

Восьмий збірник серії “Фізико-технічні проблеми гірничого виробництва” присвячений 40- річчю Донецького наукового центру Національної академії наук України та Міністерства освіти і науки України.

Донецький науковий центр (ДНЦ) було засновано в 1965 р. в структурі Академії наук УРСР з ініціативи її Президента, академіка Б.Є.Патона і керівництва області в особі першого секретаря обкому партії Дегтярьова Володимира Івановича для забезпечення розвитку фундаментальних досліджень в регіоні, зміцнення зв'язків науки з виробництвом, концентрації зусиль наукових установ і вищих навчальних закладів, незалежно від їх відомчої підпорядкованості. Директором – організатором ДНЦ був призначений академік АН УРСР Олександр Олександрович Галкін, який з властивою йому незвичайною енергією і професіоналізмом зайнявся створенням Фізико-технічного інституту, основним підрозділом Донецького наукового центру.

Саме ДНЦ став першим в Україні органом міжвідомчої координації науково-технічного прогресу на регіональному рівні. Сьогодні сфера діяльності ДНЦ охоплює дві області Донецьку та Луганську.

В стінах академічних установ ДНЦ сформувалось чимало наукових шкіл, заснованих дійсними членами і членами-кореспондентами Академії наук України, серед яких: математики - І.І.Данилюк, Й.І.Гіхман, Я.Б.Лопатинський, І.В.Скрипник, Г.Д.Суворов, механіки - О.С.Космодаміанський, І.Л.Повх, П.В.Харламов, матеріалознавець В.І.Архаров, фізики - О.О.Галкін В.Г.Бар'яхтар, В.І.Береснев, Е.А.Завадський, К.Б.Толпиго, хіміки - С.М.Баранов, О.В.Кучер, Л.М.Литвиненко, біологи - Є.М.Кондратюк, В.П.Тарабрін, Ф.Л.Щепотьєв, економісти -О.М.Алимов, А.П.Савченко, К.І.Татомір, М.Г.Чумаченко та ін.

І тепер в наукових установах і ВНЗ ДНЦ плідно працюють вчені, які зробили значний особистий внесок не лише в становлення наукового центру, а й у розвиток вітчизняної науки в цілому. Це академіки НАН України О.І.Амоша, В.К.Мамутов, А.Ф.Попов, В.П.Шевченко, академіки АМН України Г.В.Бондар, В.М.Казаков, члени-кореспонденти НАН України М.І.Іванов, В.В.Климов, О.М.Ковальов, І.В.Комісаров, В.Л.Пилюшенко, Є.С.Рудаков, Л.Т.Цимбал, члени-кореспонденти АПН України С.Ф.Ловажний, Г.П.Шевченко, професори А.Д.Алексєєв, В.М.Варюхін, Л.П.Голубенко, В.Я.Гутляньський, О.З.Глухов, О.А.Мінаєв та багато інших.

Донецький науковий центр - єдиний з регіональних наукових центрів України, що отримав державні сертифікати на здійснення наукової, науково-технічної та екологічної експертизи діючих й тих, що готуються до експлуатації підприємств, технічних проектів й інноваційних рішень. Тільки за останні два роки Експертною радою ДНЦ зроблено понад 50 експертних оцінок, за результатами яких були прийняті відповідні заходи щодо оптимізації роботи багатьох індустріальних об'єктів Донбасу.

Крім організаційної роботи в ДНЦ проводиться значна наукова робота. До структури установи входять два наукових відділу - регіональних проблем науково-технічного прогресу і регіональних проблем екологічної

безпеки, діяльність яких спрямована на вирішення пріоритетних проблем розвитку нашого краю.

В системі ДНЦ функціонують 140 галузевих науково-дослідних, проектно-конструкторських технологічних організацій і 34 вищих навчальних заклада 3-4 рівнів акредитації та установи Національної академії наук України, серед яких є Інститут фізики гірничих процесів.

Інститут фізики гірничих процесів НАН України був створений у 2002 році відповідно до постанови № 105 Президії НАН України шляхом реорганізації Відділення фізико-технічних гірничих проблем ДонФТІ ім.А.А.Галкіна НАН України, Основи ІФГП заклад академік НАН України О.О. Галкін – засновник Донецького фізико-технічного інституту НАН України.

Первинно, за ініціативою академіка О.О. Галкіна, у 1967 році у ДонФТІ було створено лабораторію фізики надвисокого тиску для виконання фундаментальних і прикладних досліджень на потребу вугільної промисловості регіону. З розширенням тематики і числа кваліфікованих наукових співробітників лабораторію у 1976 році було перетворено у відділ Фізики гірничих порід.

У 1987 році при відділі була створена галузева науково-дослідна лабораторія подвійного підпорядкування: Національної академії наук і Міністерству вугільної промисловості України. Це дозволило відділу більш тісно співробітничати з вугільними підприємствами й організаціями Донецького регіону при створенні перспективних способів і засобів керування станом гірничого масиву з метою забезпечення безпечного й ефективного видобутку вугілля. У 1992 році відділ і лабораторія загальним рішенням Президії Національної академії наук і Міністерства вугільної промисловості були перетворені у Відділення фізико-технічних гірничих проблем, а в 1996 році за рішенням Президії НАН України, Відділенню був наданий статус юридичної особи.

З 2002 року Інститут фізики гірничих процесів діє як самостійна структурна одиниця НАН України і є провідною науковою організацією країни і світу по проблемі «Фізика вугілля і гірничих процесів на великих глибинах». В різні роки в інституті працювали й частина з них працює досі відомі вчені: чл.-кор. НАНУ, д.ф.-м.н., проф., Заслужений діяч науки та техніки України, Лауреат Державної премії в галузі науки і техніки Цимбал Л.Т.; д.т.н., проф. Антипов І.В.; д.т.н., проф., академік АГНУ, Лауреат Державної премії в галузі науки, Заслужений Шахтар України, Заслужений Гірничорятувальник, академік Академії гірничих наук України (АГНУ) Грядущий Б.А.; д.т.н., проф. Гавриленко Ю.М.; д.ф.-м.н. Гохфельд В.М.; д.т.н., проф., академік АГНУ Гребьонкін С.С.; д.т.н., проф., Заслужений Шахтар України Гріньов В.Г.; д.т.н., проф., академік АГНУ Грядущий Ю.Б.; д.т.н., проф., академік АГНУ, Заслужений Шахтар України, Лауреат Державної премії Ільющенко В.Г.; д.т.н., проф., Лауреат Державної премії Ільяшов М.О.; д.т.н., проф. Креніда Ю.Ф.; д.т.н., проф., Лауреат премії Скочинського Кузін В.О.; д.т.н., проф., чл.-к АГНУ, Маєвський В.С.; д.т.н., проф., Заслужений діяч науки та техніки України Пашковський П.С.;

д.т.н. Піталенко Є.І.; академік АГНУ, д.т.н., проф., Заслужений діяч науки та техніки України, Заслужений винахідник України Сапицький К.Ф.

На цей час структура Інституту фізики гірничих процесів складається з 10 підрозділів, у т.ч. 4 наукових відділів, таких як

- “Фізика вугілля і гірничих порід”;
- “Фізика сорбційних процесів”
- „Прогнозу і боротьби з газодинамічними явищами в шахтах”;
- “Управління станом гірничого масиву” і технологічного відділу.

Штат працівників складає 106 чоловік серед яких 1 член-кореспондент НАН України, 5 академіків АГНУ і РАЕН, 14 докторів наук, 19 кандидатів наук.

Постановою Президії НАН України (№105 від 24.04.2002) затверджені наступні наукові напрямки діяльності Інституту:

- фізика гірничих процесів на великих глибинах;
- створення способів активного керування станом гірничого масиву;
- розробка фізико-хімічних технологій перекладу вугільних пластів у викидонебезпечний стан;
- розробка методик прогнозування стану гірничого масиву і земної поверхні при затопленні вугільних шахт, що виводяться з експлуатації;
- фізика сорбційних процесів у вугіллі.

В Інституті виконуються роботи, спрямовані на дослідження напружено-деформованого стану вугілля і гірничих порід на великих глибинах, фазового стану метану у вугіллі і розробку способів активного керування станом вуглепорідного масиву, що ґрунтуються на фізико-хімічній обробці вугілля водяними розчинами поверхнево-активних і хімічно-активних речовин.

Основні наукові задачі Інституту:

- *Проведення фундаментальних досліджень в області фізики вугілля і гірничих процесів:*

У цьому напрямку в інституті, вперше у світі, методами радіофізики (ядерний магнітний і електронний парамагнітний резонанси) досліджується структура і сорбційні властивості вугільної речовини з метою удосконалення способів впливу на вугільні пласти, піддані газодинамічним явищам. Так само розглядаються механізми взаємодії поверхнево-активних речовин і хімічно активних речовин з органічною масою вугілля.

Використання методики ЯМР широких ліній дозволило одержати більш точну інформацію про поведінку метану у вугіллі.

На основі аналізу теоретичних і експериментальних результатів встановлено, що найбільш важливими параметрами, що визначають стійкість системи «вугілля – газ» є концентрація метану у відкритих і закритих порах, швидкість зміни градієнта напруженого стану, механічні характеристики вугільного пласти, і кількість вологи, що обмежує дифузію метану з закритих пір.

- *Дослідження властивостей і стану гірничих порід при високих нерівнокомпонентних напруженнях:*

Для проведення експериментальних досліджень у цьому напрямку створена унікальна установка, яка не має аналогів, що дозволяє на реаль-

них гірничих породах моделювати об'ємний напружений стан для глибин до 3 км із будь-яким співвідношенням головних напруг і досліджувати їхній граничний стан з урахуванням швидкості навантаження і зміни ступеня порушеності.

Серед найбільш важливих наукових результатів у напрямку теоретичного й експериментального досліджень деформування і руйнування в умовах об'ємного нерівнокомпонентного навантаження варто відзначити наступне.

Теоретично були отримані умови граничного стану тріщинуватих порід при об'ємному навантаженні з обліком фізико-механічних і технологічних характеристик.

- *Розробка способів прогнозу стану гірничого масиву:*

Роботи в цьому напрямку присвячені питанням оцінки стану гірничого масиву по фізико-механічних властивостях порід для розробки методів прогнозу малоамплітудних розривних порушень і викидонебезпечності піщаників у підготовчих виробках на пологих пластах. На основі результатів фундаментальних досліджень розроблено критерії і параметри способів прогнозу викидонебезпечності при розкритті вугільних пластів, категоризації пластів по ступеню викидонебезпечності, прогнозу осередків викидів при проведенні пластових підготовчих виробок і класифікації газодинамічних явищ, які відбулися (раптові викиди й обвалення), що пройшли апробації на вугільних шахтах, розробляючих викидонебезпечні вугільні пласти.

Розробка способів активного впливу на вугільні пласти для запобігання викидів вугілля і порід та управління фазовим станом метану:

Вперше було виконано експериментальні дослідження геомеханічних процесів навколо щитових вибоїв, як в безпосередній, так і в основній покрівлі та отримані нові закономірності проявлення процесу зсуву гірничого масиву.

В інституті діють слідуєчі наукові школи в галузі технічних наук:

- **Фізика вугілля**, заснована академіком О.О. Галкіним, видатними представниками якої є д.т.н., проф. А.Д. Алексєєв; д.ф.-м.н., проф. Е.П. Фельдман; д.ф.-м.н., проф.В.М. Юрченко. *Напрями науково-технічної діяльності школи* - дослідження властивостей вугілля та гірничих порід і поведінку їх при об'ємному нерівнокомпонентному навантаженні при високих рівнях стискаючих напружень; дослідження фазового стану метану у вугіллі при високих тисках; фундаментальні, прикладні дослідження.

Серед основних наукових досягнень школи слід відзначити дослідження, які встановлюють, що органічна речовина вугілля утворює з газами метастабільні однофазові системи з типу твердих розчинів. Це дозволяє оцінити запаси газу у вугіллі та, з урахуванням метану у виді твердого розчину, вважати вугільні родовища України як вуглегазові. А також встановлення критеріїв руйнування гірничих порід при об'ємному нерівнокомпонентному навантаженні при високих рівнях стискаючих напружень, що дозволило розробити способи прогнозу та боротьби з газодинамічними явищами у вугільних шахтах.

- **Фізика гірничих процесів**, заснована академіком АГНУ і РАЕН А.Д.Алексєєвим, видатними представниками якої є: д.ф.-м.н., проф. Е.П. Фельдман; д.т.н., проф. М.О. Ільяшов; д.т.н., проф. В.Є. Жуков; д.ф.-м.н., проф. П.І. Поляков; д.т.н., с.н.с. В.М. Рєва, к.т.н., с.н.с. Г.П. Старіков; к.т.н., доц. Є.І. Кольчик; к.т.н., доц. М.І.Лобков; к.ф.-м.н. К.В. Ульянова. *Напрями науково-технічної діяльності школи* - фізика гірничих процесів на великих глибинах; створення способів активного керування станом гірничого масиву; розробка фізико-хімічних технологій переведення вугільних пластів у викидонебезпечний стан; розробка методик прогнозування стану гірничого масиву і земної поверхні при затопленні вугільних шахт, що виводяться з експлуатації; фундаментальні, прикладні дослідження.

Серед основних наукових досягнень школи слід відзначити наступні:

- Дослідження методом ЯМР кінетики газовиділення метанонасиченого вугілля різних марок.

- Вперше встановлено, що сорбційні властивості вугілля після узагальненого руйнування зсувом найменші, а швидкість десорбції найбільша. Отже, зміна сорбційних властивостей вугілля після руйнації свідчить про те, що структура вугілля перетерплює зміни не тільки на макрорівні, але і на мікрорівні. Також вперше експериментально визначено, що обробка вугілля розчинами ПАР зменшує закриті поруватість вугілля в середньому у 2 рази. Вперше встановлено, що сорбційні властивості вугілля після узагальненого руйнування зсувом найменші, а швидкість десорбції найбільша. Отже, зміна сорбційних властивостей вугілля після руйнації свідчить про те, що структура вугілля перетерплює зміни не тільки на макрорівні, але і на мікрорівні. Також вперше експериментально визначено, що обробка вугілля розчинами ПАР зменшує закриті поруватість вугілля в середньому у 2 рази.

- Розроблена апаратура для вивчення сумісної дії температури та тиску на вугільну речовину.

- Експериментально методом ЯМР досліджено динаміку структурних змін у вугільній речовині в умовах гідростатичного стиснення. Виявлено створення рухомого флюїду в органічній масі обробленого тиском вугілля.

- Вперше розроблена фізична модель системи "вугілля-газ", яка дозволяє оцінювати ступень впливу метанонасиченості об'єму відкритих і закритих пор, швидкості зміни напруженого стану на її стійкість.

- Встановлено особливості розвитку геомеханічних процесів у гірничому масиві при закритті вугільних шахт та припиненні водовідливу. Розроблено методи прогнозу виникнення деформацій поверхні для найбільш складних гірничо-геологічних умов.

За увесь час існування ІФГП (лабораторія, відділ, відділення, інститут) незмінним його директором є доктор технічних наук, професор, академік АГНУ і РАЕН, Лауреат Державної премії України, Заслужений Шахтар України А.Д. Алексєєв. Під його керівництвом була заснована наукова школа "Фізика гірничих процесів", де сформувалися науковці, які на базі досліджень структури вугільної речовини та фізичних властивостей гірничих порід, розробили нові методи та способи управління станом гірни-

чого масиву при розробці вугільних пластів Донбасу, що дозволило поліпшити умови безпеки праці шахтарів.

Під керівництвом професора А.Д. Алексєєва вперше в СРСР була розроблена та створена у 1972 році унікальна установка нерівнокомпонентного трьохосового стиснення УНТС, яка дозволяє незалежно по трьох осях створювати стискаючі напруження до 1100 МПа при замкнутій камері, що надало змогу моделювати напружений стан гірничого масиву для глибин до 3000 м. Була зроблена одна із перших робіт у світовій практиці із застосуванням методу ЯМР для вивчення фазових переходів у вугіллі при тисках до 1000 МПа, визначені поліморфні переходи у кварці при руйнуванні гірничих порід під дією високого тиску. Вивчаючи властивості вугілля та гірничих порід і поведінку їх при об'ємному нерівнокомпонентному навантаженні при високих рівнях стискаючих напружень, він створив новий напрямок в науці: управління станом вуглепородного масиву, що зараз є узвичасним. Наукові дослідження в цьому напрямку дозволили А.Д. Алексєєву розробити способи прогнозу та боротьби з газодинамічними явищами у вугільних шахтах.

Досліджуючи фазовий стан метану у вугіллі при високих тисках, А.Д. Алексєєву вдалося відкрити раніш невідому “властивість органічної речовини вугілля утворювати з газами метастабільні однофазові системи з типу твердих розчинів”. Це відкриття дозволяє оцінити запаси газу у вугіллі та, з урахуванням метану у виді твердого розчину, вважати вугільні родовища України як вуглегазові.

В інституті відкрито аспірантуру та докторантуру, працює Спеціалізована Вчена рада Д.11.184.02 по захисту докторських та кандидатських дисертацій з двох спеціальностей: 05.15.02 „Підземна розробка родовищ корисних копалин”; 05.15.11 „Фізичні процеси гірничого виробництва”. Усі, хто закінчують аспірантуру захищають дисертації на спецраді. В інституті видається збірник наукових праць „Фізичні проблеми гірничого виробництва”, які входять до переліку фахових наукових видань ВАК України.

Вченими інституту опубліковано біля 600 наукових праць, у т.ч. 16 монографій, отримано 44 патенту й авторських посвідчень, розроблені і впроваджені на шахтах країни 14 способів прогнозу і управління станом гірничого масиву, що ввійшли до нормативних документів галузі.

***Щиро вітаємо всіх авторів і співробітників з ювілеєм
і бажаємо нових творчих успіхів!***

Редакційна колегія