

УДК 50(091)



ЗВОНКОВА
Галина Леонідівна,
канд. іст. наук,
ЦДПІН ім. Г. М. Доброва
НАН України
(м. Київ)

ІНСТИТУТ ТЕХНІЧНОЇ ТЕПЛОФІЗИКИ АН УРСР: ІСТОРИЧНИЙ АСПЕКТ

Показано, як формувались основні напрями досліджень і розробок, енергозберігаючих технологій в теплоенергетиці та промисловості України на етапі науково-технічної революції.

Показано, как формировались основные направления исследований и разработок в области энергосберегающих технологий в теплоэнергетике и промышленности Украины на этапе научно-технической революции.

We show how formed the main directions of research and development of energy efficient technologies in power and industry of Ukraine the stage of scientific and technological revolution.

Заснований у 1947 р. Інститут технічної теплофізики (ІТТФ) НАН України став провідною установою у сфері фундаментальних досліджень і прикладних розробок, енергозберігаючих технологій в теплоенергетиці та промисловості. На початок 2000 р. в його структурі налічувалося 17 наукових відділів, два дослідно-конструкторські бюро та дослідний механічний завод тепломасообмінних апаратів. Тут працювало 580 фахівців, серед них один академік, 4 чл.-кор. НАН України, 23 доктори і 74 канд. наук. Основними напрямками діяльності Інституту було визначено: фундаментальні дослідження теплофізичних процесів у теплоенергетичному обладнанні; використання нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії; використання нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії; розробка новітніх технологій та обладнання для малої й муніципальної енергетики; теплотехнологій для промисловості; створення та впровадження нових

теплофізичних приладів і систем вимірювання для енергетики, будівництва та промисловості [1, с. 26].

Мета публікації: показати роль Інституту у створенні науково-технічних основ теплоенергетичних технологій для окремих галузей народного господарства на етапі науково-технічної революції.

Завдання – конкретизувати внесок вчених Інституту в розроблення теплоенергетичних технологій.

Зі вступом людства в етап НТР народжувались нові галузі, які, в свою чергу, вимагали наукового супроводу виробництва. З початку 1950-х рр. в Інституті розпочались роботи по створенню науково-технічних основ нової в Українській РСР галузі – комплексної теплоенергетичної переробки місцевих палив і, насамперед, бурого вугілля Дніпровського басейну. Співробітниками Інституту були розроблені і перевірені методи дослідження напівкоксування твердим теплоносієм і переробки буровугільної смоли (потужністю 125 тис. тонн бурого вугілля на рік). На основі цих досліджень і відповідно до постанови РМ УРСР і ЦК Компартії України «Про заходи по забезпеченню виконання постанови РМ СРСР від 3 червня 1954 р. про розвиток буровугільної промисловості в Українській РСР» вченими Інституту були розроблені вихідні дані для проектування промислової установки для напівкоксування бурого вугілля твердим теплоносієм з цехом переробки смоли. Таку установку передбачалось спроектувати і у 1956 р. побудувати на підприємстві, підпорядкованому Міністерству вугільної промисловості УРСР [2].

Одночасно на пропозицію Інституту Рада Міністрів УРСР звернулась до Міністерства хімічної промисловості СРСР з проханням доручити відповідним установам спроектувати науково-дослідну установку з виробництва пластичних мас і капралактана із буровугільного фенола потужністю 500 тис. тонн на рік. Вихідні дані для цього мали надати Міністерство вугільної промисловості УРСР і Академія наук республіки. Однак пропозиції ІТТФ теплофізики щодо технології і послідовності

будівництва міністерством були порушені і терміни вводу до дії потужностей установки і цеху перенесені на 1956 р. [3].

У 1966 р. в Інституті з проблеми високотемпературної тематики працівники виконали 16 тем. Зокрема акад. В.І. Толубінський, Н.В. Зозуля та І.Я. Шкуратов отримали експериментальні дані і приблизні розрахункові залежності від визначення впливу періодичної штучної шершавості (кільцеві виступи) на тепловіддачу і гідравлічний опір при течії рідини всередині труби. Успішно проведені досліді в умовах промислової експлуатації теплообмінників з новими видами поверхонь теплообміну, розробленими спільно з Інститутом електрозварювання ім. Є.О. Патона. Тоді ж акад. І.Т. Швецем і В.І. Федоровим була розроблена і впроваджена дискретна автоматика для одночасної реєстрації показників великої кількості термо- і тензодатчиків у нерухомих елементах машин. Цю систему прийняв Центральний котлотурбінний інститут для широкого впровадження в енергомашинобудуванні. Наукові співробітники О.А. Кремнев, В.Р. Боровський, А.А. Долінський проводили роботи з впровадженню нових методів швидкісного сушіння різних матеріалів, зокрема гіпсобетонних виробів (на 24-х заводах будівельних матеріалів), термочутливих розчинів (на 3-х заводах медичних препаратів), шовку і коконів (на заготівельних пунктах і комбінатах – 200 об'єктів). Також розроблялися і проходили дослідно-промислову перевірку методи пароповітряної стабілізації штучних волокон і безперервного вібраційного обезводнення штучного волокна [4, с. 44–46].

У галузі енергетики і електрифікації Ф.Т. Марковський і С.У. Ландсман завершили цикл робіт з науковим основам паливно-енергетичних балансів; розроблено основні характеристики перспективних паливно-енергетичних балансів Донбасу. Вчені-дослідники Є.П. Дибан і Б.Д. Бідека успішно завершили дослідно-промислові дослідження розробленої до цього спільно з виробничниками Калужького турбінного заводу системи охолодження головного зразка газотурбінної установки ГТУ-9-750. Ці програми успішно

впроваджувалися в проектних і науково-дослідних організаціях, в диспетчерських управліннях об'єднаних енергосистем Європейської частин СРСО, Сибіру, Середньої Азії, в енергосистемах України. Чл.-кор. А.Д. Нестеренком була створена вимірювальна і повна принципова схема автоматичного цифрового мосту для виміру параметрів феррокатушок у діапазоні звукових частот, проведено макетування приладу. Розроблений прилад для автоматичного контролю параметрів ферромагнетиків у лабораторіях і виробничих умовах [4, с. 48–49].

У 1968 р. ІТТФ спроектував і виготовив установку для визначення гідравлічного опору і коефіцієнту внутрішнього теплообміну при течії повітря через пористі матеріали і провів дослідження цих характеристик при течії повітря і гелію через матеріали, розроблені в Інституті проблем машинобудування АН УРСР [5, с. 69].

Інститут протягом тривалого періоду успішно проводив дослідження і розробку, впровадження нових випарювально-сушильних апаратів з рядом підприємств і галузей народного господарства, використання їх в медичній, хімічній та харчових галузях не лише в країні, а й за кордоном. Різноманітність таких розробок систематично оновлялася як за призначенням, так і за конструкцією. Установки розпорошували, концентрували, кристалізували, висушували, гранулювали різноманітні види продукції. Вони вироблялися десятками спеціалізованих фірм висорозвинутих країн. У Радянському Союзі їх виробництвом займалися тільки два підприємства – Коростенський завод ім. 50-річчя Великої Жовтневої Соціалістичної Революції і Сумський машинобудівний завод ім. М.В. Фрунзе [6].

У 1972 р. в народному господарстві країни використовувалось всього 300 сушильних установок, з яких лише 60% були вітчизняного виробництва. Імпортні за техніко-економічними показниками значно поступались вітчизняним виробам. Відсутність в країні спеціалізованих підприємств з випуску згаданих установок та дослідно-промислових баз по доведенню головних зразків та їх широкому впровадженню у виробництво, значною

мірою обмежувала виробництво у вигляді концентратів та порошків багатьох харчових, хімічних та медичних продуктів. У зв'язку з цими АН УРСР звернулась з проханням до Ради Міністрів Української РСР, остання – до Ради Міністрів СРСР з наступним:

- доручити Держплану УРСР, міністерствам, у віданні яких знаходяться підприємства харчової, рибної, м'ясомолочної та хімічної галузей промисловості, вивчити досвід використання розроблених в ІТТФ видів техніки;

- поставити перед Міністерством хімічного та нафтового машинобудування СРСР питання щодо спеціалізації Коростенського заводу хімічного машинобудування з випуску теплообмінного розпилювального устаткування та значного розширення номенклатури таких апаратів для різних галузей народного господарства;

- створити умови на базі Інституту теплофізики АН УРСР та Коростенського заводу хімічного машинобудування для опрацювання дослідних і головних зразків установок та їх широкого впровадження в народне господарство [7].

Того ж, 1972 р. співробітниками ІТТФ спільно з виробничниками Сакського хімічного заводу було проведено випробування апаратів, які засвідчили високу ефективність вітчизняних виробів порівняно з апаратами зарубіжних країн. Проте відсутність спеціалізованих заводів з випуску вказаного устаткування і відповідних рішень з боку Державного Комітету по науці і техніці (ДКНТ) СРСР стримувала створення технічних процесів та комплексу машин і апаратів для сушіння різних продуктів, в тому числі, молока, знежиренню сироватки, кормових та хлібопекарських дріжджів, фруктових і овочевих соків. РМ УРСР вимушена була в черговий раз звертатись до Державного Комітету науки і техніки СРСР прискорити реалізацію наукових досягнень вчених ІТТФ [8].

Розроблена вченими Інституту безперервна варка гіпсу впроваджувалася на двох котлах Харківського заводу. Було впроваджено: дві

розпорошуючі сушилки РСУ-ИТ 220 для сушіння бромистих солей на Сакському хімзаводі; установка контактно-конвективної стабілізації еластичних синтетичних волокон на Чернігівському і Брестському заводах. На Рубіжанському хімкомбінаті здана в експлуатацію дослідно-промислова піч каталітичного очищення газових викидів виробництва фталевого ангідриду. Ступінь очищення викидів складала 95-98%. Ризький лакофарбувальний завод виготовлював і вводив до дії розроблену вченими ІТТФ промислову установку знешкодження газових викидів [9].

З початку 1980-х рр. вчені ІТТФ включились в проведення досліджень з 17 союзних та 8 республіканських науково-технічних програм і шести комплексних планів спільних робіт з різними міністерствами і відомствами республіки. За 1981-1985 рр. в народне господарство було впроваджено 161 розробка Інституту. Здійснювалося широкомасштабне впровадження ряду ресурсо- і енергозберігаючих технологій. Так, технологія виробництва харчових порошків з яблучних вичавок реалізовувалася на 64 підприємствах. Випуск малогранульованих добрив у республіці було доведено до двох млн. тонн на рік, освоєно випуск харчового барвника. За 5 років отримали результати на унікальному теплогідролічному стенді з теплообміну при кипінні в умовах високих щільностей теплових потоків; теплових та гідродинамічних процесів у вентиляційних і циркуляційних системах гірничих виробок; методи розрахунків теплових режимів у глибоких шахтах та геотермальних системах. Велике народногосподарське значення мала розробка основ теорії процесу захисту високотемпературних теплоенергетичних пристроїв, методів оптимізації систем охолодження стаціонарних газотурбінних установок, транспортних газотурбінних двигунів. Проводилися дослідження радіаційно-кондуктивного та конвекційного теплообміну при горінні рідких і моторних палив, їх емісійних властивостей та параметрів горіння [10, с. 8].

Розробка теоретичних основ теплотрії дозволила створити серію приладів для вимірювання теплових потоків з широким діапазоном

реєстрації, високою чутливістю і оптимальними конструктивними параметрами для різних галузей промисловості та народного господарства. Було розроблено: нову енергозберігаючу технологію виробництва високоміцного гіпсу та водостійкого в'язучого на його основі, що у ряді галузей промисловості замінило цемент; наукові основи енерго- і ресурсозберігаючої технології процесу обробки текстильних матеріалів, які дозволяють втричі зменшити питомі витрати води і енергії [10, с. 9].

З перших днів ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС керівництво і координацію роботи ІТТФ взяв на себе чл.-кор. АН УРСР, його директор А.А. Долінський. З участю акад.: Є. П. Веліхова (АН СРСР) і В.П. Кухаря (АН УРСР); чл.-кор. Геращенко (АН УРСР) формувалися основні наукові напрями досліджень на квітень 1986 р. Серед них: теплофізичні дослідження процесів в енергетичному обладнанні теплових і атомних станцій; розробка методів підвищення надійності та економічності енергетичного обладнання; розвиток теорії і методів розрахунку процесів переносу теплоти та вологи для розробки високоефективних енергозберігаючих теплотехнологій для промисловості та аграрно-промислового комплексу; розвиток наукових і метрологічних основ теплофізичного приладобудування. Виконували ці термінових завдань 826 працівників (всього з підприємствами дослідно-виробничої бази близько 2000 співробітників) ІТТФ, з них 307 наукових працівників, зокрема 24 д-ра, 143 канд. наук. В Інституті розпочалися роботи з розробки і виготовлення пристроїв і приладів для вимірювання теплових потоків і температур в умовах зруйнованого ядерного реактора. Ця задача вирішувалася у жорсткі, строго регламентовані строки з урахуванням обставин: наявності у шахті реактора розпечених мас і високого рівня радіації над шахтою; значного руйнування будівель четвертого блоку ЧАЕС, завали внутрішніх приміщень і високий рівень радіоактивності навіть на далеких підступах до найважливіших місць аварійного блоку; відсутності штатних засобів контролю внаслідок їх руйнування; недоступності для персоналу вимірювальних комунікацій збереження детекторів [11, с. 226].

Незважаючи на те, що співробітники ІТТФ не мали до аварії на ЧАЕС достатнього досвіду у розробці й виготовленні різних приладів спеціального призначення, вони вирішували нові проблеми. Зокрема: у створенні тепломірів-перетворювачів теплового потоку; буїв для доставки теплотермометричних детекторів з різними конфігураціями розміщення на них детекторів; переносних вимірювачів теплових потоків тощо. Було виготовлено стандартний універсальний цифровий вольтметр В7-35 з автономним живленням. Його використовували як реєструючий і показуючий прилад для «Укриття». Це надало можливість спрощеної обробки показань вольтметра в умовах жорсткого ліміту часу. Застосування приладу допомогло провести розвідку та локалізувати нагрівання в місцях високої концентрації ядерного палива і продуктів розподілу, що становило небезпеку при тривалому захороненні залишків реактора. Виконаний співробітниками Інституту комплекс досліджень і робіт на четвертому блоці ЧАЕС у короткий термін сприяв створенню оперативної системи контролю і діагностики теплових і радіаційних параметрів аварійного реактора. Така система дозволила: провести аналіз стану й запобігти розвитку аварії; сформулювати основні вимоги до системи забезпечення атомної безпеки і теплотехнічної надійності об'єкта «Укриття» тощо. У створенні й експлуатації комплексу теплотеметричної апаратури брали участь понад 40 науковців інституту, а також співробітники Комплексної експедиції об'єкта «Укриття», до складу якої входили: М.М. Базирь, В.В. Августов, Т.М. Мороз, П.П. Бойко, В.І. Стебловський, а також О.Л. Юрескул, Г.Г. Чередниченко, В.М. Ярошенко, В. Неліпа, І. Іванець, Л.В. Декуша, Л.В. Гур'янов, В.В. Василевська, Т.Г. Грищенко та інші [12, с. 255-256].

З перших же днів аварії на ЧАЕС ІТТФ почав реалізацію конкретних заходів щодо розробки екологічно чистих продуктів харчування. Його співробітники взяли участь у створенні технологічних ліній виробництва відновленого молока. Вже наприкінці травня 1986 р. в Інституті розроблялися дві технологічні лінії. Вони були впроваджені на трьох

молокозаводах Києва. Їх авторами стали: А.А. Долінський, Ю.О. Шурчкова, В.К. Буримський, Б.І. Басок, Л.Д. Корольов, А.І. Васильєв. Для вирішення низки проблем, пов'язаних з лікуванням ліквідаторів аварії на ЧАЕС, дослідження вже у травні відбувалися у співдружності з Інститутом мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного АН УРСР, Інститутом фізичної хімії ім. Л.В. Писаржевського АН УРСР, Всесоюзним НДІ гігієни і токсикології пестицидів, полімерних і пластичних мас МОЗ СРСР. Дослідники працювали цілодобово. Було створено нову рецептуру хліба: з місцевої української сировини, одержано конкурентоздатні, порівняно з найкращими з відомих дедоксикантів, препарати пектину, які зв'язують радіонукліди і токсичні метали (свинець, лактон, церій, ітрій, цирконій, ніобій та інші) в 2–5 разів сильніше, ніж комерційний імпортований пектин. Технологію передали виробникам [11, с. 231–233].

Таблицею 1 відобразимо прізвища наукових співробітників ІТТФ АН УРСР – учасників ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС, які працювали в 1986–1987 рр. [11, с. 404–405].

Таблиця 1.

Співробітники Інституту технічної теплофізики АН УРСР – учасники ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС, які працювали в 1986–1987 рр. [7, с.404–405].

Прізвище та ініціали	Посада	Напрямок роботи
Базеев Є. Т.	с.н.с.	Інформація про ЧАЕС і інструктаж ліквідаторів аварії на ЧАЕС у 30-кілометровій зоні
Басок Б. І.	с.н.с.	У зв'язку з радіаційною забрудненістю натурального молока на молокозаводи м. Києва №1, №2, №3 було поставлено обладнання, розроблене і виготовлене в ІТТФ АН УРСР, і створено технологічну лінію для відновлення сухого екологічно чистого молока для забезпечення мешканців м. Києва
Богданов С. А.	с.н.с.	Виробництво продуктів харчування для виведення радіонуклідів з організму людини
Буримський В.К.	с.н.с.	У зв'язку з радіаційною забрудненістю натурального молока на молокозаводи м. Києва №1, №2, №3 було поставлено обладнання, розроблене і виготовлене в ІТТФ АН УРСР, і створено технологічну лінію для відновлення сухого екологічно чистого молока для забезпечення мешканців м. Києва

Продовження таблиці 1.

Буцький М. Д.	н.с.	Виробництво продуктів харчування для виведення радіонуклідів з організму людини
Вайнберг Р. Ш.	зав. лабораторією	Виробництво продуктів харчування для виведення радіонуклідів з організму людини
Василевська В. В.	м.н.с.	Розробка та виготовлення засобів вимірювання теплових потоків і температур на розвалі четвертого енергоблоку ЧАЕС
Герашенко О. А.	чл.-кор.	Організація робіт з виконання вимірів теплових потоків та температур на розвалі четвертого енергоблоку ЧАЕС
Грищенко Т. Г.	зав. лабораторією	Розробка та виготовлення засобів вимірювання теплових потоків і температур для діагностики теплового стану четвертого енергоблоку ЧАЕС
Гур'янов Л. В.	н.с.	Розробка та виготовлення засобів вимірювання теплових потоків і температур
Декуша Л. В.	н.с.	Розробка та виготовлення засобів вимірювання теплових потоків і температур
Долінський А. А.	чл.-кор.	У зв'язку з радіаційною забрудненістю натурального молока на молокозаводи м. Києва №1, №2, №3 було поставлено обладнання, розроблене і виготовлене в ІТТФ АН УРСР, і створено технологічну лінію для відновлення сухого екологічно чистого молока для забезпечення мешканців м. Києва. Виробництво продуктів харчування для виведення радіонуклідів з організму людини
Кремньов О. О.	академік	Виробництво продуктів харчування для виведення радіонуклідів з організму людини

Таким чином, Інститут технічної теплофізики АН УРСР за період від часу його створення у 1947 р. розробляв і впроваджував теплоенергетичні технології. Участь у роботах з ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС вимусила співробітників Інституту в жорсткі, строго регламентовані строки розробляти методи, виготовляти пристрої і прилади для вимірювання теплових потоків і температур в умовах зруйнованого ядерного реактора.

Список джерел та літератури

1. *Долінський А. А.* Інститут технічної теплофізики НАН України працює на перспективу / А. А. Долінський, О. І. Чайка // Наука та наукознавство. – К., 2001. – № 4. – С. 25–31.
2. ЦДАГО України, ф. 1, оп. 32, спр. 38, арк. 9, 17.
3. ЦДАГО України, ф. 1, оп. 32, спр. 38, арк. 18–19.
4. *Отчет о деятельности Академии наук Украинской ССР в 1966 году.* – К. : Наук. думка, 1967. – 240 с.
5. *Отчет о деятельности Академии наук Украинской ССР в 1968 году.* – К. : Наук. думка, 1969. – 238 с.
6. ЦДАВО України, ф. Р-2, оп. 13, спр. 6612, арк. 26.

7. ЦДАВО України, ф. Р-2, оп.13, спр.6612, арк. 27–29.
8. ЦДАВО України, ф. Р-2, оп. 13, спр. 6612, арк. 31–35.
9. ЦДАВО України, ф. Р-2, оп.13, спр. 6613, арк. 14.
10. *Про діяльність* Інституту технічної теплофізики АН УРСР // Вісн. Акад. наук УРСР. – 1986. – № 7. – С. 7–10.
11. *Чорнобиль. 1986–1987 рр. Документи і спогади. Участь установ НАН України у подоланні наслідків катастрофи.* – К. : Академперіодика, 2005. – 492 с.
12. *Приборы для контроля теплового состояния объекта «Укрытие»* / [О. А. Геращенко, Л. В. Декуша, Т. Г. Грищенко и др.] // Инж.-физ. журн. – 1996. – Т. 69. – С. 255–260.