

исследований / П.П. Мельников // Журнал Министерства путей сообщений. – 1867. – № 4. – С. 34–38.

Довганюк С.С. Вклад инженера путей сообщения П.П. Мельникова в проектирование и строительство первых железных дорог Российской империи

В статье освещается взнос первого министра путей сообщения Российской империи П. П. Мельникова в проектирование и строительство первых железных дорог страны. Рассматриваются вопросы ширины колеи, количество главных колеи, предельный уклон, размещение отдельных пунктов, технико-экономическое сравнение вариантов проектируемых железных дорог и т. п.

Ключевые слова: транспорт, железнодорожный путь, наука, техника, строительство железных дорог.

Dovganyk S. S. Contribution of engineer of ways of communication P. Melnikov in planning and building of the first railways of the Russian empire

In the article is illuminated contribution of the first minister of ways of communication of the Russian empire P. Melnikov in planning and building of the first railways of country. The questions of width of track, amount of main tracks, maximum slope, placing of separate points, are examined, technical and economical compare of variants of the designed railways and others.

Keywords: transport, railway way, science, technique, building of railways

УДК [50(091)+62]

Звонкова Г.Л.

**ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ім. Г.В. КАРПЕНКА
НАН УКРАЇНИ: ІСТОРИЧНИЙ НАРИС**

Показано напрями проведення наукових досліджень вченими інституту протягом чотирьох десятиліть другої половини ХХ ст.

Ключові слова: аналіз, фізико-механічні властивості, міцність, захист металу, елемент, надійність, стійкість, середовище.

Мета публікації – показати здобутки позначено однієї з найбільших академічних установ Західного наукового центру НАН України з часу її створення і до 1990 р. Інститут створено у 1951 р. на базі відділення пружності Інституту математики АН УРСР та дослідницької групи Інституту автоматики і телемеханіки АН УРСР. Науковий профіль установи – фізико-хімічна механіка матеріалів, фізикометрія, математика та механіка. Очолив інститут член-кореспондент АН УРСР В.В. Панасюк. У 1973 р. тут працювало 800 співробітників. Серед них 18 докторів, 97 кандидатів наук, два академіка і два члена-кореспондента АН УРСР. В галузі фізико-хімічної механіки тут розгорнулись дослідження щодо впливу фізико-хімічного фактору на фізико-механічні властивості і процеси деформації та руйнування твердих тіл, підданих навантаженням. Помітний внесок у цю справу зробив академік Г.В. Карпенко. Ним встановлено ефект адсорбційної втоми металів, який узагальнено і застосовано при розв’язанні практичних завдань. З фізикометрії здійснено

дослідження в галузі створення систем та приладів для автоматичного вибору і перетворення світлооптичної, електромагнітної і радіоактивної інформації відповідно до потреб геофізичної розвідки корисних копалин і спецтехніки. У галузі математики і механіки робота вчених і дослідників інституту була зосереджена на теоретичних і прикладних проблемах алгебри, функціонального аналізу, теорії ймовірностей і методів якісної теорії диференціальних рівнянь; на побудові технічних моделей твердого тіла з урахуванням широкого комплексу фізичних властивостей, а також на розв'язанні неklasичних задач механіки та математичної фізики [1, с.3].

У 1966 р. чл.-кор. Г.В. Карпенком, А.Б. Кислицьким досліджені можливості збільшення стійкості литих і кованих сталей до одночасної дії навантажень і агресивних середовищ за рахунок підвищення їх чистоти і легування рідкоземельними елементами; встановлені оптимальні варіанти кінцевого і комплексного розкислення сталі, які дозволяють поліпшити властивості литої сталі при її експлуатації на повітрі і в корозійному середовищі до рівня властивостей катаної сталі. Чл.-кор. Г.В. Карпенком, Ю.І. Бабеем встановлено, що за допомогою спеціальної механічної обробки загартованих сталей і високоміцних чавунів можна досягти різкого підвищення (у 10 і більше разів) втомної, корозійно-втомної і тривалої міцності деталей машин, які працюють в деяких середовищах, що пов'язано з утворенням у поверховому шарі деталей своєрідної структури металу під назвою «білого шару, який не тривається» [2, с. 81–82].

Чл.-кор. Г.В. Карпенком, Е.М. Гутманом отримані нові теоретичні результати з питань механіки корозійних процесів і електрохімічних реакцій в присутності інгібіторів корозії напруженого і деформованого металу, виявлені шляхи захисту металу від корозії, що дало можливість збільшити довговічність напруженого металу у кислотах у сотні разів. Я.С. Підстригачем досліджені деякі питання фізичної теорії деформації твердих тіл з урахуванням анізотропної дифузії і теплопровідності. Сформульовані рівняння лінійної теорії, які враховували взаємодію цих процесів, і знайдені відповідні диференціальні зв'язки. Г.Г. Максимовичем, Ф.П. Янчишиним доведено, що для деяких матеріалів можна визначити комплекс умов (напруга, температура, робоче середовище, час дії), при яких залишаються стабільними фізико-механічні властивості матеріалів [2, с.82]. У 1969–1972 рр. вченими Фізико-механічного інституту (ФМІ) завершено і передано у промисловість ряд важливих розробок, внаслідок чого отримано високий економічний ефект. Наприклад, тільки впровадження поверхневого пластичного зміцнення опор бурових доліт заощадило 1,4 млн крб. Використання результатів досліджень довговічності роботи сільськогосподарських машин ОВС-А і ОВТ-2 у середовищах отрутохімікатів на заводі «Львівсільмаш» забезпечило економію близько 1 млн крб на рік. Важливі роботи проведені інститутом по створенню нових методів та інгібіторів для захисту деталей від корозії

при одночасній дії середовища й навантаження, що входили в комплексну тематику Ради Економічної Взаємодопомоги (РЕВ). Розроблено нові ефективні інгібітори корозії на базі відходів коксохімічної промисловості [1, с.4]. У 1972 р. в інституті синтезовано і вивчено 9 нових інгібіторів корозії під напругою. Вивчені їх антикорозійні і адсорбційно-електрохімічні властивості. Проведено дослідно-промислову перевірку нового інгібітора, яка показала його високу ефективність. Відповідно до координаційного плану «Боротьба з пилом у вугільних шахтах» розроблено схему і робочий макет цифрового індикаторного пристрою радіоізотопного пиловимірювача. Схема зроблена на інтегральних елементах, що забезпечує мале енергоспоживання і габарити, і має високу надійність і стійкість до агресивного середовища [3, ф.Р-2, оп.13, спр.6613, арк.8].

Загальна характеристика планів наукових досліджень ФМІ ім. Г.В. Карпенка АН Української РСР за 1976–1980 рр. відображає табл. 1 [складена на основі: 4, с.232-233; 5, с.204; 6, с.265; 7, с.285; 8, с.300–301].

Таблиця 1

Роки	Всього тем у плані	Природничі і суспільні науки (по роках)					
		Кількісні наукових напрямів	Тем в плані		Завершено		
			Всього	Найважливіші	Всього	Найважливіші	
1976	37	2	33	31	2	1	
1977	39	2	36	34	9	8	
1978	37	2	33	31	5	4	
1979	40	3	37	34	8	8	
1980	41	3	38	34	15	14	

Роки	Науково-технічні проблеми (по роках)					
	Проблем	Тем у плані		Завершено		
		Всього	У т.ч. по плану найважливіших робіт	Всього	У т.ч. по плану найважливіших робіт	
1976	4	28	18	3	3	
1977	3	3	2	1	1	
1978	3	4	3	1	1	
1979	3	3	2	1	-	
1980	2	3	3	2	2	

У 1981–1984 рр. ФМІ виконано ряд фундаментальних і прикладних тем в галузі фізико-хімічної механіки конструкційних матеріалів та інформаційно-вимірювальних систем для космічних і геофізичних досліджень. У розв’язанні цих проблем інституту належить провідне місце

в країні. Такі успіхи досягнуті завдяки оптимальному плануванню діяльності цілого комплексу, що складається з самого інституту, СКТБ з дослідним виробництвом. За вказаний період інститут був головною організацією у виконанні ряду розділів комплексних планів спільних робіт установ АН УРСР, республіканських і союзних міністерств хімічного машинобудування, геологічних наук, нафтової промисловості та інших. На основі виконання ряду фундаментальних досліджень у розв'язання науково-технічної проблеми захисту металів від корозії, а також фізико-хімічної механіки конструкційних матеріалів за вказаний період захищено п'ять докторських і 68 кандидатських дисертацій. Оpubліковано 25 монографій і понад 1600 статей. Одержано 320 авторських свідоцтв на винаходи. В народне господарство передано для впровадження понад 200 завершених наукових розробок. Економічний ефект від цього перевищив 69,3 млн крб. З початку 1986 р. вчені інституту взяли активну участь у здійсненні завдань двох всесоюзних комплексних програм, трьох республіканських комплексних програм [9, с.22].

У рамках республіканської цільової науково-технічної програми «Енергокомплекс» ФМІ взяв участь у створенні пароруйнівного інструменту для вугільної промисловості. В рамках названої програми вчені інституту взяли участь в розробці конструкції і вели підготовку до серійного виробництва шарошкового інструменту. СКТБ інституту спільно з інженерами Дрогобицького долатного заводу виготовили перші партії пароруйнівного інструменту для установок роторного буріння. Їх впровадження у вугільній промисловості дало економічний ефект 25 млн крб [10, с.77].

У 1984 р. В.І. Похмурським і Л.Т. Бережницьким встановлено закономірності початкової стадії руйнування металу з покриттями і запропонована модель руйнування системи «метал – покриття». На цій основі розроблено новий спосіб електрохімічної індикації порушення суцільності покриттів на зразках, які деформуються циклічно. О.Н. Романів і Г.Н. Нікіфорчин створили ефективні інгібітори корозійного росту тріщин у сталях, які експлуатуються у водних середовищах. Ними розроблена методика дослідження тріщиностійкості при тривалому статистичному навантаженні в робочих середовищах [11, с.50–51].

Співробітниками інституту розроблено методики і прилади неруйнівного контролю, які дозволяють виявляти дефекти стомлювального і корозійного походження, контролювати якість термообробки поверхні, виявити поверхові тріщини. Впровадження цих розробок дало економічний ефект на суму 1,0 млн крб [11, с.127].

У 1985 р. з напрямку корозії і захисту металів академічними установами республіки розроблялось 5 тем. Закінчено 3, дві з яких в інституті. Чл.-кор. АН УРСР Г.Г. Максимовичем і В.Н. Федарко встановлені особливості механізму високотемпературної (600 – 1000° С) газової корозії промислових титанових сплавів у середовищі повітря і

кисню. З'ясовано роль легуючих елементів у процесах взаємодії сплавів з середовищем. Розроблений ефективний спосіб хіміко-термічної обробки виробів з титанових сплавів, які містять алюміній. Є.М. Лютим виявлено позитивний вплив добавок кремнію на корозійні властивості ванадієвих сплавів; визначено оптимальний склад цих сплавів по критерію корозійної стійкості в натрії та літії [12, с.58].

У 1986 р. вчені інституту працювали над вивченням фізичної взаємодії водню з металами, як перспектив для створення нових прогресивних технологій. Одна з них – надала можливість підвищити стійкість і довговічність різців, фрез та інших ріжучих інструментів у п'ять разів, що забезпечує велику економію металу і енергетичних ресурсів. Завдяки спостереженням взаємодії водню з металами стало можливим створити кращі змащувально-охолоджуючі рідини. Запропонований інститутом концентрат «ФМІ-5» для виготовлення емульсій, застосований у шліфуванні металів, дав можливість значно підвищити якість поверхні, яка обробляється, її корозостійкість і підвищити в цілому продуктивність обладнання. Новинка пройшла перевірку і досліджена на Першому державному підшипниковому заводі (Москва) і ВО «Мікрон» (Одеса). Продукцію «ФМІ-5» розпочали виробляти на Ярославському нафтопереробному заводі [13, с.48–49].

У 1987 р. в рамках напрямку «нові процеси одержання і обробки металічних матеріалів» у републіці розроблялось 98 тем, закінчено 5. В інституті акад. В.В. Панасюком і О.П. Осташем розроблено методику і запропоновані характеристики для оцінки опору матеріалів на стадії зародження мікротріщин. Встановлено, що ці параметри визначають процес стомлювального руйнування як на стадії зародження, так і на стадії розвитку тріщин. Акад. В.В. Панасюком, чл.-кор. Андрейківим і В.С. Харіним розроблені основи фізико-механічної теорії росту тріщин у металах при циклічному навантаженні і діянні середовищ, які містять водень. Сформульована модель стомлювального руйнування, яка виходить із дислокаційно-декогезійної концепції ролі водню у руйнуванні металів і аналізу накопичення водню в металах в осередках передрозрушення при циклічному навантаженні [14, с.59].

Наступного року з 8 тем, які розроблялись у наукових установах републіки, 6 виконувалось в інституті. 2 з них закінчено. Зокрема, Р.К. Мелеховим і А.М. Круцаном вперше доведена можливість прогнозування схильності до корозійного розтріскування сталей, титанових і алюмінієвих сплавів на основі розрахункових і експериментальних діаграм термодинамічної стійкості металів і їхніх сполук при температурах від кімнатної до 350⁰ С. Це дозволило вирішити велику народногосподарську задачу підвищення якості, надійності і зниження матеріалоємності обладнання атомного енергетичного і суднового машинобудування, розробити цільові модифікації зварювальних

корозійно-стійких мартенситних сталей середньої міцності класу 16–4, які стабілізуються титаном. А.Я. Середницьким, В.С. Бодаком і В.В. Супруном розроблені інгібітор- і біоцидмісткі композиційні покриття на нафтобітумній і кам'яновугільній основі для захисту від корозійно-механічного руйнування сталевих підземних металокопункцій (нафто-, газопроводів, водоводів, крупногабаритних резервуарів) з урахуванням життєдіяльності мікроорганізмів. Показано, що антикорозійні та ізоляційні параметри покриттів у ґрунтових середовищах корелюють з їхньою здатністю пригнічувати життєдіяльність мікроорганізмів [15, с.56–57].

У 1989 р. з напрямку «фізика, хімія та механіка поверхні» чл.-кор. АН УРСР Андрейківим, В.С. Харінім і М.Р. Грициною побудована система розрахункових рівнянь процесів перерозподілу водню у металі з урахуванням обміну з середовищем, неоднорідності і нестационарності теплових і силових впливів, а також неоднорідності металу. Визначені області (щодо температури і тиску середовища) суттєвого впливу поверхневих процесів на перерозподіл водню у металі. Того ж року з напрямку «корозія та захист металів» О.Є. Єськовим розроблено спосіб прискорених випробувань матеріалів на біокорозійну стійкість за умов екстремального впливу біологічного фактора. Показано, що внаслідок насичення водню металом усередині нарощування відмічається зниження міцності та пластичних характеристик досліджених сталей і практично повне відновлення після припинення дії на них продуктів життєдіяльності гідробіонтів [16, с.53].

У 1990 р. в галузі матеріалознавства вченими інституту одержано ряд результатів, які, в подальшому, визначили розвиток фундаментальних досліджень. Зокрема, чл.-кор. В.І. Похмурським, І.П. Гнипом вперше встановлено кореляцію між зростанням часу репасивації оновленої поверхні зі зміною температури середовища та збільшенням швидкості росту тріщин в основних корпусних сталях обладнання атомних електроустановок. Н.Г. Сопринюком досліджено механізм тіосульфатів різної будови, органічних і неорганічних фосфатів, комплексних сполук перехідних металів на металеві сплави і на цій підставі створені інгібіторно-біоцидні екологічно безпечні композиції для захисту сталі від корозійно-механічного руйнування і біопшкоджень. Доведено, що в умовах мало циклової корозійної втоми ефективність захисту цих компонентів на повітрі досягає 100-120%; в біологічно-активних середовищах швидкість корозії сталі зменшується в 5-6 разів [17, с.74].

Підсумовуючи успіх спеціалістів ФМІ, варто підкреслити, що їх наукові праці зробили вагомий внесок у вирішення крупномасштабних науково-технічних проблем, серед яких розробка і атестація високоміцних і корозійно-стійких металевих матеріалів для суднобудівельної і енергетичної промисловості; розробка і впровадження конструкцій, матеріалів і технологій виготовлення породоруйнівного шарошечного

інструменту для вугільної промисловості; створення і організація виробництва комплексу апаратури для розвідки і оцінки запасів корисних копалин; дослідження і атестація конструкційних матеріалів для космічної техніки, яка контактує з водневомісткими середовищами; розробка і виготовлення апаратури для дослідження космічного простору і управління космічними апаратами та ін. Інститут став науковою і кадровою базою для створення Інституту прикладних проблем механіки і математики НАН України та ряду інших науково-дослідних осередків України і Росії [18, с.353-355].

Табл. 2 подає відомості про кількість впроваджених робіт, поданих заявок, отриманих рішень, запатентованих винаходів, патентну та ліцензійну роботу ФМІ ім. Г.В. Карпенка АН УРСР за 1986–1990 рр. [складена на основі: 19, с.96,116-117].

Таблиця 2

Кількість впроваджених робіт		Кількість поданих заявок, /отриманих, рішень, / використаних / запатентованих винаходів, одержано патентів, підписано ліцензій		
		Подано заявок, рішення, винаходів	Отримано використано	Одержано патентів
1990 р.	1986-1990 рр.	1986-1990		
32	168	66/64/17	2	-

Література

1. Діяльність Фізико-механічного інституту Академії наук УРСР // Вісник АН Української РСР. – 1974. – №4. – С. 3–6.
2. Архів Президії НАН України: Отчет о деятельности Академии наук Украинской ССР в 1966 году. – К.: Наук. думка, 1967. – 240 с.
3. Державний архів вищих органів влади і управління України: фонд Ради Міністрів Української РСР.
4. Архів Президії Національної академії наук України: Отчет Академии наук Украинской ССР в 1976 году. – К.: Наук. думка, 1977. – 251 с.
5. Архів Президії Національної академії наук України: Отчет Академии наук Украинской ССР в 1977 году. – К.: Наук. думка, 1978. – 287 с.
6. Архів Президії Національної академії наук України: Отчет Академии наук Украинской ССР в 1978 году. – К.: Наук. думка, 1979. – 314 с.
7. Архів Президії Національної академії наук України: Отчет Академии наук Украинской ССР в 1979 году. – К.: Наук. думка, 1980. – 343 с.
8. Архів Президії Національної академії наук України: Отчет Академии наук Украинской ССР в 1980 году. – К.: Наук. думка, 1981. – 407 с.

9. Архів Президії Національної академії наук України: Отчет о деятельности Академии наук Украинской ССР в 1985 году. – К.: Наук. думка, 1986. – 372 с.

10. Федоров Г.П. Підвищення ефективності використання потенціалу регіону / Г.П. Федоров // Вісник АН Української РСР. – 1986. – №10. – С.75–78.

11. Архів Президії НАН України: Отчет о деятельности Академии наук Украинской ССР в 1984 году. – К.: Наукова думка, 1985. – 294 с.

12. Архів Президії Національної академії наук України: Отчет о деятельности Академии наук Украинской ССР в 1985 году. – К.: Наук. Думка, 1986. – 372 с.

13. Выступление академика АН УССР В.В.Панасюка // Отчет о деятельности Академии наук Украинской ССР в 1987 году. – К.: Наук.думка, 1987. – 180 с.

14. Архів Президії НАН України: Отчет о деятельности Академии наук Украинской ССР в 1987 году. В двух частях. Часть 1. – К.: Наукова думка, 1988. – 164 с.

15. Архів Президії НАН України: Отчет о деятельности Академии наук Украинской ССР в 1988 году. В двух частях. Ч. 1. – К.: Наукова думка, 1989.

16. Звіт про діяльність Академії наук Української РСР у 1989 році. У двох частинах. Частина 1. – К.: Наукова думка, 1990. – 372 с.

17. Звіт про діяльність Академії наук Української РСР у 1990 році. У двох частинах. Частина 1. – К.: Наукова думка, 1991.

18. Академия наук Украины. 1918–2008: к 90-летию со дня основания [А.С. Онищенко, М.В. Попович, В.Л. Богданов и др.]; глав. Ред. Б.Е. Патон. – К.: Изд-во КММ, 2008. – 670 с.

19. Архів Президії Національної академії наук України: Звіт про діяльність Академії наук Української РСР у 1990 році. Частина 2. – К.: Наук. думка, 1991. – 172 с.

Звонкова Г.Л. Физико-механический институт им. Г.В. Карпенка НАН Украины: исторический очерк

Показано направления научных исследований ученых института в течение четырех десятилетий второй половины XX века.

Ключевые слова: анализ, физико-механические свойства, прочность, защита металла, элемент, надежность, устойчивость, среда.

Zvonkova G.L. Phisic-mechaniks institute the name of G.V. Karpenko NAN of Ukraine: historical essay

Displaying directions of scientific research conducted by scientists of the institute during the four decades of the second half of the twentieth century.

Keywords: analysis of physico-mechanical properties, strength, protection of the metal element, the reliability, stability, environment.