

Отже, за півсторіччя існування Інститут іоносфери накопичив та опрацював великий обсяг експериментальних даних. Науковці інституту налагодили взаємозв'язки й наукову співпрацю з фахівцями Росії, США, Норвегії. Унікальна експериментальна база Інституту сьогодні не має аналогів в Україні та є єдиним комплексом НР на середніх широтах Європи.

Маковій О.
НТУУ «КПІ»

СТАНОВЛЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ У ГАЛУЗІ МЕТАЛОФІЗИКИ В УКРАЇНІ В ПЕРШІЙ ПОЛОВИНІ ХХ СТ.

Розвиток техніки впродовж останніх років у багатьох випадках ґрунтується на результатах фізичних досліджень. Одним із напрямів сучасної фізики, пов'язаний із появою принципово важливих сучасних технологій, що застосовуються в космонавтиці та енергетиці, є металофізика. Тому історико-фізична реконструкція становлення й розвитку досліджень у галузі металофізики в Україні та світі набуває актуального значення.

Металофізика (фізика металів) – розділ фізики, що вивчає будову та властивості металів і сплавів, взаємозв'язок між ними та процеси, що в них відбуваються. Початком зародження металофізики в Україні можна вважати 1928 р., коли було створено Український фізико-технічний інститут (УФТІ) у Харкові. Саме тут започатковано нові оригінальні теоретичні й експериментальні підходи до вивчення властивостей металічних структур. На той час в УФТІ працював відомий фізик-теоретик І. М. Ліфшиць, його учень і колега А. М. Косевич, які встановили кількісний зв'язок осциляцій в ефекті де Гааза-ван Альфена з формою електронної поверхні Фермі в металах, відкрили явище осциляцій термодинамічних і кінетичних властивостей плівок твердих тіл, зумовлених змінюванням товщини плівок. Суттєвим стало теоретичне дослідження механіки реальних кристалів, польовий підхід у теорії дислокацій.

1932 р. засновано Дніпропетровський фізико-технологічний інститут. Із цим інститутом пов'язано ім'я одного з фундаторів металофізичних досліджень в Україні – Г. В. Курдюмова, який виконав піонерські дослідження мартенситних перетворень у кристалічних матеріалах, що мали фундаментальне значення для теорії фазових перетворень і термічного оброблення сталей і сплавів, з'ясував механізм і кінетику перетворення аустеніту в мартенсит та відкрив так звані

бездифузні фазові перетворення. Від 1945 р. розпочато систематичні теоретичні й експериментальні дослідження електронної структури та властивостей металів і сплавів, фізики міцності й пластичності, фазових перетворень й рівноваги на базі створеного в Києві Інституту металофізики АН України. У цьому інституті плідно працювали такі видатні вчені, як В. Н. Гріднев, А. А. Смирнов, М. А. Кривоглаз. Академік А. А. Смирнов, зокрема, створив і розвинув електронну теорію сплавів, зробив вагомий внесок у дослідження електронної структури та властивостей сплавів, розсіяння випромінювання в сплавах, орієнтаційних ефектів, розпаду сплавів, дифузії, упорядкування в металах і сплавах тощо. У своїх працях він розрахував енергію вакансій у неупорядкованих сплавах, визначив зміну електроопору в магнітному полі впорядкованих сплавів, розрахував анізотропію кутового розподілу анігіляційного випромінювання та поверхню фермі-металів, дослідив дифузійну впровадження атомів у впорядкованих сплавах із кристалічною решіткою певного типу, розвинув теорію руху електрона в кристалічній решітці впорядкованого сплаву. Науковий доробок А. А. Смирнова в галузі металофізики налічує 7 монографій, понад 200 наукових статей, які й сьогодні не втратили своєї актуальності.

Отже, слід зазначити, що розвиток металофізики в Україні тісно пов'язаний зі створенням насамперед таких установ, як Український фізико-технічний інститут у Харкові, Дніпропетровський фізико-технологічний інститут, Інститут металофізики в Києві, і працею в них усесвітньо відомих учених І. М. Ліфшиця, А. М. Косевича, Г. В. Курдюмова, В. Н. Гріднева, А. А. Смирнова та ін.

Меньшиков С.
НТУ «ХП»

ЗАРОДЖЕННЯ РАДЯНСЬКОГО ТУРБІНОБУДУВАННЯ

У Росії, а пізніше в СРСР школи прикладної математики та механіки досягли досить високого рівня. Проте, незважаючи на високі досягнення в цих напрямках, проблеми динаміки й міцності (зокрема в турбінобудуванні) зовсім не порушували. Це відбулося через те, що в Росії лише на початку ХХ ст. почали виробляти парові турбіни, та й ті були конструкції закордонних фірм і виготовлялися за ліцензією. Тому все, що було потрібне для виробництва турбін, – це точне відтворення вже розрахованої та оптимізованої конструкції.

Так, на Металевому заводі в Санкт-Петербурзі (зараз відкрите акціонерне товариство «Ленінградський металевий завод», ЛМЗ, філіал

ВАТ «Силові машини») виготовляли стаціонарні системи Рато, на Балтійському, Франко-руському та Ніколаєвському суднобудівних заводах – системи Парсонса для лінійних кораблів і крейсерів, а для міноносців і легких крейсерів за типом Усезагальної компанії електрики на Металевому заводі, заводі Беккер у Ризі та Суднобудівному в Ревелі (Таллінн).

За наказом В. І. Леніна 1920 р. розроблено й у грудні того ж року схвалено VIII Усеросійським з'їздом Рад план ГОЕЛРО (скорочення з російської мови – Государственная комиссия по электрификации России), який передбачав будівництво 30 районних електростанцій загальною потужністю 1500 тис. кВт. Для будівництва електростанцій, запланованих планом ГОЕЛРО, потрібна була велика кількість котлів, турбін та іншого енергетичного обладнання. Тобто слід було створити потужну енергомашинобудівну промисловість. 1924 р. на ЛМЗ виготовлено першу радянську парову турбіну потужністю 2 000 кВт на параметри пари 12 ата, 300°C. За 1924–1925 рр. ЛМЗ випустив 10 турбін загальною потужністю 12,7 тис. кВт. У 1925–1927 рр. завод виготовив 40 турбін загальною потужністю 66,85 тис. кВт. Тоді максимальна одинична потужність парових турбін становила 10 000 кВт, параметри пари перед турбіною підвищилися до 1927 р. до 26 ата, 375°C.

До 1928 р. (початок першої п'ятирічки) у СРСР вдалося повністю відновити виробництво турбін, навіть із деяким перебільшенням дореволюційного рівня. 1930 р. ЛМЗ випустив парові турбіни потужністю 24 тис. кВт на параметри пари 26 ата, 375°C. А 1931 р. побудовано першу турбіну потужністю 50 тис. кВт на 1 500 об/хв., розраховану на тиск пари 29 ата за 400°C. Із цього моменту ЛМЗ почав виробляти турбіни великої потужності, що суттєво підвищило річну сумарну потужність виготовлюваних турбін за значного зменшення їх кількості. А на Кіровському заводі тоді випускали турбіни обмеженої потужності (до 12 000 кВт).

Гідротурбобудування до революції також практично не було розвинене. У Ризі знаходився невеликий гідротурбінний завод Густава Пірвіца, який 1916 р. перевели до Москви. Потім виробництво малих і середніх гідротурбін у Москві було перенесено на завод «Красная Пресня», а пізніше на Московський завод ім. М. І. Калініна (зараз ВАТ «ЛГМ»), де тривало до Великої Вітчизняної війни.

Із 1924 р. гідротурбіни почав виготовляти й ЛМЗ. Того року він випустив 2 гідротурбіни (потужністю 55 і 370 кВт). 1925 р. завод виготовив уже дев'ять турбін загальною потужністю 4 500 кВт. У подальшому виготовлення гідротурбін власної оригінальної конструкції ЛМЗ безперервно збільшувалося, і завод, виробляючи все більш складні й

потужні гідротурбіни, став провідним у цій галузі енергомашинобудування. Однак для виконання плану ГОЕЛРО виробничих потужностей ЛМЗ не вистачало. Потреба в турбінах для такої великої кількості нових електростанцій зумовила гостру необхідність створення в СРСР ще одного заводу для виробництва турбін великої потужності (50–100 МВт). Турбіни ЛМЗ потужністю 25 і 50 МВт уже не могли забезпечити потреби величезної країни, до того ж потреба в електроенергії різко зростала. Так, у квітні 1929 р. розпочато будівництво Харківського турбогенераторного заводу ім. С. М. Кірова (ХТГЗ, а нині ВАТ «Турбоатом»).

На той час ХТГЗ повинен був стати найбільшим турбінним заводом у Європі. На будівництво заводу-гіганта центральне керівництво встановило жорсткі строки – усього півтора роки. Тому для розглядання практичних питань будівництва турбогенераторного заводу восени 1929 р. створили комісію у складі голови Вищої ради народного господарства (ВРНГ) К. В. Сухомлина, секретаря Харківського окружкому КП(б)У П. П. Постишева, голови правління Всесоюзного електротехнічного об'єднання (ВЕО) І. П. Жукова та керівників Харківського електромеханічного заводу (ХЕМЗу), на майданчику якого й збиралися будувати турбогенераторний. ХТГЗ будувався за проектом американської фірми «Дженерал Електрик» і був призначений для випуску надпотужних турбогенераторів у 50, 100 і 200 тис. кіловат.

21 січня 1934 р. було введено в експлуатацію Харківський турбогенераторний завод, а вже наступного 1935 р. він дав країні першу парову турбіну потужністю в 50 МВт. Турбогенераторний завод не тільки виготовляв різноманітні турбіни, турбомеханізми й генератори, але й ремонтував, відновлював і модернізував турбіни іноземних фірм.

Овчаренко Ю.
НТУ «ХП»

І. К. ЯНСОН – ВИДАТНИЙ УЧЕНИЙ У ГАЛУЗІ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОЇ ФІЗИКИ

Ігор Кіндратович Янсон – учений у галузі низькотемпературної фізики, академік Національної академії наук України (1992), доктор фізико-математичних наук (1992), заслужений діяч науки і техніки України, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки.

Народився видатний вчений 18 березня 1938 р. у м. Харкові. Після закінчення 1961 р. Харківського університету його діяльність нерозривно пов'язана з Фізико-технічним інститутом низьких температур ім. Б.І. Веркіна НАН України, де науковець працював завідувачем

відділом мікроконтактної спектроскопії. Тут 1966 р. він захистив кандидатську, а 1976 р. – докторську дисертації. 1978 р. йому присвоєно звання професора. Із 1979 р. Ігор Кіндратович – член-кореспондент Національної академії наук України.

У колі наукових інтересів І. К. Янсона – проблеми фізики твердого тіла, низькотемпературної фізики металів і біофізики. Він зробив фундаментальний внесок у фізику надпровідного стану речовини. Піонерською є його робота, результатом якої стало спостереження нестационарного ефекту Джозефсона в надпровідниках, що вже на початку наукової кар'єри вченого принесло йому світове визнання.

Науковцеві належить відкриття нового методу дослідження енергетичного спектра провідників – мікроконтактної спектроскопії, який здобув міжнародне визнання. Він установив, що електричні характеристики точкових контактів за низьких температур містять детальну інформацію про енергетичний спектр взаємодії електронів провідності та коливань кристалічної ґратки – фононів.

Наступні роботи вченого пов'язані з вивченням квантових і мезоскопічних ефектів в ультратонких мікроконтактах, дослідженнями фундаментальних властивостей нових актуальних сполук та матеріалів. Останнім часом метод мікроконтактної спектроскопії, який розробив Ігор Кіндратович, набуває дедалі більшої актуальності у зв'язку із застосуванням у нанофізиці, зокрема в дослідженні процесів перенесення заряду та спіну в нанорозмірних об'єктах і вивченні змін їхніх магнітних властивостей під впливом струму надвисокої густини. Нещодавно завдяки методам мікроконтактної спектроскопії продемонстровано можливість формування спін-вентильної структури на атомному рівні.

Також І. Янсон виконав низку біофізичних праць із визначення енергії зв'язку в молекулярних кристалах. Наукові досягнення вченого відзначено Премією ЦК ЛКСМ України з науки і техніки ім. М. А. Островського (1967), Державною премією України (1980), Премією Європейського фізичного товариства (1987), Премією фонду Олександра фон Гумбольта (Німеччина, 1996).

Дослідник написав п'ять монографій, понад 250 наукових статей надруковано в міжнародних періодичних виданнях. Серед учнів Ігоря Кіндратовича шість докторів і близько 30 кандидатів наук. Протягом багатьох років він був професором кафедри низьких температур Харківського державного університету, у якому йому присвоєно звання почесного професора. Ігор Янсон був обраний членом редколегії журналу «Фізика низьких температур», входить до складу спеціалізованої ради із захисту докторських дисертацій Фізико-технічного інституту

низьких температур ім. Б. І. Веркіна НАН України. Науковець є автором і співавтором 5 книг: 1) «Point-contact spectroscopy» (Springer, New-York, 2004); 2) «Atlas of Point-Contact Spectra of Electron-Phonon Interaction in Metal» (Kluwer Academic Publishers, Boston, 1995); 3) «Атлас мікроконтактної спектрів електрон-фононої взаємодії в металах» (Київ, Наукова думка, 1986); 4) «Взаємодії біомолекул: нові експериментальні підходи і методи» (Київ, Наукова думка, 1985); 5) «Ефект Джозефсона в надпровідних тунельних структурах» (Москва, Наука, 1970).

Панченко Е.
НТУ «ХПИ»

ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ КВАНТОВОЙ МЕТРОЛОГИИ

В результате научной революции в естествознании на рубеже XIX–XX вв. физические постоянные приобрели фундаментальный статус в структуре физической теории, которая вышла на качественно новый уровень. Точное измерение физических постоянных и открытие таких квантовых эффектов, как эффект Джозефсона, квантовый эффект Холла, квантование магнитного потока, привело к революции в метрологии, что стимулировало ее переход в конце XX в. в квантовую метрологию. Основная проблема квантовой метрологии – это установление так называемой естественной системы единиц физических величин на основе фундаментальных физических констант (ФФК). Решение данной проблемы является основной темой на последних заседаниях Генеральной конференции мер и весов.

Идеи создания систем единиц, зависящих только от ФФК и не зависящих ни от каких измерительных эталонов, возникла еще в XIX в. Первым предложил две «универсальные системы единиц» в 1870 г. и 1873 г. английский физик Дж. К. Максвелл, а первую естественную систему единиц, основанную только на ФФК, предложил в 1874 г. ирландский физик Дж. Стони. Но основателем квантовой теории следует считать М. Планка. Предложенная ним в 1897 г. естественная система единиц оказалась наиболее известной. Она базировалась на постоянной Планка h , скорости света c , гравитационной постоянной G и постоянной Больцмана k . Постоянные h и k были введены М. Планком впервые. Однако быстрый переход к квантовой метрологии в первой половине XX в. был невозможен. Ни физика, ни метрология, ни материально-техническая база не были к этому готовы.