

**Інформація про основні наукові результати
Інституту енергетичних машин і систем ім. А. М. Підгорного Національної академії наук України,
отримані в ході виконання НДР закінчених у 2024 р.**

№	Назва теми	Керівник	Термін виконання	Отримані наукові результати	Публікації, впровадження, захист дисертацій
1	Удосконалення теплових процесів в енергообладнанні ТЕС, АЕС, ТЕЦ і в системах термотрансформації шляхом їх моделювання та ідентифікації (шифр – III-6-20, ДР № 0120U100174) <u>фундаментальна</u>	Костіков А.О., заступник директора з наукової роботи, д-р техн. наук, проф., чл.-кор. НАН України;	2020 – 2024 рр.	Розроблено методи розв’язання граничних обернених нелінійних нестационарних задач теплопровідності (зовнішніх, внутрішніх), спряжених задач теплопровідності, за допомогою яких було ідентифіковано тензора теплопровідності за теплофізичними вимірюваннями в твердому тілі. Запропоновано методологічний підхід до моделювання теплового процесу, що протікає протягом року в системі «грунт – ґрунтовий теплообмінник – тепловий насос», та ідентифікації теплофізичних характеристик ґрунту шляхом вирішення внутрішньої оберненої задачі теплопровідності на основі даних о температурі ґрунту, що вимірюється в окремих його точках. Запропонований підхід виявився ефективним як для визначення окремих теплофізичних характеристик ґрунту, так і під час розв’язання комбінованої оберненої задачі теплопровідності. У ході чисельного експерименту виявлено, що збільшення кількості точок та зменшення похибки вимірювання дозволяє суттєво підвищити точність ідентифікації шуканих величин. Цей підхід є інваріантним стосовно досліджуваних процесів та їх математичних моделей, що дозволяє використовувати його при вирішенні широкого класу прикладних проблем з ідентифікації параметрів математичних моделей; Розроблено метод розрахунку та прогнозування статичних характеристик термотрансформаторів, які працюють в реверсивному режимі, та проведено їх термодинамічний аналіз щодо визначення режимів роботи з максимальною ефективністю; Проведено термoeкономічну оптимізацію термотрансформаторів, що працюють за транскритичним циклом, з урахуванням ексергії вологого повітря, в результаті якого визначено підвищення ефективності системи термотрансформації за рахунок використання теплоти, яка акумулюється вологим повітрям. Проведено повний	Основні результати дослідження викладено у 117 наукових публікаціях, серед яких 2 монографії, а також 16 статей у виданнях, що входять до міжнародної бази SCOPUS. За результатами роботи у 2021 році захищено докторську дисертацію. Запропоновані методологічні підходи можуть бути використані при проектуванні та модернізації ТЕС, АЕС, ТЕЦ, систем тепло- та холодопостачання об’єктів малої енергетики, комунально-побутової сфери та виробничих підприємств.

				факторний аналіз термодинамічних і термoeкономічних характеристик термотрансформатору та отримано оптимальні режимні параметри його експлуатації, що забезпечують умови досягнення мінімального рівня зведених витрат при різних значеннях температури та вологості повітряних потоків, що беруть участь у технологічному процесі; Запропоновано ефективний комбінований цикл для тепловикористовуючого охолоджувача приміщень. Двоконтурний охолоджувач з регенерацією теплоти холодильного циклу абсорбційного термотрансформатору побудовано таким чином, що без технічних втрат повторює характеристики термотрансформатора Карно-Карно. Для детальної оцінки теплових та масогабаритних характеристик основних елементів проведено розрахункові дослідження теплообмінного та турбінного устаткування на прикладі найбільш раціональної теплової схеми; Проаналізовано зміни параметрів на вході в циліндр низького тиску (ЦНТ) теплофікаційних турбін потужністю 250 МВт у широкому діапазоні зміни режимів, визначено температурний стан ЦНТ і проведено оцінку потужності вентиляційних втрат. Розроблено рекомендації щодо безпечних режимів експлуатації ЦНТ турбіни Т-250/300-240; Розроблено методологію дослідження теплового стану та проведено аналіз умов експлуатації об'єктів проміжного сухого зберігання відпрацьованого ядерного палива із залученням методології розв'язання обернених задач теплообміну.	
2	Розвиток методів пасивного екранування магнітного поля повітряних ліній електропередачі (шифр – ШІ-18-20/ВИТОК-П, ДР № 0120U100470) фундаментальна	Кузнецов Б.І., зав. відділу, д-р техн. наук, проф.	2020 – 2024 рр.	Розроблені наукові засади пасивного екранування магнітного поля промислової частоти повітряних ліній електропередачі для його зменшення до гранично-припустимого рівня в зонах житлової забудови при мінімальних матеріальних витратах. Вперше в Україні розроблено новий метод синтезу систем пасивного екранування техногенного магнітного поля, яке створюється повітряними лініями електропередачі. Розроблені методи синтезу ґратчастих екранів для зменшення магнітного поля повітряних ліній електропередачі в протяжних та малих областях.	Результати досліджень опубліковані в 62 наукових статтях та матеріалах конференцій. Запропоновані наукові основи технології пасивного екранування магнітного поля промислової частоти плануються до

				Проведено експериментальне обґрунтування методу випробуванням на розроблених повномасштабних макетах систем для різних типів повітряних ліній електропередачі і експериментально підтверджена можливість зменшення магнітної індукції до безпечного для людей рівня в зонах житлової забудови, розташованих поблизу повітряних ліній електропередачі. Розроблені рекомендації щодо побудови систем пасивного екранування магнітного поля промислової частоти повітряних ліній електропередачі.	використання при експлуатації існуючих та при прокладці нових ліній електропередачі поблизу житлових зон
3	Розробка наукових основ створення енергоефективних когенераційних установок, що використовують вторинні та низькопотенційні енергоресурси (шифр – ПІ-7-20, ДР № 0120U101034) <u>фундаментальна</u>	Костіков А.О., заступник директора з наукової роботи, д-р техн. наук, проф., чл.-кор. НАН України;	2020 – 2024 рр.	У результаті виконання наукової роботи розв’язано цілу низку задач, зокрема: – створено методологію аналізу когенераційних систем використання вторинних та низькопотенційних енергоресурсів на основі абсорбційних термотрансформаторів. Розроблено схемні рішення, що забезпечують підвищення ефективності використання вторинних енергоресурсів, проведено факторний аналіз і термoeкономічну оптимізацію когенераційних систем. Отримані результати є основою для проектування ефективних когенераційних систем з абсорбційними термотрансформаторами, оскільки дають розуміння найбільшого впливу факторів та ККД елементів системи на її ефективність загалом; – здійснено подальший розвиток математичного апарату для моделювання і оптимізації процесів перетворення і використання енергії в когенераційних системах з термотрансформатором; – отримано узагальнені залежності для аналізу абсорбційних термотрансформаторів при інтеграції в паротурбінну установку, що відображають вплив структури теплової схеми на енергетичну ефективність та економічні показники; – проведено дослідження щодо підвищення енергоефективності та економічності когенераційної енергоустановки з повітряною турбіною, для чого запропоновано різні варіанти теплової схеми та проведено їх термодинамічний аналіз з метою вибору раціональної схеми; – запропоновано заходи щодо скорочення витрат енергетичних	Основні результати дослідження викладено у 70 наукових публікаціях, зокрема у 21 статті в виданнях, що входять до міжнародної бази SCOPUS. За результатами роботи захищено одну кандидатську дисертацію. Результати рекомендуються до використання при проектуванні нових когенераційних установок, теплонасосного обладнання, сучасних систем опалення, огорожувальних конструкцій будівель

				ресурсів на опалення багатоповерхового корпусу адміністративної будівлі та модернізації системи опалення за допомогою теплонасосного обладнання; – проведено дослідження впливу теплофізичних параметрів на витрату теплової енергії при двопозиційному керуванні процесом переривчастого опалення приміщень; – проведено теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій з повітряними камерами і тепловідбивним покриттям. Розроблено математичні моделі для розрахунку температурних полів в огорожувальних конструкціях та створено методику визначення їх опорів теплопередачі; – розроблено теплову схему конденсаційно-теплофікаційної паротурбінної установки КТ-100-6,7 для будівництва енергоблоку з реакторною установкою СВБР-100 у складі системи когенерації; – розроблено метод оцінювання показників структурної надійності енергетичних систем, оптимізації та корегуванню їх роботи.	
4	Розвиток методології розрахунку міцності і довговічності сучасних енергетичних установок та авіаційно-ракетної техніки при посилених термосилових і динамічних навантаженнях (шифр – ПІ-8-20, ДР № 0120U101346) <u>фундаментальна</u>	Сметанкіна Н.В., зав. відділу, д-р техн. наук, проф.	2020 – 2024 рр	У результаті виконання науково-дослідної роботи отримано ряд фундаментальних та практичних результатів в області енергомашинобудування та авіаційно-ракетної техніки, а саме: – створено нові та удосконалено існуючі розрахункові методики та програмні засоби, проведено оцінку НДС, термоміцності, ресурсу та вібраційного стану вузлів енергетичних машин та авіаційно-ракетної техніки в умовах посиленних термосилових і динамічних навантажень; – розроблено розрахункову методику та програмне забезпечення для дослідження НДС конструкцій у тривимірній постановці при імпульсному та ударному навантаженні з урахуванням пластичних деформацій та неоднорідності матеріалу. Проведено моделювання руйнування елементів конструкцій при імпульсних і ударних навантаженнях, оцінку та узагальнення одержаних результатів; – створено методику динамічного аналізу ракетних конструкцій з різнорідними композитними елементами з довільною орієнтацією осей анізотропії та врахуванням	Основні результати дослідження викладено у 117 публікаціях, зокрема у 1 монографії, 2 розділах монографій, 48 статтях та 66 матеріалах конференцій. Пропонується подальше використання отриманих результатів на енергомашинобудівних, авіа- та ракетобудівних підприємствах при проектуванні нового та модернізації діючого обладнання для підвищення міцності елементів конструкцій при посиленних

				розшарування для оцінки їхньої небезпечності. Методико-програмне забезпечення застосовано для дослідження впливу різних розшарувань структури композитних елементів обтічника. Визначено найбільш небезпечні види розшарування, при яких перерозподіл і зростання динамічних напружень є максимальними; – на основі сучасних методів механіки деформівного твердого тіла із використанням теорій багатошарових конструкцій розроблено методики аналізу НДС композитних елементів конструкцій при статичних і динамічних навантаженнях, оцінки міцності авіаційних газотурбінних двигунів при зіткненні з птахами та циклічно-симетричних металоконструкцій під впливом експлуатаційних навантажень.	експлуатаційних та аварійних навантаженнях. Результати роботи є корисними для подальшого впровадження на ДП «Івченко-Прогрес», АТ «МОТОР СІЧ», ДП КБП ім. М. К. Янгеля, АТ «ФЕД», ДП «АНТОНОВ», АТ «Українські енергетичні машини», ТОВ «Спецтехстекло А».
--	--	--	--	---	---