таких властивостей полягає у характері продуктів гідратації, які представлені низькоосновними гідросилікатами кальцію групи CSH(B) та аналогами природних мінералів групи цеолітів $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot (2-4)\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, відсутністю вільного гідроксиду кальцію, який є однією з причин корозії портландцементного каменю.

Для регулювання деформативних властивостей змішаної в'язучої системи запропоновано вводити наповнювачі мікрокремнезем або алюмокремнієві добавки у вигляді доменного гранульованого шлаку.



Важливим є фракціонування заповнювача при загальному його вмісті 50-60%. Традиційні наповнювачі доповнюються введенням мікрофібри зі скло- та базальтового волокна, а також полімерних волокон.

Органічний комплекс вміщує підвищену кількість редиспергованого полімеру (латекси, вінілацетатні, поліуретанові емульсії та синтетичні смоли), який разом з гідрофобним компонентом забезпечує ефект водовідштовхування.

В якості гідрофобних добавок використовують стеарати кальцію та цинку, олеат натрію, силіконові смоли на мінеральних носіях.

Низка добавок є активними по відношенню до цементу і продуктів його гідратації, утворюючи нерозчинні сполуки.

Спеціальна формула гідроізоляційного складу дозволяє ініціювати осмотичний процес у поверхневому шарі конструкції, що приводить до суцільної кристалізації і завдяки цьому, герметизації пор у тілі конструкції.

Один з варіантів дії гідроізоляційних матеріалів – хімічна взаємодія агрегатів вільного вапна з наступною кальматацією порового простору поверхні.

За даними досліджень присутність водоутримуючих добавок у складі гідроізоляційних розчинів позитивно впливає на формування еtringіту в цементній системі і дещо негативно – на інтенсифікацію гідратації силікатів кальцію. Полімери цієї групи при незначній кількості (до 0,5%) сприяють утворенню еtringіту і суттєво впливають на початкову міцність при твердінні цементних композицій у тонкому шарі.

В цілому, початкова гідратація портландцементу вповільнюється, послабляючи інтенсивність синтезу міцності.

Однак з часом гідратація інтенсифікується за рахунок присутності водоутримуючої добавки – модифікатора. Водночас має місце процес формування полімерних ланцюгів, що сприяє міцності матеріалу. При цьому відбувається позитивна кальматуюча дія полімерів по відношенню до основи, на яку накладається тонкий шар розчину.

Найбільший інтерес з точки зору фізико-хімічних процесів в тілі основи конструкції викликає гідроізоляційні цементно-полімерні матеріали проникаючої дії.

З метою усунення наскрізної фільтрації води через конструкцію основи виконується нанесення тонкого шару розчину на поверхню. Як твердять розробники матеріалів, за рахунок осмотичного тиску активні хімічні компоненти мігрують глибоко у структуру бетону. За даними різних авторів глибина проникнення становить від 5 до 80 мм. Активні хімічні компоненти гідратуються і вступають у взаємодію з солями та оксидами бетону. В результаті реакції утворюються нерозчинні кристалогідрати, які заповнюють пори, капіляри та мікротріщини шириною до 0,4 мм: відбувається процес так званого «самолікуння» бетону.

Утворені речовини не дозволяють воді надалі проходити крізь тіло бетону, при цьому не знижуючи його паропроникності. У разі зникнення притоку води процес росту кристалів призупиняється, щоб поновитися при повторному зволоженні. Швидкість формування кристалів та глибина проникнення речовин у основу залежить від багатьох факторів: густини, пористості бетону, вологості і температури навколишнього середовища.



У комплексі з матеріалами проникаючої дії виробники цементно-полімерної гідроізоляції пропонують використання матеріалів з миттєвим тужавленням (від 30 сек до 3 хвилин) для зупинки активних протікань води.

Виходячи з опису механізму роботи гідроізоляційних матеріалів проникаючої дії, в порах бетонної основи утворюються кристали еtringіту, які поступово наповнюють їх голчастими агрегатами і закривають до вільного руху води.

Зрозуміло, що можливість швидкої гідратації еtringіту відбувається при наявності алюмінатних цементів (глиноземистих та високоглиноземистих) у поєднанні з портландцементом у складі ремонтної суміші.

Багатьма авторами вивчалися продукти гідратації, процеси тужавлення, кінетика набору міцності у змішаних цементах.

Багаторічними роботами встановлено можливість регулювання цих процесів за рахунок підбору співвідношення компонентів і введення коригуючи добавок різної природи (мінеральних і органічних).

Науковці вважають, а виробники гідроізоляційних матеріалів наполягають, що даний процес проходить тільки у одному напрямку і має тільки позитивний ефект для конструкції, яку захищають. Однак, в рекламних проспектах і на презентаціях не згадується, що неконтрольований ріст кристалів еtringіту у часі може призвести до виникнення внутрішніх напружень у конструкції. Можна передбачити, що напружений стан приведе до виникнення тріщин і каналів у бетоні, і споруда, яка все ще знаходиться під негативним впливом води (під тиском чи без) може стати водонепроникною в іншому місці, і не обов'язково в тому, яке ремонтували. Це зведе нанівець зусилля по відновленню цілісності споруди. Іншими словами «одне лічимо – інше калічимо».

Інший аспект проблеми, який не розглядається, пов'язаний з особливостями кінетики набору міцності кальцій-алюмінатних цементів. Використання в сухих будівельних сумішах на основі портландцементу алюмінатних цементів, як джерела алюмініатів кальцію для синтезу еtringіту, виражається у одержанні матеріалів з короткими термінами тужавлення (30 с-3 хв.) та швидким набором міцності у ранні строки (1-3 доби). Однак, дослідженнями показано, що додавання до портландцементу алюмінатного цементу різного складу у кількості від 5 до 20% приводить до зниження міцності (у віці 28 діб) від 10 до 50 % відповідно до підвищення вмісту алюмінатного цементу. Іншими авторами відмічено повну втрату міцності змішаних композиціях на 90 добу тверднення (міцність становить 0 МПа).

Отже, можна прогнозувати, що усунувши протікання конструкції на даному етапі з використанням миттєво тужавлюючої сумішей на основі алюмінатних цементів, через деякий час (від 1 року до 10 років) імовірний процес її ослаблення саме в цьому місці за рахунок відмінних величин міцності бетонної основи і відремонтованої ділянки.


Таким чином, позитивний ефект від гідрозахисту будівельної конструкції ізоляційними матеріалами проникаючої дії має позитивний короткотермовий результат, але існує імовірність втрати суцільності і несучої здатності конструкції у пізні строки експлуатації.

Однак, будівельний ринок в Україні і світі в цілому має потребу в гідроізоляційних матеріалах такого механізму дії, вони є актуальними, адже наведені вище переваги, не тільки значно полегшують ремонтні роботи, але і дозволяють підвищити міцність і

довговічність ремонтів конструкцій.

Авторами були досліджені можливості одержання гідроізоляційних матеріалів проникаючої дії з використанням неорганічних матеріалів.

Спираючись на багаторічний досвід розробки лужних в'язучих матеріалів (геоцементів) проф. В.Д. Глуховським та учнями його школи [9] та вивчення їх властивостей, встановлено, що найбільшу довговічність штучного каменя забезпечує наявність в продуктах гідратації затверділої системи низькоосновних гідросилікатів кальцію CSH(B) та цеолітоподібних новоутворень із загальною формулою $MeO_2 \cdot Me_2O_3 \cdot MeO_2 \cdot H_2O$. Крім того, вченими НДІВМ показано, що за рахунок регулювання фазового складу новоутворень можливо одержання матеріалів з різними властивостями від надміцних до корозійно- та жаростійких.

 Отже, вищенаведені дані дозволяють висунути гіпотезу про можливість одержання гідроізоляційних матеріалів проникаючої дії на основі лужних алюмосилікатних в'язучих речовин, що будуть характеризуватися високою довговічністю, міцністю та корозійною стійкістю.

Широке використання полімерів у технології сухих будівельних сумішей спеціального призначення, в тому числі і у гідроізоляційних, навели на необхідність та обґрунтованість використання останніх у якості модифікаторів лужних алюмосилікатних систем. Вибір полімерної добавки має враховувати її менший коефіцієнт натягу у порівнянні з водою для вільного просування у порах і капілярах ремонтної основи конструкції з наступним повним витісненням води.

Крім того, механізм твердіння лужних алюмосилікатних систем передбачає рівномірне нарощування міцності впродовж всього часу існування, що дозволить усунути недоліки ремонтних сумішей на основі алюмінатних цементів (втрата міцності у часі).

Додатковим аспектом правильності вибору в'язучої системи служить подібність виду кристалогідратів в портландцементному та геоцементному каменях.


Як видно з мікрофотографій (рис. 2) зовнішній вигляд кристалів еtringіту в повітряній порі бетону та продукти гідратації геоцементу мають подібний вигляд. Тому за рахунок зміни речовинного складу системи, а також її модифікації полімерними сполуками, є можливим направлення регулювання в часі росту кристалів новоутворень до певного розміру.

Технологія одержання геоцементів та лужних алюмосилікатних в'язучих матеріалів, яка розроблялась вченими НДІВМ багато років, дозволяє отримати як в'язкі суспензії з регульованою життєздатністю, так і сухі багатоконпонентні суміші, які замішуються водою або розчинами лугів безпосередньо перед використанням.

Отже, фізико-хімічні основи технології одержання гідроізоляційних матеріалів на основі лужних алюмосилікатних в'язучих можна вважати кероване структуроутворення цементної матриці, яка наповнена дисперсними матеріалами певної природи і зернового складу. За рахунок участі у цьому процесі високомолекулярних органічних сполук є можливим забезпечити високотехнологічні властивості в'язко-пластичної системи.

«КПІ – це місто науки, освіти, виховання, в якому закладається фундамент майбутнього. І я гордий від цього»

Інтерв'ю з: ректором НТУУ «КПІ» Михайлом Згуровським

 **Михайле Захаровичу, які проблеми постали перед НТУУ «КПІ» у зв'язку з рішенням українського Уряду про забезпечення широкого використання нетрадиційних і відновлювальних джерел енергії та енергозберігаючих технологій в усіх сферах народного господарства? Це, напевно, вимагає розширення номенклатури спеціальностей, за якими університет має проводити підготовку фахівців?**

– Насправді, ці рішення для нас не стали новими. Понад те, саме НТУУ «КПІ» був ініціатором рішення Уряду щодо використання нетрадиційних і відновлювальних джерел енергії в народному господарстві й наші фахівці брали участь у його розробці.

Питання використання відновлювальних джерел енергії, впровадження в промисловість та й, взагалі, в усі галузі життя енергозберігаючих технологій виникли не сьогодні і навіть не вчора. Фахівці почали замислюватися над проблемами заощадження всіх видів енергії з тієї самої пори, коли на заміну праці людини чи сили тварини почали приходити машини. Певна річ, там, де відчутним був брак певних енергетичних ресурсів, люди вдавалися до їх заощадження або й заміни на інші види, які можна було отримати з відновлювальних джерел. Тож і успіхів у цьому плані вони досягли раніше. Україна ж була частиною держави, що володіла, як колись здавалося, практично безмежними ресурсними запасами, тож і питання ці для неї до певної пори відступали на другий, а то й на третій план. Але з набуттям незалежності стало зрозумілим, що ефективною наша економіка може стати лише тоді, коли розумно ставитиметься до питань енергоспоживання і коли вартість енергії в кінцевому продукті (або в послугі, що надається) буде співвідносною з такою ж вартістю в аналогічних продуктах, вироблених у країнах, які ми називаємо розвиненими. А в ідеалі – й нижчою.

Для фахівців реальної економіки – економістів, інженерів, керівників промислових підприємств, бізнесменів – це було абсолютно очевидним. Для політиків, як засвідчило життя, на жаль, – не зовсім. Тож і вирішення питань не лише впровадження, але й розробки власних відповідних технологій, як таке, що не перебувало на вістрі державних інтересів, практично було віддано на розсуд спеціалістів. Ті структури, які працювали не на миттєвий зиск, не на «кишеню», а на перспективу, почали цими проблемами займатися. З початку 90-х років значно розширили роботу в цьому напрямку і науковці Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут». Кажу «значно розширили», а не «почали працювати» тому, що ця проблематика увійшла до кола наших наукових інтересів значно раніше. Наприклад, ті наші випускники, які навчалися в КПІ в сімдесятих-вісімдесятих роках, пам'ятають елементи вітроелектроустановок, що випробовувалися просто на інститутському подвір'ї за першим корпусом. До речі, особисто опікувався цими роботами ректор інституту з 1972 по 1987 роки член-кореспондент Академії наук України професор Г. І. Денисенко, який багато років досліджував питання комплексного використання й акумулювання енергії сонця та вітру. Промовистим вважаю і факт, що представник нашого університету – директор Інституту енергозбереження та енергоменеджменту НТУУ «КПІ» проф. А. В. Праховник вже не перший рік є членом Науково-технічних рад


Держкоменергозбереження та Мінпаливенерго України.

Отже сьогодні ми цілком готові включитися у будь-який масштабний проект у цій галузі. Важливо, щоб такі проекти були, а фахівцями ми їх забезпечимо. Понад те, напрацювання науковців і конструкторів КПІ вже сьогодні можна впроваджувати у життя, а деякі вже впроваджуються чи впроваджені без якихось вказівок згори.

Що ж до розширення номенклатури спеціальностей відповідного профілю, то в НТУУ «КПІ» підготовка інженерів за цими напрямками здійснюється доволі давно. Так, на факультеті електроенерготехніки та автоматики уже сьомий рік працює кафедра відновлюваних джерел енергії, створена за ініціативою адміністрації університету та за підтримки академіка А. К. Шидловського (на той час – віце-президента НАН України, директора Інституту електродинаміки НАН України). Очолює її доктор технічних наук, професор С. О. Кудря. Випускники кафедри – фахівці з розробки та експлуатації установок, що використовують відновлювані джерела енергії. Кафедра тісно співпрацює з Інститутом відновлюваної енергетики, Центром вітроенергетики та профільними інститутами НАН України. Фахівці цих закладів передають свій практичний досвід студентам КПІ, відбирають кращих для проходження практики та на роботу. Серед викладачів кафедри – 6 професорів, 7 доцентів тощо. Зауважу, що попит на таких спеціалістів у кілька разів перевищує їх кількість.

На замовлення Міносвіти співробітники кафедри спільно з науковцями Інститутами електродинаміки та відновлюваної енергетики працюють над створенням екологічно чистого транспорту. Прикладом такого транспортного засобу може слугувати мікроавтобус на електричній тязі, який має у місті рухатися від сонячних батарей, за містом – на біопаливі. Ще одну розробку цих фахівців – електроцикл – уже сьогодні може побачити на доріжках Ботанічного саду ім. Гришка кожен бажачий. Ця невеличка триколісна машинка з кузовом є не лише гарним помічником у роботі працівників саду, але й одним з його цікавих експонатів.

Питання енергозбереження є також профільними для Інституту енергозбереження і енергоменеджменту НТУУ «КПІ», в якому навчаються майбутні фахівці електроенергетичного та паливно-енергетичного комплексів, здатні як розробляти і проектувати, так і експлуатувати енергетичні комплекси та системи, системи еко-енергетичного менеджменту, що працюють за сучасними енергозберігаючими технологіями. Не оминають цих питань і викладачі вже згаданого факультету електроенерготехніки та автоматики (між іншим, там працює і кафедра відновлювальних джерел енергії) та теплоенергетичного факультету, які також здійснюють підготовку інженерів для роботи в енергетиці. Ще раз зауважу, що працівники цих структур нашого університету не лише забезпечують навчання майбутніх фахівців, але й активно займаються науково-дослідною і конструкторською діяльністю, до того ж, на їх кафедрах і в лабораторіях працюють вчені вищої кваліфікації – кандидати і доктори наук.

 – При Університеті не перший рік працює Науковий парк. Як його здобутки у питаннях нетрадиційних і відновлювальних джерел енергії та розробки національної системи технічних термінів і означень. Роботу над якими започатковує Міносвіти? – Після створення відповідно до Закону України № 523- V від 22.12.06 «Про Науковий парк «Київська політехніка» на базі НТУУ «КПІ» наукового парку наш університет першим у державі отримав статус дослідницького університету.


Цей статус передбачає налагодження такої моделі організації роботи, за якої передова освіта, конкурентоспроможна наука та інновації стають невід'ємними компонентами діяльності університету. Тож нині навколо КПІ на базі наукового парку (НП) формується інтелектуально наповнене інноваційне середовище, в якому працюють високотехнологічні компанії, наукові й навчальні підрозділи університету, інвестиційні й венчурні фонди, бізнес-структури. У науковому парку органічно поєднуються освіта, наука, високотехнологічне виробництво і бізнес. Тут напрацьовується необхідний досвід.

І якщо ми вже почали говорити про енергозберігаючі технології, то я думаю, цікавими будуть приклади діяльності наукового парку в цьому напрямі. Отже, наочною ілюстрацією комплексного використання різних енергозберігаючих технологій є проект наукового парку «Розумний будинок», дослідний зразок якого ми вважаємо доцільним реалізувати найближчим часом на одному з корпусів нашого університету. Створення інтелектуального енергоефективного екожитла є результатом синергетичного ефекту від поєднання архітектурних та інженерних рішень щодо енергозбереження як на етапі енергоспоживання, так і при енергозабезпеченні потреб і систем управління будинком.

Упродовж 2008 р. структури і співробітники наукового парку виконували 8 науково-впроваджувальних робіт обсягом 3 млн 450 тис. грн. Серед замовників – Старобешівська та Слов'янська ТЕЦ, ТЕЦ №6 м. Києва, Держадміністрація м. Луцька, ВАТ «Хмельницькобленерго» та ін. Приміром, електричну теплоакumuлюючу систему «Електропик», яка передбачає перехід на альтернативний вид опалення, восени минулого року введено в дію у школі №12 м. Луцька. Роботи ці здійснено в рамках проекту модернізації міського теплопостачання, що реалізується на підставі угоди між НП «Київська політехніка» та міською владою Луцька. Система опалення за технологією «Електропик» складається з кабельних електронагрівачів, вбудованих у стіни споруди. Система працює переважно в нічний час, у період провалу навантаження в Об'єднаній енергосистемі.

Також на базі НП здійснюються розробки сонячних батарей (керівник О. М. Шмельова), теплових насосів (кер. проф. О.С.Яндульський), теплових труб (кер. доц. Б. М. Рассамакін), вітроелектричних станцій (кер. проф. О. М. Яхно, проф. А. В. Праховник), розробляється система отримання за допомогою гідролізу горючого газу з торфу та вугілля тощо. Технологія «Водолій», розроблена науковцями НТУУ «КПІ», дозволяє економити на газоперекачувальних станціях до 20% газу, що використовується на власні потреби.

Певна річ, наші дослідники працюють і за іншими темами, але, думаю, сказаного досить, аби зрозуміти масштаби і важливість їхньої діяльності як для університету, так і для національної економіки.

 – Кілька років тому Україна долучилася до Болонського процесу. Українські ВНЗ хто більш, а хто менш активно впроваджують його принципи в свою діяльність. Як відомо, не всі працівники вищої школи ставляться до цього позитивно, не всі сприймають новації, які несуть з собою ці перетворення. Як сприймаються вони в НТУУ «КПІ»?

– Неупереджений аналіз Болонських домовленостей і ходу їхньої реалізації приводить до однозначного висновку – це магістральний шлях в напрямку створення загальноєвропейського наукового та освітнього простору. Потрібен він насамперед для підвищення спроможності випускників вищих навчальних закладів до працевлаштування та поліпшення їх мобільності на європейському ринку праці. Ну і, звичайно, це потужний механізм піднесення ефективності та конкурентоспроможності європейської вищої освіти.


Понад те, Болонський процес став головним інструментом інституційних перетворень у вищих навчальних закладах Європи. Проте, впроваджуючи його, не слід забувати, що хоча й ґрунтується він на загальноєвропейських цінностях освіти і культури, але при цьому не нівелює національні особливості освітніх систем різних країн Європи. До того ж – відкритий, поступовий, багатоваріантний і гнучкий. І будь-яка держава сама обирає, чи приєднуватися до цього процесу.

Україна вирішила приєднатися, і я вважаю, що це правильно. Тим більше, і це наголошено в базових документах, що приєднання до Болонського процесу не вимагає від країночасників відмови від власних напрацювань у галузі освіти і науки.

Отже, Болонський процес передбачає багатоваріантність. Тобто не треба думати, що хтось вимагає від його учасників створити абсолютно ідентичні освітні системи. Мета інша – зміцнення взаємозв'язків та покращення взаєморозуміння між різними системами освіти. Для України з її традиційно потужною освітянською галуззю це особливо важливо. Адже, якщо для країн, що не

мають власної розвинутої фундаментальної освіти і науки, і які зорієнтовані переважно на споживання чужих технологій і товарів, копіювання моделей організації вищої освіти, відпрацьованих у розвинутих у науково-освітньому сенсі державах, є цілком прийнятним, то для нашої країни з її міцними науково-освітніми традиціями такий шлях неприйнятний.

Ми в НТУУ «КПІ» це розуміємо і намагаємося поєднувати в своїй діяльності ті здобутки і напрацювання в організації освітньо-наукового процесу, які напрацювали самі і отримали в спадок від наших попередників, з передовими технологіями, якими користуються освітяни та науковці в країнах Європи. Все це поєднується доволі органічно і з користю для студентів.

 – *Сьогодні для того, щоб про тебе в світі хтось дізнався, потріб-но багато і наполегливо працювати, просувати інформацію про себе, вводити в партнерські стосунки з відомими організаціями і структурами. Чи працює над поліпшенням свого міжнародного іміджу НТУУ «КПІ»?*

– Взагалі-то бренд Київської політехніки достатньо, так би мовити, «розкручений». Все ж таки нашому університету вже більше 110 років, він є найбільшим вищим навчальним закладом України, з його аудиторій вийшли сотні відомих усього світові вчених, конструкторів, інженерів. Але, і тут я з вами погоджуюсь, якщо покладатися лише на заслуги попередників, авторитет можна швидко втратити. Тому ми намагаємося не відставати від наших колег з інших країн у наших розробках та наукових роботах, регулярно демонструвати наші здобутки на міжнародних виставках, брати участь у симпозиумах і конференціях відповідного профілю, і, звісно, співпрацювати з міжнародними структурами у реалізації якихось спільних проектів або на постійній основі. Прикладом такої співпраці може слугувати відкрита при НТУУ «КПІ» та навчально-науковому комплексі «Інститут прикладного системного аналізу» кафедра ЮНЕСКО «Вища технічна освіта, прикладний системний аналіз та інформатика», яка у січні цього року відзначила 10-ліття своєї діяльності. Цю кафедру було створено на підставі двосторонньої Угоди між ЮНЕСКО та НТУУ «КПІ» відповідно до Меморандуму про співробітництво між урядом України і ЮНЕСКО від 18 листопада 1997 р. в межах Міжнародної програми UNITWIN. Спільно з впливовими міжнародними організаціями, кафедра ЮНЕСКО на базі НТУУ «КПІ» організувала низку міжнародних конгресів, конференцій, семінарів щодо різних аспектів підтримки та розвитку вищої технічної освіти, прикладного системного аналізу та інформатики, які сприяли осмисленню сучасної ролі природничих наук та вищої технічної освіти в системі людського виміру. Скажімо, лише у 2008 році за її участю були організовані та проведені такі серйозні міжнародні заходи, як «Форум вищої освіти» – Конгрес ректорів Мережі університетів країн Чорноморського регіону та 21-ша Міжнародна конференція CODATA «Наукова інформація для суспільства: від сьогодення в майбутнє», які дозволили зміцнити авторитет не тільки нашого університету, але й країни загалом.

В Механіко-будівному інституті НТУУ «КПІ» відкрито Спільний українсько-німецький факультет машинобудування, який цього року вже випустив перших магістрів. Багато років поспіль НТУУ «КПІ» плідно співпрацює також з університетами Франції. Протягом останніх чотирьох років підписано угоди про співробітництво НТУУ «КПІ» з Центральною школою Ліона (ЦШЛ), Університетом Жан Мулен Ліон 3, мережею інженерних шкіл Франції n+I, Технічним університетом міста Ман. У 2008 році укладено угоду з Політехнічною школою Парижа, яка вважається найкращим вищим навчальним закладом Франції та займає четверту позицію у світовому рейтингу ВНЗ.

В нашому університеті діють Українсько-німецький, Українсько-японський, Українсько-польський центри, створені з метою забезпечення співробітництва нашого університету з технічними ВНЗ цих країн за широким спектром питань, що охоплюють науково-технічні й інноваційно-дослідницькі напрями, співпрацю за тематикою сталого розвитку, сприяння у взаємодії бібліотек, проведення виставок та міжнародних заходів у сфері освіти, науки, культури і спорту, розширення студентських обмінів тощо. На базі НТУУ «КПІ» створено також Центрально-східноєвропейський віртуальний університет, який розширив можливості громадян багатьох країн отримати високоякісну вищу освіту, не залишаючи свого місця проживання, та Український інститут інформаційних технологій в освіті НТУУ «КПІ», що співпрацює з багатьма спорідненими структурами подібного профілю за кордоном. Дбаючи про вхідження України в єдиний європейський освітній простір, наш університет став осередком Державної інформаційної мережі вищих навчальних закладів і інститутів Національної Академії наук URAN, яка приєднана до Європейської освітньої мережі GEANT.

Не варто забувати й про те, що НТУУ «КПІ» є членом багатьох спільних з авторитетними міжнародними організаціями та університетами структур, серед яких варто згадати створений спільно з GI – Товариством інформатиків Німеччини Центр тестування в галузі комп'ютерної підготовки населення за міжнародною програмою ECDL – European Computer Driving Licence («Європейський стандарт комп'ютерної грамотності»), яку затверджено Європейським Союзом в 2001 році і яка успішно працює у 140 країнах світу; «Українську філію Фонду Ж. І. Алфьорова» (нагадаю, Жорес Алфьоров – нобелівський лауреат, віце-президент Російської академії наук, директор фізико-технічного інституту ім. А. Ф. Іоффе РАН, м. Санкт-Петербург) та інші.

Є і менш масштабні, але й від цього не менш важливі для університету напрямки міжнародного співробітництва.

Наприклад, працівники кафедри відновлюваних джерел енергії факультету електроенергетичної та автоматики, про яку я вже згадував на початку нашої розмови, спільно з науковцями Інституту відновлюваної енергетики співпрацюють із закордонними центрами біоенергетики – Данії, Німеччині, Польщі, Македонії та ін. Результатом їхньої співпраці є, скажімо, розроблені ними енергетичні вузли для трьох вітроустановок, які успішно працюють у Німеччині, двох – в Угорщині, однієї – в Македонії, шести – в Польщі. У Македонії наші фахівці також змонтували електроустановку для автоматичного освітлення парку. Там само успішно експлуатуються кілька створених за участю наших фахівців світлофорів. Особливістю їх є те, що живляться вони від фотоперетворювачів.

Отже для того, щоб працювати і розвиватися, є у нас і бажання, і сили. І, головне, люди: викладачі, науковці, аспіранти, студенти. Це головний наш ресурс і головна запорука успішності нашої роботи.

 – *Що ви вважаєте своїм найбільшим досягненням під час перебування на посаді ректора Київської політехніки?*

– Демократизація інститутського життя, демократизація управління та впровадження самоуправління – головні принципи діяльності КПІ на цьому етапі. Вони були закладені першим демократично обраним ректором Петром Михайловичем Таланчуком.

Універсалізація навчання та наукових досліджень вимагала поєднання та гармонізації фундаментально-природничої, інженерно-технічної, економічної та гуманітарної складових підготовки фахівців нового покоління. Відповідно до цього було створено 10 нових факультетів, 9 навчально-наукових та 13 науково-дослідних інститутів, відкрито понад 100 нових спеціальностей і спеціалізацій.

Особливої ваги для київських політехніків набули демократичні принципи організації студентського життя. Нашій профспілці та студмістечку вже понад 100 років. Вони разом із сучасними органами студентського самоврядування зарекомендували себе як школа набуття управлінського досвіду, школа самоствердження майбутніх будівничих нашої країни.

Одним із вирішальних чинників діяльності КПІ на всіх етапах був і залишається його кадровий потенціал. На основі консолідованих джерел фінансування було вибудовано стійку систему оплати праці професорсько-викладацького складу і співробітників університету, систему стимулювання їх наукової роботи, професійного вдосконалення і соціального захисту.

Вирішуючи нові завдання, які поставали перед суспільством, КПІ створював у своїй структурі інституції загальнодержавного масштабу. Ними стали:

- перший в Україні Державний політехнічний музей, у якого нині також скромна ювілейна дата. Йому 10 років. Увесь цей час він відроджує і зберігає славні здобутки вітчизняних наукових та інженерних шкіл і щороку надихає ними десятки тисяч школярів України, які проходять через його експозиції;
- технологічний і науковий парки «Київська політехніка», які стали першими в країні університетськими інноваційними середовищами;
- видавничо-поліграфічний комплекс «Політехніка», який став одним із найавторитетніших у країні центрів з видання навчально-наукової технічної літератури;
- Український інститут інформаційних технологій в освіті, що став методологічним центром дистанційного навчання в країні та головним навчальним підрозділом для підвищення кваліфікації викладачів КПІ;
- національна освітньо-наукова інформаційна мережа УРАН, яка інтегрована в європейську мережу JEANT 2 і своїми інформаційними ресурсами забезпечує провідні університети й наукові центри держави;
- низка міжнародних організацій, що діють у структурі університету, таких як Світовий центр даних, Українсько-японський і Українсько-польський центри, навчальні центри компаній «Циско», «Інтел» і багато інших, які здійснюють практичну інтеграцію КПІ у світовий і європейський науковий і освітній простір;
- розгалужена мережа осередків культури, мистецтва, спорту, соціальних об'єктів, у яких отримує гармонійне виховання і розвиток своїх талантів студентська молодь.

Таким чином, нині КПІ – це більше ніж вищий навчальний заклад. Це великий навчально-науковий, методологічний центр держави, який бере на себе відповідальність за вирішення нових нестандартних проблем розвитку суспільства, це потужний міжнародний центр України, який через сучасну науку, освіту, культуру зміцнює її авторитет у світі, це найбільший молодіжний центр з підготовки будівничих нової країни, це ціле місто науки, освіти, виховання, в якому закладається фундамент майбутнього. І я гордий від цього.

Енергозбереження в житлово-комунальному господарстві Київської області

Автор статті: **О. М. Печеник**, начальник територіального управління Державної інспекції з енергозбереження по м. Києву і Київській області

 Житлово-комунальне господарство Київської області це потужна виробнича структура, яка забезпечує життєво необхідні потреби населення, в ній працюють близько 15 тис. працівників.

Скорочення споживання енергоресурсів на потреби утримання житла, послуги водопостачання та водовідведення і комунальну теплоенергетику слід розглядати не як абсолютне скорочення витрат енергоресурсів шляхом скорочення обсягів надання послуг та зниження їх якості, а насамперед, за рахунок скорочення питомих витрат електроенергії на підйом та подачу води, перекачку стоків, скорочення питомого споживання природного газу, інших видів палива та електроенергії на ТЕЦ та в системі «Теплокомуненерго» на надання послуг теплопостачання та гарячого водопостачання.

Динаміка основних показників, що характеризують діяльність підприємств житлово-комунального господарства та стан обслуговування населення Київської області, погіршується.

Так, з 2003 до 2008 року протяжність старих і аварійних водопровідних мереж збільшилась на 38 км та становить 17 % їх загальної протяжності; середній рівень втрат води у мережах збільшився з 13 до 16 %, протяжність старих і аварійних теплових мереж збільшилась на 78,9 км і становить 17,4 %; рівень втрат теплової енергії в мережах складає близько 10 %; частка котлів, термін експлуатації яких становить більш як 20 років, збільшилась з 33,4 до 33,6 %. За станом на 1 січня 2009 року у складі житлово-комунального господарства Київської області на обліку знаходяться такі об'єкти (у тому числі комунальної власності) табл. №1.

Таблиця 1.

житлові будинки (5934 одиниць) загальною площею	13578,9 тис. м ²
мережі водопостачання загальною протяжністю	2681,5 км
мережі водовідведення загальною протяжністю	1587,0 км
котельні та міні-котельні, що опалюють об'єкти житла та соціальної сфери	1280 од.
артезіанські свердловини	1931 од.
каналізаційні очисні споруди	51 од.

Крім того, у комунальній власності знаходиться 34 водопровідних башти, 105 резервуарів чистої води, 214 насосних станцій другого підйому води, 286 каналізаційних насосних станцій, 2908,48 км мереж зовнішнього освітлення.


Житловий фонд органів місцевого самоврядування Київської області нараховує 5934 будинків загальною площею 13578,9 тис. м². Кожний четвертий будинок потребує проведення капітального або поточного ремонту.

Так, за 2008 рік житлово-експлуатаційними підприємствами області виконано робіт з капітального ремонту житлового фонду за рахунок місцевого бюджету на суму 7013,5 тис. грн., що становить 95,7 % від річного плану та на 19,7 % більше від відповідного періоду минулого року. На капітальний ремонт житлового фонду в місцевих бюджетах було передбачено 7321,8 тис. грн. при потребі близько 45 млн. грн., тобто 16,2 відсотків. Роботи по утепленню огорожувальних конструкцій будинків збудованих до 2004 року, з метою скорочення втрат тепла, практично не проводяться.

За станом на 01.01.2009 в області створено 82 об'єднання співвласників багатоквартирних будинків, в тому числі у районах: Бориспільському – 2, Бородянському – 1, Вишгородському – 1, Кагарлицькому – 5, Києво- Святошинському – 6, Макарівському – 3, Миронівсько-му – 1, Обухівському – 3, Фастівському – 1, Яготинському – 4, у містах: Білій Церкві – 30, Борисполі – 2, Бучі – 2, Броварах – 14, Ірпіні – 4, Переяслав-Хмельницькому – 3 об'єднання. Площа житлових будинків, які вони обслуговують, становить 260,78 тис. м², що складає всього 1,9% від загальної кількості житлових будинків.

Крім того, в період реформування житлового господарства продовжують залучатися недержавні підприємства до робіт з утримання і обслуговування житла.

Так, за станом на 01.01.2009 в Київській області створено 22 недержавних підприємств, які обслуговують 634 будинки загальною площею 1401,6 тис. м². У тому числі у Миронівському районі створено 5 таких підприємств, в Обухівському – 5, у містах: Білій Церкві – 1, Борисполі – 4, Славутичі – 7 підприємств. У містах Бровари та Славутич створені дирекції єдиного замовника (ДЕЗ), які обслуговують 664 будинки загальною площею 1657,0 тис.м². Але реформування житлово-комунального господарства здійснюється дуже повільно і заходи направлені на скорочення непродуктивних втрат енергоресурсів в наявному житловому фонді практично не здійснюються ні за бюджетні кошти, ні за кошти населення, яке в приватизованих будинках повинно бути зацікавлене в скороченні витрат коштів на послуги тепло та гарячого водопостачання.

 Джерелами централізованого водопостачання міст Біла Церква, Богуслав, Миронівка є річка Рось, міста Бровари – річка Десна. Решта населених пунктів області для потреб централізованого господарсько-питного водопостачання за допомогою 2067 артсвердловин використовує воду з підземних джерел. Централізованим питним водопостачанням забезпечені всі міста і селища, а також 550 сільських населених пунктів області. Найбільш охоплено сільське населення в Іванківському (53 села), Бориспільському (29), Переяслав-Хмельницькому (25), Вишгородському, Макарівському, Сквирському районах (по 24), найменше у Барішівському, Білоцерківському, Володарському, Згурівському і Миронівському районах (по 5-9 сіл). Протяжність комунальних водопровідних мереж становить 2681,5 км, сільських – 1698,4 км, відомчих – 574 км. Встановлена виробнича потужність насосних станцій 1-го підйому становить 515 тис.м³/добу.

Основною проблемою є фізичне зношення та енергоємність об'єктів водопровідно-каналізаційного господарства.

У 2008 році відбувся ріст споживання питної води в області за рахунок розширення водопровідних мереж до приватного сектора та ростом промислового виробництва.

Централізоване водовідведення в області включає 165 каналізацій протяжністю 1587 км та пропускною спроможністю очисних споруд 307,5 тис.м³/добу. Централізованими системами каналізування охоплено понад 53 % населення області, яке в основному проживає в містах і селищах міського типу.

40 % каналізаційних колекторів в області експлуатується понад 40 років, 35 % – більше 30 років; 27 км каналізаційних колекторів є аварійними і підлягають заміні.

Питомі витрати електроенергії на перекачку стоків коливаються від 260 кВт.год./тис.м³ в м. Васильків до 4300 кВт. год./тис.м³ в с.м.т. Ставище і в середньому складають по області 1353,8 кВт.год./тис.м³ проти 1029,2 кВт.год./тис.м³ в 2003 році.

За станом на 01.01.2009 тариф на послуги з водопостачання за 1 м³ питної води становить: для населення – від 0,95 грн. до 8,69 грн.; середній по області – 3,61 гривень.

Тариф на послуги з водовідведення за 1 м³ і стоків становить: для населення – від 1,69 грн. до 9,05 грн.; середній по області – 4,35 гривень.

Спеціалізованими підприємствами комунальної енергетики експлуатуються 454 котельні загальною потужністю 2441 Гкал/год., з них на твердому паливі працюють 32 котельні, газі – 422 котельні.

У тому числі близько 100 котелень працюють з котлами, коефіцієнт корисної дії яких менше 82 %, 489 котлів експлуатується більше 20 років.

За 2008 рік спеціалізованими підприємствами комунальної енергетики вироблено 2147,6 тис. Гкал теплової енергії.

Загальний обсяг споживання палива за 2007 рік склав 346,5 тисяч тонн умовного палива, в тому числі природного газу 845,6 тис. тонн умовного палива.

Із 195 теплопунктів, що експлуатуються підприємствами комунальної енергетики, 15 – знаходяться у старому та аварійному стані.

Протяжність теплових мереж складає 834 км у двотрубному обчисленні, у тому числі перебувають у старому та аварійному стані близько 145 км. Офіційно показані втрати тепло енергії в мережах складають 11,8%, а фактично вони значно більші. Впровадження попередньоізоляованих труб в мережах тепlopостачання проходить дуже повільно.

При аналізі викладених даних виникають такі питання:

Кому потрібне підприємство «Макарівтеплоенерго», де ККД котлів складають 69%, а питомі витрати електроенергії на виробництво теплоенергії в 3 рази перевищують оптимальне значення для підприємств централізованого тепlopостачання. З спожитих 1062 тис.м³ природного газу 425 тис.м³ пішло на опалення навколишнього середовища (і це тільки офіційно).

Майже аналогічні показники в КП КОР «Сквиратепломережа», де ККД котлів складає 71%, питомі витрати теплоенергії також в 3 рази перевищують оптимальні показники (21-23 кВт.год./Гкал.), а втрати в тепломережах тільки офіційно складають 19,3%. Як результат 615 тис.м³ природного газу (50% спожитого) офіційно складають втрати в навколишнє середовище. Після цього як і що можна говорити про заборгованість за спожите тепло та підвищення тарифів.

Київській облдержадміністрації та органам місцевого самоврядування на територіях яких є ТЕЦ при розрахунках тарифів слід звернути увагу на те, що будь- яка ТЕЦ є когенераційною установкою, яка за рахунок сумісного виробництва електроенергії і тепла повинна видавати на ринок тепlopостачання теплоенергію, яка має бути на 15–20% дешевшою за ту, яка виробляється в котельних.

За 2007 рік питомі витрати палива на виробництво теплоенергії ТЕЦ становлять 169,2 кг.у.п./Гкал, а в котельних 161,7 кг.у.п./Гкал, що свідчить про бажання ТЕЦ збільшити свої прибутки на виробництві електроенергії за рахунок споживачів тепла. Якщо теплоенергія ТЕЦ дорожча від теплоенергії котельних, то така теплоенергія споживачам не треба і що з нею робити, то є проблема виробника електроенергії, яка приносить їм основні прибутки.


Прикладом системного підходу до питання тепlopостачання може служити робота, яка проводиться адміністрацією м. Біла Церква, де замовлено проект оптимізації системи тепlopостачання міста, яким буде визначено, де доцільно ремонтувати тепломережі, а які будинки доцільніше перевести на дахові котельні та індивідуальне опалення.

Ще є декілька районів, де адміністрації замовили такі проекти або провели енергетичний аудит. В даний час за рішенням Київської обласної Ради «Європейською енергетичною компанією» розробляється Програма енергозбереження Київської області на період 2009– 2013 роки.

Територіальне управління Державної інспекції з енергозбереження по м. Києву і Київській області співпрацює з розробниками Програми для того, щоб радикально змінити стан споживання паливно-енергетичних ресурсів в області, максимально скоротити споживання природного газу за рахунок його ощадливого використання, широкого впровадження нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії, впровадження передових технологій та обладнання і відходів виробництва та інше.

Концепція національної стратегії тепlopозабезпечення на 2009–2030 роки (продовження)

Автор статті: М. Д. Рабінович, д. т. н., проф. директор Проблемного Інституту нетрадиційних енерготехнологій та інженерінеу

 Даний документ включає основні положення Національної стратегії теплозабезпечення на 2009–2030 роки, яка має розроблятися на її основі. У попередній частині були визначені проблеми, на розв'язання яких спрямована Національна стратегія теплозабезпечення та аналіз причин їх виникнення. Обґрунтована необхідність їх розв'язання програмним методом. На початку окреслені: мета, основні положення і завдання Національної стратегії теплозабезпечення, а також визначений оптимальний варіант розв'язання проблеми на основі порівняльного аналізу можливих варіантів.

4. Основні концептуальні положення Комплексної державної програми модернізації комунальної теплоенергетики на 2009-2013 рр.

У сфері нормативно-правового забезпечення

Одним із основних принципів державної політики у сфері реформування теплоенергетики є удосконалення законодавчої та нормативно-правової бази з метою інтенсифікації процесу реформування теплоенергетики і створення привабливого інвестиційного клімату в цій галузі.

Законодавчо-правова та нормативна база повинна стати основою для соціального забезпечення і захисту населення, а також підприємств теплопостачання.

Основними напрямками удосконалення законодавчої та нормативно-правової бази є прийняття та внесення змін до регуляторних нормативно-правових та нормативних актів з питань регулювання відносин, що виникають у зв'язку з виробництвом, постачанням, транспортуванням і споживанням теплової енергії, наданням послуг з централізованого опалення та постачання гарячої води, державним наглядом за режимами споживання теплової енергії та безпечним виконанням робіт на об'єктах у сфері теплопостачання, безпечною експлуатацією теплоенергетичного обладнання:

1. Прийняття Закону України «Про використання вторинних енергетичних ресурсів і теплових насосів в системах теплопостачання», «Про особливості передачі в оренду та концесію об'єктів централізованого водо-, теплопостачання та водо- відведення, що перебувають у комунальній власності», «Про енергетичну ефективність будівель», Законів України «Про внесення змін до Закону України: «Про ліцензування певних видів господарської діяльності та деяких законодавчих актів України» (1775–III), «Про приватизацію державного майна» в частині зняття, при певних умовах, заборони приватизації джерел теплової енергії, «Про комбіноване виробництво теплової та електричної енергії (когенерацію) та використання скидного енергопотенціалу» (2509–IV), «Про теплопостачання», «Про альтернативні джерела енергії», «Про альтернативні види рідкого та газового палива».

2. Прийняття постанов Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку проведення розрахунків за надання населенню послуг з централізованого опалення та гарячого водопостачання в умовах використання приладів обліку теплової енергії», «Про затвердження Порядку коригування тарифів на теплову енергію при зміні тарифів на паливо (енергоносії)», «Про затвердження Правил обліку відпускання та споживання теплової енергії», «Про затвердження Правил охорони теплових мереж», «Про затвердження Порядку доступу до теплових мереж виробників, постачальників та споживачів теплової енергії».

3. Внесення змін до постанов Кабінету Міністрів України «Про затвердження Правил надання послуг з централізованого опалення, постачання холодної та гарячої води і водовідведення та типового договору про надання послуг з централізованого опалення, постачання холодної та гарячої води і водовідведення» (630–2005–п) і «Про затвердження Порядку формування тарифів на виробництво, транспортування, постачання теплової енергії та послуги з централізованого опалення і постачання гарячої води» (955–2006–п).

4. Розроблення та введення в дію Державних будівельних норм «Котельні установки» та «Теплові мережі», стандарту з проектування і монтажу трубопроводів систем централізованого гарячого водопостачання та централізованого опалення з полімерних матеріалів, Настанови з проектування, будівництва і монтажу систем сонячного теплопостачання і гарячого водопостачання, Настанови з проектування, будівництва і монтажу систем геотермального теплопостачання, Настанови з проектування, будівництва і монтажу систем теплоаккумуляційного електроопалення при термомодернізації і реконструкції будівель, Настанови з проектування, будівництва і монтажу систем теплозабезпечення з використанням теплових насосів, стандартів на обладнання систем теплопостачання для забезпечення відповідності вітчизняного виробництва діючим нормам в ЄС і світі. 5. Розроблення «Правил експлуатації поквартирних систем опалення з урахуванням вимог до сервісного обслуговування», «Порядку визначення втрат теплової енергії в трубопроводах теплопостачання та обладнанням котельень і ЦТП», внесення необхідних змін та доповнень до «КТМ 204 України 246–99 «Галузева методика нормування витрат палива на виробництво та відпуск теплової енергії котельнями теплового господарства».

6. Розроблення «Методики щодо забезпечення перерахунків за ненадані або надані не в повному обсязі житлово- комунальні послуги та перевірки кількісних і якісних показників надання зазначених послуг», «Посібника до Порядку розрахунків тарифів на виробництво, транспортування, постачання теплової енергії та послуги з централізованого опалення і постачання гарячої води», «Порядку накладання на суб'єктів господарської діяльності штрафів за порушення законодавства у сфері централізованого теплопостачання».

7. Розроблення пропозицій по формуванню «тарифного меню» та подальшого розвитку системи тарифікації.

8. Внесення змін та доповнень до чинних нормативних актів у сфері комунальної теплоенергетики в частині енергозбереження та впровадження механізмів економічного стимулювання ощадливого споживання енергоносіїв.

9. Розроблення нормативно-методологічної бази регулювання відносин між суб'єктами діяльності у сфері теплопостачання, у тому числі:

- методики взаєморозрахунків між суб'єктами діяльності у сфері теплопостачання;
 - розроблення технологічних нормативів використання гарячої води в системах гарячого водопостачання.
10. Розроблення рекомендацій по впровадженню спільних проектів для досягнення екологічно виважених нормативів на викиди шляхом залучення інвестицій відповідно до механізмів Кіотського протоколу.

Розроблення нормативно-методичної бази для розроблення регіональних програм модернізації комунальної теплоенергетики та розвитку систем теплопостачання населених пунктів:

- нормативно-методологічної бази для забезпечення процесу формування і функціонування місцевих ринків теплової енергії;
- нормативно-методологічної бази стосовно порядку формування (складення) енергетичного та паливного балансів регіонів;
- методичних вказівок по розробленню регіональних програм розвитку систем теплопостачання населених пунктів;
- порядку проведення паспортизації систем теплопостачання міста (регіону), включаючи проведення відповідних обстежень і енергоаудиту, з підготовкою форм статистичної звітності та пропозицій щодо їх оптимізації і складання схеми розвитку систем;
- технологічних регламентів для реконструкції малих котельень з переведенням їх в автоматизований режим без персоналу з організацією диспетчерських пунктів керування і спеціалізованих служб для дистанційного контролю і ліквідації аварійних ситуацій;
- нормативно-методичної бази щодо підтримки розвитку систем і обладнання для теплозабезпечення об'єктів сільської місцевості, які ґрунтуються на використанні місцевих і альтернативних енергоресурсів.

У сфері структурних перебудов та організаційних перетворень

Удосконалення системи управління має включати розмежування та впорядкування функцій центральних органів виконавчої влади

та органів місцевого самоврядування з метою організації ефективного функціонування житлово-комунального господарства в умовах ринкової економіки, а також впорядкування відносин власності, а саме: 1. Створення організаційних структур управління, адекватних до умов ринку, а саме: • комунальної форми власності; • приватної власності; • акціонерних товариств, компаній, корпорацій, об'єднань співвласників; • орендних підприємств та ін. Для цього слід скласти перелік підприємств теплоенергетики, що можуть бути реструктуризовані та корпоративізовані. Основними принципами використання майна підприємств теплоенергетики, у т.ч. приватизації такого майна є: • залучення інвесторів; • надання інвестору контролю над об'єктом через передачу акцій в управління чи концесію; • забезпечення передбачуваних умов діяльності на ринку теплоенергетики, прозорої системи встановлення цін на теплову енергію, яка дозволяє інвестору розраховувати на повернення інвестицій. До методів управління корпоративними правами та використання цілісних майнових комплексів у сфері теплоенергетики можна віднести: • продаж пакету акцій інвестору; • створення спільного підприємства на базі існуючого; • концесія; • укладення договору управління майном з визначенням взаємних зобов'язань власника та інвестора; • залучення приватних інвестицій шляхом продажу контрольних пакетів акцій інвесторам під зобов'язання з виконання умов конкурсу та з відкритістю пропонування ціни за принципом аукціону. 2. Розвиток тепlopостачання шляхом ефективного поєднання централізованого, помірно централізованого та децентралізованого тепlopостачання. Впровадження, при доцільності, автономного або індивідуального опалення, в т.ч. автономного опалення закладів соціальної сфери. 3. Формування теплосервісних служб.

У сфері технічної політики

У сфері технічної політики слід, в першу чергу, продовжити роботу по запровадженню паспортизації систем тепlopостачання міста (регіону) та, які повинні стати основою діяльності в кожному населеному пункті, який має централізоване тепlopостачання. Мета паспортизації – збір і підтримання об'єктивної організаційної технічної і комерційної інформації про системи тепlopостачання міста (регіону) для складання схеми її розвитку, що є основним документом, по якому система тепlopостачання існує і розвивається. Паралельно має бути проведена енергетична паспортизація будівель споживачів і розроблена програма їх термомодернізації для уточнення необхідних величин теплових навантажень.

В результаті проведення цієї роботи досягається таке:

- розробляється схема розвитку системи тепlopостачання (а також програма допоміжних заходів для забезпечення її реалізації), яка ґрунтується на розроблених регіональних енергетичних і паливних балансах і включає створення і модернізацію генеруючих потужностей з можливим залученням до них сторонніх джерел генерації, оптимального поєднання в межах населеного пункту різних видів опалення (індивідуального, автономного, децентралізованого, централізованого), і яка базується на уточнених перспективних даних щодо необхідних обсягів виробництва і споживання теплової енергії;
- виявляються резерви генеруючих потужностей, можливі додаткові джерела палива, теплової енергії, в т.ч. ВЕР, для розгляду можливостей створення ринку теплової енергії;
- визначаються можливі обсяги енергозбереження і економії ПЕР;
- здійснюється планування інвестицій для реалізації енергозберігаючих проектів та інших необхідних заходів для підтримки і розвитку системи централізованого тепlopостачання, які дозволять забезпечити її високу конкурентоспроможність на ринку теплової енергії;
- проводиться оптимізація схеми прокладання мереж для децентралізації теплових пунктів, обґрунтованого зменшення загальної протяжності мереж, визначається послідовність їх перебудови на попередньоізолювані;
- підвищується рівень контролю і управління, здійснюються заходи з облаштування вузлів обліку і регулювання.

Для досягнення відповідності технічного рівня централізованого тепlopостачання вимогам сьогодення слід впроваджувати:

- на об'єктах генерації – нові сучасні технології, а саме: когенерацію, в тому числі із запровадженням так званих мініТЕЦ, зменшити споживання природного газу за рахунок використання вугілля, місцевих та альтернативних видів палива, в тому числі біогазу, спалювання сміття і, при можливості, біомаси, розвивати альтернативні енерготехнології, включаючи установки сонячні, теплонасосні (не тільки з електричним приводом, а також абсорбційного типу і двигунами внутрішнього згоряння на газовому паливі), геотермальні (в першу чергу на існуючих свердловинах), проводити модернізацію існуючого генеруючого обладнання за рахунок заміни паливників та автоматизації процесу приготування спалювальної суміші, поширювати використання теплоутилізаційного обладнання. Необхідно, відповідно до програм розвитку, приводити у відповідність місцеві потреби і генеруючі потужності, виводити надлишкове обладнання із експлуатації, зменшуючи тягар витрат по його обслуговуванню.
- в мережах тепlopостачання необхідно крім послідовної, крок за кроком реалізації програми переходу на попередньоізолювані труби при їх заміні, в будь-якому випадку передбачати, де це потрібно, відкачку води з каналів і відновлення теплоізоляції на ділянках, де труби не потребують заміни.

Одночасно слід проводити роботи по переходу від центральних теплових пунктів (ЦТП), які відпрацювали свої терміни і потребують суттєвої реконструкції, до індивідуальних (ІТП), з оптимізацією схем прокладання мереж, виключення паралельного і зустрічного прокладання, що суттєво зменшує загальні величини витрат і тепловтрат. Слід розглядати, при техніко-економічній доцільності, можливості облаштування в будівлях ЦТП автоматизованих котельень чи мініТЕЦ.

Іншим шляхом часткової технічної санації систем централізованого тепlopостачання в місцях забудови малої густини може бути відмова від централізованого тепlopостачання окремих споживачів за рахунок закриття малопотужних котельень з протяжними мережами і переведенням споживачів на автономне або індивідуальне тепlopостачання з урахуванням новітніх пропозицій різноманітних технічних рішень. При цьому слід враховувати можливість і доцільність (при належному обґрунтуванні) облаштування в таких місцях систем теплоаккумуляційного електричного опалення, які використовують електроенергію в години так званого «провалу графіка електричних навантажень». Всі ці роботи повинні виконуватися виключно в межах схеми розвитку системи тепlopостачання населеного пункту.

Слід приділяти значну увагу комплексному підходу в реалізації інвестиційних енергозберігаючих проектів в житловому і соціальному секторах, здійснювати одночасно модернізацію системи тепlopостачання з термомодернізацією будинків і будівель.

Важливим чинником подальшого розвитку систем централізованого тепlopостачання є збільшення обсягів надання послуг та розширення їх асортименту для того, щоб збільшити загальний обсяг продажу і зменшити вартість теплової енергії.

Ще одним перспективним шляхом розвитку систем централізованого тепlopостачання є розвиток, в першу чергу в південних регіонах та центральних районах великих міст, де є багато адміністративних, торгівельних, видовищних та інших будівель, систем централізованого холодопостачання. Треба розробити відповідні заходи для протидії подальшому розповсюдженню індивідуальних систем кондиціонування повітря в таких будівлях, використовуючи заходи архітектурного контролю і стимулюючі тарифи. Це особливо важливо, якщо такі об'єкти знаходяться в зоні дії когенераційних станцій.

В кліматичних умовах України забезпечення рівномірної протягом року завантаженості теплогенеруючої потужності дозволить зменшити вартість відпущеної теплової енергії на 10-20% порівняно з існуючим станом.

На основі викладеного можна визначити такі основні напрями розвитку технічної політики в тепlopостачанні:

1. Паспортизація та оптимізація схем тепlopостачання населених пунктів України (включаючи, при необхідності, проведення відповідних обстежень і енергоаудиту), складання енергетичного та паливного балансів регіону з урахуванням наявних місцевих

видів палива та альтернативних джерел енергії, що дозволить провадити одночасно з модернізацією системи централізованого тепlopостачання обґрунтовану політику помірної децентралізації, залучати до тепlopостачання виробничі джерела генерації, використовувати новітні технології теплогенерації, альтернативні і поновлювані джерела енергії та технології їх використання, включати місцеві види палива, перш за все твердого, розвивати при належному обґрунтуванні автономне і індивідуальне опалення, в т.ч. системи теплоакумуляційного електричного опалення, які використовують електроенергію в години так званого «провалу графіка електричних навантажень».

2. Впровадження когенераційних установок на базі діючих виробничих об'єктів, які поєднують екологічну безпеку та найвищу ефективність використання палива, розвиток різних технологій використання теплових насосів на існуючих мережах і в місцях нової забудови.

3. Впровадження нових видів антикорозійних покриттів та засобів електрохімічного захисту, використання неметалевих трубопроводів.

4. У містах, де експлуатуються котельні малої потужності і відсутня перспектива їх ліквідації здійснення реконструкції цих котельень з переведенням їх в автоматизований режим без персоналу та організація диспетчерських пунктів для дистанційного контролю та керування роботою цих котельень і створення спеціалізованих підрозділів з усунення технологічних порушень при виникненні на них аварійних ситуацій.

5. Реконструкція існуючих фізично зношених встановлених потужностей з продовженням їх ресурсу та підвищенням коефіцієнту корисної дії, використання при модернізації та новому будівництві виключно котлів з підвищеним коефіцієнтом корисної дії.

6. Подальше розповсюдження утилізаторів тепла вихідних газів, малогабаритних теплообмінних апаратів, приладів автоматичного регулювання, диспетчерського контролю та управління технологічними процесами.

7. Впровадження енергозберігаючого обладнання, засобів обліку і регулювання, технологій та обладнання для альтернативної енергетики.

8. Зниження технологічних втрат при транспортуванні теплової енергії шляхом впровадження сучасних видів теплоізоляції і новітніх технологій ремонту мереж, проводити оптимізацію схеми прокладок для обґрунтованого зменшення загальної протяжності мереж і поступового виведення із експлуатації ЦТП та їх заміни на ПТП.


9. Широке впровадження попереджувальної діагностики стану систем тепlopостачання у процесі експлуатації. Підвищення ефективності, надійності та термінів експлуатації теплових мереж та інших основних фондів підприємств тепlopостачання.

10. Розвиток систем і технологій для централізованого холодopостачання, розширення переліку послуг, що надаються споживачам.

11. Створення сучасних програмних комплексів для інформаційно-управлінського забезпечення діяльності підприємств теплоенергетики та автоматизації технологічних процесів.

12. Впровадження пілотних проєктів з реконструкції та розвитку систем тепlopостачання, впровадження на об'єктах генерації нових сучасних технологій (у т.ч. створення демонстраційних проєктів та проведення їх дослідної експлуатації):

- реконструкція малих котельень з переведенням їх в автоматизований режим без персоналу з організацією диспетчерських пунктів керування і спеціалізованих служб для дистанційного контролю і ліквідації аварійних ситуацій;
- когенерації, в тому числі із запровадженням мініТЕЦ;
- теплових насосів;
- альтернативних та поновлюваних джерел енергії (сонячні і геотермальні установки, теплонасосні станції тощо);
- використання вугілля, місцевих та альтернативних видів палива, в тому числі установок з використанням відходів біомаси, спалювання сміття, централізованих біогазових установок в місцях утримання худоби і птиці для заміщення природного газу, в т.ч. в газифікованих селах тощо).

 У сфері економічної та цінової політики Аналіз досвіду перебудови систем централізованого тепlopостачання, які були в державній власності, в ринкові умови свідчить, що існують дві основні моделі такого розвитку, які можуть використовуватися поодиночі або комплексно: модель конкурентного розвитку і модель регуляторного розвитку. В чистому вигляді перша модель передбачає вільну конкуренцію різних можливих систем, що використовують різні джерела енергії і різні технічні рішення систем. В наших умовах цей шлях має дуже обмежені можливості. На даний час єдиною реальною альтернативою централізованого тепlopостачання є децентралізоване або індивідуальне опалення, доступ до якого є також регульованим, але надає можливість забезпечувати регулювання тарифів через розвиток конкурентних рішень – електроопалення, місцевого палива, індивідуальних і систем на альтернативних джерелах енергії.

Тому, безумовно, слід упорядкувати механізм регуляторного процесу, який би включав всі необхідні ланки, а саме: цінове регулювання, встановлення певних техніко-економічних критеріїв діяльності на споживчому ринку і ряд інших, дозволити проводити і реалізовувати потрібні важелі впливу в досягненні стратегічних цілей при вільній повсякденній діяльності для їх досягнення, забезпечив, де це необхідно, розділення функцій управління і регулювання.

Важливим кроком на цьому шляху має стати створення Національної комісії регулювання ринку комунальних послуг України, з покладанням на неї функцій регулювання діяльності суб'єктів природних монополій на ринку комунальних послуг і наданням в повному обсязі необхідних для цього повноважень.

Слід запровадити принцип розрахунку тарифів по формулі «нормативно обґрунтовані витрати + розраховано визначений прибуток» (де визначення прибутку здійснюється відповідно до програми розвитку підприємства). Це дозволить забезпечити більший прибуток не тому, хто більше витрачає, а тому, хто більш ефективно працює.

Важливим моментом реформування державної тарифної політики є розробка простих і гнучких механізмів перерахунку і зміни тарифу при зміні зовнішніх чинників впливу, які не допустять попадання економіки підприємства в збиткову зону. Необхідно змінити процедуру розрахунку і затвердження тарифів, суттєво її скоротити і спростити при поточній зміні вартості складових тарифів протягом терміну їх дії. Слід поступово, перш за все в містах де є джерела генерації теплової енергії різних власників, розпочинати роботи по впровадженню методології граничних тарифів і створенню ринків теплової енергії.

Чинний механізм регулювання цін на енергію та енергоносії не є ефективний, оскільки в ньому не закладені механізми стимулювання енергозбереження, зниження енергоємності, конкуренції. Слід розробити низку законодавчих і нормативно-методичних заходів, які забезпечать економічний механізм стимулювання впровадження енергозбереження на рівні підприємств, окремих підрозділів і працівників. Досягнення певних показників по підвищенню енергоефективності діяльності підприємства має стати складовою при підготовці контрактних умов діяльності його керівника, або при передачі підприємства в концесію чи його приватизації.

Важливою умовою покращення роботи підприємств є перехід на двоставкові тарифи, що дає змогу підприємству ритмічно працювати протягом року. Але цим не вичерпується реформування тарифної системи. Слід продовжити роботу по створенню гнучкої системи диференційованих цін і тарифів, направленої на реалізацію енергозберігаючих заходів, використання тимчасово вільної потужностей для їх завантаження протягом доби і року. Для цього передбачити перехід на диференційовану оплату за теплову енергію в залежності від пори року без збільшення його середньорічної величини. Такий підхід дає змогу своєчасної

оплати за спожитий природний газ, а також створення достатніх обігових коштів, спрямованих на ефективну роботу з ремонту основних фондів, оновлення основних засобів виробничого призначення, у тому числі на виконання енергозберігаючих проектів. Проведення ефективної економічної та цінової політики спрямовано на використання у повному обсязі внутрішніх інвестиційних можливостей. При діючому податковому законодавстві, бюджетній політиці, відсутності державної підтримки підприємства не мають реальної можливості залучати інвестора та необхідні фінансові ресурси. Треба широко використовувати механізми, які відкриває приєднання України до Кіотського протоколу, проводити роботу по кооперації і спільній роботі різних підприємств при підготовці і реалізації таких проектів.

Протягом реалізації Програми для впровадження реформ ціноутворення необхідне вирішення таких завдань:

1. Створення умов для прибуткової роботи теплостачальних підприємств, забезпечити привабливість підприємств для кредитування і впровадження інноваційних проектів як основного шляху їх технічної модернізації.
2. Зниження втрат та витрат теплової та електричної енергії на об'єктах теплостачання, включаючи заходи по проведенню аудиту витрат первинних ресурсів при визначенні підприємством нормативів їх споживання та проектування тарифів.
3. Створення сприятливих умов для залучення інвестицій, в т.ч. використання механізмів Кіотського протоколу для інноваційного впровадження екологічно виважених нормативів на викиди.
4. Удосконалення механізму проведення взаєморозрахунків між суб'єктами господарювання у сфері надання житлово-комунальних послуг: використання нових типів рахунків та удосконалення діючого порядку розрахунків (подальший розвиток розподільчих рахунків, запровадження договорів комісії, регресних позовів тощо).
5. Забезпечення прозорості розгляду та затвердження тарифів за участю громадських організацій.

Слід передбачити розвиток конкурентних засад для здешевлення кінцевої вартості теплової енергії з використанням наступних шляхів:

- створення конкуренції інтересів на всіх технологічних етапах; • створення ринків теплової енергії в містах, де є джерела різних власників, сприяти створенню таких ринків там, де їх немає;
- залучення промислових котелень, працюючих в міській зоні забудови, до створення ринків теплової енергії, купівля на підприємствах вторинних енергетичних ресурсів для використання в системах централізованого теплостачання.

Слід стимулювати зростання інвестицій, в першу чергу для реалізації заходів підвищення енергоефективності виробничої діяльності. Для цього необхідно:

1. Зробити реалізацію енергозберігаючих проектів основою інноваційної діяльності і критерієм ефективності управління підприємства.
2. Надавати бюджетну підтримку тільки регіонам із затвердженою програмою розвитку систем теплостачання населених пунктів і підвищення енергоефективності житлово-комунального господарства (через 5 років розгляд результатів та перегляд).
3. Нормативно забезпечити проведення робіт з теплової модернізації житлових і громадських будинків виключно в комплексі з одночасною модернізацією схеми теплозабезпечення всього мікрорайону.
4. Запровадити здешевлення кредитів шляхом часткового відшкодування відсоткових ставок, які спрямовуються на реалізацію інвестиційних та пілотних проектів у сфері комунальної теплоенергетики, на заходи щодо скорочення питомих показників використання енергетичних і матеріальних ресурсів, реконструкції та капітального ремонту обладнання та систем централізованого теплостачання.

Особливою складовою програми, як частини Національної стратегії теплозабезпечення України, є комплекс заходів для реалізації в сільській місцевості, який повинен передбачати:

- державні дотації для створення в селах інфраструктури для розвитку сучасних і комфортних систем теплозабезпечення;
- безвідсоткове (пільгове) кредитування купівлі нового обладнання, яке споживає місцеві та/або альтернативні енергоресурси;
- розвиток ринку пропозицій і мережі реалізації обладнання, яке націлено на споживання місцевих та/або альтернативних енергоресурсів: брикетування соломи, торфу, сонячні водопідігрівачі, біогазові установки тощо.

5. Науковий супровід програми

Значне місце у виконанні завдань програми має відігравати наукова діяльність, яка повинна стати інструментарієм підготовки і, при необхідності, експертною ланкою при прийнятті запропонованих рішень.

Основними напрямками роботи в сфері наукових досліджень є:

- науковий супровід виконання запропонованих розробок, в першу чергу нормативно-правових та науково-технічних, в частині наукового обґрунтування запропонованих рішень, їх аналітичного забезпечення, вивчення вітчизняного та закордонного передового досвіду тощо;
- активізація міжнародного співробітництва у галузі теплостачання, зокрема співпраці з спеціалізованими міжнародними організаціями, та запровадження роботи з міжнародної кооперації в наукових розробках;
- проведення регулярних конференцій, наукових ярмарок, семінарів із залученням представників вітчизняних та іноземних підприємств і організацій, для сприяння процесу впровадження виконаних наукових розробок;
- фінансування відібраних на конкурсних засадах пріоритетних вітчизняних розробок у галузі теплостачання, особливо таких, що мають широкий потенціал для впровадження;
- організація систематичних поїздок вітчизняних фахівців для навчання і ознайомлення з передовим світовим досвідом реалізації науково-технічних розробок в галузі діяльності та оцінки можливих шляхів їх застосування.

6. Шляхи і способи розв'язання проблеми, строк виконання програми

Впровадження Концепції потребує:

– підготовки на основі даної Концепції проекту Закону України «Про Комплексну державну програму модернізації комунальної теплоенергетики на 2009–2013 роки», яка включає:

1. Розробку складових Державної програми на основі даної Концепції на державному та регіональному рівнях;
2. Збір та узагальнення пропозицій щодо модернізації та розвитку системи теплозабезпечення по кожному регіону, населеному пункту (підприємству), яке працює в галузі централізованого теплозабезпечення житлово-комунального сектора, для їх подальшого врахування при розробці Державної програми.

Для виконання цієї роботи є доцільним:

1. Створити у центральному органі виконавчої влади робочу групу по розробці і супроводженню Програми, до складу якої крім представників замовника і розробника включити (за згодою) представників громадських і професійних об'єднань, а також представників інших зацікавлених органів державної виконавчої влади.
2. Надіслати інформаційні листи в облдержадміністрації з розробленою Концепцією для формування робочих груп по створенню і реалізації програм на регіональному рівні.
3. Органам державної виконавчої влади забезпечити розробку регіональних та місцевих цільових програм та розробити на основі затвердженої Концепції з урахуванням цих програм детальну структуру Державної програми. Для цього підготувати форми для збору і узагальнення необхідної інформації і розіслати її в облдержадміністрації.

4. Розробити і підтримувати інформаційний портал з нормативно-методичною базою для інформаційного забезпечення проведення роботи в регіонах. Створити консультативну групу для надання допомоги регіонам.
 5. Розробити Порядок розгляду і затвердження регіональних програм, які мають цільове бюджетне фінансування і який буде включати процедуру контролю за цільовим використанням коштів.
 6. Проводити накопичення та моніторинг виконання завдань Державної та місцевих програм. 7. Загальну організацію і координацію всіх заходів, передбачених програмою, колегіальний розгляд та оперативне вирішення питань, пов'язаних з її виконанням, має здійснювати Науково-технічна рада Мінжитлокомунгоспу.
- Строк розробки і погодження Програми – 2008-2009 рр.
Строк виконання Програми – 2009-2013 рр.

7. Оцінка фінансових, матеріально-технічних, трудових ресурсів, необхідних для виконання програми Необхідні ресурси для реалізації Національної стратегії теплозабезпечення України:

- Фінансові. На перші п'ять років (2009-2013 рр.) реалізації Національної стратегії теплозабезпечення України оціночні обсяги необхідного фінансування становлять 50-60 млрд. грн., в т.ч. з державного бюджету на розробку заходів підтримки загальнодержавного рівня 14,9 млн. грн. На подальші періоди виконання стратегії обсяги фінансування будуть корегуватись і уточнюватись.
- Організаційні. Відновлення вітчизняного теплоенергетичного машинобудування (власне виробництво сучасного котельного устаткування широкого діапазону потужностей для спалювання вугілля, біомаси, відходів деревини, торфу, твердих побутових відходів; виробництво теплоенергетичних контрольно-вимірювальних приладів, систем автоматики; виробництво сучасних високоєфективних теплообмінників, вітчизняних теплових насосів, когенераційних установок, блочних центральних і індивідуальних теплових пунктів, обладнання для використання сонячної та геотермальної енергії, сучасних систем транспорту енергії тощо). Поступовий відхід від залежності від імпортного обладнання, сприяння енергетичній безпеці країни.
- Кадрові. Практично наразі наявні. Не зважаючи на скрутне становище з фінансуванням наукових досліджень в 90-х роках минулого століття, в Україні зберігся значний науковий та технічний персонал, який відповідає сучасним потребам розвитку комунальної теплоенергетики і здатен вирішувати завдання, які витікають із цілей Національної стратегії.
- Наукові кадри та дослідно-експериментальна база зосереджені в НАН України, міністерствах, державних комітетах, науково-проектних установах та ВУЗах України. Крім того досвід останніх років свідчить, що українські фахівці на цей час, як правило, крім вітчизняних розробок достатньо обізнані з роботами своїх закордонних колег і мають відповідні контакти. Використання цього потенціалу має стати суттєвою складовою і бути ефективно використано при реалізації стратегії.

Однак необхідно збільшення випуску спеціалістів в технічних вузах за спеціальностями – енергоменеджмент, енергоконсалтинг, енергоаудит, енергоюриспуденція, інжиніринг, інноваційні технології енергозабезпечення, енергоінформаційні технології тощо. Слід проводити постійну роботу з перепідготовки та підвищення кваліфікації кадрів, в першу чергу, на всіх рівнях управління і розроблення принципів технічних рішень систем.

Про ефективність інвестицій в енергозбереження України /скорочено/


Автори статті: **С. О. Парасочка**, енергоаудитор «НВЦ Теплокомплект», м. Полтава
В. М. Хрящевський, енергоаудитор «НВЦ Теплокомплект», м. Полтава

Існує думка, що державні кошти, які вкладались в енергозбереження в попередні роки не дали бажаного результату. З такою думкою важко не погодитись, це дійсно так. Але необхідно розібратись, чому так сталося. Напевне, причин існує багато і всі ці причини необхідно самим належним чином проаналізувати. Але одна з причин не викликає сумнівів: між вкладанням коштів та очікуваним результатом не існувало прямого зв'язку. Механізм фінансування енергозбереження був недостатньо продуманий. Приведемо такий приклад. Впродовж значного періоду щорічно виділялись кошти для будівництва теплогенераторів сільських шкіл Полтавської області. Без усілякого сумніву, це дійсно енергозберігаючі заходи. Проводились тендери. Лише переможець тендерів отримував право на проведення робіт. Тобто відбирались найкращі пропозиції. Здавалося б заходи проваджувались у відповідності до закону та на конкурентній основі. Але чому не отримані бажані результати? На нашу думку, справа в тому, що запропонований механізм проведення тендерів не відповідав умовам часу, не створював умови для забезпечення ефективності інвестицій. Цей механізм не сприяв досягненню енергоефективності. Беручи участь в тендері на будівництво теплогенераторної сільської школи одного з районів Полтавської області нашим підприємством були розроблені два пакети тендерних пропозицій. Один пакет повністю відповідав умовам проведення тендеру, де єдиним критерієм оцінки є найнижча вартість. А другий пакет пропозицій мав дещо вищу вартість, але він забезпечував реальне підвищення енергоефективності. Ми запропонували тендерній комісії розглянути обидві пропозиції. В роботі тендерної комісії була оголошена перерва під час якої були проведені консультації з керівництвом тендерної комісії. Результатом консультацій стала відмова прийняти «дорожчу» пропозицію. Хоча саме ця пропозиція мала можливість забезпечити отримання економії енергоносіїв. Цей приклад яскраво ілюструє неефективність діючого порядку державного фінансування заходів з енергозбереження. Умови проведення тендерів повинні бути докорінно переглянуті. В першу чергу в законодавство про закупівлю товарів, робіт і послуг за державні кошти для енергозберігаючих проектів доцільно внести положення щодо встановлення критеріїв оцінки тендерних пропозицій, що забезпечують скорочення витрат енергоносіїв та високу економічну ефективність інвестицій. Основними критеріями оцінки тендерних пропозицій, крім єдиного – найнижча вартість, повинні стати:

- річне скорочення витрат бюджетних коштів, що спрямовуються на енергоспоживання;
- термін окупності проекту;
- комплексне виконання робіт: енергоаудит, проектування, монтаж, налагодження, сервісне обслуговування;
- умови розрахунків.

За результатами тендерного відбору повинні укладатись угоди з переможцями на виконання проектів з енергозбереження. Угоди повинні включати показники скорочення енергоспоживання в натуральному та вартісному виразі, термін окупності заходів з енергозбереження та гарантії отримання запланованої економії. Підприємство-переможець тендеру повинне нести матеріальну відповідальність за результати впровадження своїх пропозицій. Наприклад, частину коштів за виконану роботу підрядник-переможець тендеру повинен отримати лише після підтвердження очікуваного економічного результату. Але в разі отримання позитивного результату виконавець енергозберігаючих робіт повинен отримати також і преміальні. Така форма впровадження заходів з енергозбереження передбачає комплексне проведення робіт однією енергосервісною

компанією: від енергетичного аудиту до сервісного обслуговування, включаючи проект, комплектацію, монтаж та налагодження, а також сервісне обслуговування.

 Головне в такій формі роботи – відповідальність за кінцевий результат. І без цієї відповідальності не можливо досягти бажаного результату.

Можна заперечити, що в Україні недостатньо таких комплексних спеціалізованих підприємств. Можливо це правда.

Але в одному впевнені – кваліфікованих фахівців, здатних на високому рівні проводити роботи з енергоефективності, в Україні достатньо. Необхідно лише створити умови для ефективної роботи. Не випадково країни, які досягли успіхів в боротьбі з марнотратством енергоносіїв, мають розвинені мережі енергосервісних компаній, що здатні відповідально працювати на кінцевий результат.

Ще в 2000 році в Україні введений механізм проведення так званих енергетичних обстежень. Сьогодні цей вид діяльності має назву енергетичний аудит. В питаннях проведення енергетичного аудиту в Україні існують певні проблеми. Але сьогодні ми хотіли торкнутися лише однієї грані цих проблем. Мета енергетичного аудиту – визначення резервів зниження енерговитрат та вказання шляхів досягнення мети – підвищення енергоефективності.

Обов'язковою умовою при проведенні енергетичного аудиту повинна стати розробка енергоаудиторами розділу – аналіз ефективності інвестицій. Цей розділ повинен дати відповіді на ключові питання, що мають місце при розробці та впровадженні заходів з енергозбереження:

- які економічні показники впровадження заходів (а не лише технічні);
- термін окупності (простий та дисконтний), чистий дохід та індекс дохідності;
- оцінка інвестиційного клімату в країні, норма дисконту;
- чи існують передумови для залучення інвесторів;
- як зробити привабливими інвестиції в конкретний проект.

На жаль, енергоаудиторів України цим питанням ще не навчають. Але приємно відзначити, що в 2008 році затверджені «Методичні рекомендації оцінки економічної ефективності інвестицій в енергозберігаючі проекти на підприємствах житлово-комунального господарства». Відсутність рекомендацій Методики оцінки економічної ефективності інвестицій до грудня 2008 року не давала змоги вимагати від енергоаудиторів повноцінного проведення аудиту з обов'язковою розробкою економічного розділу.

Добрий результат при проведенні енергетичного аудиту може дати використання згаданих вище Методичних рекомендацій та розробленого в Росії «Руководства по оценке экономической эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия».

Сьогодні актуальною темою є впровадження відновлювальних джерел енергії, в тому числі теплових насосів. При цьому всіх цікавить основний показник оцінки ефективності впровадження теплових насосів – термін окупності. Можна почути різні оцінки цього показника. Продавці теплових насосів часто запевняють, що виходячи з можливостей теплового насосу на кожний кіловат використаної електричної енергії отримати 3-6 кіловат теплової енергії, економічна ефективність впровадження теплових насосів надзвичайно висока, а термін окупності не перевищує 2-х років. Песимісти запевняють, що через високу вартість теплових насосів термін їх окупності набагато перевищує 10 років і тому доцільність їх впровадження викликає питання. Напевне істина, як завжди, знаходиться десь посередині між цими полярними висновками. І допомогти знайти істину можуть економічні розрахунки, проведені фахівцями-енергоаудиторами.

Для досягнення істини необхідно спочатку встановити (зафіксувати) деякі поняття:

- які витрати, пов'язані з впровадженням теплових насосів, повинні включатись до розрахунків термінів окупності, а які можуть не включатись;
- що таке термін окупності і які бувають терміни окупності;
- що приймається за базу для порівнянь при проведенні розрахунків термінів окупності

Кожен з учасників процесу впровадження енергозберігаючих заходів, в даному випадку теплових насосів, користується тією методологією, яка йому найбільш вигідна та яка дає можливість отримати той термін окупності який влаштовує. Інколи при проведенні розрахунків терміну окупності враховують лише витрати на енергоносії. Спробуємо на прикладі спрощеного короткого розрахунку визначити термін окупності впровадження теплонасосної установки вартістю 5 млн. грн. для потреб гарячого водопостачання житлового району на п'ять тисяч мешканців (замість варіанту приготування гарячої води в газовій котельні). Досить часто при оцінці терміну окупності теплових насосів використовують лише витрати на енергоносії для варіантів, що порівнюються. Спробуємо і ми оцінити за цими показниками термін окупності теплового насосу, що може бути встановлений в комунальному підприємстві:

- Річна витрата тепла на гаряче водопостачання 5000 чоловік при нормі споживання гарячої води 105 літрів на добу для однієї людини становить:

$$Q = 5000 * 105 * (55 - 5) * 365 * 10^{-6} = 9580 \text{ Гкал/рік}$$

де, 55 – температура гарячої води, °C

5 – температура холодної води, °C

- Вартість газу для виробітку 1 Гкал тепла котельнею:

$$A_{газ} = (1000000 / (8200 * 0,9 * 103)) * 1800 = 0,136 * 1800 = 245 \text{ грн/Гкал}$$

де, 8200 – теплотворність природного газу, ккал/н.м3

0,9 – коефіцієнт корисної дії котлоагрегатів;

1800 – вартість однієї тисячі кубометрів газу, грн. за 1000 м3 (при визначенні вартості газу врахована середньозважена ціна для споживачів житлового сектору та інших споживачів)

- Вартість електроенергії для виробітку 1 Гкал тепла теплонасосною установкою:

$$A_{Т.Н.} = (1000000 / (860 * 4,5) * 0,7 = 180 \text{ грн/Гкал}$$

де, 860 – перевідний коефіцієнт

4,5 – коефіцієнт перетворення теплового насосу;

0,7 – вартість одного кіловата електричної енергії, грн./квт

- Річна економія коштів на придбання енергоносіїв:

$$\Delta A = Q * (A_{газ} - A_{Т.Н.}) = 9580 * (245 - 180) = 9580 * 65 = 622700 \text{ грн/рік}$$

Простий термін окупності впровадження теплового насосу (по показникам витрат на енергоносії):


$$T_o = 5000000 / 622700 = 8,0 \text{ роки}$$

Але цей розрахунок не враховує ряд показників, а саме амортизаційних відрахувань, витрат на обслуговування та інше.

Звернемось до «Методичних рекомендацій оцінки економічної ефективності інвестицій в енергозберігаючі проекти на підприємствах житлово-комунального господарства, затверджених наказом Міністерства житлово-комунального господарства № 218 від 14.12.2008 року. Згідно з Рекомендаціями:

- термін окупності – це період часу, за який інвестиційні витрати на впровадження енергозберігаючого заходу відшкодовуються за рахунок прибутку, одержаного від його реалізації (п. 3.10);
- прибуток – сума, на яку доходи перевищують пов'язані з ними експлуатаційні витрати (п. 3.11);

• експлуатаційні поточні витрати – витрати на енергетичні ресурси, зарплату з відрахуваннями, амортизаційні відрахування та інші платежі (п.3.5) Якщо до проведених вище розрахунків включити амортизаційні відрахування, які при розрахунковому терміні експлуатації теплового насосу 20 років становитимуть $5000000/20=250000$ грн/рік, то простий термін окупності значно підвищиться та становитиме 10-12 років. Врахування амортизаційних відрахувань при проведенні розрахунків збільшує простий термін окупності на 50-60 %

 З ростом ціни на газ простий термін окупності значно скорочується. Так, якщо для прикладу, що розглядався вище, застосувати вартість газу 2500 грн за 1000 кубометрів замість пільгової ціни, що надається об'єктам комунального господарства, то отримуємо значно коротші терміни окупності (лише 3-4 роки).

Часто буває так, що маючи бажання впровадити в своєму господарстві енергозберігаючі заходи, цікавляться який термін окупності у сусіда. Так, це корисна інформація, але її доцільно використовувати лише для довідки, бо показники економічної оцінки індивідуальні для кожного об'єкту.

Ця ситуація ускладнюється тим фактом, що різні суб'єкти господарювання можуть мати різні ціни на газ.

При впровадженні теплових насосів на об'єкті, де діє газова котельня, що функціонує ефективно, економічний ефект від впровадження теплового насосу, буде значно нижчий ніж для варіанту, коли тепловий насос приходить на заміну морально та фізично застарілій котельні та системі тепlopостачання. На рис. 1 приведений графік приблизного співвідношення собівартості виробітку тепла сучасною автоматизованою котельнею та тепловим насосом при різних цінах на енергоносії. Собівартість тепла, що виробляється котельнею при ціні газу 2500 грн за 1000 куб. м становить близько 360 грн/Гкал. Собівартість тепла, що виробляється тепловими насосами при вартості електроенергії 0,7 грн/кВт близько 225 грн/Гкал. Економія коштів на кожній гігакалорії тепла становить 135 грн. Строк окупності теплових насосів за таких умов становитиме 4-6 років.


Проведене енергетичне обстеження каналізаційних очисних споруд одного з міст України показало, що собівартість виробітку тепла діючою котельнею становить 1200-1400 грн/ Гкал. Причиною високої собівартості виробітку тепла цією котельнею є застаріле обладнання та той факт, що фактична потужність котельні в 10-15 разів перевищує розрахункові потреби в теплі. Звісно, що при впровадженні на цьому об'єкті теплових насосів простий термін окупності буде набагато нижчий, а ефективність інвестицій буде висока.

Інколи доводиться чути, що в зв'язку з гострою необхідністю заміщення газу іншими енергоносіями відпадає всяка необхідність обрховувати економічні показники, що дають оцінки ефективності інвестицій. Такий підхід необхідно вважати неправильним.

Навіть при безперечному визначенні пріоритету на заміщення газу потреба в економічних оцінках ефективності інвестицій не тільки не зникає, але навіть підвищується бо, по-перше, необхідно визначити найбільш ефективний проект, по-друге, необхідно створити економічні умови для залучення інвесторів.

Приведені вище приклади свідчать про необхідність виконання техніко- економічних розрахунків та економічної оцінки ефективності інвестицій при розгляді кожного проекту енергозбереження.

Обов'язковою ця умова є в разі залучення до реалізації програм енергозбереження банківських кредитів або коштів інвесторів.

 Користуючись згаданими методиками фахівці нашого підприємства виконали цілий ряд розрахунків по визначенню ефективності інвестицій у впровадження теплових насосів, в реконструкцію об'єктів комунального тепlopостачання, в будівництво заводу по переробці твердих відходів міста Полтави. Всі розрахунки основані на матеріалах проведених нашим підприємством енергетичних аудитів. Кваліфіковане застосування згаданої методології при проведенні економічних розрахунків здатне суттєво підвищити якість енергетичних аудитів та програм енергозбереження. Оцінка економічної ефективності інвестицій в енергозберігаючі програми повинна стати обов'язковою для бюджетних та державних об'єктів.

Для ілюстрації результатів розрахунків по економічній оцінці ефективності інвестицій приведемо приклад впровадження теплового насосу за приведеними нижче вихідними даними. При проведенні розрахунків прийнято, що економічні показники впровадження теплового насосу порівнюються з варіантом отримання тепла для опалення від діючої газової котельні.

Вихідні дані:

- Загальні витрати на впровадження теплового насосу (К)..... 125000 грн;
- Річний виробіток тепла для потреб опалення та гарячого водопостачання..... 154 Гкал/рік
- Вартість газу.....2500 грн за 1000 куб.м
- Вартість електроенергії..... 0,7 грн/кВт
- Собівартість виробітку тепла газовою котельнею..... 360 грн/Гкал
- Собівартість виробітку тепла тепловим насосом..... 225 грн/Гкал
- Щорічний прибуток від реалізації теплового насосу:..... $P=154*(360-225) = 20790$ грн/рік
- Простий строк окупності.

Основними показниками ефективності інвестицій є:

- Повний простий бездисконтний дохід Д за період життя проекту (Тсл):

$$D = \Delta D1 + \Delta D2 + \dots + \Delta DT_{\text{сл}}$$

де, $\Delta D1$; $\Delta D2$; $\Delta DT_{\text{сл}}$ – проміжні щорічні доходи за період життя проекту (Тсл) (при отриманні доходу рівними частинами щорічні доходи мають однакові значення та дорівнюють значенню щорічного прибутку (П) від реалізацій теплового насосу)

- Повний дисконтований дохід за період експлуатації теплового насосу (Тсл) при отриманні доходу рівними частинами:

$$DD_{T_{\text{сл}}} = \Delta D \left[\frac{1}{1+r_1} + \frac{1}{(1+r_1)^2} + \dots + \frac{1}{(1+r_1)^{T_{\text{сл}}}} \right] \quad (2)$$

де, r – розрахункова норма дисконту, що дорівнює значенню облікової ставки національного банку.

- Простий термін окупності:

$$T_o = K / \Delta D$$

де, K – величина інвестицій (загальні витрати на впровадження теплового насосу)

- Дисконтований термін окупності:

$$T_o = (T_o * r) / I_n (1 + r)$$

- Чистий дисконтований дохід:

$$ЧДД = DD_{T_{\text{сл}}} - K$$

- Індекс дохідності (дисконтований):

$$ІДД = DD_{T_{\text{сл}}} / K$$

Індекс дохідності визначає чистий дохід на 1 грн вкладений в реалізацію проекту коштів. За допомогою звичайних електронних таблиць заведеною методологією та вихідними даними неважко провести розрахунок комплексних економічних показників інвестиційної моделі впровадження теплового насосу.

Результати економічних розрахунків показників оцінки ефективності інвестицій добре ілюструються графіком грошових потоків інвестиційної моделі впровадження теплового насосу. Точка (T_o) на перетині ліній, що характеризують вартість енергозберігаючих заходів – інвестицій (K) та лінії, що відображає повний бездисконтний дохід (D) характеризує простий термін окупності $T_o = 6,0$ років.

Точка ($TД$) на перетині ліній інвестицій (K) та повного дисконтованого доходу (DD) характеризує дисконтний термін окупності $TД = 8,5$ років.

Дисконтний термін окупності значно більший ніж простий термін окупності, бо при його розрахунку врахований коефіцієнт розрахункової норми дисконту (r). Цей коефіцієнт вводить поправку в розрахунки з метою врахування економічного стану держави (рівень інфляції, ступінь ризиків інвесторів та ін.) та відображає доцільність вкладання інвестицій в інші активи, замість енергозбереження. Чим вище значення норми дисконту, тим більше різниця між простим та дисконтним термінами окупності, тим нижча ефективність інвестицій.

При впровадженні енергозберігаючих програм, що передбачають застосування відновлювальних джерел енергії, за існуючою в розвинених країнах практикою, держава створює для цього сприятливе економічне середовище. Зважаючи на високу вартість відновлювальних джерел та досить високі терміни окупності, інвестиції в ці програми не завжди привабливі. Тому пряма фінансова участь держави в реалізації цих енергозберігаючих програм або надання податкових пільг та пільгових тарифів на енергоносії здатні зробити програми впровадження відновлювальних джерел енергії досить привабливими.


На графіку рис. 2 відображена ситуація коли при необхідних інвестиціях в 125 тис. грн. (лінія K) простий термін окупності $T_o = 6,0$ років, дисконтний термін окупності $TД = 8,5$ років. В разі, якщо держава візьме пряму участь у фінансуванні впровадження теплового насосу в сумі, наприклад, 35 тис. грн. з 125 тис. грн., то для власника системи тепlopостачання (комунального підприємства) необхідні інвестиції складуть 90 тис. грн. – це пунктирна паралельна лінія K . В цьому випадку, для власника системи тепlopостачання простий та дисконтний терміни окупності відповідно скоротяться та складатимуть 4,2 та 5,5 років.

При наданні державою пільгових тарифів на енергоносії або податкових пільг ліній D та DD , що характеризують, відповідно, повні бездисконтний та дисконтний доходи будуть більш крутими. В цьому випадку, на графіку буде можливо відслідковувати скорочення термінів окупності.

Аналіз конкретних пропозицій щодо впровадження програм енергозбереження з використанням альтернативних джерел енергії за допомогою приведеної вище методології яскраво ілюструє, що без участі держави широке впровадження теплових насосів, сонячної енергетики та інших нетрадиційних джерел енергії значною мірою ускладнене.

Розвиток когенераційних технологій в Україні

Автор статті: *Марек Шпіс, представник чеської компанії TEDOM*

 Розвиток когенераційних технологій на Україні, це ефективне використання газу з отриманням двох видів енергії – електричної і теплової. Застосування когенераційних установок у містах дає можливість ефективно доповнювати ринок енергозабезпечення без реконструкції мереж. Автономна робота установки дозволяє забезпечувати підприємства електроенергією зі стабільними параметрами по частоті та напрузі. Когенераційні установки є ефективним доповненням до обладнання теплових господарств,

завдяки яким можливо зменшити витрати коштів на покупку енергоносіїв.

Застосування когенерації

Когенераційні установки (КГУ) широко використовуються на об'єктах для яких впродовж року необхідний постійний відбір електричної енергії, тепла або холоду. Насамперед – це лікарні, санаторії, спортивно-оздоровчі комплекси з басейнами, бані, зимові стадіони, котельні, готелі та пансіонати, торгово-розважальні центри та промислові об'єкти, на яких когенераційна установка може також виконувати функція автономного джерела живлення.

Прибуток від реалізації електричної та теплової енергії від КГУ заощаджує затрати на будівництво електростанції.

Окупність капітальних вкладень на когенераційну електростанцію відбувається за рахунок економії коштів на купівлю енергоносіїв, в основному електроенергії. КГУ добре інтегрується до електричних схем окремих споживачів та в електричні мережі міста при паралельній роботі з розподільчою мережею. Зазвичай повне відшкодування капітальних та експлуатаційних затрат відбувається впродовж двох-чотирьох років.

За своїм технічним виконанням когенераційні установки представлені у таких видах:

- у виконанні ULT – призначені для роботи по забезпеченню електроенергією та теплом промислових об'єктів, виконаний без шумоізоляції;
- у модульному та блочному виконанні з шумозахисним кожухом – інсталиються безпосередньо в будівлі (лікарні, готелі, торгово-розважальні комплекси), установка має низький шумовий рівень;
- у контейнерному виконанні – для зовнішнього використання (не потребують окремого приміщення). Контейнер має свою шумоізоляцію, теплоізоляцію та систему опалення для зменшення навантаження на двигун в час запуску в зимовий період.

Свро-котельня

Мета програми «Свро-котельня» – зниження затрат на використання палива та сервісне обслуговування теплових господарств шляхом модернізації та заміни обладнання.

Переоснащення теплових систем проводиться на всіх рівнях – модернізація котельень, реконструкція системи транспорту тепла, реконструкція мережі в будинках. Котельні переводяться на роботу в автоматизованому режимі з дистанційною диспетчеризацією. Чотирьохтрубна система теплотрас замінюється на двотрубну з постачанням індивідуальних теплових пунктів на кожний об'єкт.

Таким чином знижується використання газу на опалювання 1 кв. м площі квартир на 30-40% без утеплення та на 50-65% з утепленням споруд та заміною вікон.

За допомогою когенерації виробляється електроенергія на потреби підприємства та тепло для потреб тепловодопостачання.

Надлишкова електроенергія передається на потреби інших об'єктів теплогосподарчого підприємства або продається іншим підприємствам. Таким чином досягається суттєве скорочення витрат на купівлю енергоносіїв при виробництві 1 Гкал тепла.

Централізована диспетчеризація ЦТП на рівні котельні впливає на зниження витрат газу ще на 10-20%, впливаючи на температуру носія в залежності від температури навколишнього середовища.

Під час реконструкції мереж у будинках встановлюється ЦТП та терморегулятори на батареях. Додатково для поквартирного обліку споживання тепла встановлюються теплові лічильники. Дана концепція дозволяє мешканцю самому регулювати температуру в кожній кімнаті та споживати ту кількість тепла, яка йому необхідна.

Шляхом комплексної модернізації значно скорочується основна затратна частина – сервісне обслуговування теплових систем.

Технічний стан обладнання, реконструкція мереж, диспетчеризація – основні чинники скорочення регламентних робіт.

Використання різних видів газів

Особливістю когенераційних установок є можливість функціонування з використанням різних видів газів: природний, шахтний, біогаз, газ звалищ, інші види біогазу з метановим числом не менше 25%. Дана можливість обумовлює створення як комбінованих технічних рішень, так і спеціальних галузевих. Завдяки цьому забезпечується можливість використання відходів тваринного господарства, споруд стічних вод, відходів звалищ.

В останній час стрімко зростає потреба в обладнанні, що використовує для своєї роботи біогаз. Головними засобами отримання біогазу є переробка органічних відходів з харчової промисловості, сільського господарства, комунальних відходів, відходів з водоочисних станцій та шахтних газів. Використання паливної біогазової суміші в когенерації, коли КГУ інтегрована разом із розподільною мережею, дозволяє забезпечити не тільки оптимізацію витрати природного газу в процесі виробництва електроенергії, а ще тим самим забезпечує виконання вимог програм Кіотського протоколу.

Газ, який отримується з переробки відходів на звалищах, є одним із видів біогазу, що утворюється в результаті розкладання біологічних відходів і характеризується високим вмістом метану і окису вуглецю. Якщо ці гази мимоволі віддаляються від звалища, то вони сприяють виникненню так званого парникового ефекту. За технологіями компанії TEDOM можна отримувати із дегазації звалищ значну економію природного газу.

Україна на сьогодні вважається одним з найбільших джерел викидів метану в Європі. За попередніми оцінками, при використанні сучасних технічних досягнень в галузі видобутку метану вугільних пластів та прийняті пакету законодавчих актів, спрямованих на видобуток шахтного метану, за кілька років можна досягти його видобуток на 2-3 млрд. куб. м в рік. В процесу переробки в когенераційних установках TEDOM шахтний газ перетворюється на електроенергію і тепло.

За допомогою програм Кіотського протоколу та закону України про встановлення «зеленого» тарифу термін окупності біогазових проектів становить менше двох років.

Про компанію

Компанія TEDOM більше 17 років виготовляє когенераційні установки на базі двигунів внутрішнього згоряння. За цей час вироблено понад дві тисячі когенераційних станцій з електричною потужністю від 25 кВт до 6 500 кВт. Дані установки впроваджено у більш ніж 30 країнах світу, до яких також відносяться Росія, Білорусь, Україна, Молдова, Казахстан, Балтійські країни. В країнах СНД встановлено більше 800 когенераційних установок TEDOM потужністю від 22 кВт до 5МВт. Товариство TEDOM сертифіковано за міжнародним стандартом по нормі ISO 9001:2000 та сертифікатом відповідності екологічним нормам EN ISO 14001:1996.

Фінансування Для комплексної модернізації теплових систем та будівництва нових енергетичних проектів компанія TEDOM

пропонує послуги Чеського Експортного Банку (ЧЕБ), якими можливо забезпечити реалізацію проектів «під ключ» (проекткування, поставка та монтаж обладнання).


Основні умови фінансування:

- виплата кредиту до 10 років;
- процентна ставка по кредиту 5-6 % річних в євро;
- авансовий платіж від 15%;
- відстрочка платежів на погашення тіла кредиту до 2 років.

Отже ці умови роблять модернізацію теплових систем за допомогою переходу на когенерацію доступною, а подальшу експлуатацію вигідною.


Вирішення енергетичних та екологічних проблем АПК за рахунок переробки шкідливих стоків та відходів

Автори статті: **О. Ф. Нікулін**, к. т. н., генеральний директор
В. М. Горбенко, к. т. н., завідувач відділом «АМІУС»
Б. Б. Коцинський, провідний спеціаліст
К. В. Кузнецова, інженер ДНВК «Київський інститут автоматики»
А. І. Салюк, д.т.н., професор Національного Університету харчових технологій

 Екологічний стан довкілля України вкрай напружений. Крім транспорту, значні викиди CO₂ та теплової енергії створюють ТЕС, котельні. В зонах приміських тваринницьких комплексів концентрація відходів, на відносно невеликих площах, спричиняє значне підвищення навантаження на атмосферу, ґрунт, поверхневі й ґрунтові води.

Наприклад, на комплексах по вирощуванню й відгодівлі 108 тис. голів свиней у рік щогодини в атмосферу викидається 159 кг аміаку, 14,5 кг сірководню, 25,9 т пилу, 1,5*10⁹ мікроорганізмів. На відстані 80 м від свинокомплексу кількість мікробів може досягати 30 тис. на 1 м³ повітря. З атмосфери продукти забруднення попадають із опадами в ґрунт, водойми в радіусі до 15 км. Непідготовлений до використання гній містить яйця й личинки гельмінтів, патогенну мікрофлору, життєздатне насіння бур'янистих рослин. Можлива наявність в ньому збудників інвазійних та інфекційних хвороб. Екологічна небезпека гною також багато в чому визначається значною концентрацією в ньому токсичних з'єднань типу аміаку, сірководню, меркаптану, фенолу, крезолу та ін. Особливу небезпеку становлять леткі азотовмісні з'єднання гною.

Згідно з даними екологічної комісії Європейської Ради, понад 80 % аміаку, що забруднює атмосферу і 10% метану, що руйнує її озоновий шар, надходять із гною, калу при несвоєчасному їхньому закладенні в ґрунт і при зберіганні у відкритих накопичувачах. Екологи Європи вважають, що основною причиною утворення азотокислотних дощів є незадовільна робота по переробці гною і посліду. Більш того, курячий послід офіційно визнано хімічним та бактеріологічним токсичним компонентом третього класу небезпеки. Його недбале захоронення призводить до екологічних катастроф. Одна з таких, що набула широкого розголосу, сталася у листопаді 2007 в Росії на Платошинській птахофермі (Пермський край) і завдала збитків на 1 мільйон 150 тис. рублів, було відкрито кримінальну справу. Прецедентів на території України не менше і це в той час, коли використання того ж метанового збродження та інших новітніх технологій дає можливість для знешкодження токсичності посліду і використання його як цінного добрива.

 Розрахунки «комунального» або «популяційного» екологічного еквіваленту, показали, що стоки і гній можуть забруднювати навколишнє середовище в 10 разів інтенсивніше, ніж комунально-побутові відходи. Господарства, що мають 10 тис. голів ВРХ, стикаються із проблемою утилізації такої ж кількості відходів, як і місто з 164 тис. жителів. Тваринницький комплекс на 108 тис. свиней дає шкідливих стоків стільки ж, скільки місто з мільйонним населенням.

В процесах метаногенезу можна переробити відходи АПК та найрізноманітнішу біосировину – рослинну біомасу, включаючи відходи деревини, неїстівні частини сільськогосподарських рослин, відходи переробної промисловості, спеціально вирощені культури (мікроводорості, водяний гіацинт, гігантські бурі водорості), рідкі відходи сільськогосподарських ферм, промислові й побутові стоки, мул очисних споруд, а також органічну частину сміття міських смітників. Важливо, що сировина з високим вмістом целюлози, яка важко піддається переробці, також ефективно зброджується і трансформується в біогаз. В табл. 1 наведений енергетичний потенціал України за ресурсами енергетичної біосировини та відходів АПК, а в табл. 2 та 3 – вміст сухої органічної маси та вихід метану.

Таблиця 1. Потенціал України за ресурсами енергетичної біосировини.

Енергетична біосировина	Енергетичний потенціал	
	Млн. т. у. п.	Млрд. м ³ газу
Первинна		
Зернові (солома)	2,21	1,91
Кукурудза (стебло)	1,19	1,03
Соняшник (стебло, лузга)	2,31	2,00
Відходи деревини	2,02	1,75
Вторинна		
Гній (гноївка)	1,6	1,38
Всього	9,33	8,08

Таблиця 2. Вміст сухої маси (с.м.) та сухої органічної маси у виділеннях тварин.

Вид тварин та вид відходів	Вміст у свіжих виділеннях та гноївці, %	
	сухої маси	сухої органічної маси
Виділення ВРХ	11	9
Гноївка ВРХ	6,5–10,5	4,8–8,0
Виділення свиней	8,5	6,5
Гноївка свиней	1,8–8,0	1,4–5,8
Виділення птиці	22	17
Гній	20	17

Екологічна безпека застосування і калорійність біогазу в поєднанні із простою технологією його одержання, а також величезна кількість органічних відходів, що підлягають переробці – все це є позитивним чинником для подальшого розвитку та поширення біогазової промисловості.

Виробництво біогазу стало одним з основних принципів енергетичної політики ряду країн Тихоокеанського регіону. Уряд Китаю приділив багато уваги й вклав багато грошей у становлення біогазової промисловості, особливо в сільській місцевості. У рамках національної програми були створені умови для появи мережі заводів, що випускають біогазові установки. Уряд заохочував цей напрямок і пішов навіть на створення мережі регіональних і місцевих установ, відповідальних за біогазову програму. Державні банки надавали населенню пільгові позички і матеріали для будівництва установок. В 1978 р., через три роки після прийняття програми, в країні функціонувало понад 7 млн. установок, що в 15 разів перевищувало рівень 1975 р. За рік вироблялося близько 2,6 млрд. м³ біогазу, що еквівалентно 1,5 млн. т нафти. На початку 80-х рр. у Китаї вироблялось до 110 млрд. м³ біогазу, що еквівалентно 60-80 млн. т сирої нафти, а в середині – створено до 70 млн. установок, які приблизно на 70 % покривали потреби в енергії. В Індії також велика увага була приділена одержанню енергії при утилізації сільськогосподарських відходів.

Будівництво біогазових установок почалося на Філіппінах, в Ізраїлі, країнах Латинської Америки. Інтерес до даної технології в середині 80-х рр. підсилювався також у країнах центральної Європи, особливо ФРН і Франції. Французьким Комісаріатом із сонячної енергії в середині 90-х рр. було виділено 240 млн. франків на створення і поширення біогазових установок у сільській місцевості. У середині 90-х рр. в країнах Європейського економічного співтовариства функціонувало близько 600 установок з виробництва біогазу з рідких сільськогосподарських відходів і близько 20, що переробляють тверде міське сміття. У приміській зоні Нью-Йорка установка по переробці вмісту міського смітника виробляє близько 100 млн. м³ біогазу на рік. Інтегровані національні програми багатьох країн Африки й Латинської Америки, що мають величезні кількості сільськогосподарських відходів (понад 90 % світових відходів цитрусових, бананів і кави, близько 70 % відходів цукрового очерету й близько 40 % відходів світового поголів'я худоби), у цей час зорієнтовані на одержання біогазу.

 Установки для біометаногенезу з урахуванням їх обсягів і продуктивності можна підрозділити на кілька категорій:

- реактори для приватних господарств, невеликих ферм сільської місцевості (1-20 м³);
- реактори для великих ферм (50-500 м³);
- реактори для переробки промислових стоків (спиртової, цукрової, молочної промисловості) (100-2 000 м³);
- реактори для переробки твердого сміття міських смітників (500 – 9 000 м³).

Так, серед діючих у розвинених країнах установок є як середні, так і великі за обсягами апарати (дайджестери), оснащені пристроями для очищення біогазу, електрогенераторами і очищувачами води. Такі установки можуть входити до складу комплексів із промисловими підприємствами (цукропереробними, спиртовими, молокозаводами), каналізаційними станціями або великими спеціалізованими фермами. Коли метою процесу є також утилізація відходів, у складі установок повинен бути присутній блок для фракціонування та відділення твердих часток.

Рідкий або твердий шлам, що утворюється в процесах метаногенезу, вивозиться на поля і використовується як добрива. Дане застосування обумовлене умовами метаногенерації, при яких патогенні ентеробактерії, ентеровіруси, а також паразитарні популяції, практично повністю гинуть.

Твердий залишок (або активний мул) може бути використаний також у якості вихідної сировини для одержання ряду біологічно активних сполук у процесах хімічного гідролізу або мікробіологічного синтезу.

Методи анаеробної переробки і очищення стоків мають такі переваги перед аеробними:

- низька споживана потужність. Енергоспоживання процесів анаеробного очищення становить приблизно 10 % від енергоспоживання аеробного очищення;
- метан, кінцевий продукт анаеробного очищення, є енергоносієм і на 1 кг переробленого ХСК утворюється 0,26-0,34 м³ метану;
- в анаеробних процесах утворюється невелика кількість мулу, який досить стабільний і може обходитися без подальшої обробки;
- припустимі дуже високі навантаження, особливо в сучасних вискоелективних системах. Навантаження можуть досягати 30 кг ХСК/(м³ доб.), у той час як в аеробних процесах ця величина становить усього 1,5 кг ХСК/(м³ доб.);
- потреба в площі невелика, тому що припустимі високі навантаження. У випадку використання реакторів з високими швидкостями висхідного потоку може бути збільшена їхня висота, за рахунок чого потреба в займаній площі ще більше знижується;
- анаеробне очищення з використанням методів доочищення дозволяє регенерувати такі корисні продукти, як аміак і сірку.
- результатом метанового бродіння, крім утворення біомаси й виділення газів, є процеси, в результаті яких утворюються осади солей, що є гарним органомінеральним добривом.

В Україні цей потужний ресурс переробки шкідливих стоків та сільгоспвідходів в корисні продукти практично недоступний через відсутність відповідних технічних засобів та виробничо-технічної бази. З цієї причини органічні відходи не тільки раціонально не використовуються, але натомість створюють масштабні проблеми, такі як забруднення ґрунтів патогенною мікрофлорою, яйцями гельмінтів, активованим насінням смітних трав, забруднення водних ресурсів хімічними сполуками та атмосфери газами CO₂, CH₄, що створюють парниковий ефект.

Таблиця 3. Питоме виділення біогазу з виділень сільськогосподарських тварин.

Вид тварин	Добове виробництво біогазу, м ³		
	з 1 кг с.о.м.	з 1 кг с.м.	від 1 тварини
Молочна ВРХ	0,3–0,4	0,2	1
М'ясна ВРХ	0,3–0,4	0,2	0,35
Телята	0,3	0,2	0,15
Свиноматки з приплодом	0,45	0,4	1,3
Молоді свиноматки	0,4	0,3	0,25
Свині на відгодівлі	0,46	0,3	0,12–0,28
Птиця (кури)	0,31–0,35	0,29	0,01

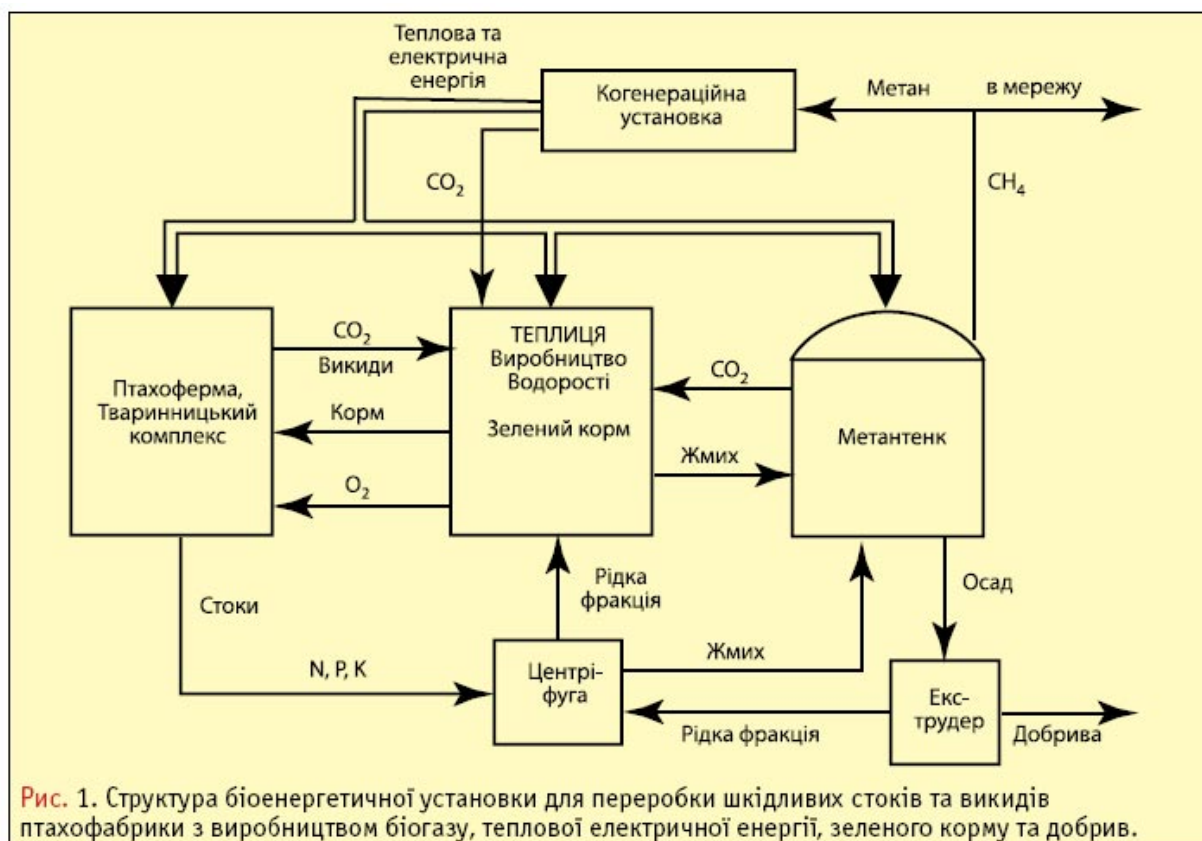


Рис. 1. Структура біоенергетичної установки для переробки шкідливих стоків та викидів птахофабрики з виробництвом біогазу, теплової електричної енергії, зеленого корму та добрив.

Свого часу ДНВК«КІА» працювало в цьому напрямку із свинокомплексом «Калитянський», птахофабриками, а також разом з ВАТ «Київпроект» по модернізації систем очищення стоків на Бортничиській станції аерації з виробництвом біогазу в метантенках. Для України терміново необхідно створення, випробування, підготування до серійного виробництва і впровадження «під ключ» - Універсального Біоенергетичного комплексу для переробки біомаси та шкідливих органічних відходів різноманітного походження у енергоносії (біогаз, біодизель), сертифіковані органо-мінеральні добрива, живильні середовища для продукування біомаси – відновлюваного джерела енергії. Біокомплекс (рис. 1) відкриває практичний доступ до переробки шкідливих викидів, стоків та використання масштабного вторинного ресурсу біомаси у господарській діяльності.

Технологія переробки органічних відходів складається із таких процесів:

- вирощування (виробництво) енергетичної біомаси (водоростей, зеленого корму, овочів) та її переробка;
- доставка посліду та жмиху мобільними засобами;
- подрібнення, розбавлення, гомогенізація, підігрів суміші;
- двостадійне збродження відходів у мезофільному режимі.
- Збродження у кислототенку, де відбувається знезараження та знешкодження суміші, виділення та відбір CO₂. Збродження у метантенку, де відбувається мінералізація органічних сполук та виділяється газ CH₄;
- відокремлення газу CH₄, стабілізація збродженого осаду аміачною водою та гіпсом;
- розділення стабілізованого осаду на рідку та тверду фракції;
- підготовка рідкої фракції для використання у фотореакторах та теплицях в якості живильного середовища;
- підготовка твердої фракції для використання у якості сертифікованих, екологічно чистих органо-мінеральних добрив;
- виробництво електричної та теплової енергії.

Технологічні процеси та обладнання Біокомплексу, захищені Патентами України на винаходи. Процеси підготовки, транспортування, підігріву мають своє НОУ-ХАУ. Обладнання, насоси для перекачки суміші відходів, розроблено спеціально для Біокомплексу. Для відокремлення біогазу та стабілізації збродженого осаду створено змішувач. Для розділення збродженого осаду на фракції створено високоефективну центрифугу. Розроблена високонадійна автоматизована система управління. Відмінності і переваги застосованих у Біокомплексі технологічних процесів:

- включення в структуру комплексу фотобіореакторів для вирощування біомаси (водорості, зелений корм) та їх переробки в

біопаливо;

- двохстадійне збродження органічних відходів вологістю 85 %;
- стабілізація складу зброженої маси органічних відходів.

Відмінності і переваги Біокомплексу по функціям, що виконуються:

- знезараження у кислототенку патогенної мікрофлори;
- дезактивація яєць гельмінтів та насіння смітних трав;
- вилучення CO₂, збільшення у біогазі вмісту CH₄;
- зменшення на 10-15 % втрат C та N, припинення виділення CO₂ та CH₄ із зброженої маси;
- вищий питомий вихід біогазу із об'єму біореактору;
- повне виключення забруднення водних ресурсів, ґрунтів та атмосфери;
- виробництво сертифікованих добрив та живильних середовищ;
- зневоднення суспензій;
- оптимально-раціональна ступінь автоматизації.


Для цього біоенергетичного комплексу в якості основного елементу утилізації і переробки шкідливих викидів CO₂ і небезпечних стоків пропонується установка промислового вирощування водоростей, які мають унікальні властивості (на 1 т утилізації CO₂ виробляється 1,7 т водоростей по сухій масі). При цьому продуктивність вирощування водоростей в 20-50 разів ефективніша за рапс, не потребує родючих земель і не виснажує їх.

Широкі впровадження таких ефективних біоенергетичних комплексів (а їх потрібно декілька десятків тисяч) дозволить не тільки вирішити одночасно енергетичні і екологічні проблеми агропромислового комплексу, але суттєво підвищити екологічність продукції АПК і зменшити її собівартість.

При цьому органо-мінеральні добрива, що виробляються комплексом, дозволять в стислі терміни відновити плодючість наших славетних чорноземів, на яких буде вирощуватись екологічно чиста продукція. Будівництво таких комплексів біля ТЕС, котельень, промислових підприємств та міст за рахунок утилізації шкідливих викидів і стоків вирішить екологічні і енергетичні проблеми всієї України.

Енергозберігаюче покриття «Thermo-Shield» – нове слово в будівництві

Автор статті: *Л. І. Базько, генеральний директор ТОВ «Технофор Україна»*

 Утеплення огорожувальних конструкцій житлових будинків і виробничих приміщень з метою зниження витрат енергоносіїв на їх опалення вже більш ніж 25 років є необхідністю в країнах Західної Європи. Вимогами прийнятого в Україні у 2006 році ДБН «Теплова ізоляція будинків» також передбачено утеплення стін до показника коефіцієнту теплопровідності 2,2 м² ОК/Вт. Потужним стимулом до застосування технологій утеплення будинків стало стрімке підвищення цін на природний газ, адже до 25 % від усіх втрат тепла в будинках складають втрати крізь зовнішні стіни. В Україні з 2002 року, поряд з іншими технологіями утеплення стін, застосовується технологія «Thermo-Shield» (термо-щит), яка бере свій початок з американських космічних розробках і вже протягом 20 років застосовується в багатьох країнах. «Thermo-Shield» являє собою термокерамічне функціональне покриття кількох основних видів – для фасадів, внутрішніх приміщень, дахів, металевих конструкцій, та допоміжних матеріалів у вигляді ґрунтовок, лаків тощо. «Thermo-Shield» це високоякісне тонкостінне покриття для поверхонь різного типу на основі водного розчину акрилових смол з високим вмістом наповнювачів у вигляді вакуумованих керамічних мікро сфер (20-120 мкм). Покриття на поверхні стін після висихання і полімеризації стає водонепроникною плівкою (товщина 0,2 мм) для дощу, снігу, вітру тощо, але при цьому залишається паропроникним. Втрати тепла через стіни з традиційних будівельних матеріалів відбуваються за рахунок теплопровідності (5-7 %), конвективного теплообміну (10-15 %) і радіаційного в низькотемпературній інфрачервоній області спектру (70-75 %). Механізм роботи покриття «Thermo-Shield», який забезпечує його енергозберігаючі властивості, кардинально відрізняється від традиційних уявлень про шляхи зменшення втрат тепла. Керамічні мікро сфери, що знаходяться на внутрішній поверхні стін приміщення забезпечують (45%) відбиття, розсіювання теплового випромінювання. Покриття зовнішніх стін забезпечує в літній період відбиття і розсіювання (до 86 %) всього спектру сонячного світла, що значно зменшує температурний нагрів приміщення. Розсіювання і відбиття енергії радіаційного випромінювання втричі вище, ніж у стандартних теплоізоляційних матеріалів. «Поверхнева мембрана» покриття «Thermo-Shield», маючи низьку теплову інерцію і незначну питому вагу, суттєво знижує конвективний теплообмін та виводить вологу зі стінової конструкції. Для кімнатного повітря забезпечує більш однорідну температуру і знижує його навантаження від речовин дифузно-щільних бульбашок насиченого пару, що випаровуються від стін та стелі. Теплофізичні характеристики матеріалів «Thermo-Shield» не залежать від вологості. Адгезійні, міцнісні та пружнісні властивості

зберігаються не менше 10 років у діапазоні температур від -40°C до +150°C.

Комплекс фізичних ефектів, що відбуваються у тонкому шарі покриття «Thermo-Shield», дозволяють зменшити втрати тепла та скоротити потреби об'єктів різного функціонального призначення в енергії на опалення до 30 %.

Де застосовуються матеріали системи «Thermo-Shield»

- зовнішні поверхні огорожувальних конструкцій будинків;
- внутрішні поверхні огорожувальних конструкцій житлових приміщень та стелі;
- внутрішні поверхні огорожувальних конструкцій виробничих приміщень великого об'єму (цеха, склади, тощо);
- внутрішні поверхні огорожувальних конструкцій громадських приміщень (концертні зали, приміщення вокзалів і аеропортів, торгові зали магазинів, ресторани, казино, спортивні зали);
- внутрішні поверхні стін виробничих приміщень спеціального призначення (морозильні камери великого об'єму, сховища);
- віконні і дверні відкоси, карнизи, балкони, лоджії, виступаючі частини металічних і бетонних конструкцій;
- стіни в під'їздах;
- стіни і стелі ванних кімнат, душових, туалетів, гардеробів, роздягалень;
- дахи металевих ангарів і гаражів;
- нижні частини мостів;
- криши автомобільних трейлерів і рефрижераторів;
- криши пересувних теле- і радіостанцій;
- шиферні та дахи під черепицею;
- системи кондиціонування повітря;
- теле-, радіо-, комунікаційні шафи;
- промислові морозильні апарати;
- басейни;
- ємності для зберігання нафти та нафтопродуктів;
- ємності для зберігання азоту, аміаку та ін. зріджених газів;
- нафто- та газопроводи;
- трубопроводи для подачі охолодженої води;
- трубопроводи для перекачки кисню;
- цистерни та баки для питної води;
- технологічне обладнання хімічних підприємств.

Основні властивості матеріалів системи «Thermo-Shield»

Енергозберігаюче покриття «Thermo-Shield Exterieur» (фасад) для кінцевого оздоблення фасадів

- знижує втрати тепла на 30 %;
- забезпечує надійний захист конструкцій від впливу атмосферних явищ;
- забезпечує оптимальний вологісний режим конструкцій;
- запобігає появі моховиння, плісняви;

- стійке до УФ-випромінювання: надовго зберігає первісний колір;
- Поверхню з нанесеним покриттям «Thermo-Shield» можна мити з використанням щіток та простих миючих засобів.

Основа: стара чи нова штукатурка, шпаклівка, бетон, цегла, стійка паропроникна фарба.

Енергозберігаюче покриття «Thermo-Shield Interieur» (інтер'єр) для внутрішнього оздоблення приміщень при- ватного, громадського, виробничого призначення

- знижує втрати тепла на 30 %;
- забезпечує здоровий мікроклімат в приміщенні: взимку комфортне тепло, літом приємну прохолоду;
- збільшує освітлення приміщення;
- перешкоджає виникненню конденсату, плісняви, грибів;

- Поверхню з нанесеним покриттям «Thermo-Shield» можна мити з використанням щіток та простих миючих засобів.


Основа: стара чи нова штукатурка, шпаклівка, бетон, цегла, деревина, стійка паропроникна фарба, шпалери, гіпсокартонові плити.

Енергозберігаюче покриття «Thermo-Shield Top-Shield» (для дахів) та «Thermo-Shield Top-Coat» (для металевих конструкцій) фінішне покриття для дахів та будь-яких металевих поверхонь

- знижує втрати тепла через дах на 30 %;
- сприяє утворенню здорового мікроклімату в приміщеннях, що знаходяться безпосередньо під дахом;
- водонепроникне, не перешкоджає проникненню пара;
- захищає будівельні конструкції від впливу атмосферних явищ та смогу;
- забезпечує оптимальний вологісний режим конструкції;
- дуже еластичне, запобігає появі моховиння, плісняви; • стійке до УФ-випромінювання; • надійно ізолює місця примикання даху до елементів конструкції даху;

- зберігає свої властивості в діапазоні температур від -40°C до +150°C.

- забезпечує довготривалий антикорозійний захист;
 - відбиває 86 % сонячного випромінювання;
 - пожежо- та вибухобезпечно;
 - перед нанесенням «Thermo-Shield Top-Shield» або «Top-Coat» на метал поверхня оброблюється якісним перетворювачем іржі.
- Основа: метал, бетон, шифер, черепиця, руберойд.

-  Матеріали системи «Thermo-Shield» досягають своїх термічних і конструкційних фізичних властивостей маючи товщину в 0,3 мм (двошарове нанесення). При цьому товщина стіни з цегли повинна бути не менше 380 мм, з керамзитобетону – не менше 350 мм. «Thermo-Shield» наноситься так легко, як і фарба, має властивість «дихати» (дифузійне), служить хорошим захистом від дощу, знижує теплопередачу будівельних елементів, виключає підвищення вологості в приміщенні. Виробник «Thermo-Shield» пропонує більш ніж 4000 кольорових відтінків покриття, що дає широкі можливості дизайну та задовольнить будь-який смак. Продукція має всі дозвільні документи для використання в Україні і з 2002 року рекомендована до застосування Держбудом та Державною інспекцією з енергозбереження. Поряд з багатьма тестуваннями і дослідженнями, в лютому 2005 року у Харкові та в грудні 2005 року в Миколаєві комісіями за участю Державної інспекції з енергозбереження, Миколаївського міськвиконкому, дослідного інституту були проведені тепловізійні зйомки житлових будинків з різними технологіями утеплення. Будинки, де було застосовано «Thermo-Shield» забезпечили показники значення коефіцієнту теплопровідності на 16 % вище нормативного. Данні випробувань показують, що застосування покриття «Thermo-Shield» економічно і теплотехнічно обґрунтовано, тим самим підтверджуючи чисельні досліді відомих європейських інститутів та результати натурних дослідження.

