



**Інститут вугільних енерготехнологій
Національної академії наук України**

04070, Україна, Київ-70, вул. Андріївська, 19

Тел. (044) 425-50-68, факс (044) 537-22-41,

e-mail: ceti@i.kiev.ua

Вугільна енергетика: загрози та перспективи

**Н. І. Дунаєвська
М.В.Чернявський**

**II Міжнародна конференція
«Тенденції та перспективи видобутку, використання вугілля
в Україні та світі»
12 квітня 2018 року, м. Дніпро**

Сучасний стан та перспективи розвитку вугільної енергетики в Україні

На сьогодні на вугіллі в Україні працюють 14 ТЕС,
з них 7 – на марках А та П, 7 – на вугіллі марок Г та ДГ

На вугіллі виробляється 29 % електроенергії та тепла

Нова енергетична стратегія України до 2035 року для ТЕС та ТЕЦ України

	2015	2020	2025	2030	2035
Вироблення електроенергії, млрд. кВт*год	67,5	60	64	63	63
Витрата умовного палива на відпуск електроенергії, г/кВт*год	396	384	367	353	334

.... До 2020 року 11% електроенергії буде вироблятися з використанням відновлюваних джерел, до 2035 – 20%

Україна є членом Європейського енергетичного співтовариства та приєдналася до Паризької угоди, але не має на сьогодні та на найближчу перспективу можливостей для різкого скорочення вугільної теплоенергетики з ряду причин:

- фактично вичерпано гідроресурси країни і наявні тенденції до погіршення водопостачання ГЕС та ГАЕС;
- необхідність закупати ТВЕЛІ у закордонних постачальників;
- обмежена можливість швидкого нарощування потужностей вітрової та сонячної енергетики;
- в Україні наявні значні поклади вугілля, а всі інші енергоресурси, крім альтернативних, країна повинна в значних об'ємах імпортувати;
- за значного скорочення в енергетичному паливному балансі природного газу роль вугільних ТЕС в регулюванні графіку енергоспоживання є *безальтернативною*.

- Проблема паливозабезпечення ТЕС та ТЕЦ, що працюють на вугіллі антрацитової групи. Спільними рішеннями фахівців Міненерговугілля, НАН України, проектних організацій, було знайдено у переведенні частини блоків (на сьогодні – Зміївської, Придніпровської, Трипільської та Миронівської ТЕС) на спалювання вугілля газової групи.
- Інший шлях, що при науковому супроводі нашого інституту з 2014-2015 року успішно здійснюється на ряді ТЕС та ТЕЦ – шихтування антрациту з газовим вугіллям (до 30%) і спалювання суміші з режимними умовами, як для пісного вугілля.
- Використання такої суміші дозволяє збільшити частку вітчизняного вугілля групи Д та Г в енергетичному паливному балансі, а також покращує техніко-економічні показники блоків, може бути застосоване для приведення імпортованого вугілля не завжди прийнятної якості до експлуатаційних вимог існуючих котлоагрегатів ТЕС і ТЕЦ, що мають проектним паливом антрацит і пісне вугілля
- Розширення паливної бази енергетики - можливість використання в існуючих антрацитових котлоагрегатах надзвичайно широкої гами твердих палив (від антрацитів та напівантрацитів любого походження до біомаси) із збереженням параметрів пари та підвищенням ступеню вигорання вугілля та максимальним збереженням існуючого обладнання

Перехідний
період
(2016-2020)

Технології пило-
приготування і
спалювання
непроектного
вугілля та
паливних
сумішей в
існуючих
антрацитових
котлоагрегатах

Технології
виготовлення та
ефективного
спалювання
паливних сумішей із
заміщенням 30-35%
антрациту газовим
вугіллям з
характеристиками
суміші, як у пісного
вугілля

Ближня перспектива
(2018-2025)

Технології переведення
антрацитових
котлоагрегатів ТЕС і ТЕЦ
на спалювання газового
вугілля із сушкою
димовими газами з
максимальним
використанням
наявного обладнання

Технології заміщення
антрациту непроектним
низькорекційним
вугіллям з підвищеним
виходом летких речовин
та з тугоплавкою золою із
забезпеченням пожежо-
і вибухобезпеки
пилоприготування та
режиму рідкого
шлаковидалення

Технології
підготовки та
спалювання
рослинної
біомаси в
антрацитових
котлоагрегатах

Технології
переведення
котлів ТЕЦ малої
потужності на
газове вугілля із
збереженням
сушки повітрям та
режимними
заходами з
безпеки

Далека
перспектива
(2020-2050)

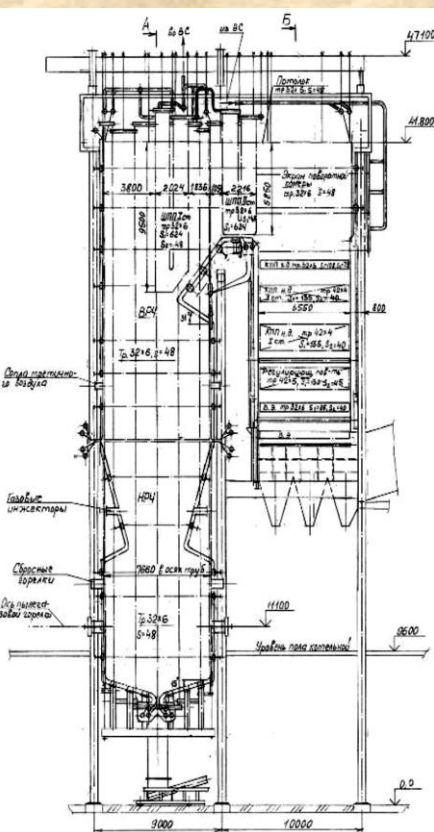
Технічні
рішення з
будівництва
нових
високоєфектив-
них USC-
енергоблоків
на газовому
вугіллі

Технології
виготовлення і
спалювання сумішей
малозольного пісного
та газового вугілля з
матеріалом
золовідвалу ТЕС та/або
з відходами
вуглезбагачення з
утилізацією
залишкового вуглецю

Розробка технічних рішень з реконструкції існуючого антрацитового котлоагрегата і допоміжного обладнання енергоблоку 300 МВт з переведенням на пиловидне спалювання вітчизняного газового вугілля

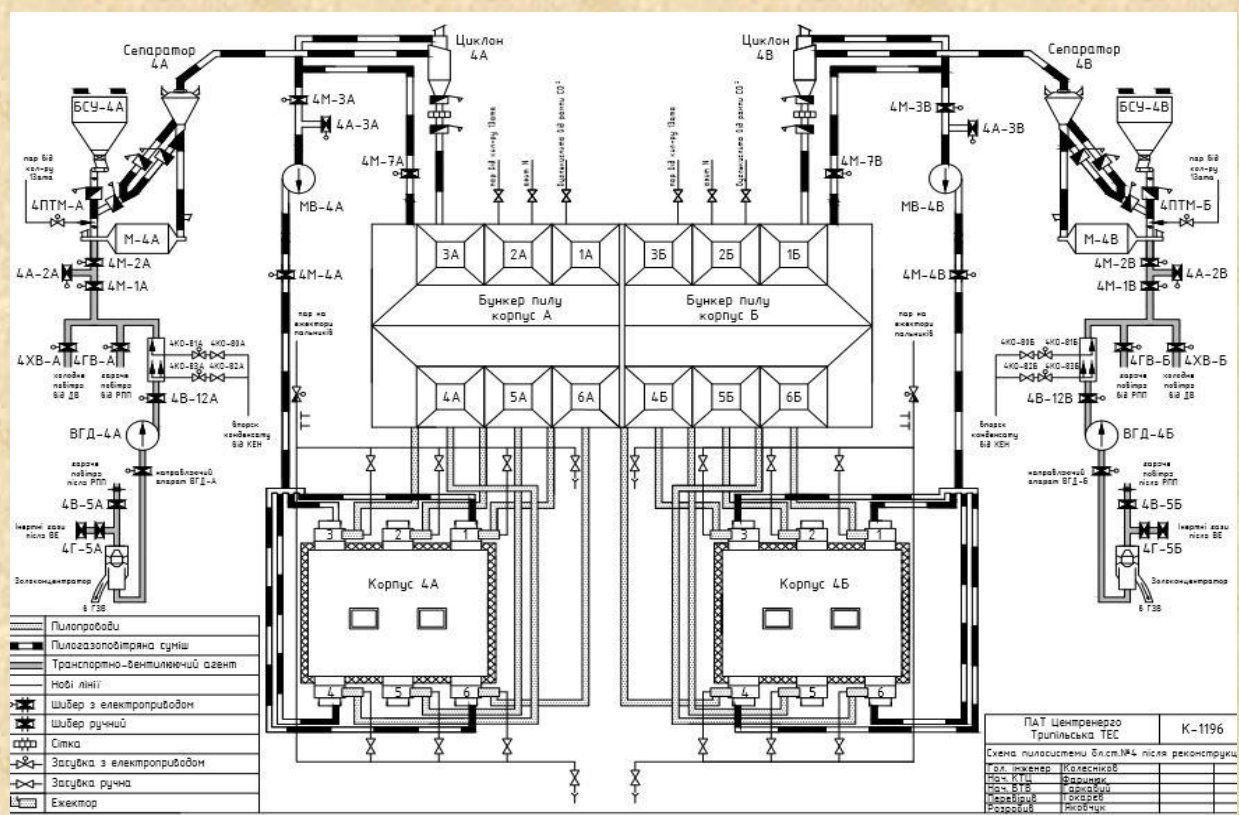
Основні технічні рішення для блоку №4 Трипільської ТЕС:

- використання ВГД в якості ДРГ з відбором сушильного агента - гарячих димових газів з КШ;
- інтегрований золоосаджувач на вході до ВГД;
- впорскувальний газоохолоджувач для режиму вихолощення;
- збереження МВ;
- транспорт пилу до пальників - ПВКр з паровим ежектором;
- модернізація існуючих пальників;
- подача в канал первинного повітря крайніх пальників сушильного агента після МВ, середніх пальників - гарячого повітря.



Котлоагрегат ТПП-210А блоку 300 МВт ст. №4 Трипільської ТЕС

Пилосистема котла ТПП-210А після реконструкції



Технологія	Об'єкт впровадження	Технічні проблеми, що вимагали вирішення	Наукові основи вирішення
Заміщення антрациту імпортованим пісним вугіллям	Зміївська ТЕС Трипільська ТЕС	Організація РШВ при тугоплавкій золі та низькій калорійності палива	Час виходу летких речовин Кінетичні характеристики та методи розрахунку швидкості горіння
	Дарницька ТЕЦ Чернівська ТЕЦ Сумська ТЕЦ	Пожежо- та вибухобезпека пилосистем Організація РШВ при тугоплавкій золі	Розрахункові оцінки вибухоздатності та схильності пилу до самозаймання Кінетичні характеристики та методи розрахунку швидкості горіння
	Слов'янська ТЕС	Пожежо- та вибухобезпека пилосистем на пилотавді	Розрахункові оцінки вибухоздатності та схильності пилу до самозаймання
Використання паливних сумішей із заміщенням 30-35% антрациту газовим вугіллям	Зміївська ТЕС Трипільська ТЕС Криворізька ТЕС	Виготовлення і контроль однорідності паливних сумішей на складі ТЕС Режими пилоприготування і спалювання	Методи контролю однорідності вугільних сумішей Кінетичні характеристики та методи розрахунку горіння вугільних сумішей
Переведення антрацитових котлоагрегатів на спалювання газового вугілля із збереженням наявного обладнання	Миронівська ТЕС Слов'янська ТЕС (1 черга)	Пожежо- та вибухобезпека пилосистем (сушильний агент - повітря) Використання існуючих пальників	Розрахункові оцінки вибухоздатності та схильності пилу до самозаймання

Технологія	Об'єкт впровадження	Технічні проблеми, що вимагали вирішення	Наукові основи вирішення
<p>Переведення антрацитових котлоагрегатів на спалювання газового вугілля з максимальним використанням наявного обладнання</p>	Трипільська ТЕС	<p>Реконструкція пилосистем (сушильний агент - димові гази) Модернізація існуючих пальників Забезпечення стійкого РШВ та відсутності шлакування ширм</p>	<p>Час виходу летких речовин Кінетичні характеристики та методи розрахунку швидкості горіння Розрахункові оцінки вибухоздатності та схильності пилу до самозаймання</p>
	Зміївська ТЕС	<p>Виготовлення і спалювання сумішей малозольного газового вугілля з матеріалом золівдвалу</p>	<p>Методи контролю однорідності вугільних сумішей</p>
<p>Технологія підготовки та спалювання біомаси в антрацитових котлоагрегатах</p>	Трипільська ТЕС	<p>Організація пилоприготування і пилоподачі Режими пилоприготування і спалювання Забезпечення стійкого РШВ та відсутності шлакування ширм</p>	<p>Кінетичні характеристики та методи розрахунку швидкості горіння Результати дослідження спільного спалювання антрациту з біомасою</p>
<p>Будівництво котлоагрегатів на газовому вугіллі на заміну антрацитових котлоагрегатів</p>	-	<p>Організація пилоприготування і пилоподачі Організація низькотемпературного спалювання з ТШВ Розподіл тепловиділення і теплосприйняття</p>	<p>Розрахункові оцінки вибухоздатності та схильності пилу до самозаймання Кінетичні характеристики та методи розрахунку швидкості горіння</p>

- Світовий тренд технологічного та екологічного розвитку вугільної енергетики – використання кам'яного вугілля, яке можна спалювати з твердим шлаковидаленням, що значно покращує екологію та ефективність процесу спалювання.

В разі повернення територій зони АТО антрацит, що видобувається на шахтах Донбасу, треба використовувати на існуючих блоках, а нове будівництво планувати з використанням вітчизняного газового вугілля. Ми вважаємо, що нові енергоблоки матимуть потужність не менше 600 МВт, ультранадкритичні параметри пари, можливо два ступеню промперегріву, котли будуть оснащуватись сучасними вертикальними середньохідними млинами з прямим вдуванням пилу до пальників.

Нещодавно Інститутом виконано передпроектні технічні розрахунки такого енергоблоку на замовлення компанії «Сі-Сі-Ай Україна», що споруджує нову шахту «Любельська», а наші фахівці допомогли Добротвірській ТЕС ДТЕК «Західенерго» оптимізувати роботу пилосистем з прямим вдуванням з млинами польського виробництва

Європейські приклади факельного спільного спалювання двох видів твердого палива (вугілля та біомаса)



Англія. Бітумінозне вугілля та біомаса.
Загальна потужність 3960 МВт (6x600 МВт). В 2011 році станція споживала 9,1 млн т вугілля
Станція розпочала спільне використання біомаси та вугілля влітку 2004 року. В 2009 році 12,5% енергії вироблялося з біомаси, що сприяло скороченню викидів CO₂ на 15%. У вересні 2012 р. Drax Group оголосила про перехід на повне використання біомаси трьома із шести блоків.



Південний Уельс. ТЕС спроектована для спалювання напівантрациту, 1971 р. 3 блоки по 520 МВт.
Інвестування 9,5 млн фунтів стерлінгів дозволило разом з вугіллям спалювати біомасу, забезпечивши генерацію до 55 МВт і замістивши частину вугілля.
Станція планувала перейти на бітумінозне вугілля із середини 2017 року



Данія. 1990 р.
Блок 1 - 250 МВт. З 2015 р. переводиться із вугілля на деревні пелети (буде спалювати 1,2 млн тонн пелет у рік), (орієнтовне скорочення викидів CO₂ приблизно на 1 мільйон тонн у рік). Вартість проекту 470 млн DKK (2 млрд грн.).
Блок 2: 585 МВт електроенергії і 570 МВт тепла
Паливо: природний газ, мазут, солома й деревні гранули.
В 2027 році планують використання 100% біомаси.

- **На наш погляд, «закривати» вугільну галузь та вугільну енергетику в Україні є завчасним, шкідливим для економіки та енергетичної незалежності країни.**
- В багатьох принципових питаннях її розвитку, починаючи з проблем забезпечення паливом оптимальної якості, маловитратного переведення антрацитових енергоблоків на газове вугілля і закінчуючи вибором і передпроектним опрацюванням технологій для модернізації та нового будівництва енергоблоків, співпраця генеруючих компаній, проектних та пуско-налагоджувальних організацій з НАН України, в тому числі з нашим Інститутом, вже довела свою плідність і, ми впевнені, має значні перспективи поглиблення.