

**Звіт Інституту технічної теплофізики НАН України за відомчою тематикою 2015-2019 рр.**

| Тема, фінансування  | Строк виконання  | Науковий керівник                        | Мета досліджень  | Результат роботи   | Впровадження   |
|---|------------------|--|--|--|--|
| <b>ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ</b>   |                  |  |  |  |  |
| <p>Дослідження інтенсифікації тепломасообміну та розробка теплотехнології підвищення теплотворної здатності композицій твердого біопалива (шифр: <b>1.7.1.861в</b>)</p> | <p>2015-2019</p> | <p>академік НАН України Ю.Ф. Снежкін</p> | <p>Метою роботи є розробка високопродуктивної інноваційної теплотехнології підвищення теплотворної здатності твердого біопалива</p> <p>Термічні методи підвищення теплотворної здатності вирішують задачу підвищення об'ємної та масової теплоти згоряння біопалива. В результаті термічного розкладання біопалива втрачає частину баластних кисневмісних газів і набуває підвищені якісні показники палива, гідрофільні властивості та здатне до транспортування та тривалого зберігання.</p> <p>Розроблення технології потребує вирішення наступних завдань: Обґрунтування стабільності виробництва висококалорійного біопалива</p> <p>Розроблення методів аналізу високотемпературного сушіння</p> <p>Проведення досліджень термічної деструкції біомаси за умов обмеженого доступу кисню та в інертному середовищі та визначення температурного діапазону обробки сировини для</p> | <p>Наукові результати:</p> <p>1/Методами TGA та DTA досліджені результати термообробки (торрефікації) біопалива без застосування інертних газів. Торрефікація гранул з деревини сосни здійснювалась за 250, 260, 270 та 290 °С при атмосферному тиску в газоподібному середовищі, що утворюється при термічному розкладанні органічних речовин.</p> <p>2. Показано, що підвищення температури та часу торрефікації призводить до збільшення ступеня та температурного інтервалу розкладання палива. Питома теплота термічного розкладання торрефікованого біопалива залежить від ступеня його розкладання. В умовах торрефікації за 290 °С приріст питомої теплоти розкладання гранул деревини сосни склав 64,5 %.</p> <p>3. В процесі торрефікації гранули з деревини значно втрачають гідрофільні властивості, що проявляється в зменшенні їх рівноважної вологості від 7,33 до 2,65 %. Вміст золи в торрефікованих гранулах у зв'язку зі зменшенням сухої маси підвищується з 0,76 до 1,84 %.</p> <p>4. Отримане торрефіковане паливо має властивості твердого крихкого тіла, воно легко подрібнюється до пилеподібного стану, що є запорукою ефективного диспергування в шарових або молоткових млинах електростанцій.</p> | <p>1. Запропоновано режими отримання гранульованого біопалива для використання на ТОВ «ВМ-Engineering» (акт від 5.09.2019)</p> <p>2. Запропоновано режими отримання гранульованого біопалива для використання ГС «Пелетна асоціація України» при створенні енергоефективних виробництв біопалива (акт від 08.08.2019)/</p> |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>підвищення теплоти згорання твердого біопалива.<br/> Дослідження впливу виду біомаси, дисперсного та композиційного складу на інтенсивність термічної деструкції біомаси.<br/> Обґрунтування стадій та режимів обробки біомаси та розробка інноваційної тепло технології підвищення теплотворної здатності твердого біопалива</p> | <p>5. Дослідження способу торрефікації біопалив при атмосферному тиску в умовах газоподібного середовища, що утворюється в обмеженому просторі при термічному розкладанні органічних речовин, показало його ефективність та можливість застосування без використання інертних газів<br/> 6. Дослідження термообробки сировини рослинного, деревинного походження, торфу та композиційної суміші за температур 250, 270 та 300 °С при атмосферному тиску в газоподібному середовищі, що утворюється при термічному розкладанні органічних речовин показали<br/> 6.1 Торфу характерні близькі за характером та чисельними значеннями залежності кінетики термічного розкладання в досліджуваному діапазоні температур<br/> 6.2 В композиційній суміші торф виконує стабілізуючу функцію, зменшуючи інтенсивність термічного розкладання біопалива в порівнянні наприклад з суто деревинною сировиною.<br/> 6.3 Для торфу та композицій на його основі характерні мінімальні екзотермічні ефекти приграничних температурах обробки 300 °С, що забезпечує зменшення часу обробки до 40-50 хв.<br/> 6.4 Дисперсний склад не суттєво впливає на показники виходу висококалорійного біопалива<br/> 6.5 Використання композиційних сумішей забезпечує мінімальні втрати калорійної складової з виходом газової фази<br/> 7. Метод гранулювання, що поєднує термовологістну обробку сировини та</p> |  |
|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|---|--|
|  |  |  |  | <p>наявність мікрофракції не менше 20%, забезпечує найвищі показники густини та міцності гранул високотемпературного біопалива.</p> <p>8. Розроблена математична модель високотемпературного сушіння та методами математичного моделювання обґрунтовано режими сушіння сировини в барабанній сушарці у дві стадії за комбінованою схемою руху сушильного агенту. Комбінована схема сушіння, коли на першій стадії рослинна сировина із сумішшю обох фракцій подається в барабанну сушарку, в якій сушиться при температурі 250-300°C сушильним агентом, що надходить із другого ступеню сушіння, забезпечує вологовміст дрібнодисперсної фракції до оптимального значення без втрати її адгезійних властивостей та лігніно-геміцелюлозних комплексів, які і забезпечують після пропарювання зв'язуючі властивості частинок сировини, розмір яких не більше 0,2 мм.</p> <p>9. За результатами досліджень розроблена інноваційна схема виробництва висококалорійного біопалива.</p> <p>Публікаційна активність:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. К-сть статей, що індексуються Web of Science, Scopus - 6</li> <li>b. К-сть статей у фахових журналах, що індексуються фаховими міжн. базами даних - 21</li> <li>c. К-сть тез на міжнародн. конф. - 28</li> <li>d. К-сть монографій/розділів в колективних моногр. - 0</li> <li>e. К-сть підручників, посібників - 0</li> <li>f. К-сть електронних фахових публікацій – 4</li> </ul> |  |
|--|--|--|--|---|--|

|  |           |   |   |  |   |
|--|-----------|---|---|--|---|
|  |           |   |   | <p>1. Технічні умови<br/>ТУ У 02.2-05417118 -051:2015.<br/>Паливо гранульоване з торфу, рослинної сировини та їх сумішей<br/>(авт.: Ю.Ф.Снежкін, Д.М. Корінчук Р.О. Шапар)</p> <p>2. Технічні умови<br/>ТУ У 02.2-05417118 -054:2016.<br/>Паливо термічно оброблене гранульоване з торфу, рослинної сировини та їх сумішей<br/>(авт.:Ю.Ф.Снежкін, Д.М. Корінчук Р.О. Шапар)</p>  |   |
| <p>Теоретичні і експериментальні дослідження тепломасообміну в технологічних процесах з використанням методу дискретно-імпульсного введення енергії (ДІВЕ)<br/>(шифр: <b>1.7.1.860в</b>)</p> | 2015-2019 | <p>академік<br/>НАН<br/>України<br/>А.А.<br/>Долінський</p> | <p>Вирішення актуальної і важливої задачі розробки високоефективних інноваційних тепло технологій і обладнання, що пов'язані з інтенсифікацією тепломасо-обмінних процесів в багатокомпонентних дисперсних середовищах і наукове обґрунтування створення таких тепло технологій.<br/><i>Мета роботи</i> –розвиток теплофізичних основ ДІВЕ, проведення аналітичних та експериментальних досліджень тепломасообмінних і гідродинамічних процесів обробки рідких гетерогенних систем, спрямованих на зменшення енергетичних витрат і отримання матеріалів із заданими функціональними властивостями</p> | <p>Вперше розроблено математичну модель, що адекватно описує процеси кавітації у в'язких стисливих рідинах, і на її основі створено спеціальну комп'ютерну розрахункову програму.<br/>Розроблено РКД на пульсаційний-кавітаційний апарат (ПКА 00.00.000) та створено пульсаційний кавітаційний апарат з робочою ємністю 40л. Апарат дозволяє досягти максимального ступеню вилучення цільової речовини (95%) та знизити енерговитрати на процес екстракції/диспергування до 2-8 разів (в залежності від структури рослинної сировини).<br/>Розроблено інноваційну технологію і проект нормативної документації на виробництво дієтичної добавки з гриба шийтаке у сухій порошковій формі: ТУ У 15.8-05417118-055:2019 «Дієтична добавка гриба шийтаке з підвищеним вмістом активованого полісахаридного комплексу». Застосування</p> | <p>ТОВ «Квазар Імпекс», Акт №1 від 28.12.2016 р.;</p> <p>ТОВ «Квазар Імпекс» м. Київ, Акт №2 від 30.03.2017 р.;</p> <p>ТОВ «Квазар Імпекс» м. Київ, Акт №3 від 30.10.2017 р.;</p> <p>ТОВ «Квазар Імпекс» м. Київ, Акт №4 від 30.10.2017 р.;</p> <p>ТОВ «НВЦ Росток» м. Харків, Акт від 11.10.2018 р.</p> <p>ТОВ «НВЦ Росток» м. Харків, Акт від</p> |

|   |           |                            |  |  |   |
|---|-----------|----------------------------|--|--|---|
|   |           |                            | <p>для розроблення енергоефективних промислових технологій і обладнання для різних галузей промисловості.<br/> <i>Об`єкти дослідження:</i><br/> тепломасообмінні процеси при диспергуванні, гомогенізації, аерації, екстракції складних гетерогенних систем під впливом ефектів дискретно-імпульсного введення енергії</p> | <p>механізмів ДІВЕ на стадії підготовки гриба шийтаке до розпилювального сушіння призводить до підвищення вмісту лікувального комплексу біологічно активних полісахара-ридів з 3% в нативних грибах до 18% в сухому порошок.<br/> Проведено чисельні розрахунки параметрів абсорбції та коефіцієнтів масоперенесення з повітряними бульбашками в процесі накопичення біомаси мікроорганізмів.<br/> Вивчено вплив механізмів ДІВЕ і конструктивних особливостей аераційно-окислювальної установки роторного типу на кінетику абсорбції кисню у воді та на динаміку знезалізнення води.<br/> Одержані нові знання про характер течії мезо- і наноструктурованих систем на основі водоспиртових екстрактів: виявлено істотний вплив зсувних напруг з накладенням ефектів вібрації на плинність системи, які після обробки набувають стабільні реологічні показники. Розроблено експериментальну установку на базі роторно-пульсаційного апарата типу ЛДЦДВМ-850 для отримання гомогенних мезо- і нанодисперсних систем в динамічних умовах, в якому середовище, що обробляється, піддається багатофакторному впливу ефектів ДІВЕ та вібрації.<br/> Опубліковано: 1 монографію; 49 статей; 27 тез та отримано 6 патентів. Статей у наукових періодичних виданнях, які включені до наукометричних баз даних Scopus та/або Web of Science - 11</p> | <p>25.10.2018 р.<br/> НУХТ м. Київ, Акт від 15.10.2018 р.<br/> НУХТ м. Київ, Акт від 12.03.2019 р.<br/> Інститут харчових технологій НУХТа м. Київ, Акт від 13.05.2019 р.<br/> НУХТ м. Київ, Акт від 14.05.2019 р.<br/> Інститут харчових технологій НУХТа м. Київ, Акт від 15.05.2019 р.<br/> ТОВ «НВЦ Росток» м. Харків, Акт від 17.10.2019 р.<br/> ТОВ «НВЦ Росток» м. Харків, Акт від 31.10.2019 р.</p> |
| «Дослідження інтенсифікації тепломасообміну при | 2015-2019 | академік<br>НАН<br>України | З`ясувати закономірності та механізми інтенсифікації тепломасообміну в багато-   | Представлені результати моделювання нанодисперсних систем для різних значень потенціалів взаємодії між частинками.   | 1. ТОВ «Баркор-ойл». Акт про використання   |

|   |  |                        |   |  |  |
|---|--|------------------------|---|--|--|
| <p>фазових переходах та дискретно-імпульсному введенні енергії в гетерогенних середовищах методами молекулярного та експериментального моделювання» (шифр: <b>1.7.1.862</b>)</p> <p>Обсяг коштів на виконання в цілому <u>9217,148</u> тис.грн.</p> |  | <p>А.А. Долінський</p> | <p>компонентних середовищах при наявності фазових переходів, запропонувати раціональні параметри технологічних процесів отримання ультрадисперсних охолоджуючих середовищ та модифікованих адсорбційних матеріалів для перетворювачів теплоти, та створення сорбційного перетворювача теплоти на нових робочих тілах.</p> | <p>Методом молекулярної динаміки проведено вивчення процесу формування парової бульбашки при нагрівання пласкої пластини. Запропоновано ряд рідин на базі рослинних олів, охолоджуюча здатність яких підвищується після обробки в апаратах ДІВЕ, а також при введенні в їх структуру мікро- та наночастинок різних матеріалів.</p> <p>Отримані в роботі данні можуть лягти в основу розробки та створення інноваційних технологій отримання рідин для охолодження, нових теплоносіїв, нових магнітних рідин.</p> <p>Загальна кількість публікацій 52 ( з них 26 у WoS, Scopus)</p> | <p>результатів тестування нових гартувальних олів від 14.12.2016</p> <p>2. Національна металургійна академія України, Акт про використання результатів діагностики процесу індукційного нагріву зразка рейкової заготовки. Від 15.08.2017</p> <p>3. ТОВ «Баркор-ойл». Акт про використання результатів тестування гартувальних олів від 23.11.2017</p> <p>4. ТОВ Символ-ІТ. Акт про використання результатів науково-технічних робіт «Дослідження методів інтенсифікації охолодження технологічних рідин при застосування Генератора динамічного повітряного</p> |
|---|--|------------------------|---|--|--|

|  |           |  |   |  |   |
|--|-----------|--|---|--|---|
|  |           |  |   |  | охлаждения» від 03.10.2018<br>5. ТОВ «Баркор-ойл». Акт про використання результатів тестування гартувальних олив від 24.11.2018<br>6. ПАТ «Енергомашспецсталь». Акт про використання результатів НДР по експериментально-розрахунковому тестуванню гартувального мінерального масла від 17.12.1019. |
| <p>Енергомодельовання будівлі з врахуванням її конструктивних особливостей, системи енергозабезпечення, зовнішнього середовища та клімату (шифр: <b>1.7.1.863</b>)</p> <p>Обсяг коштів на виконання в цілому: 4845,620 тис. грн.</p> | 2015-2019 | Чл.-кор.<br>НАН<br>України<br>Б.І. Басок | Визначення характеристик енерговзаємодії будівлі з зовнішнім середовищем при різних кліматичних умовах для розроблення науково обґрунтованих основ створення будівель високої енергетичної ефективності | Досліджено процеси аеродинаміки та теплообміну в приміщеннях будівлі при її взаємодії з навколишнім середовищем при різних кліматичних умовах. Шляхом чисельного моделювання визначено характеристики аеродинаміки та теплообміну адміністративної будівлі з врахуванням геометрії віконних ніш. Експериментальними методами досліджено характеристики аеродинаміки і температурний стан області, що примикає до огорожувальної стінової конструкції. Досліджено характеристики теплопереносу через типові проектні світлопрозорі огорожувальні конструкції. Визначено характеристики теплопереносу через неутеплений фундамент будівлі. | Визначення характеристик енерговзаємодії будівлі з зовнішнім середовищем при різних кліматичних умовах для розроблення науково обґрунтованих основ створення будівель високої енергетичної ефективності   |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  | <p>Методами чисельного моделювання визначено розподіл температур і вологовмісту по товщині огорожувальних конструкцій в залежності від зовнішніх умов та типу теплоізоляційного матеріалу. Встановлено особливості аеродинамічних та теплообмінних процесів в приміщеннях будівлі з різними системами кліматизації. Розроблено тривимірну нестационарну модель радіаційно-конвекційного теплообміну комплексу будівель і споруд з навколишнім середовищем в умовах сонячної радіації. Проведено оцінки температури, густини теплового потоку і густини променистого потоку теплоти на конструкціях будинки пасивного типу в умовах радіаційно- конвекційного теплообміну з навколишнім середовищем. Визначено вплив сонячного випромінювання на тепловий стан приміщень в зимовий період року. За результатами розрахункових та експериментальних досліджень сформульовано заходи та визначено шляхи послідовного розвитку будівлі «пасивного» типу до рівня «розумної» будівлі з аналогічними показниками в питомій потребі енергії на життєзабезпечення. Результати роботи можуть бути використані при модернізації існуючих будівель, при створенні енергоефективних будівель різних типів, розробці і впровадженні заходів з модернізації існуючих і будівництва новий екологічних і енергоефективних будівель.</p> <p>Результатами виконання роботи опубліковано в 96 наукових працях. Серед них: 6 монографії; 12 статей в журналах, що індексуються Web of Science та Scopus; 7</p> |  |
|--|--|--|--|--|--|



|   |           |                                      |  |   |  |
|---|-----------|--------------------------------------|--|---|--|
|   |           |                                      |  | статей в закордонних фахових журналах, що входять до інших наукометричних баз; 24 статті опубліковані в фахових журналах України; 49 тез доповідей на конференціях  |  |
| <p>Дослідження тепло- і масообміну в каналах із закруткою потоку та створення нових вихрових технологій для енергомашинобудування<br/>(шифр: <b>1.7.1.864</b>)</p> <p>Обсяг коштів на виконання в цілому 7592,674 тис.грн.)</p> | 2015-2019 | Академік НАН України<br>А.А. Халатов | <p><b>Пріоритетний напрям:</b> Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави</p> <p><b>Мета роботи</b> – експериментальне та теоретичне дослідження гідродинаміки та тепломасообміну в одно- та двохфазних (газорідинних) внутрішніх закручених та вихрових потоках та розробка наукових основ нових енергоефективних технологій для комунальної теплоенергетики і енергомашинобудування.</p> <p><b>Основними завданнями роботи</b> є створення та модернізація експериментальних установок, розробка робочих ділянок, проведення експериментальних та розрахункових досліджень, узагальнення та аналіз результатів, розробка нових розрахункових залежностей і адекватних моделей</p> | <p>Виконано теоретичне дослідження газодинаміки і теплообміну в круглому радіально-обертовому каналі з закруткою потоку. Визначено роль прискорення сили Коріоліса, порівнянням з експериментальними даними визначені адекватні моделі турбулентності для розрахунку теплообміну і газодинаміки. Виконано порівняльне теоретичне дослідження ефективності плівкового охолодження і фізичної структури потоку за дворядними схемами плівкового охолодження з подачею охолоджувача через похилі традиційні отвори та отвори в напівсферичних поглибленнях в стаціонарних умовах і умовах обертання. Проаналізовано схему та термодинамічний цикл газотурбінної установки, що працює по зворотному циклу Брайтона з утилізацією теплоти по М-циклу, проаналізовано вплив різних факторів на ККД газотурбінної установки. Створено експериментальну установку для дослідження термодинамічного циклу Майсоценка. Досліджено масообмін у вологому щільному каналі в адіабатних умовах. Проведено експериментальні дослідження теплообміну та гідродинаміки при обтіканні одиночної труби та пучка труб зі спіральними канавками. Отримані нові розрахункові співвідношення. Всього по темі опубліковано <b>1 монографію, 31 статтю</b>, з них <b>7 у Scopus та WoS</b>, отримано <b>6 патентів України</b></p> | «БРОТЕП-ЕКО», акт від 09.12.2019, позитивні відгуки від ведучих підприємств України в галузі турбобудування: ДП «Івченко-Прогрес» та НВКГ «Зоря»-«Машпроект», в яких засвідчено наміри про використання результатів теми |

|  |           |  |  |  |   |
|--|-----------|--|--|--|---|
|  |           |  | <p>турбулентності, наукових основ нових енергоефективних технологій для комунальної теплоенергетики та енергомашинобудування, та впровадження результатів досліджень</p> <p><b>Об'єкти дослідження</b> – внутрішнє циклонне та зовнішнє плівкове охолодження лопаток газових турбін при відсутності та наявності обертання; теплообмінне устаткування, що працює на основі М-циклу; теплообмін та гідравлічний опір при поперечному обтіканні пучків труб зі спіральними канавками.</p>            |  |   |
| <p>Розроблення наукових основ, вимірювальних технологій та систем шумової діагностики теплоенергетичного обладнання в житлово-комунальному господарстві (шифр: <b>1.7.1.865</b>)</p> <p>Обсяг коштів на виконання в цілому 11495,655 тис. грн.</p> | 2015-2019 | <p>Чл.-кор.<br/>НАН<br/>України В.П.<br/>Бабак</p> | <p>Мета роботи – створення нових ефективних методів, інформаційного забезпечення та вимірювальних технологій шумової діагностики відповідальних елементів теплоенергетичного обладнання. Вирішення поставленої мети та впровадження систем шумової діагностики визначення технічного стану елементів теплоенергетичного обладнання, підвищення їх чутливості та достовірності потребувало виконання таких завдань: побудови адекватних математичних моделей шумових сигналів, що супроводжують</p> | <p>1. Узагальнено базові принципи моніторингу об'єктів теплоенергетики, систематизовано основні види та завдання систем моніторингу теплоенергетичного устаткування, визначено загальні вимоги до основних блоків апаратно-програмних засобів систем моніторингу, обґрунтовані перспективні напрями створення систем моніторингу в теплоенергетиці.</p> <p>2. Розвинуто теорію шумової діагностики, зокрема розроблено методи математичного моделювання негаусових шумових сигналів, що виникають при роботі теплоенергетичного обладнання. Розроблено та виготовлено систему шумової діагностики, що є апаратно-програмним комплексом збирання, реєстрації та опрацювання акустичних сигналів. Розроблено та вдосконалено методи, алгоритми та комп'ютерні програми</p> | <p>ДП «КБ «Південне» ім. М.К. Янгеля», акт впровадження від 30.11.2015</p> <p>Київська міська інноваційна галузева організація роботодавців «Центр ресурсоефективного та чистого виробництва», акт впровадження від 10.04.2015</p> <p>ДП «Рівнестандартметрологія», акт</p> |

|  |  |  |  |   |   |
|--|--|--|--|---|---|
|  |  |  | <p>роботу елементів теплоенергетичного обладнання та відображають фізику їх виникнення; визначення найбільш інформативних характеристик та параметрів, які дозволяють контролювати та діагностувати технічний стан елементів теплоенергетичного обладнання; розробки статистичних методів та програмного забезпечення для експериментального визначення інформативних характеристик та параметрів; дослідження можливості застосування нових сенсорних вимірювальних елементів; створенні математичної моделі, структурної схеми та макету системи шумової діагностики теплоенергетичного обладнання. Об'єкт дослідження – негауссові процеси та шумові сигнали, що виникають при роботі теплоенергетичного обладнання, вимірювання теплофізичних характеристик матеріалів відповідальних вузлів та елементів теплоенергетичних установок, контроль якості палив та процесів його спалювання, а також магнітострикційний ефект для розробки нових сенсорних вимірювальних елементів.</p> | <p>статистичного оцінювання діагностичних характеристик і параметрів шумових сигналів – моментів, кумулянтів, кумулянтних коефіцієнтів вищих порядків, щільностей ймовірностей, кореляційних і спектральних функцій.</p> <p>3. Розроблено конструкцію та технологію виготовлення магнітострикційних сенсорних вимірювальних елементів, застосування яких при контролі та діагностуванні елементів теплоенергетичного обладнання дозволяє визначити факт наявності чи відсутності дефекту в об'єкті, що контролюється, та його просторове положення. Для більшості розповсюджених магнітострикційних матеріалів точка Кюрі (температура, при якій зникає магнітострикційні ефект) знаходиться в межах 600 – 1200 °С, що дозволяє використовувати малоапертурні магнітострикційні сенсори за високих значень робочої температури, що є суттєвою перевагою при контролі нагрітих тіл (котлів, труб, теплообмінників) безпосередньо в процесі їх функціонування.</p> <p>4. Розвинуто науково-практичні засади та методологію кондуктивної калориметрії на базі термоелектричних перетворювачів теплового потоку: зокрема:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- розроблено метод квазидиференціальної калориметрії, який забезпечує зменшення впливу зовнішніх завад у 3...7 разів у порівнянні з однокомірковими засобами, або дає змогу зменшити масо-габаритні характеристики у 1,5...2 рази у порівнянні з диференціальними засобами калориметрії;</li> <li>- запропоновано модель квазидиференціальної</li> </ul> | <p>впровадження від 08.02.2016</p> <p>ТОВ НВП «Ультракон» (м. Київ), акт впровадження від 29.11.2017 р.</p> <p>ДП «Укрспирт» акт впровадження від 26.12.2017</p> <p>ТОВ «Інститут промислової екології», акт впровадження від 08.12.2017</p> <p>ТОВ «РІВНЕТЕПЛО-ЕНЕРГО», акт впровадження від 20.12.2017</p> <p>ТОВ НВП «Ультракон», акт впровадження від 10.12.2018</p> <p>ДП «Укрспирт», акт впровадження від 17.05.2018</p> <p>Інститут газу НАН України, акт впровадження від</p> |
|--|--|--|--|---|---|

|  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|---|--|
|  |  |  |  | <p>калориметричної системи, яка побудована за методом електротеплової аналогії, причому основні елементи конструкції системи представлені у вигляді тіл із зосередженими параметрами. Встановлено, що активна адіабатна торцева теплоізоляція забезпечує зменшення неконтрольованих торцевих тепловтрат з 0,5...3% до 0,05...0,3% в залежності від конструкції та співвідношення розмірів калориметричної комірки та перетворювача теплового потоку;</p> <p>- запропоновано метод динамічного вимірювання імпульсного тепловиділення дає можливість зменшити тривалість підготовки та вимірювання у 2...2,5 рази у порівнянні з інтегральним методом;</p> <p>- запропоновано метод визначення теплоти випаровування рідин, що відрізняється врахуванням поправок на неідентичність умов теплообміну робочої комірки та комірки-референта, а створена вимірювальна система дозволяє досліджувати неоднорідні зразки складної структури і визначати теплоту випаровування з відносною похибкою не більшою за 2,5 %.</p> <p>5. Розвинуто теорію сенсорів теплового потоку за неусталеного теплообміну, що стало базою для створення нових типів приладів з покращеними метрологічними характеристиками для визначення теплофізичних властивостей виробів та матеріалів. Розроблено та впроваджено малоінерційні сенсори, час реакції яких знижено в 10 разів, з найширшим динамічним діапазоном вимірювань серед аналогів у світі. Запропоновано та обґрунтовано біспіральні</p> | <p>10.12.2018</p> <p>ТОВ «БІОТЕРІС»,<br/>акт впровадження від<br/>14.11.2019</p> |
|--|--|--|--|---|--|

|   |           |   |   |  |   |
|---|-----------|---|---|--|---|
|   |           |   |   | <p>перетворювачі теплового потоку з гальванічним нанесенням нікелю на половину витка дротових спіралей з хромелю та з алюмелю для застосування у жорстких умовах експлуатації – за підвищеної температури та ядерного випромінення.</p> <p>6. Запропоновані методики та створені вимірвальні засоби для визначення інтегральних і питомих тепловтрат на ділянках теплотрас, які дозволяють проводити вимірювання при режимі роботи теплотраси, близькому до експлуатаційного. Застосування сенсорів теплового потоку у системі визначення тепловтрат з накладним комбінованим перетворювачем демонструє можливість підвищення точності вимірювання теплообмінним калориметром за рахунок введення поправок на теплообмін.</p> <p><b>Публікації:</b> 11 монографій, 7 розділів в монографіях, 101 стаття + 2 статті в WoS + 10 статей в Scopus , 11 патентів, 94 тези</p> |   |
| <p>Розробка теплофізичних основ високоефективних технологій спалювання палива в системі стабілізаторів полум'я і утилізації теплових викидів котельних установок із застосуванням нанокompозитних матеріалів і покриттів (шифр: <b>1.7.7.867</b>)</p> | 2015-2019 | <p>Чл.-кор.<br/>НАН<br/>України Н.М.<br/>Фіалко</p> | <p>Мета проекту полягає у підвищенні ефективності використання палива в котельних установках малої і середньої потужності шляхом розробки вдосконалених технологій спалювання палива в системі стабілізаторів полум'я та утилізації теплових викидів таких установок.</p> | <p>Створено прогресивні технології спалювання палива в системі стабілізаторів полум'я, досліджено можливості підвищення ефективності робочих процесів у паливових пристроях стабілізаторного типу шляхом застосування термобар'єрних покриттів на елементах їх поверхні. Показано, що ці покриття забезпечують як тепловий захист стінок стабілізаторів, так і підвищення температури продуктів горіння в зонах зворотних потоків у закормових областях стабілізаторів, що слугує, як відомо, покращенню умов стабілізації полум'я та інтенсифікації процесів горіння. Розроблено нові схемні рішення теплоутилізаційних систем</p>  | <p>Львівське<br/>Комунальне<br/>Підприємство<br/>«Зелене місто»<br/>21.11.2019р;<br/>ТОВ «Патріот<br/>Технолоджіс»<br/>20.11.2019р;<br/>Науково-технічний<br/>центр «Флогістон»<br/>06.12.2019р.;<br/>НВК «Струменевона-<br/>нишова технологія»<br/>02.12.2019р;<br/>«Техпромсервис</p> |

|  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|---|--|
|  |  |  |  | <p>з більш глибоким охолодженням димових газів та підвищеним ресурсом їх роботи, які базуються на раціональному компонуванні водо-, повітро- та газогрійних елементів теплоутилізаційних установок з використанням утилізованої теплоти для нагрівання зворотної води теплових мереж, води систем хімводоочищення, підігріву дуттьового повітря тощо; використанні в теплоутилізаційних схемах проміжних теплоносіїв. Підвищення довговічності розроблених теплоутилізаційних систем забезпечується також за рахунок застосування для виготовлення теплообмінних поверхонь розроблених нанокompозитних матеріалів. Розроблено схемні рішення теплоутилізаційних систем на основі застосування створених нанокompозиційних матеріалів з різними теплофізичними властивостями для виготовлення деталей теплоенергетичного і, насамперед, теплоутилізаційного обладнання.</p> <p>Видано 4 монографії.</p> <p>Надруковано 5 статей у виданнях, що входять до н/б Scopus, 16 статей - н/б Scopus</p> <p>31 статей в фахових виданнях та виданнях, що входять до інших наукометричних баз</p> <p>9 – в іноземних виданнях, 32 в збірниках праць, 29 тез доповідей.</p> <p>Зроблено 63 доповіді на міжнарод. конференціях.</p> | <p>ЛТД» 19.11.2019р.;<br/> ТОВ<br/> «Західспецпостач»<br/> 5.12.2018;<br/> МНУ ім. В.А.<br/> Суходлинського<br/> 20.11.2018;<br/> «Техпромсервіс<br/> ЛТД» 14.02.2018;<br/> ТОВ<br/> «ТЕХСТАНДАРТ»<br/> 01.02.2018;<br/> ПП «Артезія»<br/> 29.11.2018;<br/> НВК «Струменево-<br/> нишова технологія»<br/> 07.11.2018;<br/> ТОВ «Ювенал»<br/> 19.11.2018;<br/> КЖЕП Глевахівської<br/> селищної ради<br/> 19.09.2018;<br/> ТОВ «Індастріал-<br/> Сервіс» 18 грудня<br/> 2017; МНУ ім. В.О.<br/> Суходлинського; 15<br/> грудня 2017; НВК<br/> «Струменево-нишова<br/> технологія», 12<br/> грудня 2017;<br/> ТОВ<br/> «Монастирищенська<br/> виробничо-<br/> впроваджувальна<br/> фірма «Енергетик» 7<br/> грудня 2017;</p> |
|--|--|--|--|---|--|

|   |           |  |   |   |  |
|---|-----------|--|---|---|--|
|   |           |  |   |   | НАУ 9 грудня 2017;<br>ТОВ «Техпромсервіс<br>ЛТД» 4 грудня 2017   |
| Дослідження тепломасообмінних процесів і розробка нових енергоефективних методів та технологічного обладнання виробництва біопалива з лісорослинницьких відходів (шифр: <b>1.7.1.868</b> )          | 2015-2019 | ст. наук.<br>співр. В.О.<br>Кремньов<br>ст. наук.<br>співр., к.т.н.<br>А.В.<br>Тимощенко |   |   |  |
| <b>ПРИКЛАДНІ ДОСЛІДЖЕННЯ</b>  |           |  |   |   |  |
| Оптимізація технологій електроопалення з метою заміщення природного газу в системах побутового тепlopостачання (шифр: <b>1.7.1.870</b> )<br><br>Обсяг коштів на виконання в цілому 691,299 тис.грн. | 2015-2019 | академік<br>НАН<br>України<br>А.А. Халатов   | <b>Проблема 1.7.5.3.</b><br>«Енергетична ефективність та енергозбереження». <b>Метою досліджень</b> є оптимізація технологій електроопалення для заміщення природного газу в основних системах побутового тепlopостачання (ПТС); зниження енергоємності ВВП України; забезпечення комфортності, екологічності і т.д.<br><b>Завданнями</b> є дослідження 1) структурних і кількісних показників <i>потреб у теплової енергії</i> в різновидах ПТС (центральна, децентралізованої і т.д.); 2) <i>можливостей</i> електро- | Одержані порівняльні характеристики енергобалансів України і аналогічних показників 16 країн (у т.ч. Канада, Данія, Німеччина та інш.) північного архетипу, необхідні для оптимізації технологій електроопалення на основі ексергоекономічного аналізу цільовій функції щодо схем підключення (гібридизації) електротеплоаккумуляційних технологій до існуючих в систем ПТС. Визначені потенціал (до 4 ГВт) та структура економічно доцільного електроопалення в системах ПТС. Оцінений вплив на енергетику України бойових дій на її Сході. Проведений аналіз та вибрані схеми накопичувачів енергії, сенсорних мереж, інформаційно-телеметричних засобів, платформ, | Впровадження 1. ТОВ «ЭЛЕКОН» ЛТД (Україна), акт впровадження № 1 від 12.12.19<br>Впровадження 2. ТОВ «КІЇВПРОМЕЛЕК ТРОПРОЕКТ» (Україна), акт впровадження № 2 від 21.12.19 |

|  |           |  |   |   |   |
|--|-----------|--|---|---|---|
|  |           |  | <p>енергетики задовольнити додаткові потреби систем ПТС, у т.ч. визначити джерела вільних електрогенеруючих потужностей та визначити інфраструктурні вимоги та особливості, які виникають при поширенні електроопалення; 3) технологій електротеплоаккумуляційного опалення відповідно узагальненого зводу нормативно-законодательних документів з електроопалення; 4) основних температурних графіків теплопостачання централізованої системи ПТС; 5) найважливіших бівалентних технологій обігріву з комбінованих з прямим або акумуляційним опаленням.</p> <p><b>Предметом дослідження є енергоефективні системи ПТС, а об'єктом – технології сектора ПТС.</b></p> | <p>протоколів для програмованих логічних контролерів, інформаційного середовища, необхідних для організації та функціонування інтегрованих мереж розподілених фінальних споживачів енергії. З використанням термодинамічного аналізу ефективності технологій опалення в системах ПТС, головним чином – систем централізованого теплопостачання, була розроблена система бівалентного електротеплозабезпечення квартири з горизонтальною променевою розводкою та накопичувачами теплоенергії у нічному інтервалі в теплоаккумуляційних електрорічках за концепцією активного споживача-регулятора одиничною потужністю до 10 кВт для ОЕС України.</p> <p>Всього по темі опубліковано <b>17 статей, 2 патенти на корисну модель</b></p> |   |
| <p>Розробка технологій використання теплових насосів при створенні систем теплопостачання (шифр: <b>1.7.1.871</b>)</p> | 2015-2019 | <p>академік<br/>НАН<br/>України<br/>Ю.Ф.<br/>Снежкін</p> | <p>Враховуючи загальну тенденцію енергоспоживання, яка веде до збільшення кількості спожитої енергії в всьому світі, вартість цієї енергії безперервно підвищується та зростає її дефіцит. Тому гостро стоять проблеми створення та широкомасштабного</p>   | <p>Проведено комплекс теплофізичних досліджень теплового потенціалу енергозбереження за рахунок використання низькопотенційного тепла, як природного так і техногенного джерела походження та розроблена класифікація джерел низькопотенційного тепла і потенційні об'єми щорічного отримання теплової потужності та економії природного газу при застосуванні</p>  | <p>ДП «Науково-технічний центр «Вуглеїнновація» Міністерства енергетики та вугільної промисловості України м. Київ Акт №01-27 від</p> |



|  |  |  |   |               |
|--|--|--|---|---------------|
|  |  | <p>впровадження сучасних енергоефективних теплотехнологій, які забезпечують скорочення енергоносіїв. Особливо це актуально для об'єктів житлово-комунального господарства та промисловості.</p> <p>Об'єкт дослідження – технології використання теплових насосів, що враховують різні особливості джерел низькопотенційного тепла в системах енергоефективного теплопостачання житлово-комунального господарства й промисловості різної теплопродуктивності.</p> <p>Мета роботи – дослідження потенціалу енергозбереження за рахунок використання низькопотенційного тепла, як природнього так і техногенного джерела походження, проаналізувати розвиток теплонасосних технологій у світі та розробки теплопостачання теплоенергозберігаючих теплонасосних технологій з урахуванням особливостей України. Розробка методики оцінки техніко-економічної ефективності впровадження теплонасосних технологій, як за сумарними приведеними витратами, так і за по оцінкою</p> | <p>теплових насосів за областями України; зроблено аналіз розвитку теплонасосних технологій у світі та наведено приклади впровадження теплоенергозберігаючих теплонасосних технологій теплопостачання з урахуванням особливостей України; вперше розроблено методики оцінки техніко-економічної ефективності впровадження теплонасосних технологій, як з урахуванням сумарних приведених витрат так і за методикою оцінці ефективності інвестиційних проектів та їх відбору для фінансування; розроблено методику оцінки впливу теплонасосних технологій на навколишнє середовище, зокрема на повітряне середовище з урахуванням нормативних документів, щодо розрахунку викидів до атмосфери (згідно ГКД 34.02.305-2002.).</p> <p>Розроблено методичні рекомендації із впровадження теплових насосів у системах теплопостачання житлово-комунального господарства й промисловості з урахуванням умов та ефективності роботи теплового насосу у системі. Розроблено загальні рекомендації з проектування систем теплопостачання с тепловими насосами у системах теплопостачання житлово-комунального господарства та методику розрахунку теплонасосної системи теплопостачання.</p> <p>Визначено напрямки впровадження в Україні теплонасосних технологій теплопостачання з урахуванням закордонного досвіду застосування таких технологій (відповідно до існуючих Директив та Стандартів ЄС).</p> <p>Опубліковано: 9 статей; 13 тез та отримано 2 патента.</p> | 05.06.2019 р. |
|--|--|--|---|---------------|

|  |           |  |   |   |  |
|--|-----------|--|---|---|--|
|  |           |  | <p>ефективності інвестиційних проєктів та їх відбору для фінансування. Розробка оцінки впливу теплонасоних технологій на навколишнє середовище, зокрема на повітряне середовище з урахуванням нормативних документів, щодо розрахунку викидів до атмосфери. Складання методичних рекомендацій із впровадження теплових насосів у системах теплопостачання житлово-комунального господарства й промисловості з урахуванням умов та ефективності роботи теплового насосу у системі теплопостачання. Визначення напрямків впровадження в Україні теплонасоних технологій теплопостачання з урахуванням закордонного досвіду застосування таких технологій.</p> | <p>Статей у наукових періодичних виданнях, які включені до наукометричних баз даних Scopus та/або Web of Science - 4</p>  |  |
| <p>Розробка і оптимізація ефективних низькотемпературних систем тепло забезпечення на основі відновлювальних джерел енергії (шифр: <b>1.7.1.872</b>)</p> <p>Обсяг коштів на виконання в цілому</p> | 2015-2019 | <p>Чл.-кор.<br/>НАН<br/>України<br/>Б.І. Басок</p> | <p>Розробка науково обґрунтованих основ створення, оптимізації та експериментального впровадження низькотемпературних систем теплозабезпечення на основі використання відновлювальних джерел енергії для сучасних енергоефективних будівель різних типів, а саме: будівель пасивного типу, будівель «0-енергії», «зелених» та</p>   | <p>Розроблені принципові схеми низькотемпературних систем теплозабезпечення приміщень будівлі на основі використання відновлюваних джерел енергії (теплоти ґрунту, теплоти повітря та води, інсоляції): водяного підлогового опалення, водяного опалення за допомогою контуру у простінку, водяного капілярного підлогового опалення та повітряного опалення за допомогою рідинно-повітряних теплообмінників, повітряних фенкойлів та теплових сонячних колекторів.</p> | <p>Розробка науково обґрунтованих основ створення, оптимізації та експериментального впровадження низькотемпературних систем теплозабезпечення на основі використання відновлювальних джерел енергії для</p> |

|                  |  |  |  |   |   |
|------------------|--|--|--|---|---|
| 1161,799 тис.грн |  |  | екобудівель, мікро Smart-Grid-0-Energy будівель. | <p>Експериментально досліджено процеси теплообміну в приміщеннях, що оснащені низькотемпературними опалювальними системами: водяного підлогового опалення; теплої капілярної водяної стіни; теплої водяної стіни; електричної підлоги; теплої електричної стіни; повітряного опалення та теплообмінні процеси у водяних підлогових системах опалення із біфілярною і Г-подібною схемою укладання контуру та бетонозаливною стяжкою, а також у водяних підлогових системах опалення сухого способу монтажу із різними фінішними покриттями підлоги.</p> <p>Визначені оптимальні системи теплозабезпечення на основі використання теплових насосів, теплових сонячних колекторів та енергоактивних вікон .</p> <p>Для процесів складного теплообміну у системах водяного підлогового опалення різних типів монтажу розроблено номограмну інженерну методику розрахунку теплотехнічних параметрів такої системи для різних режимів її експлуатації, складено рекомендації щодо їх застосування та оптимальної експлуатації.</p> <p>Розроблено та досліджено допоміжні системи сприяння встановленню належного теплового стану будівель та приміщень(для опалення та кондиціонування), а саме: пасивної системи повітряного термозахисту фасадних стін та даху будівлі; геотермальної вентиляції будівель.</p> <p>В якості резервних або аварійних систем теплозабезпечення вибрано і дослідження використання пелетного пальника оригінальної конструкції при спалювання</p> | сучасних енергоефективних будівель різних типів, а саме: будівель пасивного типу, будівель «0-енергії», «зелених» та екобудівель, мікро Smart-Grid-0-Energy будівель. |
|------------------|--|--|--|---|---|

|   |           |                               |   |   |   |
|---|-----------|-------------------------------|---|---|---|
|   |           |                               |   | рослинних агропелет<br>Результати виконання роботи опубліковано в 78 наукових працях. Серед них: 7 монографій; 4 статті в журналах, що індексуються Web of Science та Scopus; 10 статей в наукових періодичних виданнях, які включені до інших наукометричних баз даних; 17 статей в фахових журналах України; 45 тез доповідей на конференціях.  |   |
| Удосконалення методів та моделей аналізу і прогнозування термогазодинамічного стану та радіаційного забруднення наземних і підземних об'єктів при пожежах та аваріях (договір з НАН України, строк виконання 2015-2019 рр., обсяг фінансування - 4731,504 тис. грн) (шифр: <b>1.7.1.869</b> ) | 2015-2019 | д.т.н.<br>П.Г.<br>Круковський | Вдосконалення тривимірних математичних і комп'ютерних CFD-моделей аналізу і прогнозування термогазодинамічного стану та радіаційного забруднення надземних і підземних об'єктів при нормальних умовах експлуатації та аваріях і пожежах на прикладах Нового Безпечного Конфайнменту і Об'єкту Укриття Чорнобильської АЕС, а також, КП «Київський метрополітен». | Впроваджено моделі термогазодинамічного стану, методології та рекомендацій на ОУ та НБК ЧАЕС (на прикладі системи моніторингу), а також в підземних спорудах (на прикладі Комунального Підприємства «Київський метрополітен». Розроблено рекомендації, щодо підвищення енергоефективності споруд шляхом комп'ютерного аудиту та керування навантаженням на систему опалення та вентиляції.<br>Кількість статей в журналах, що індексуються Web of Science, Scopus – 8; Кількість статей фахових у журналах, що індексуються фаховими міжнародними базами даних - 26 | Впроваджено в КП «Київський метрополітен»<br>17.01.2019 і<br>06.02.2019 |
| Розроблення методів і обладнання для підвищення енергоекологічних характеристик котлоагрегатів комунальної теплоенергетики потужністю 3,15 – 30 МВт відповідно до вимог Директив ЄС   | 2015-2019 | к.т.н.<br>О.І. Сігал          | <i>Проблема.</i><br>Проблема підвищення ефективності спалювання органічних палив та зниження викидів забруднюючих речовин потребує негайного її вирішення, особливо для теплоенергетики ЖКГ у зв'язку з переходом України на екологічні нормативи ЄС, викладені у Директивах 2001/80/ЄС та 2010/75/ЄС.  | <i>Результати.</i><br>За етапом 1 проведено:<br>- розрахунки параметрів і характеристик подового багатосоплового модернізованого пальника попереднього змішування;<br>- дослідження чисельними методами енергоекологічних характеристик роботи модернізованого пальника;<br>- дослідження ефективності роботи соплових елементів модернізованого пальника;  |   |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| <p>(шифр: 1.7.1.873)</p> <p>Фінансування<br/>КПКВК 6541030,<br/>6541140<br/>5504,499 тис.грн</p> |  |  | <p><i>Програма.</i><br/>Робота розділена на 3 етапи:<br/>Етап 1. Розроблення обладнання для підвищення енергоекологічних характеристик котлоагрегатів, що працюють на природному газі.<br/>Етап 2. Розроблення енергозберігаючих методів роботи котлів при спалюванні твердих побутових відходів.<br/>Етап 3. Розроблення системи очищення димових газів котлів, що працюють на твердому паливі та при спалюванні твердих побутових відходів, від твердих частинок та оксидів сірки.</p> <p><i>Мета роботи</i> – зменшення утворення оксидів азоту при спалюванні природного газу та зменшення викидів оксидів сірки, оксидів азоту, пилу при спалюванні твердих палив з покращенням теплотехнічних характеристик існуючих і нових котлоагрегатів потужністю 3,15 – 30 МВт за рахунок розроблення та впровадження новітніх методів та технічного обладнання.<br/><i>Задачі досліджень.</i><br/>В даному проекті ставилась задача розроблення методів і обладнання для підвищення</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- на основі проведених розрахунків та досліджень розроблено ТЗ та ескізу конструкторську документацію на виготовлення модернізованого пальника.</li> <li>За етапом 2: <ul style="list-style-type: none"> <li>- розроблено технологію і лабораторний стенд для експериментального вивчення процесу спалювання твердих побутових відходів (ТПВ);</li> <li>- досліджено процес спалювання ТПВ з морфологічним складом і вологістю, характерними для міст України, в умовах лабораторного котла-калориметра.</li> </ul> </li> <li>Експериментально визначено тепловиділення при спалюванні ТПВ і порівняно результати з довідковими значеннями, відповідними окремим компонентам ТПВ;</li> <li>- розроблено розрахункову модель побудови теплового балансу як для самостійного горіння ТПВ, так і для випадку з використанням додаткового палива для підсвічування;</li> <li>- визначено доцільні технологічні параметри процесу спалювання ТПВ з низькою і нестабільною теплою згорання;</li> <li>- розроблено систему моніторингу параметрів процесу спалювання ТПВ, для визначення вмісту основних горючих елементів ТПВ та забезпечення можливості оперативного реагування на зміну тепловиділення при їх спалюванні.</li> </ul> <p>В умовах лабораторного стенду досліджено процес спалювання модельних наважок ТПВ з морфологічним складом і вологістю, характерними для м. Києва; експериментально встановлено діапазони теплоти згорання для весняного, літнього та зимового сезонів.</p> |  |
|--|--|--|--|--|--|

|  |           |                         |   |   |   |
|--|-----------|-------------------------|---|---|---|
|  |           |                         | <p>енергоекологічних характеристик котлоагрегатів комунальної теплоенергетики, для чого проведено чисельні та експериментальні дослідження по визначенню впливу режимних та конструктивних факторів на роботу котлоагрегатів для розроблення нових та вдосконалення існуючих методів зниження викидів забруднюючих речовин при умові збереження чи покращення теплотехнічних характеристик теплоенергетичних установок.<br/>Об'єкт дослідження – процеси теплообміну та утворення оксидів азоту в котлах.</p> | <p>За етапом 3 проведено:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- розрахунок параметрів роботи апаратів очищення димових газів на основі систем каналів з замкнутими контурами (СКЗК);</li> <li>- розрахунок ефективності уловлювання твердих частинок в апараті (СКЗК);</li> <li>- розроблено алгоритм та блок-схема розрахунку процесу очищення димових газів від діоксиду сірки;</li> <li>- розрахунок матеріального балансу кількості необхідного реагенту для процесу десульфуризації;</li> <li>- розроблено методику розрахунку параметрів процесу десульфуризації;</li> <li>- розрахунок залежності ефективності зв'язування сірки від часу процесу десульфуризації димових газів.</li> </ul> <p>Монографія – 1<br/>Кількість статей 31<br/>Scopus – 9<br/>Тези доповідей – 96<br/>Патенти – 7.</p> |   |
| <p>«Дослідження та вдосконалення технологій спалювання та анаеробного зброджування біомаси аграрного походження»<br/>(шифр: <b>1.7.1.874</b>)</p> <p>Обсяг коштів на виконання в цілому <u>7660,20</u> тис. грн.</p> | 2015-2019 | к.т.н.<br>Г.Г. Гелетука | <p><i>Назва наукового напрямку (проблеми) з основних наукових напрямів та найважливіших проблем фундаментальних досліджень у галузі природничих, технічних і гуманітарних наук:</i></p> <p>теплофізичні дослідження процесів у теплоенергетичному устаткуванні при використанні традиційних, відновлюваних та альтернативних джерел енергії та розроблення методів підвищення його ефективності, надійності та</p>  | <p>В результаті наукової роботи було виконано наступне:</p> <p>Проаналізовано потенціал та сучасні технології енергетичного використання відходів сільського господарства, зокрема стебел кукурудзи;</p> <p>Із застосуванням методики розрахунку викидів парникових газів зроблено аналіз екологічної ефективності технологій виробництва теплової та електричної енергії з побічної продукції АПК.</p> <p>Проведено експериментальні дослідження анаеробного зброджування рослинних решток</p>   | <p>На біогазовому заводі ПрАТ «Екопрод» в м. Волноваха, Донецької обл. Були наданні рекомендації, що сприяли успішному завершенню в стислі терміни процедури біологічного запуску заводу та стабілізації показників виходу та</p> |

|  |           |                                     |  |   |   |
|--|-----------|-------------------------------------|--|---|---|
|  |           |                                     | <p>екологічної безпеки.</p> <p>Мета і задачі досліджень полягали в комплексному та всебічному аналізі можливостей енергетичного використання відходів АПК. Розробка відповідних рекомендацій ґрунтувалась на основі теоретичних та експериментальних досліджень технологій спалювання та анаеробного зброджування біомаси аграрного походження.</p>  | <p>та спалювання стебел кукурудзи. Запропоновано відповідні ТЕО та рекомендації.</p> <p>Опубліковано 7 статей WoS, Scopus; 32 статті у фахових журналах, монографії та розділи в колективних монографіях - 5, посібники – 10, тези міжнародних конференцій – 28, створення державних стандартів – 2, електронні наук. публікації – 10, виступи – 35, наукові консультації - 23</p>  | <p>складу біогазу, наближених до проектних значень. (акт впровадження №25 від 25.04.2018)</p>   |
| <p>«Дослідження зменшення теплових витрат в системах централізованого опалення» (шифр: <b>1.7.1.876</b>)</p> | 2015-2019 | <p>к.т.н.<br/>В.Г.<br/>Демченко</p> | <p><u>Метою роботи</u> є визначення на основі теоретичних і експериментальних досліджень зменшення теплових витрат при генерації теплової енергії, розробка технічних рішень та обладнання по їх компенсації для підвищення ефективності роботи теплоенергетичного обладнання і зменшення теплових та шкідливих викидів в системах централізованого та автономного опалення.</p> <p><u>Задачі дослідження:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Розроблення нових технологій передачі теплоти коаксіальними трубопроводами</li> <li>- Розроблення технологій та методів зберігання та транспортування теплової енергії, пошук нових теплоаккумуляційних матеріалів.</li> </ul> | <p><u>Отримані зразки нової техніки, а саме:</u></p> <p>Створено та здано в експлуатацію стенд №4 ЛПТТ дослідний зразок-прототип твердопаливного водогрійного котла КВУ – 0,5 МВт. Одержано акт впровадження у серійне виробництво типоряду котлів від 150 до 1500 кВт із ККД = 93% при спалюванні паливних пелет. Розроблена робоча конструкторська документація дослідного зразка теплового акумулятора та створена модель теплового акумулятора. Здано в експлуатацію у складі стенду №5. Розроблена робоча конструкторська документація та створена модель для дослідження теплових ефектів високотемпературної сорбції/десорбції. Здано в експлуатацію у складі стенду №5.</p> <p><u>Створено 3 новітніх технології, а саме:</u></p> <p>Технологія перетворення електричної енергії в теплоту із КОП <math>\approx 2,7</math> використовуючи ефект високотемпературної сорбції/десорбції в системи Me-H<sub>2</sub>;</p> | <p>Отримано 6 актів впровадження</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ТДВ «Броварський завод комунального устаткування акт б/н від 02.04.18р.</li> <li>2. ТДВ «БЗКУ» експериментальний стенд № 4 від 31.12.2018р.</li> <li>3. Інститут технічної теплофізики НАН України паспорт на стенд № 5 від 02.08.2019р.</li> <li>4. Таврійський національний університет ім.. В.І.Вернадського акт б/н від 17.12.2019р.</li> <li>5. ТОВ «Завод енергетичного</li> </ol> |

|  |           |   |   |  |   |
|--|-----------|---|---|--|---|
|  |           |   | <p>- Розроблення та апробація методу багатокритеріального стратегічного експрес-аналізу підтримки прийняття рішень «центрів мас».</p> <p>- Розроблення та апробація технології перетворення електричної енергії в теплоту із використанням ефекту високотемпературної сорбції/десорбції в системи Me-H<sub>2</sub>;</p> <p>- Обґрунтування використання мобільних акумуляторів теплоти та створення нової дискретної системи тепло-холодопостачання (ДСО)</p> | <p>Технологія інтенсифікації теплообміну та підвищення питомої акумуляційної здатності теплових акумуляторів напівпрямого акумулювання.</p> <p>Технологія передачі теплоти коаксіальними трубопроводами.</p> <p><u>Отримані нові матеріали, а саме:</u><br/>Суміш високомолекулярних твердих насичених вуглеводнів в якості акумуляційного матеріалу з фазовим переходом. Знайдено неіоногенні ПАР та вивчено їх вплив на інтенсифікацію теплопередачі і властивості водяного теплоносія.</p> <p><u>Результати теоретичних досліджень:</u><br/>Побудована фізична та математична модель та апробовано метод розрахунку коаксіальних трубопроводів.</p> <p>Розроблено та апробовано метод багатокритеріального стратегічного експрес-аналізу прийняття рішень «центрів мас»</p> <p>Теоретично обґрунтовано використання мобільних акумуляторів теплоти та нової дискретної системи тепло-холодопостачання (ДСО)</p> <p><u>Окрім того:</u><br/>Розроблено рекомендації по компенсації та оптимальним способам зменшення теплових втрат в системах централізованого опалення. Здано в експлуатацію 2 дослідно-експериментальних стенда.</p> | <p>обладнання «ДАН» акт б/н від 18.12.2019р.<br/>6. Заключний звіт від 31.12.2019р.</p> <p>Кількість друкованих робіт - 52 усього, у тому числі: монографії - 4 статті в наукових фахових журналах - 47<br/>З них, що входять до міжнародних баз даних - 39 підручники, навчальні посібники - 1 інші публікації -25</p> <p>Подано заявок на видачу охоронних документів – 2, отримано охоронних документів в Україні – 4.</p> |
| Дослідження тепломасообмінних процесів і розробка нових енергоефективних | 2015-2019 | Кремньов В.О. , старший науковий співробітник | <p>1.7.1. Одержання та перетворення теплової енергії</p> <p>1.7.2. Використання та утилізація теплової енергії</p> <p>Метою досліджень та</p>   | <p>- Розроблена концепція та функціональна блок-схема виробництва паливної тріски з лісо-рослинницьких відходів, які на сьогодні підлягають знищенню у лісгоспах.</p> <p>- Визначені наявні відновлювані</p>   | Сільськогосподарська кампанія по наданню якісних послуг в рослинництві та   |



|  |  |   |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|
| <p>методів та технологічного обладнання виробництва біопалива з лісорослинницьких відходів<br/>(шифр: <b>1.7.1.868</b>)<br/>Обсяг коштів на виконання в цілому <u>11032.075</u> тис.грн.<br/>(Інформація згідно РІТ НОТ НАН України)</p> |  | <p>к<br/>Тимощенко А.В. к.т.н., провідний науковий співробітник</p> | <p>заснованих на їх результатах розробок є кардинальне зниження питомих витрат на паливно-енергетичну складову при виробництві теплоти для комунальних послуг та у виробничих теплотехнологічних процесах шляхом заміщення природного газу місцевим паливом на основі побічних продуктів лісорослинницької діяльності.</p> <p>Задачі досліджень і розробок:</p> <p>Розроблення концепції енергетичного використання лісорослинницьких відходів.</p> <p>Визначення наявних лісорослинницьких відходів, що не використовуються, як перспективних ресурсів виробництва біопалива</p> <p>Проведення досліджень та розробка технічних рішень щодо організованого довготривалого зберігання та попереднього сушіння неліквідної деревини в лігоспах.</p> <p>Сушіння паливної тріски за рахунок енергії сонячного випромінювання і розробка на цій основі модуля сушарки твердих дисперсних матеріалів.</p> <p>Дослідження сушіння паливної тріски в щільному шарі і розробка на цій основі</p> | <p>лісорослинницькі відходи, що знищуються. Складено реєстр ресурсів 193 вітчизняних лігоспів (близько 70%).</p> <p>- Досліджені способи довготривалого зберігання тонкоміру деревини дозволяють досягти повітряно сухого стану паливної тріски, яка придатна, як для спалювання, так і до зберігання під укриттям протягом необмеженого часу.</p> <p>- Створена нова експериментальна установка комбінованого сушіння твердих дисперсних матеріалів з використанням енергії сонця та низькопотенційної теплоти. Проведені дослідження сушіння тріски влітку та у весняно-осінній період, якими встановлена для умов м. Києва середньодобова маса вологи випарувана з 1 м<sup>2</sup>. На основі одержаних результатів розроблений промисловий модуль сушки з використанням енергії сонця площею 800 м<sup>2</sup>.</p> <p>З використанням результатів досліджень сушіння тріски у щільному шарі розроблений паровий ефективний енерготехнологічний комплекс нового типу сушіння з одночасним нагріванням теплофікаційної води з застосуванням інноваційних конвеєрних сушарок, розроблених ІТТФ.</p> <p>З застосуванням цього комплексу розроблені регіональні цільові програми:</p> <p>“Енергоефективна переробка місцевих відходів лісівництва та птахівництва Херсонської області у товарну продукцію: біопаливо, теплову і електричну енергію та органічні добрива “ та “Енергоефективна переробка місцевих відходів лісівництва Смілянського району, Черкаської області на</p> | <p>виробництві органічних сертифікованих добрив ТОВ “ВЕЙСІТІ”.</p> <p>Розроблена інноваційна енерготехнологічна система виробництва і використання біопалива з лісорослинницьких відходів та включена до інвестиційного Проекту промислового модульного комплексу з утилізації відходів біомаси, як джерело енергії, орієнтованого на умови м. Києва та Київської області.<br/>(Акт впровадження від 3.12.2019 р.)</p> |
|--|--|---|--|--|--|

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  | <p>конвеєрної сушарки та пароповітряного енерготехнологічного комплексу.</p> <p>Дослідження процесу сушіння в роторно-вихровій установці і розробка на цій основі димогазового енерготехнологічного комплексу виробництва паливної тріски.</p> <p>Об'єкт та предмет досліджень – наявні ресурси лісорослинницьких відходів, тепло-технологічні процеси їх переробки на паливну тріску і устаткування різних типів для їх апаратного забезпечення, які у сукупності утворюють сталу технологічну систему, спрямовану на насичення ринку України економічним та екологічним місцевим деревним паливом, яке вироблятиметься в регіонах України із місцевих відновлюваних ресурсів - відходів від доглядом за лісом.</p> | <p>біопаливо, теплову і електричну енергію”.</p> <p>Проведені реконструкція інноваційної дослідно-промислової роторно-вихрової сушарки з робочою камерою об'ємом 0,2 м<sup>3</sup> і досягнуті питомі енергетичні затрати на рівні 720 ккал/кг вологи, напруження робочого об'єму на рівні 250 кг вологи /м<sup>3</sup>*год.</p> <p>Розроблена аналогічна сушарка з об'ємом робочої камер 2 м<sup>3</sup>, а з її застосуванням - димогазовий енерготехнологічний комплекс.</p> <p>На основі цього комплексу розроблений пілотний проект (стартап) опалення споруд ІТТФ за адресою вул.Булаховського 2 з використанням тріски з відходів деревини «Київзеленбуду» та Святошинського лісогосподарства, яке знаходиться на відстані 5,5 км.</p> <p>Надруковано 12 статей в фахових виданнях та виданнях, що входять до наукометричних баз; 13 тез доповідей на міжнародних конференціях.</p> <p>- Подано заявок на винахід 3</p> <p>- Отримано рішень про видачу патентів -3</p> |  |
|--|--|--|--|--|

Директор ІТТФ НАН України, акад. НАН України

Ю.Ф.Снежкін