

CREATIVE WAY OF THE TEACHER

O. Ivanov¹, M. Rogoza¹, Yu. Papaika^{1}, I. Lutsenko¹, O. Lysenko¹*

¹ Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine

**Corresponding author: papaika.yu.a@nmu.one*

Abstract. The article considers the significant stages of formation and development of the outstanding scientist, rector of the Dnipro University of Technology, academician of the National Academy of Science of Ukraine Pivnyak G.G. Unique conditions have been identified, thanks to which it has become possible to create a scientific school of induction energy transfer to a moving object and further development of research in related areas. The difficult way from student to rector emphasizes the organizational talent and scientific character of the Rector.

ТВОРЧИЙ ШЛЯХ ВЧИТЕЛЯ

О.Б. Иванов¹, М.В. Рогоза¹, Ю.А. Папаїка^{1}, І.М. Луценко¹, О.Г. Лисенко¹*

¹Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна

**Відповідальна особа: papaika.yu.a@nmu.one*

Анотація. Стаття розглядає знакові етапи становлення та розвитку видатного вченого, ректора Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» академіка НАН України Півняка Г.Г. Визначені унікальні умови, завдяки яким стало можливим створення наукової школи індукційної передачі енергії рухомому об'єкту та подальший розвиток досліджень у супутніх напрямках. Складний шлях від студента до ректора підкреслює організаторський талант та наукову вдачу Ректора.

Початковий етап формування наукової школи академіка НАН України Півняка Г.Г. пов'язаний зі створенням транспорту з індукційною передачею енергії. Науково-дослідні роботи з цього напрямку виконувались у Дніпропетровському гірничому інституті на початку 70-х років минулого століття. За стислий період часу вдалося створити колектив, здатний вирішувати комплексні наукові та практичні задачі створення шахтного транспорту нового покоління. Це стало можливим завдяки організаторському таланту Геннадія Григоровича та його здібностям до наукової роботи.

Масштабність та високий рівень виконаних наукових досліджень вражають навіть сучасних вчених, а сама ідея впровадження комплексів безконтактної передачі енергії рухомому об'єкту надзвичайно актуальна сьогодні при стрімкому розвитку електромобільності в Україні та світі. В рамках однієї статті неможливо детально охопити усі етапи багатого творчого шляху академіка Півняка Г.Г., тому визначимо знакові кроки в науці нашого Вчителя.

В університеті працює з 1963 р. Гірничий інженер- електромеханік, доктор технічних наук, академік НАН України. Лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки. Ректор -з 1982 р.

Народився 23 жовтня 1940 р. у м. Олександрія Кіровоградської області. У 1958 р. закінчив із золотою медаллю Олександрійську середню школу № 2. Вищу освіту отримав на електротехнічному факультеті Дніпропетровського гірничого інституту (1963) з кваліфікацією гірничого інженера-електромеханіка. Залишений працювати на посаді асистента кафедри електрифікації гірничих робіт та промислових підприємств. Протягом 1965-1967 рр. навчався в аспірантурі цієї кафедри, потім повернувся на посаду асистента.

У 1967 р. отримав науковий ступінь кандидата технічних наук (тема дисертації: «Дослідження і розробка тягових напівпровідникових перетворювачів для рудникової відкатки»). На посаді завідувача кафедри електрифікації гірничих робіт та промислових

підприємств (згодом кафедра систем електропостачання та електроенергетики) перебував з 1976 р. по 2016р.

У 1981 р. захистив докторську дисертацію на тему: «Розробка та дослідження тиристорних перетворювачів у комплексі електрообладнання для безконтактного електричного транспорту вугільних шахт». Розробив загальну теорію, принципи побудови та методи синтезу потужних систем електромагнітної передачі енергії' підвищеної частоти. Його фундаментальні дослідження дозволили впровадити новітні електротехнології для гірничо-металургійної та машинобудівної промисловості, джерела живлення — для електропривода, транспорту і споживачів з особливим характером навантаження.

У 1981 р. призначений проректором з навчальної роботи, восени 1982 р. – ректором Дніпропетровського гірничого інституту. Вчене звання професора по кафедрі електрифікації гірничих робіт та промислових підприємств (сьогодні – кафедра електроенергетики) отримав у 1982 р. У 1990 р. одержав почесне звання «Заслужений діяч науки і техніки України». З 1992 р. – член-кореспондент, а з 1997 р. – академік Національної академії наук України. Заслужений професор університету – з 2002 р.

Двічі лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки (1998 р. – за створення на базі інформаційних технологій системи енергоконтролю і диспетчерського управління електроспоживанням, орієнтованої на підземні роботи вугільних шахт; 2005 р. – за підручник «Перехідні процеси в системах електропостачання»), лауреат премії ім. О. Лебедева НАН України (1996). Почесний доктор Краківської гірничо-металургійної академії (Польща, 2000) і Технічного університету «Фрайберзька гірничо академія» (Німеччина, 2010). Заслужений працівник нафтогазової промисловості Польщі (1994), експерт Комітету ЄЕК ООН у галузі сталої енергетики, радник Прем'єр-міністра України на громадських засадах (1997-1999).

Видатний вчений у галузі електроенергетики, засновник наукової школи гірничої та металургійної електроенергетики, представники якої здійснюють фундаментальні та прикладні дослідження у сфері забезпечення ефективності, регулювання електроспоживання й управління енергозбереженням, а також створення сучасних технічних засобів для реалізації інформаційних технологій в електропостачанні підприємств і на транспорті.

Голова ради ректорів вищих навчальних закладів Дніпропетровської області (1995-2005), член (з 1999 р.) і перший заступник голови Асоціації ректорів вищих технічних навчальних закладів України, віце-президент Спільки ректорів вищих навчальних закладів України (з 2001 р.). Як визначний учений співпрацює з провідними зарубіжними електроенергетичними компаніями та науково-освітніми центрами. Завдяки його діяльності НТУ «Дніпровська політехніка» має міцні відносини з понад 100 зарубіжними партнерами з 40 країн Європи, Азії, Америки.

Член Всесвітнього гірничого конгресу (з 1986 р.) та президент Національного комітету Всесвітнього гірничого конгресу (з 2010 р.), член (з 1991 р.) Європейського співтовариства з інженерної освіти (IGIP), експерт Комітету ЄЕК ООН (з 1995 р.).

Член Комітету з Державних премій України в галузі науки і техніки (з 2000 р.) та Комітету з Державної премії України в галузі освіти (з 2016 р.), голова експертної ради ВАК України (2003-2011), член бюро Відділення фізико-технічних проблем енергетики НАН України (2004-2007). Член редколегій провідних журналів, у тому числі «Технічна електродинаміка», «Вугілля України». Член організаційних комітетів міжнародних науково-технічних конференцій з проблем електроенергетики й екосистем (Швейцарія, Німеччина, Великобританія, Бразилія, США, Канада).

За час перебування вченого на посаді ректора в НТУ «Дніпровська політехніка» створено сучасні інноваційні структури: науково-освітній центр «Стійкість геотехнічних систем: процеси, явища, ризики» як грант Фонду цивільних досліджень і розвитку США; науково-навчальний центр «Проблеми використання енергетичного потенціалу геотехнічних систем України» (за підтримки МОН України) в рамках державної цільової науково-технічної та соціальної програми «Наука в університетах»; навчально-науковий Інститут гірничої та металургійної електроенергетики МОН та НАН України; навчально-науково-виробничі

комплекси з проблем енергетики, безпеки, інфокомунікацій, вугілля та машинобудування за підтримки провідних виробничих компаній; бізнес-інкубатор. На базі НТУ «Дніпровська політехніка» діють Дніпровський центр наукового парку «Київська політехніка», Міжнародний університет ресурсів, Міжнародний центр інженерної педагогіки, Центр колективного користування науковим обладнанням «Інноваційна геоенергетика».

Має 129 свідоцтв на винаходи та патенти з проблем електроенергетики, автор трьох наукових відкриттів: «Закономірність омонолічування крихких водонасичених порід під дією електричного струму» (1995), «Закономірність розміщення подрібнених залізних руд під дією неоднорідного імпульсного магнітного поля» (1996), «Явище порушення підйому частинок твердої фази висхідним газорідним ерліфтним потоком у вигляді газових снарядів і рідинних проміжків між ними» (2007). Автор і співавтор біля 500 наукових статей, майже 100 підручників, посібників і монографій, серед яких: «Електромагнітна сумісність у системах електропостачання» (2009), «Electromagnetic compatibility in electric power supply systems» (2013), «Системи енергоменеджменту та їх математичне забезпечення» (2013), «Перехідні процеси в системах електропостачання» (1989, 2003, 2016), «Енергетична ефективність систем електропостачання» (2018). Під його науковим керівництвом підготовлено і захищено 19 докторських і 31 кандидатську дисертацію. Визнаний у світі вчений, генератор неординарних ідей, організатор масштабних та актуальних наукових досліджень, талановитий педагог. Захоплюється літературою, театром, фотографією.

Удостоєний державних нагород: ордени «Знак пошани» (1981), Трудового Червоного Прапора (1986), «Князя Ярослава Мудрого» V (1999) та IV (2004) ступенів, «За заслуги» III (2012) і II (2015) ступенів, медаль «За успіхи у навчанні і вихованні молоді» (1998, Польща), Почесна грамота Кабінету Міністрів України (1999), Почесна грамота Верховної Ради України (2003), знак МОН України «За наукові досягнення» (2007), відзнаки НАН України «За наукові досягнення» (2009) та Національної АПН України (2017, 2019), відзнака Верховної Ради України «За особливі заслуги в розбудові незалежної України» (2018).

Під керівництвом академіка Півняка Г.Г. захищено десятки кандидатських та докторських дисертацій на базі виконаних досліджень у електроенергетичній та гірничій галузях.

Участь у наукових дослідженнях вчених наукової школи безконтактної передачі енергії характеризувалася комплексністю використовуваних підходів, масштабністю проведених робіт. Для передачі електричної енергії електровозу був реалізований принцип електромагнітної індукції. Враховуючи умови шахт, небезпечних з пилу та газу, її реалізація мала ряд істотних особливостей.

Важливою ланкою системи транспорту є джерело живлення – тиристорний перетворювач частоти. Перетворювач експлуатується в специфічних умовах динамічного тягового навантаження. При цьому важливо було забезпечити високу стійкість інвертування, високі енергетичні показники перетворювача частоти. Півняку Г.Г. вдалося вирішити цю наукову проблему. У його докторській роботі викладені теоретичні основи перетворення параметрів електричної енергії в системі шахтного транспорту. Роботи виконувалися сумісно з Талліннським електротехнічним заводом ім. Калініна. У 1972 році цим заводом був випущений дослідний зразок тиристорного перетворювача частоти для безконтактного транспорту.

Дослідження зі створення ефективного джерела живлення були наукомісткими і різнобічними. У той період освоювалися нові напрямки високочастотної силовій електроніки з елементною базою на основі швидкодіючих напівпровідникових приладів. Це сприяло появі нових схемотехнічних рішень, оригінальних ідей, підвищувало стійкість інвертування, точність регулювання параметрів, енергетичну ефективність нового джерела. Зокрема, зосереджувалась увага на розробці автономних інверторів зі значним запасом кутів замикання тиристорів, інверторів з мінімальними потужностями силових елементів, з рекуперацією енергії в певних режимах їх роботи. Враховувалася необхідність узгодження вихідних параметрів інвертора з тяговою мережею безконтактного транспорту.

Під керівництвом проф. Півняка Г.Г. його аспіранти (Пресманн Н.І., Худолєєв Г.В., Жиров Л.В., Випанасенко С.І., Ерліх Е.М.) вирішили ряд важливих наукових завдань, що дозволили освоїти випуск тягових перетворювачів частоти, які відповідають світовому рівню розвитку перетворювальної техніки. За своїми техніко-економічним і експлуатаційними показниками тиристорні перетворювачі значно перевершували машинні. Їм притаманні хороші динамічні характеристики, можливість отримання необхідного закону регулювання або стабілізації вихідних параметрів без перемикачів в силовій схемі, можливість стабілізації робочої частоти практично з будь-якої точністю, постійна готовність до роботи.

Наукові результати Рибалка А.Я. отримані в області дослідження теплових та електричних параметрів силового рудничного електрообладнання в діапазоні частот 4-10 кГц і його електромагнітної сумісності. Вони стали основою створення нового типу електрообладнання для частоти 5 кГц в системі електромагнітної передачі енергії безконтактним електровозам вугільних шахт. Встановлено взаємозв'язки електричних показників електрообладнання та параметрів технологічної області використання безконтактних електровозів, що визначають структуру системи електропостачання транспорту в різних гірничо-технічних умовах вугільних шахт. Розроблено моделі формування безпечних властивостей рудничного електрообладнання струму підвищеної частоти, що відрізняються системністю обліку критеріїв безпеки, показників якості аварійних електромагнітних перехідних процесів, параметрів силових елементів.

Питання вибухо- і іскробезпеки транспорту знайшли відображення в наукових дослідженнях аспірантів Г.Г. Півняка – Зражевського Ю.М., Свистельника О.А.

Підвищена частота струму тягової мережі забезпечувала ефективну передачу енергії транспорту, однак джерело з такими параметрами не могло бути безпосередньо використано для живлення тягових двигунів. Виник комплекс наукових задач, пов'язаних з перетворенням параметрів електричної енергії, управлінням приводом безконтактних електровозів.

У теоретичному плані проаналізовано альтернативні способи регулювання, які розглядалися як перспективні технічні рішення. Значний внесок у вирішення цих завдань внесли учні професора Півняка Г.Г. – Долгов Б.Г., Довгань В.П., Вейсс К.Г., Рогоза М.В.

Використання струму підвищеної частоти в довгих тягових мережах системи транспорту призвело до вираженого прояву ефектів, які не характерні для струмів низьких частот. Йдеться про прояви хвильових властивостей тягової мережі. Аналіз тягової мережі, як електричного кола з розподіленими параметрами, дозволив пояснити перенапруги на окремих елементах мережі, які виникають в процесі експлуатації та запропонувати ефективні технічні рішення, що сприяють їх усуненню. Теоретичне обґрунтування прийнятих рішень дано в кандидатській дисертації Хованської О.І. (аспірантка професора Півняка Г.Г.).

Наукові дослідження, пов'язані з розробкою джерела живлення підвищеної частоти для шахтного транспорту, стали основою для освоєння нових напрямків використання струмів підвищеної частоти, зокрема, в гірничорудній промисловості. Так, в наступні роки Г.Г. Півняк і його учні проводили наукові дослідження зі створення нових електротехнологій індукційного нагріву, обробки мінеральної сировини (залізної руди) в магнітному полі.

Розкриття механізму впливу поля на залізну руду було важливим етапом, тому що визначало нові можливості підвищення ефективності процесів. У перспективі могли бути створені умови для розвитку принципово нового напрямку в області фізики гірських порід - фізики знеміцнення гірських порід в електромагнітних полях, що вивчає процеси зміни міцності мінералів під впливом електромагнітних полів, побудовані на теорії управління процесами знеміцнення на основі зміни просторових і тимчасових характеристик поля.

В області промислової дезінтеграції залізних руд встановлена закономірність дозволяє обґрунтувати новий напрямок зниження витрат енергії, підвищення якості концентрату. Вона дозволяє розробити нетрадиційні способи і технології обробки залізних руд перед подрібненням, створити методи розрахунку і визначити параметри технічних засобів для їх реалізації, ефективно управляти процесом знеміцнення, використовуючи зв'язки показників зниження міцності з параметрами магнітного поля.

З огляду на особливу наукову та практичну значимість отриманих результатів, Міжнародна асоціація авторів наукових відкриттів на основі результатів наукової експертизи класифікувала їх як наукове відкриття (диплом № 45 на відкриття "Закономірність знеміцнення подрібнених залізних руд при впливі неоднорідного імпульсного магнітного поля ", 1997). Автори наукового відкриття – академіки НАН України Шидловський А.К., Півняк Г.Г., професор Випанасенко С.І., інженер Мартиненко В.П.

З початку 80-х років кафедра під керівництвом Г.Г. Півняка почала активно вести дослідження в галузі регулювання електроспоживання та управління енергозбереженням, а також створення сучасних технічних засобів для реалізації інформаційних технологій в електропостачанні і на транспорті. Під керівництвом і за підтримки акад. Г.Г. Півняка в 90-і роки з цієї проблематики завершує і захищає докторську дисертацію Разумний Ю.Т. У дисертації вирішені питання формування системи споживачів-регуляторів на вугільних шахтах, запропоновані технічні і технологічні рішення для їх ефективного використання. Трохи пізніше в цьому ж напрямку докторську дисертацію, присвячену розробці методів і засобів підвищення ефективності систем електропостачання та рівня використання електроенергії на підземному вуглевидобутку, захищає доцент Заїка В.Т.

Академік Півняк Г.Г., володіючи широтою наукового бачення нового і прогресивного, організовує виконання і особисто бере участь в науково-технічних розробках, що відносяться до енергетики. Спільно з фахівцями інститутів "Дніпродіпрошахт" і "ДнепрНІПЕнергопром" під керівництвом Півняка Г.Г. і Разумного Ю.Т. вперше розроблений концептуальний проєкт енергетичного комплексу "Вугільна шахта – теплоелектроцентрально" (ЕК "Шахта - ТЕЦ"), який відноситься до когенераційних системам по забезпеченню споживача електричною та тепловою енергією з використанням низькосортного вугілля "ДТЕК Павлоградвугілля".

ТЕЦ потужністю 50 МВт досить надійно може забезпечити електричною і тепловою енергією групу вугільних шахт і прилеглі до них селища міського типу. При аваріях в енергосистемі така ТЕЦ забезпечує живлення електроприймачів аварійної та технологічної броні вугільних шахт, що надзвичайно важливо для потенціально небезпечних виробництв. Проєктом передбачена установка на ТЕЦ котлів з циркулюючим киплячим шаром, використання в окислювальних процесах виходить від вентилятора головного провітрювання метаномісного струменя шахтного повітря і вугільного пилу, а також можливість опріснювати шахтну мінералізовану воду з наступною хімічної підготовкою і передачею її до технологічного циклу ТЕЦ.

Викладені підходи до енергозбереження стали складовою частиною національної енергетичної політики України.

Професорами Півняком Г.Г. і Разумним Ю.Т. спільно з науковцями кафедри підземної розробки родовищ розроблені нові способи дегазації вугільних шахт стосовно тектонічних порушень. Способи дозволяють отримати висококонцентрований за метаном газ для використання його в енергетиці для газопоршневих двигунів. Подальший розвиток технологій видобутку шахтного метану стало основою для підвищення енергоефективності використання газів в енергетиці. В результаті, спільно з вченими Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу та працівниками НАК "Нафтогаз України", ДК "Укргазвидобування", ДАТ "Чорноморнафтогаз", УкрНДІгаз в 2006 р за розробку і впровадження високоефективних технологій видобутку газу для підвищення енергетичної безпеки держави проф. Разумним Ю.Т. отримана Державна премія України в галузі науки і техніки.

Новітня історія НТУ «Дніпровська політехніка» багата на досягнення, які популяризують технічну вищу освіту серед молоді та посилюють впевненість у майбутньому. Створення умов творчого зростання талановитої молоді та забезпечення якнайкращих умов для навчання та виконання наукових досліджень – це перший пріоритет академіка Півняка Г.Г. на посаді ректора та наукового керівника.

Системна робота над дисертацією та щоденне вдосконалення власних знань – це візитівка алгоритму роботи академіка Півняка Г.Г. зі своїми учнями. Саме це давало можливість

виконувати якісні дослідження, правильно змінити свідомість до науки та блискуче захищати дисертації та наукові проекти.

Захищено у 2014 році кандидатську дисертацію аспірантом Луценком І.М. на тему: «Підвищення ефективності використання навантажувальної здатності трансформаторів вибухобезпечних підстанцій вугільних шахт», в якій було вирішено наукову задачу аналізу та моделювання теплових режимів силових трансформаторів та покращення енергетичної ефективності роботи електрообладнання.

Черговим розвитком наукових досліджень у напрямку безконтактної передачі енергії є захист кандидатської дисертації асистентки Лисенко О.Г. на тему «Раціональні режими роботи тягової мережі транспорту з індукційною передачею енергії», в якій були вирішені проблеми оптимізації параметрів пускових та ненавантажених режимів тягової мережі з урахуванням розподіленості параметрів мереж підвищеної частоти та особливостей підземних систем електропостачання вугільних шахт.

У 2019 році учень академіка Півняка Г.Г. доцент Папаїка Ю.А. захищає докторську дисертацію на тему «Енергетична ефективність систем електропостачання гірничих підприємств з нелінійними навантаженнями» в якій вирішена наукова проблема розвитку теорії електромагнітної сумісності систем електропостачання шляхом встановлення закономірностей реалізації енергоефективних режимів роботи при комплексному врахуванні режимних комбінацій електромеханічних перетворювачів стаціонарних установок та електричної мережі шляхом отримання нових зв'язків показників якості напруги і надійності електрообладнання, які відрізняються від існуючих можливостями виключення інтергармонічних резонансів, що забезпечить необхідний рівень електромагнітної сумісності, зменшить втрати електроенергії, кількість аварій і передчасних ремонтів.

Розвиток науки у світі потребував впровадження нового експериментального обладнання для відповідних досліджень. Тому Г.Г. Півняк, як сформований вчений, розуміючи, що кадри і їх рівень підготовки вирішують все, сприяє відкриттю у 2018 році на базі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» за участі Державного вищого навчального закладу «Український державний хіміко-технологічний університет», Державного вищого навчального закладу «Криворізький національний університет», Дніпровського державного технічного університету за підтримки Міністерства освіти і науки України Центру колективного користування науковим обладнанням «Інноваційна геоенергетика» (ЦККНО), який є унікальним науково-дослідним об'єктом та за спектром діяльності дозволяє охопити значний перелік тематичних напрямків для вирішення актуальних фундаментальних та прикладних задач у сфері **енергетики та енергоефективності**. Було придбано сучасне наукове обладнання (загальна вартість 5,5 млн. грн), використання якого дозволить забезпечувати виконання переліку робіт і послуг з урахуванням, в першу чергу, наукової, освітньої та інноваційно-інтеграційної компонент.

Однією з ключових позицій при роботі ЦККНО є **інтеграція наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності шляхом співробітництва** із закладами вищої освіти, науковими установами НАН України, **галузевими науковими установами**, підприємствами різної форми власності, органами місцевого самоврядування, громадськими установами, зарубіжними науковими установами та комерційними структурами з використанням відповідного обладнання та залученням науковців, аспірантів, студентів до науково-дослідних робіт на базі лабораторій Центру, що дозволить суттєво посилити роль закладів вищої освіти у розкритті потенціалу вітчизняної науки та формуванні висококваліфікованого кадрового забезпечення для системоутворюючих галузей національної економіки та вирішення актуальних задач виробництва.

За специфікою використання придбаного обладнання в рамках Центру **створено низку науково-дослідних лабораторій**, організацію роботи яких забезпечено Національним технічним університетом «Дніпровська політехніка» на базі профільних підрозділів і кафедр, а поточну роботу здійснюють на громадських засадах молоді вчені університету-засновника та учасників:

- лабораторія децентралізованих систем електрозабезпечення та діагностики електромобілів;
- лабораторія електромагнітної сумісності та діагностики систем електропостачання;
- лабораторія енергоменеджменту та енергоаудиту об'єктів промислового та громадського призначення;
- лабораторія інновацій і трансферу технологій (існуюча);
- лабораторія технологій термохімічного перетворення;
- науково-дослідна лабораторія аналітичних досліджень (існуюча).
- лабораторія сейсмозвідки та геоінформаційних систем (2019 р.)

Центр є унікальним, комплексним науково-дослідним інноваційним хабом, у якому є можливість вирішувати широкий спектр наукоємних фундаментальних та прикладних задач за наступними напрямками:

- дослідження показників якості електричної енергії в системах електропостачання;
- оцінка електромагнітної сумісності споживачів електричної енергії в мережах;
- визначення параметрів режимів роботи електричних мереж з позицій надійності функціонування та електробезпеки;
- дослідження децентралізованих систем енергозабезпечення з використанням альтернативних джерел енергії;
- побудова та дослідження енергоефективних структур електрогенеруючих комплексів з децентралізованими джерелами та електромобілями;
- високоточна діагностика параметрів режимів експлуатації електромеханічних систем високотехнологічних виробництв, електротранспорту та електромобілів;
- інформаційні та комунікаційні технології проектування та виготовлення 3D-моделей об'єктів;
- енергоаудит та енергоменеджмент для об'єктів промислового і громадського призначення, сертифікація виробництва;
- адаптація технології підземної газифікації до якісного складу вуглецевмісної сировини;
- визначення якісного та кількісного складу отриманої енергетичної та хімічної сировини при газифікації вуглецевмісної сировини виходячи з кон'юнктури споживчого ринку;
- дослідження можливостей утилізації твердих побутових відходів у газогенераторах;
- дослідження теплових полів сформованої геореакторної системи на базі газогенератора задля ефективного отримання геотермальної енергії;
- проведення наноструктурних та мікроструктурних досліджень мінеральних і органічних речовин та матеріалів, незалежно від їх агрегатного стану (гірські породи, метали і їх сплави, живі організми, крім газів) з рентгеноструктурним і хімічним аналізом складу;

У 2019 році виконано доукомплектування існуючих лабораторій та розширення спектру наукових досліджень, з урахуванням пропозицій ЗВО-партнерів, наступного спрямування:

- виконання комплексних досліджень паливо-мастильних матеріалів, що дозволить залучити нових замовників госпдоговірних тематик, а також дасть можливість проводити дослідження технологій отримання нових видів високоякісного палива, зокрема синтетичного;
- встановлення взаємозв'язків впливу показників якості електричної енергії на механічні характеристики електродвигунів технологічних установок електромеханічних систем;
- високоточна діагностика стану ізоляційних систем електричних машин та устаткування систем електропостачання для попередження відмов обладнання і визначення місць пошкоджень ізоляції;
- діагностика та калібрування акумуляторних батарей електромобілів;
- визначення фактичного вологісного режиму огорожуючих конструкцій будівель неруйнівним методом для навчання фахівців з обстеження огорожуючих конструкцій будівель;
- надання послуг з дослідження енергетичної ефективності будівель, теплових трас, промислових об'єктів;

- надання послуг з дослідження ефективності роботи систем тепlopостачання та водopостачання; застосування для навчання фахівців з обстеження огорожуючих конструкцій будівель;
- розроблення енерго- та ресурсозберігаючих технологій видобутку і переробки гірничої сировини;
- вибір раціональних рішень ведення гірничих робіт та перспективних меж відпрацювання покладів відкритим способом з урахуванням кон'юнктури світового ринку;
- дослідження і розробка методів відпрацювання техногенних родовищ;
- створення методів управління гірським тиском, гірськими ударами, зміщенням гірських порід, стійкості гірничих виробок, бортів кар'єрів і відвалів;
- проведення комплексу досліджень з геології і гідрогеології, фізики гірських порід і маркшейдерських робіт на рудниках;
- розробка методів захисту навколишнього середовища від техногенного тиску гірничих підприємств;
- координація наукових і проектних робіт в галузі гірничої справи в Україні;
- моніторинг сейсмічного впливу від виробничої діяльності гірничорудних підприємств на навколишнє середовище, моніторинг рівня сейсмічних коливань і дії ударних повітряних хвиль при масових вибухах на кар'єрах і шахтах;
- обстеження, паспортизації та реконструкції промислових будівель;
- геолого-економічна переоцінка родовищ корисних копалин.

В останні роки на кафедрі електроенергетики під керівництвом Г.Г. Півняка активно проводяться дослідження в галузі електромагнітної сумісності електрообладнання та електричних мереж при нестаціонарних нелінійних навантаженнях; з підвищення енергетичної ефективності промислових систем електропостачання та потужних енергосистем; розвиток систем живлення та керування режимами роботи тяговими двигунами електромобілів; створення наукових основ вирівнювання графіку електричних навантажень при використанні електромобілів у якості споживачів-регуляторів.

Напружена і творча робота колективу кафедри, сумісні дослідження з вченими багатьох країн (Литва, Естонія, Польща, Німеччина, Китай та ін.), участь у симпозиумах, конференціях зміцнювала авторитет наукової школи академіка Півняка Г.Г. Тому не випадкова участь наукового колективу в розробці Стратегії розвитку вугільної галузі України до 2030 року.

Накопичений кафедрою досвід досліджень, а це сотні наукових статей, десятки монографій та дисертацій, стали основою для написання багатьох підручників і навчальних посібників, створення методичних розробок та мультимедійного контенту. За цими матеріалами вчиться не одне покоління студентів. Як результат визнання на державному рівні – Державна премія України в області науки і техніки (2005) за підручник під редакцією академіка Г.Г. Півняка "Перехідні процеси в системах електропостачання", (оновлене та доповнене видання вийшло у 2016 році). Автори цієї фундаментальної праці – вчені НТУ «Дніпровська політехніка» та Національного технічного університету України «Київський політехнічний університет імені Ігоря Сікорського».

Наукові результати, їх рівень, масштабність, практична цінність для науки і практики свідчать, що наукова школа електроенергетики академіка Г.Г. Півняка в Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка» живе і розвивається.