

У березні ц. р. наукова громадкість відзначила століття від дня народження одного з фундаторів гірничої теплофізики і рудникової термодинаміки, доктора технічних наук академіка АН УРСР Олександра Назаровича Щербаня. Цікавими спогадами про вченого ділиться його донька Тетяна Олександрівна.

ТЕОРІЇ, ЗАТРЕБУВАНІ ПРАКТИКОЮ

До 100-річчя від дня народження академіка О.Н. Щербаня

Мабуть, зайве наголошувати, наскільки актуальними були і залишаються в нашій країні проблеми накопичення у вугільних шахтах метану і запобігання його вибухам. Саме ці питання упродовж багатьох років були предметом пильної дослідницької уваги О.Н. Щербаня. Вчений заклав наукові підвалини і розробив технічні засоби контролю, прогнозу й регулювання теплових умов у глибоких вугільних шахтах, а також винайшов термokatалітичні способи визначення наявності вибухонебезпечних або токсичних газів у шахтах та підвалах міських споруд. Під керівництвом Олександра Назаровича було проведено ґрунтовні теоретичні й експериментальні дослідження з питань використання тепла Землі у промислових цілях, вивчалися можливості підземного видобування легкоплавких корисних копалин безпосередньо з рудного масиву, розроблялася нова технологія буріння надглибоких свердловин, теоретичні принципи і технічний комплекс систем регулювання якістю повітря у великих містах тощо.

За результатами досліджень О.Н. Щербань опублікував понад 500 наукових праць, отримав близько 200 авторських свідоцтв на винаходи, підготував понад 40 кандидатів і докторів наук.

Олександр Назарович народився 2 березня 1906 р. у с. Диканьці на Полтавщині, в бідній родині. Його дід — Олексій Андрійович, кріпак князя Кочубея, займався чумацьким промислом, батько — Назар Олексійович — після військової служби працював кондуктором на полтавській Південній залізниці, пізніше, побравшись з Марфою Антонівною Гарус, оселився в Диканьці. У подружжя було троє дітей — Наталя, Григорій і найменший Сашко.

Коли Сашкові виповнилося 8 років, батьки віддали його до Диканьської семирічки. Навчання давалося йому легко, хлопчик ріс кмітливим, допитливим. Одним з перших учнів він закінчив школу, а потім — Полтавську індустріальну профтехшколу, де готували фахівців-механіків. У пошуках роботи вирушив на Донбас. У Макіївці Сашко працював на шахті «Софія-вертикальна» плитовим, згодом — на шахті «Холодна балка» кононом та підривником. У молодого, енергійного юнака на все вистачало сил і часу. Він багато читав, особливо захоплювався поезією, сам писав вірші, кращі з яких друкувалися у місцевій газеті. Після нелегкої праці в забої невгамовний Сашко поспішав на репетиції театрального гуртка, де в аматорських виставах

грав здебільшого комедійні ролі. Наділений приємним баритоном і музичним слухом, на любительських концертах Олександр Щербань часто виконував українські народні пісні.

1929 року за путівкою профспілкової організації шахти він їде до Дніпропетровська, де вступає на шахтобудівний факультет Дніпропетровського гірничого інституту (ДГІ). Близько закінчує цей навчальний заклад і залишається тут для навчання в аспірантурі. Від 1934 року Олександр Назарович поєднував аспірантуру (заочне відділення) з роботою інженера-проектувальника у тресті «Доншахтопроект». Саме тоді він одружився зі студенткою геологічного факультету Дніпропетровського державного університету Анастасією Павлівною Бойко і мусив матеріально забезпечувати сім'ю. Наступного року щасливий батько радів народженню сина Сашка. Олександр Назарович дуже любив малюка, але не міг йому приділяти достатньо уваги, оскільки напружена й відповідальна робота вимагала від нього повної самовіддачі. Як інженер-проектувальник, старший інженер, завідувач групи організації будівництва О.Н. Щербань брав участь у проектуванні нових шахт у центральному районі Донбасу та реконструкції діючих. Олександр Назарович не з чуток чи книжок, а на власному досвіді добре знав шахтарські проблеми, зокрема неймовірно важкі умови праці в забоях за температури повітря 30 °С. Боротьба з високими температурами потребувала попереднього вивчення теплового режиму в підземних виробках. Над створенням теорії теплообміну і термодинаміки вентиляційного струменя у шахтах і почав працювати О.Н. Щербань.

На початку 30-х років ХХ ст. за кордоном вже робилися спроби математичного опису рудникового тепло- й масообміну, але виведені Фрітцше, Шточесом, Черником, Джемом та іншими фахівцями залежності будувалися на хибному припущенні щодо стаціонар-



О.Н. Щербань

ного характеру процесу теплообміну в шахтах, тому не знайшли практичного застосування.

Враховуючи складність і важливість проблеми, О.Н. Щербань звернувся до Наркомвугілля СРСР із пропозицією створити у тресті «Доншахтопроект» науково-дослідний відділ для розробки питань, пов'язаних з регулюванням теплових умов у глибоких шахтах. Його ініціатива знайшла підтримку, і в липні 1937 р. такий відділ було організовано під керівництвом дослідника.

У 1939 р. Олександр Назарович захистив кандидатську дисертацію «Температурний режим глибоких шахт Донбасу», в якій уперше відшукав аналітичний розв'язок задачі нестационарної теплопровідності гірничого масиву. І хоча залежності для підрахунку тепловиділення, одержані О.Н. Щербанем на першому етапі досліджень, ще не відображали впливу всіх факторів, задіяних у теплових процесах підземних гірничих виробок, однак, уже мали не лише теоретичне, а й певне практичне значення. Того року Олександра Назаровича призначають на посаду керуючого трестом «Доншахтопроект». Паралельно з роботою у тресті він читав студентам лекції з шахтобудівної спеціальності, керував дипломним проектуванням, був головою Державної екзаменаційної комісії гірничого факультету ДГІ.

Плідну наукову, педагогічну, адміністративну роботу О.Н. Щербаня перервала Велика Вітчизняна війна. Як керівник великої проектної установи Олександр Назарович звільнявся від призову і мав евакуюватися у глибокий тил, але одразу звернувся до військкомату, наполягаючи послати його на фронт. У перших числах липня 1941 р. молодший лейтенант Олександр Щербань прийняв командування взводом 527-го гаубичного артилерійського полку 9-ї армії Південного фронту. У вересні того року в одному з боїв він зазнав тяжкої контузії, втратив слух і був відправлений до московського шпиталю. Через місяць, після лікування, Олександр Назарович повернувся до діючої армії. Як командир батареї, командир дивізіону О.Н. Щербань брав участь у кровопролитних боях під Москвою та на Сталінградському фронті. Завершив війну у званні майора, нагороджений орденом Великої Вітчизняної війни 1-го ступеня, двома орденами Червоної зірки, трьома медалями.

Після демобілізації в 1946 р. родина О.Н. Щербаня оселилася в Києві. Олександр Назарович працював в Управлінні у справах вищої школи при Раді Міністрів УРСР, викладав гірничі дисципліни в Київському політехнічному інституті. До кожної лекції він старанно готувався, постійно поповнював курси новим матеріалом, досконало володів лекторською майстерністю, шанобливо ставився до студентів, тому невдовзі став їхнім улюбленим викладачем. Однак сам Олександр Назарович більше тяжів до наукової праці, отож з радістю прийняв запрошення працювати заступником директора з наукової роботи і завідувати лабораторією рудникової вентиляції в Інституті гірничої справи АН УРСР ім. М.М. Федорова.

У 1950 р. О.Н. Щербань опублікував ґрунтовну монографію «Исследование атмосферных условий в шахтах Донбасса», а також брошуру «Тепловыделения в горных выработках шахт Донбасса». Дослідженню коефі-

цієнта тепловіддачі в моделях гірничих виробок присвячена його брошура, написана разом з О.О. Кремньовим.

25 листопада 1952 р. у Ленінградському гірничому інституті Олександр Назарович захистив докторську дисертацію «Дослідження теплових і термодинамічних процесів зміни параметрів рудникового повітря у вугільних шахтах Донбасу», яка містила науковий апарат для опису складного процесу теплових і термодинамічних змін рудникового повітря під час його руху мережею підземних виробок з урахуванням впливу всіх основних факторів, котрі беруть участь у теплообміні. Найважливіші наукові тези, обґрунтовані у дисертації, вчений розвинув у фундаментальній монографії «Основы теории и методы тепловых расчетов рудничного воздуха» (1953).

Результати наукових досліджень О.Н. Щербаня здобули не лише теоретичне визнання, а й широке практичне застосування. Директор проектної установи «Укрдпрошахт» М.М. Жербін, наприклад, зазначав, що «викладені в монографії, а також опубліковані раніше в різних працях автора методи теплових розрахунків рудникового повітря вже упродовж кількох років використовуються проектними організаціями Міністерства вугільної промисловості СРСР і є єдиним керівництвом у розрахунках температурного режиму у виробках глибоких шахт».

До опрацювання різних аспектів проблеми нормалізації атмосферних умов у шахтах і на рудниках на початку 50-х років долучилися Харківський і Дніпропетровський гірничі інститути, Донецький індустріальний інститут та багато інших установ. Тому для координації їхньої діяльності в 1957 р. за ініціативою О.Н. Щербаня було організовано Всесоюзний науковий семінар з гірничої теплофізики, який відіграв важливу роль у становленні та розвитку цієї науки. Сесії семінару відбувалися щорічно, кращі доповіді публікувалися у збірниках.

Упродовж 1953–1957 років Олександр Назарович працював головним ученим секретарем Президії АН УРСР, у 1957-му його обирають академіком АН УРСР зі спеціальності «рудникова вентиляція». Протягом 1957–1961 років О.Н. Щербань працює віце-президентом АН УРСР.

У 1958 р. учений організував в Інституті теплоенергетики АН УРСР (згодом — Інститут технічної теплофізики АН УРСР) відділ гірничої теплофізики, яким керував протягом 20 років. Основними напрямками фундаментальних досліджень відділу стали розвиток теорії нестационарного тепломасообміну і гідродинаміки у пористих пластах і масивах гірничих порід, вивчення теплофізичних і масообмінних характеристик капілярно-пористих тіл, розробка методів прогнозування газодинамічних явищ під час видобутку вугілля на основі дослідження процесів перенесення енергії та речовини. Пріоритетним було створення наукових засад і практичних методів прогнозу та регулювання теплового режиму глибоких шахт, яке продовжував опрацьовувати Олександр Назарович.

Невдовзі вийшла у світ велика двотомна монографія О.Н. Щербаня і О.О. Кремньова «Научные основы расчета и регулирования теплового режима глубоких шахт». Автори не лише запропонували методологію теплових розрахунків шахт, а й визначили заходи щодо запобігання нагріванню рудникового повітря, описали принципи дії та з'ясували параметри технічних засобів, призначених для нормалізації атмосферних умов у гірничих виробках, розв'язали низку інших важливих проблем. Праця дістала високу оцінку вчених-гірників. Зокрема, професор Інституту гірничої справи АН СРСР А. Воропаєв стверджував: «Сьогодні найбільш значущі, науково обґрунтовані роботи з теорії теплообміну у гірничих виробках і методів розрахунку та регулювання теплового режиму глибоких шахт опубліковані у монографії О.Н. Щербаня та О.О. Кремньова». Ідеї, викладені у

згаданому дослідженні, були конкретизовані у «Справочном руководстве по тепловым расчетам шахт и проектированию установок для охлаждения рудничного воздуха» (О.Н. Щербань, О.О. Кремньов, В.Я. Журавленко).

Отже, на початку 60-х років проблему контролю, прогнозу і регулювання рудникового повітря за термовологісним фактором було принципово розв'язано, що дало змогу почати широке впровадження у практику гірничої справи вітчизняного повітроохолоджувального обладнання. Упродовж наступних років близько ста шахт Донбасу було спроектовано з урахуванням заходів щодо нормалізації рівнів температури і вологості рудникового повітря, а для 40 шахт передбачено його штучне охолодження. Подальші роботи проводили переважно у напрямі вдосконалення, модифікації, підвищення надійності та розширення сфери застосування автоматизованих систем контролю, прогнозу і регулювання атмосферного режиму підземних виробок.

О.Н. Щербань всебічно вивчав розвиток гірничої справи Донбасу в історичному аспекті, був ініціатором підготовки ґрунтовної двотомної «Истории технического развития угольной промышленности Донбасса» (1969). Як головний редактор монографії Олександр Назарович сформував великий авторський колектив (понад 150 науковців і фахівців з різних міст України), склав план-проспект праці, редагував рукопис, написав для книги кілька розділів.

Іншою актуальною проблемою гірників була постійна загроза раптових вибухів метану, котрі часто супроводжувалися численними людськими жертвами, завдавали великих матеріальних збитків.

Питанням газобільності вугільних шахт від 1900 р. займався академік АН СРСР Олександр Олександрович Скочинський (1874–1960). Здобутки багаторічних досліджень мікроклімату шахт він описав у багатьох працях, зокрема у монографії «Рудничная

атмосфера» (1932), в якій визначено склад рудникового повітря, джерела його забруднення тощо. Хоча О.О. Скочинському не вдалося пояснити механізм утворення осередків імовірних вибухів і запропонувати заходи щодо запобігання їм, проте він визначив загальний напрям розвитку енергетичної теорії раптових викидів вугілля і газу. Наукові публікації цього вченого стали настільними книгами О.Н. Щербаня, який на початку 50-х років почав розробку методів і технічних засобів безперервного контролю наявності горючих газів у виробничій атмосфері шахт. Олександр Назарович не раз їздив на консультації до Олександра Олександровича, вважав себе його учнем.

Для визначення наявності метану в гірничих виробках вугільних шахт О. Н. Щербань запропонував термокаталітичний метод. Його суть — безполуменеве спалювання метану на поверхні термоперетворювальних елементів (компактних або дрібнодисперсних металів платинової групи), на основі якого було створено автокомпенсаційний однокамерний датчик, що став базовим елементом першого шахтного стаціонарного автоматичного метаномера, серійно освоєного заводом «Червоний металіст» у 1958 р. Такими метаномерами було оснащено чимало шахт Донбасу. На міжнародній виставці у Брюсселі в 1958 р. прилад отримав бронзову медаль.

У результаті подальших наукових та експериментальних робіт у цьому напрямі О.Н. Щербань і його учні сконструювали багатоканальну систему контролю утворення вибухонебезпечних скупчень горючих газів, що склалися з кількох інгредієнтів. Поряд з визначенням сумарної концентрації газів, а отже, і вибухонебезпечної суміші, прилад фіксував ще й рівні окремих її складників. Інформація про стан контрольованого середовища передавалася на центральний пульт керування. У разі перевищення гранично допустимих концентрацій газу з'являвся світло-звуковий сигнал — вугледо-

бувні агрегати автоматично вимикалися. Результати фундаментальних досліджень у галузі газометрії висвітлені О.Н. Щербанем у понад 80-ти статтях і 3-х монографіях, найгрунтовнішою з яких була книга, видана у співавторстві з Н.І. Фурманом — «Методы и средства контроля рудничного воздуха» (1965).

Принципи дії перших технічних засобів, призначених для контролю і запобігання вибухонебезпечним ситуаціям, пізніше використали для створення стаціонарних телеметричних систем газового моніторингу в шахтах, вмонтованих у вугільні комбайни метан-реле, портативних газоаналізаторів. Різні модифікації базового газоаналізатора застосовувалися в СРСР для прогнозу, контролю і запобігання небезпечним скупченням токсичних або горючих газів у підвальних приміщеннях міських споруд, для керування технологічними процесами на підприємствах фарфоро-фаянсової та інших галузей промисловості.

У повоєнні роки в Україні інтенсивно розвивалася мережа науково-дослідних інститутів. Для оптимізації діяльності науково-дослідного сектору країни в 1961 р. було створено Державний комітет Ради Міністрів УРСР з координації науково-дослідних робіт, головою якого призначили О.Н. Щербаня. Він став заступником Голови Ради Міністрів УРСР. У 1962 р. Олександра Назаровича обирають депутатом Верховної Ради УРСР. З найрізноманітніших питань до нього зверталися численні виборці, він уважно вислуховував і прагнув допомогти кожному. Не полишав учений і наукової роботи. Та підірване війною здоров'я не витримало величезного навантаження, напруги постійного цейтноту. Навесні 1965 р. стався важкий інфаркт. Згодом, усупереч забороні лікарів, він зробив передчасну спробу почати працювати, і другий інфаркт знову прикував батька до ліжка.

Після одужання Олександр Назарович наполіг на звільненні його від обов'язків

заступника Голови Ради Міністрів УРСР і цілковито заглибився в наукову роботу. Його давно цікавила ідея одержання таких легкоплавких корисних копалин, як сірка, ртуть, озокерит та інших безпосередньо з рудного масиву в шахті, що дало б змогу скоротити витрати на відбивання, дроблення, навантаження і транспортування руди до металургійних заводів, а також вивільнити робітників, котрі працювали на шкідливому виробництві. За ініціативою О.Н. Щербаня у відділі гірничої теплофізики досліджували такі проблеми: динаміка утворення прогрітих зон у рудному масиві під час дії високотемпературного теплоносія, процес виділення парів ртуті з руди залежно від величини її шматків і температури нагрівання, особливості міграції парів металу в рудному масиві, залежність характеру руйнування руди від зміни параметрів теплоносія тощо. В результаті було винайдено термічний спосіб видобування ртуті з руд шляхом підземного випалу. Нова технологія сприяла зменшенню собівартості товарного металу на 30–40%, гарантувала підвищення безпеки праці. Методика визначення теплових і технологічних параметрів елементів систем видобування металічної ртуті з руд термічним способом у підземних умовах була викладена у колективній монографії «Горная теплофизика» (1968).

Новий напрям у гірничій теплофізиці України почав формуватися наприкінці 60-х років ХХ ст. завдяки опрацюванню О.Н. Щербанем наукової проблематики, пов'язаної з розробкою способів подолання впливу високих температур під час буріння надглибоких свердловин. Усі відомі на той час праці зарубіжних дослідників, присвячені цим питанням, наприклад, М. Едвардсона, Г. Гірнера, Г. Реймі, містили лише наближені методи розв'язання проблеми, а від 1968 р. нові матеріали в цій царині взагалі перестали з'являтися на сторінках наукових видань.

За складеними Олександром Назаровичем програмами робіт у відділі технічної теплофізики розробляли методики розрахунків температури промивального розчину у бурильній колоні та міжтрубній площині свердловини, температурних полів у буровому інструменті та певних елементах конструкції свердловини, а також у навколишньому породному масиві та інші. Методи прогнозування теплового режиму та заходи, спрямовані на зниження температури в циркуляційних системах свердловин, призначені майже для всіх випадків, котрі трапляються під час розвідки і видобутку нафти й газу за допомогою надглибоких свердловин, та за надглибокого буріння з дослідницькою метою, а також пропозиції щодо впровадження нової технології буріння і нового бурового інструменту ввійшли до монографії О.Н. Щербаня і В.П. Черняка «Прогноз и регулирование теплового режима при бурении глубоких скважин» (1974).

Зростання обсягів розробки родовищ корисних копалин і загроза виснаження запасів мінерального палива спонукали вчених до пошуків нових джерел енергії. У відділі гірничої теплофізики під керівництвом О.Н. Щербаня почали вивчати можливості освоєння петрогеотермальної енергії: розроблялися математичні моделі пружної неізотермічної фільтрації теплоносія і перенесення тепла у підземну циркуляційну систему, методи визначення полів тиску і швидкості руху теплоносія, розраховувалася пропускна здатність свердловин у різні періоди експлуатації, визначали температурні параметри системи, досліджувався характер теплообміну між породою і теплоносієм тощо. Науковці не тільки довели принципову можливість, а й високу ефективність використання петрогеотермальних ресурсів, визначили термогідродинамічний режим експлуатації підземних циркуляційних систем геотеплоелектростанцій. Аналізу цих питань була присвячена колективна монографія «Тепло Земли и его извлечение», видана в 1974 р. за редакцією О.Н. Щербаня.

Уточнені методи розрахунків термогідродинамічного режиму і параметрів підземних циркуляційних систем, їхні нові модифікації тощо ввійшли до монографії «Системы извлечения тепла Земной коры и методы их расчета» (1986). Наукові здобутки відділу гірничої теплофізики використовувалися під час будівництва підземних циркуляційних систем для Ставропольської, Закарпатської та інших дослідно-промислових геотеплоелектростанцій.

Отже, в середині 70-х років гірничу теплофізику, стимульовану запитами практики, повністю сформувалася як наука і була офіційно визнана світовою науковою спільнотою. У 1977 р. Міжнародний організаційний комітет Всесвітнього гірничого конгресу ухвалив рішення про заснування Міжнародного бюро з гірничої теплофізики, до якого ввійшли вчені і спеціалісти із сімнадцяти країн. Пізніше його склад помітно розширився. Бюро регулярно проводило пленарні засідання, видавало збірники праць, координувало дослідження, забезпечувало наукові комунікації. Незмінним головою бюро від моменту його організації і до кінця життя залишався академік О. Н. Щербань.

У 1978 р. за ініціативою Олександра Назаровича в Інституті технічної теплофізики АН УРСР було створено відділ газометрії і засобів керування якістю атмосфери. Під керівництвом академіка та його учня А.В. Примака у відділі розробили кілька поколінь автоматизованих систем контролю, прогнозу і регулювання рівня забруднення повітря шкідливими викидами. Різні модифікації таких систем використовувалися в СРСР для поліпшення якості повітря як у містах, так і метрополітенах, а також у промислових приміщеннях виробничих підприємств. Цій проблематиці присвячено цикл наукових праць О.Н. Щербаня і А.В. Примака, зокрема монографію «Методы и средства контроля загрязнения атмосферы» (1980).

У 1987 р. Олександр Назарович передав завідування відділом докторові технічних наук, професору А.В. Примаку. Як радник при дирекції інституту О.Н. Щербань розробляв пропозиції щодо оптимізації діяльності наукових підрозділів інституту та їхньої проблематики, очолював створену при інституті секцію «Відновлювані джерела енергії, технічний контроль та охорона навколишнього середовища», проводив методологічні семінари, керував роботою аспірантів тощо. За плідну наукову та громадську діяльність і підготовку кадрів держава удостоїла вченого багатьох урядових нагород. Заслужений діяч науки і техніки УРСР, він був лауреатом Державної премії СРСР, академічних премій ім. О. Скочинського та ім. Г. Проскури.

Олександр Назарович завжди був поглинутий науковою роботою, на сім'ю у нього залишалось обмаль часу. У повсякденному житті він був невибагливим, одягався скромно, віддавав перевагу простій їжі, хоча іноді власноруч готував дуже смачні страви. На свята веселий, гостинний і дотепний, він залюбки співав дуєтом з дружиною українські пісні. Після напруженої праці любив побродити лісом або посидіти з вудочкою біля річки. Майже до останніх місяців життя відвідував з Анастасією Павлівною театральні вистави та концерти. На сон ученому вистачало кілька годин, тому часто до середини ночі просиджував за письмовим столом над черговими технічними розрахунками.

Восени 1991 р. здоров'я Олександра Назаровича різко погіршало. 8 січня 1992 року обірвалося життя академіка О.Н. Щербаня — яскраво обдарованої людини, вченого-новатора, одного з фундаторів гірничої теплофізики та рудникової термодинаміки.

Т. ЩЕРБАНЬ,
кандидат історичних наук,
старший науковий співробітник
Центру досліджень науково-технічного потенціалу
та історії науки ім. Г.М. Доброва НАН України (Київ)