

**ПАСПОРТ**  
**секції за фаховим напрямом 7 «Енергетика та енергозбереження»**  
**Наукової ради МОН**

Для участі в конкурсному відборі до секції 7 «Енергетика та енергозбереження» приймаються наукові проекти фундаментального і прикладного спрямування.

До *фундаментальних проектів* секції належать теоретичні і експериментальні дослідження, результати яких формують відкриття нових або уточнення відомих закономірностей розвитку природи й техніки і є вихідними положеннями для розвитку нових концепцій, принципів і методів синтезу наукових знань в конкретних галузях науки.

До *прикладних проектів* секції належать оригінальні дослідження і розробки, які здійснюються для отримання нових знань, створення елементів нової техніки, технологій і призначені, головним чином, для досягнення конкретної практичної мети чи завдання. Прикладні дослідження визначають можливі шляхи використання результатів фундаментальних досліджень, нові методи розв'язання проблем, сформульованих раніше. Прикладні розробки базуються, як правило, на результатах попередніх прикладних досліджень і результатом їх є проект конкретного нового елементу нової техніки, технології або дослідний зразок.

**Секція 7 «Енергетика та енергозбереження»** включає наступні напрями наукових досліджень:

**1. Науково-технічні проблеми дослідження електротехнічних комплексів та систем, проектування, виробництво, випробування, експлуатація, вивчення процесів у складних електротехнічних, електротехнологічних установках і системах, систем керування ними, засобів підвищення енергетичної ефективності та продуктивності, їх математичне і фізичне моделювання, дослідження можливості поліпшення параметрів і характеристик з метою забезпечення оптимального проектування та більш ефективної роботи в різних галузях господарства.**

1.1. Електромеханічні системи. Регульований електропривід, структури та системи керування ним. Електромашиновентильні комплекси. Електромехатронні, робототехнічні системи. Електротехнологічні комплекси. Взаємозв'язок характеристик джерел електроживлення з параметрами, якістю та інтенсивністю електротехнологічних процесів. Електрофізичні установки.

1.2. Системи електропостачання потужних технологічних і технічних комплексів та обладнання промислових підприємств. Компенсація реактивної потужності й електромагнітна сумісність електротехнічного обладнання. Автономні системи електроживлення стаціонарних і рухомих об'єктів.

1.3. Автоматизація електротехнічних комплексів. Електротехнічні комплекси та системи для створення магнітного поля із заданою просторово-часовою структурою.

1.4. Обґрунтування, розроблення і дослідження електротехнологій, електрообладнання та систем керування ними в агропромисловому комплексі, зокрема методів і засобів математичного та фізичного моделювання; методів і засобів підвищення якості електроенергії, надійності й ефективності систем електропостачання, енергоресурсозбереження та раціонального використання електроенергії.

**2. Науково-технічні проблеми дослідження електричних машин й апаратів, процесів електромагнітного й електромеханічного перетворення енергії, розвиток теорії та методів проектування, технології виготовлення, випробування, експлуатації електричних машин постійного та змінного струму,**

**трансформаторів, інших електромеханічних перетворювачів, електричних апаратів і пристроїв для керування енергетичними потоками в електричних колах або таких, що використовують електричну енергію для керування енергетичними потоками в гідравлічних, пневматичних системах для створення нових і вдосконалення наявних машин, апаратів, перспективних малозатратних технологій.**

2.1. Теорія та методи досліджень електричних машин і апаратів. Моделювання, дослідження, оптимізація електричних машин у різних режимах роботи.

2.2. Нові методи проектування, конструювання, діагностики, прогнозу, технічного обслуговування та захисту, надійність, економічність, підвищений ресурс експлуатації, екологічність електричних машин і апаратів, інтелектуальні системи забезпечення їх високоефективного функціонування.

2.3. Нові прогресивні типи електричних машин і апаратів, спеціальні деталі та і створюються з урахуванням досліджень у галузі фізики, хімії, нових технологій і матеріалів. Методи випробування електричних машин і апаратів.

### **3. Науково-технічні проблеми світлотехніки та джерел світла.**

3.1. Теоретичні й експериментальні дослідження в галузі фізіологічної оптики та колориметрії, фотометрії та спектрографії, методів генерації оптичного випромінювання як основи техніки освітлення.

3.2. Розроблення й дослідження джерел випромінювання і технології їх виробництва, освітлювальних та опромінювальних приладів та установок. Розроблення й дослідження методів управління джерелами світла, освітлювальними, опромінювальними й технологічними установками.

**4. Науково-технічні проблеми дослідження енергетичних систем та комплексів, загальних проблем створення, функціонування, управління та розвитку енергетичних та енерготехнологічних комплексів і систем, розробка методів їх дослідження, включаючи електро-і теплоенергетичні системи і комплекси, локальні і регіональні системи енергетики, паливно-енергетичний комплекс країни та його підсистеми, а також організаційні, техніко-економічні, екологічні, технічні і технологічні аспекти виробництва, перетворення, транспортування і використання енергії, спрямовані на підвищення енергоефективності і енергоощадності.**

4.1. Дослідження загальних властивостей, техніко-економічних закономірностей та тенденцій розвитку енергетичних систем і комплексів. Системні дослідження та оптимізація технологічних систем, паливно-енергетичних балансів, екологічних та комплексних проблем паливно-енергетичного комплексу.

4.2. Розробка методів та засобів економіко-математичного моделювання та оптимізація енергетичних систем і комплексів. Розробка ефективних методів економічного регулювання та державного управління функціонуванням та розвитком енергетичних комплексів і систем.

4.3. Комплексне вирішення проблем енергоощадності. Енергетичний менеджмент, ПолРозробка стратегії енергозбереження, методів та засобів підвищення ефективності використання енергоресурсів.

4.4. Розробка найраціональнішого використання ресурсів, спрямованого на реформування енергетичної галузі, зокрема розробка і реалізація декількох тісно ідеологічно та технологічно узгоджених проектів, пов'язаних з реконструкцією і розвитком діючих енергетичних мереж, припускаючи можливість появи в їх структурі незалежних виробників енергії.

4.5. Розроблення та оптимізація використання альтернативних джерел енергії, враховуючи специфіку окремих регіонів.

## **5. Науково-технічні проблеми дослідження теоретичної електротехніки.**

5.1. Основні поняття і закони теорії електромагнітного поля та теорії електричних і магнітних кіл. Енергія і механічне проявлення електричного і магнітного полів. Основні поняття і закони теорії електричних кіл.

5.2. Теорія лінійних електричних кіл. Основні властивості та параметри електричних кіл при синусоїдних струмах. Методи розрахунку електричних кіл при усталених постійному та синусоїдному струмах. Резонансні явища і частотні характеристики. Розрахунок трифазних кіл. Обертове магнітне поле. Метод симетричних складових. Розрахунок електричних кіл при несинусоїдальних періодичних електрорушійних силах, напруги та струмах. Вищі гармоніки в однофазних та трифазних колах.

5.3. Розрахунок перехідних процесів в електричних колах із зосередженими параметрами. Представлення неперіодичних функцій часу за допомогою інтеграла Фур'є. Розрахунок перехідних процесів методом частотних характеристик. Зв'язок перетворення Фур'є з перетворенням Лапласа. Поняття про комплексну частоту.

5.4. Розрахунок електричних кіл при дії імпульсних ЕРС та ЕРС довільної форми. Поняття про імпульсні ЕРС та імпульсні системи. Перехідні та імпульсні характеристики електричних кіл. Розрахунок кіл при дії ЕРС довільної форми – інтеграл Дюамеля. Випадкові процеси в електричних колах.

5.5. Електричні кола з розподіленими параметрами при усталених режимах. Рівняння лінії з розподіленими параметрами. Умови для неспотвореної лінії. Перехідні процеси в колах з розподіленими параметрами. Походження та характер хвиль в лініях з розподіленими параметрами.

5.6. Нелінійні електричні і магнітні кола. Властивості та елементи нелінійних кіл. Симетричні і несиметричні характеристики нелінійних елементів. Інерційні та безінерційні елементи з нелінійним опором. Керовані нелінійні елементи. Нелінійні властивості феромагнітних матеріалів. Конденсатори з нелінійною характеристикою. Джерела ЕРС та джерела струму з нелійними характеристиками.

5.7. Розрахунок нелінійних електричних і магнітних кіл при постійному струмі. Періодичні процеси в електричних і магнітних колах з інерційними нелійними елементами. Метод еквівалентних синусоїд. Явище ферорезонансу при послідовному та паралельному з'єднаннях котушки з феромагнітним осередком і конденсатору.

5.8. Елементи теорії коливань і методи розрахунку перехідних процесів в нелінійних електричних колах. Стійкість режимів в колах з індуктивністю і нелінійним опором. Стійкість режимів в колах з ємністю і нелінійним опором. Збудження автоколивань в нелінійній системі зі зворотним зв'язком. Релаксаційні коливання. Частотні властивості нелінійних кіл.

5.9. Теорія електромагнітного поля. Рівняння електромагнітного поля. Повна система рівнянь електромагнітного поля. Граничні умови на поверхні розподілення двох середовищ з різними електричними і магнітними властивостями.

5.10. Електростатичне поле. Рівняння Пуассона та Лапласа. Граничні умови на поверхні провідників та діелектриків. Методи розрахунку електричного поля в неоднорідному середовищі. Розрахунок електричної ємності. Ємність двопровідної лінії з урахуванням впливу землі. Ємність трифазної лінії передачі.

5.11. Електричне поле постійних та змінних струмів. Магнітне поле постійних та змінних струмів. Електромагнітне поле в діелектриках та провідних середовищах. Явище поверхневого ефекту. Ефект близькості. Плоска електромагнітна хвиля в діелектриках і провідних середовищах. Вектор Пойнтінга. Нерівномірний розподіл змінного магнітного потоку та електричного струму. Електромагнітне екранування.

## **6. Науково-технічні проблеми дослідження, проектування, експлуатації електричних станцій, мереж і систем.**

6.1. Режими роботи та процеси в електроенергетичному та електротехнічному обладнанні електричних станцій, електроенергетичних систем.

6.2. Питання стійкості, живучості, технічної та екологічної сумісності, надійності.

6.3. Аналіз та оптимізація режимів роботи.

6.4. Моделювання та синтез, інформаційні технології в проектуванні, експлуатації та випробуваннях електроенергетичних систем, мереж та їх обладнання.

6.5. Електроенергозбереження, якість електричної енергії в електричних системах та мережах.

6.5. Створення нового та удосконалення існуючого обладнання електроенергетичних об'єктів, їх інформаційно-керуючих систем.

6.6. Створення інтегрованих систем електропостачання на базі Smart-технологій. Розроблення технічних засобів інтеграції розосередженої генерації в централізовані системи енергопостачання, створення нових пристроїв захисту і автоматизації інтегрованих систем, інформаційного та програмного забезпечення для керування їх режимами

## **7. Науково-технічні проблеми технічної теплофізики та промислової теплоенергетики, теоретичні й експериментальні дослідження механізмів, закономірностей тепломасоперенесення, розвиток теорії та методів дослідження проблем тепломасообміну, процесів отримання, перетворення, передачі та використання теплової енергії палив і теплоносіїв різних типів в енергетичних установках, тепломасообмінних технологічних процесах та апаратах, розроблення методів їх розрахунку, конструювання й інтенсифікації.**

7.1. Створення нових, удосконалення наявних методів аналізу, розрахунку й інтенсифікації тепломасообміну в одно- та багатофазних середовищах, у теплових і гідродинамічних процесах в установках для виробництва й використання теплової енергії, технологічних пристроях і апаратах.

7.2. Дослідження теплообміну й течії в однофазних середовищах, при кипінні, плавленні, кристалізації та конденсації, процесів нагріву матеріалів з урахуванням термічних напружень, хімічних і фазових перетворень.

7.3. Розвиток теорії, дослідження процесів сушіння, підвищення ефективності сушильного обладнання.

7.4. Експериментальні та теоретичні дослідження теплофізичних властивостей.

7.5. Створення нових ефективних, удосконалення наявних теплотехнічних апаратів та установок, систем охолодження й теплового захисту, тепломасообмінного обладнання. Розроблення технологічних основ автоматизації теплотехнічних процесів та установок.

7.6. Дослідження і створення засобів енергозбереження, розроблення наукових основ і технології раціонального використання вторинних енергоресурсів у системах виробництва й споживання теплової енергії, у промислових процесах і агрегатах.

7.7. Розроблення і дослідження методів комбінованого виробництва теплової та електричної енергії, методів перетворення в роботу низькопотенціальної теплоти, підвищення її потенціалу в теплових машинах.

7.8. Дослідження процесів спалення палива, утворення шкідливих речовин; процесів очищення газів, розроблення методів екологічної безпеки при експлуатації енергетичних і теплотехнічних установок.

## **8. Науково-технічні проблеми перетворення відновлюваних видів енергії.**

8.1. Дослідження параметрів сонячної і вітрової енергії і процесів її перетворення у елементах енергетичних установок і системах (вітроелектричні установки та комплекси, сонячні колектори і системи, фотоелектричні системи і модулі, технологічні і спеціальні застосування сонячної енергії). Методи використання природних геотермальних джерел та теплоти землі, морів, річок.

8.2. Дослідження енергетичних властивостей і характеристик нетрадиційних джерел і процесів в установках на їх основі, включаючи гідроелектричні установки та станції, хвильові установки, біоенергетичні установки, термоелектричні генератори і термоохолодильники, термоемісійні перетворювачі, магнітогідродинамічні генератори, установки, які використовують температурні і концентраційні градієнти у морській воді, тепло насосні установки, хімічні та електрохімічні джерела струму, вторинні енергетичні ресурси.

8.3. Дослідження характеристик і енергетичних процесів у системах акумулювання електричної та теплової енергії (електрохімічні, теплові, механічні, теплові насоси-акумулятори та ін.), у комбінованих системах енергопостачання на основі нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії різних видів (НВДІ).

8.4. Енергетичні і теплотехнологічні установки на основі НВДІ, методи їх розрахунку і керування. Оптимізація систем електро-теплопостачання на основі НВДІ, наукові дослідження техніко-економічних та екологічних питань їх створення та застосування, забезпечення надійності та ресурсу функціонування.

## **9. Прилади та системи обліку енерговикористання.**

9.1. Теоретичні, експериментальні, методологічні, технічні і технологічні основи створення нових методів та приладів вимірювання кількісних та якісних показників електричної енергії та їх експлуатації, вимірювання тепла, води та газу.

9.2. Гармонізація європейських стандартів і чинних стандартів країн СНД з питань обліку та вимірювання показників якості електроенергії (ПЯЕ).

9.3. Розробка концепції створення приладів, систем обліку електроенергії та аналізаторів ПЯЕ у відповідності до вимог нових стандартів.

9.4. Дослідження та оптимізація нових принципів та методів підвищення точності і розширення функціональних можливостей еталонних і робочих засобів вимірювання струмів, напругі, електричної потужності, енергії та ПЯЕ, прогнозування нових напрямків їх розвитку.

9.5. Розробка нових методів відтворення параметрів і процесів електричної мережі, створення на їх основі принципів побудови засобів метрологічного забезпечення приладів обліку та контролю ПЯЕ.

9.6. Розвиток принципів побудови автоматизованих систем обліку електроенергії у частині уніфікації протоколів обміну, каналів зв'язку та каналів вимірювання у відповідності до вимог стандартів Євросоюзу з метою інтеграції систем різних рівнів.

9.7. Розробка інформаційних систем з двостороннім зв'язком для управління навантаженням.

## **10. Науково-технічні проблеми дослідження, створення та експлуатації теплових та ядерних енергоустановок.**

10.1. Теоретичні, експериментальні, методологічні, технічні і технологічні основи створення та експлуатації теплових і ядерних енергоустановок, парогенераторів та камер згоряння.

10.2. Дослідження процесів горіння в теплових установках і камерах згоряння.

10.3. Створення нових ефективних, удосконалення наявних ядерних реакторів, парогенераторів, котлів усіх типів та теплообмінного обладнання, а також допоміжних установок (насосів, нагнітувачів повітря, димососів тощо).

10.4. Розроблення та дослідження технологічних основ контролю, діагностики і автоматизації технологічних процесів теплових і ядерних енергоустановок, дозиметрії, радіаційно-технологічного контролю, утилізації та переробки радіоактивної води в ядерних енергоустановках, систем ядерної безпеки, технологічних процесів утилізації відпрацьованого ядерного палива, газочищення, екологічного моніторингу.

## **11. Науково-технічні проблеми дослідження теплових двигунів, перетворювачів енергії різних типів: турбомашинних, фотоелектричних, електрохімічних та ін.), теорії робочих процесів, конструкції, методів проектування, виготовлення, ремонту та експлуатації теплових машин.**

11.1. Термодинаміка та теплопередача, методи розрахунків і моделювання робочих процесів і циклів теплових двигунів. Робочі тіла, теплоносії, мастильні матеріали, їх властивості. Гідродинамічні та газодинамічні процеси у двигунах.

11.2. Сумішоутворення та згоряння палива, використання традиційних і альтернативних палив у двигунах. Екологічні показники теплових двигунів, їх поліпшення.

11.3. Конструкції та техніко-економічні показники двигунів. Обкатка та експлуатаційні режими, методи їх розрахунків і моделювання. Методи експериментальних досліджень теплових двигунів, випробувальні стенди та спеціальна апаратура. Дослідження окремих вузлів, деталей і систем.

## **12. Науково-технічні проблеми дослідження, розроблення, проектування, та експлуатації вакуумної, компресорної, холодильної та криогенної техніки, систем кондиціонування.**

12.1. Дослідження методів термодинамічного аналізу енергоперетворювальних систем. Розроблення та вдосконалення методів розрахунку, дослідження та удосконалення систем, технологічних параметрів, робочих речовин та елементів низькотемпературної та техніки кондиціонування, методів і засобів раціонального енерговикористання, утилізації тепла.

12.2. Дослідження та вдосконалення одержання водяного та сухого льоду. Льодотехніка. Водо- та льодоакумуляторні системи. Побутова холодильна техніка й устаткування підприємств торгівлі та громадського харчування. Дослідження та розроблення нових методів і засобів зниження тепловитрат у теплових загорожах. Проектування холодильників.

12.3. Дослідження процесів скраплення та розділення повітря.

12.4. Дослідження, проектування, комплектація та компоновка вакуумних і компресорних установок (ВКУ) і систем, що їх обслуговують.

12.5. Ефективність використання паливно-енергетичних ресурсів у ВКУ.

12.6. Оптимізація режимів роботи й удосконалення робочих процесів ВКУ, підвищення ефективності, надійності, довговічності та ремонтпридатності, удосконалення методів технічного обслуговування та ремонту основного та допоміжного обладнання і систем.

## **13. Науково-технічні проблеми дослідження, розроблення, проектування, та експлуатації гідравлічних машин, гідропневмоагрегатів, турбомашин та турбоустановок.**

13.1. Теоретичні й експериментальні дослідження робочого процесу, розроблення та вдосконалення як методики розрахунку і проектування, так і конструкцій гідравлічних машин і гідропневмоагрегатів, їх вузлів та елементів.

13.2. Експлуатація гідромашин і гідропневмоагрегатів усіх типів.

13.3. Робочі процеси в турбомашинах, аеродинаміка проточних частин, втрати енергії в турбінах і компресорах, методи розрахунків та експериментальних досліджень. Перемінні режими роботи, нестационарні аеродинамічні явища в турбомашинах, зриви, помпаж.

13.4. Робочі цикли ГТУ, ПТУ, парогазових і газопарових установок (ПГУ, ГПУ), термодинамічне вдосконалення циклів.

13.5. Теплообмінне обладнання ГТУ, ПГУ та ГПУ, методи розрахунків, шляхи вдосконалення обладнання.

13.6. Системи теплового захисту основних деталей і вузлів ГТУ, ПГУ, ГПУ.

13.7. Міцнісний стан основних деталей і вузлів газових та парогазових турбін, системи регулювання, мастилозабезпечення та іншого допоміжного турбінного обладнання, методи їх розрахунків.

#### **14. Науково-технічні проблеми дослідження, розроблення, проектування, та експлуатації систем вентиляції, тепlopостачання, водopостачання та каналізації.**

14.1. Оптимізація, удосконалення й підвищення надійності систем тепlopостачання, вентиляції і кондиціонування, методи їх розрахунку та проектування. Економія енергії шляхом утилізації і використання альтернативних джерел теплоти.

14.2. Будівельна теплотехніка, що включає тепломасообмін і гідроаеродинаміку систем тепlopостачання, вентиляції і кондиціонування, теплoхолодогенеруючих, котлових пристроїв, дослідження теплового, повітряного, вологого режиму приміщень, будівель та споруд.

14.3. Розроблення методів розрахунку й проектування теплових характеристик будівель та захисних огорожень, звукопоглинаючих і світлопропускаючих відгороджень, нормування умов, що забезпечують температурний комфорт у приміщеннях.

14.4. Наукове обґрунтування будівництва та експлуатації водопідпірних, водозабірних, водовідвідних споруд.

14.5. Норми, режими водоспоживання й водовідведення; гідравлічні закономірності роботи систем водopостачання й водовідведення. Заходи інтенсифікації роботи систем для обробки та утилізації осадів і шламів водopровідних і каналізаційних споруд.

14.6. Раціональне використання замкнених систем водopостачання промислових підприємств і комплексів. Пристрої та обладнання, які використовуються в оборотних системах.

14.7. Математичне забезпечення оптимізації проектних рішень техніко-економічної ефективності, надійності систем водopостачання.

14.8. Оптимізація режимів експлуатації водopостачання. Удосконалення арматури, труб, обладнання систем водopостачання.

**Голова секції «Енергетика та енергозбереження**

**А.В.Праховник**