



## 4. Транспортування нафти і газу

**Газопроводи.** Історія українського трубопровідного транспорту енергоносіїв пов'язана з використанням штучного газу, який виготовляли з вугілля. Пізніше почали транспортувати супутній нафтовий газ, природний газ, сиру нафту та нафтопродукти.

На початку XX ст. у найстарішому нафтогазовидобувному регіоні України — на Прикарпатті — супутній нафтовий газ, який видобували разом із нафтою, найчастіше випускали в атмосферу і тільки частину використовували безпосередньо на свердловинах та розташованих поруч об'єктах для котельень, ковальських печей, двигунів, освітлення й обігрівання. Для подавання супутнього газу віддаленим споживачам потрібно було споруджувати газопроводи.

Перший на території країни газопровід протяжністю 700 м побудовано в 1912 р. у Бориславі: він сполучав свердловину Клаудіуш та газолінову установку на березі річки Тисмениця. В цьому ж році споруджено ще два газопроводи — від Борислава до Дрогобича — завдовжки 12 км кожний. Перший з них мав діаметр 175 мм і був призначений для подавання газу на нафтопереробний завод. По другому газопроводу (діаметр — 225 мм) газ транспортували на газолінову установку, для підтримання робочого тиску 0,2–0,3 МПа на ньому була побудована компресорна станція з двоступінчастим стискуванням газу з приводом від парових машин.

Після відкриття Дашавського газового родовища в 1922 р. було споруджено газопровід від Дашави до Стрия діаметром 225 мм і довжиною 14,4 км, а в 1924 р. його подовжили на 24,5 км до Дрогобича та з'єднали з побудованими раніше газопроводом Борислав–Дрогобич. У 1925 р. введенням в експлуатацію відрізка трубопроводу на ділянці Дрогобич–Стебник (діаметр — 225 мм, протяжність — 9,7 км) завершено спорудження найдовшого тоді на Прикарпатті газопроводу Дашава–Стрий–Дрогобич–Стебник загальною довжиною 48,6 км.

У 1927 р. було побудовано другу нитку трубопроводу Дашава–Стрий діаметром 225 мм та довжиною 16,2 км, а в 1928 р. споруджено та введено в експлуатацію другий газопровід Дашава–Стрий–Дрогобич діаметром 175 мм і завдовжки 40 км.

Так завдяки розробці значного за запасами Дашавського газового родовища у Прикарпатті була створена газотранспортна система регіонального значення. Загальна протяжність споруджених газопроводів становила 128,8 км. Першими містами-споживачами газу були Стрий, Дрогобич, Стебник і Борислав.

Водночас експлуатація перших газопроводів, виготовлених із труб, з'єднаних між собою на різьбі муфтами або врозтруб, засвідчила їх низьку надійність: вони пропускали газ через різьбові з'єднання.

Подальший розвиток системи газопроводів відбувався шляхом її розширення у Прикарпатті та спорудження нових газопроводів за межами цього регіону. Зокрема, в 1929 р. було побудовано газопровід Дашава–Миколаїв–Львів довжиною 82 км і діаметром 175 мм — найдовший на той час у краю.

На ньому реалізовано низку інноваційних рішень, які забезпечили надійність його експлуатації. Так газопровід виготовлено з безшовних сталевих труб (товщина стінки — 5 мм), повністю зварених встик із допомогою ацетиленового зварювання, технологію якого було опрацьовано у Львівській політехніці під керівництвом інженера Станіслава Ямроза. Газопровід мав антикорозійне покриття.

Упродовж 1936–1938 рр. побудовано відгалуження від трубопроводу Дашава–Львів до Жидачева і Ходорова, а також газопроводи Стрий–Моршин–Болехів–Долина–Вигода та від Капуського родовища до міста і місцевого калійного комбінату, а в 1939 р. — трубопровід Опари–Дрогобич.

У передвоєнний період газова промисловість почала розвиватися у Східному і Південному регіонах України — на Донеччині та в Приазов'ї. Вона базувалася на використанні газу металургійного виробництва, підземній газифікації вугілля і видобуванні природного газу з невеликих газових родовищ. Були побудовані газопроводи довжиною 6 км від Рутченківського коксохімічного заводу до Донецького металургійного заводу, виконано велику роботу для газифікації Донецька, Макіївки й Маріуполя. У 1937 р. споруджено першу в СРСР Приазовську АГНКС для заправлення автомобілів і тракторів стиснутим газом із місцевого родовища.

Під час німецької окупації було завершено будівництво другої нитки газопроводу Дашава–Львів довжиною 65,5 км і діаметром 327 мм та споруджено найдовший тоді у Прикарпатті газопровід Опари–Перемишль–Сталева Воля загальною протяжністю 210 км і такого ж діаметру. Останній був з'єднаний у Сталевій Волі з системою місцевих газопроводів та згодом зіграв історичну роль, ставши першим в Європі експортним газопроводом. По ньому, починаючи з 1945 р. до середини 70-х рр. XX ст., відбувалося постійне постачання українського газу до Польщі.

Для максимального використання розвіданих запасів газу Дашавського та інших газових родовищ Прикарпаття ще до війни розпочалося проектування першого в Україні МГ Дашава–Київ. До ідеї його спорудження повернулися у другій половині 40-х рр. Проектування газопроводу було доручено новоствореній проектній організації — Укрдіпрогазпалівпром (нині — ПАТ «Інжинірингово-виробниче підприємство «ВНДПТрансгаз»). Головним інженером інституту і водночас проекту газопроводу був призначений М. І. Лапкін. МГ Дашава–Київ побудовано протягом 1946–1948 рр. Будівельні роботи проводив трест «Укргазнафтобуд», який тоді очолював С. В. Корнін.

У проектних рішеннях широко використовували наукові розробки Академії наук УРСР у сфері якісної металургії, електрозварювання, ізоляції, надійності, які виконувалися під керівництвом відомих учених — Є. О. Патона, Б. Є. Патона, Д. А. Дудка, С. Л. Мандельберга, І. М. Францевича. Починаючи з цього об'єкта, розробки Інституту електрозварювання АН УРСР відігравали провідну роль у науковому забезпеченні будівництва трубопроводів у СРСР та багатьох інших країнах.

На відміну від попередніх трубопроводів Дашава–Київ довжиною 512,6 км був споруджений із труб великого як на той час діаметру (508 мм) і розрахований на робочий тиск 5,5 МПа, що стало важливим кроком уперед у будівництві газопроводів. На ньому вперше у світовій практиці разом із ручним електродувим зварюванням використовували розроблене Інститутом електрозварювання АН УРСР автоматичне електрозварювання під шаром флюсу, газопресове зварювання, а також спеціальні пристрої для холодного гнуття труб у корсетах, запроваджено контроль якості зварювання та ізоляції. Якість зварних з'єднань контролювали з допомогою гамма-променів, а якість ізоляції — спеціальними детекторами, створеними Інститутом проблем матеріалознавства АН УРСР. Уже в 1948 р. укладання в траншею зварених секцій труб було повністю механізоване. На газопроводі вперше у світі створена система суцільного комплексного захисту від ґрунтової корозії.

Ставши полігоном для випробування нових науково-технічних рішень, цей МГ започаткував в Україні еру магістрального транспортування газу. Після спорудження компресорних станцій (КС) в Тернополі, Красиліві, Бердичеві та Боярці продуктивність газопроводу досягла проектною — 5 млн м<sup>3</sup> на добу. Це дало змогу розширити будівництво газопроводів-відгалужень для газифікації обласних центрів та інших міст, розташованих неподалік від траси проходження трубопроводу.

У 1951 р. газопровід Дашава–Київ було подовжено до Москви, його загальна протяжність склала 1301 км і він став найпотужнішим трубопроводом у Європі. Під час спорудження подовження газопроводу та другої черги будівництва КС використовували труби діаметром 529 мм виробництва Маріупольського заводу і вітчизняні компресори 10 ГК замість труб та газомотокомпресорів потужністю 0,74 МВт американського виробництва. Відповідна марка сталі для труб була розроблена Інститутом електрозварювання АН УРСР.

Новим етапом розвитку магістрального трубопроводного транспорту стало введення в експлуатацію в 1956 р. унікального Шебелинського газоконденсатного родовища, першим газопроводом від якого став трубопровід до Харкова довжиною 58 км та діаметром 426 мм. Надалі були зведені газопроводи до Дніпропетровська протяжністю 196 км і діаметром 720 мм та Белгорода того ж діаметру і завдовжки 140 км. Протягом 1959–1961 рр. від родовища побудовано магістральні газопроводи до Одеси, Брянська, Острогозька, а також трубопровід діаметром 720 мм через Полтаву до Києва. Останній не лише поліпшив газопостачання столиці, а й об'єднав дві незалежні системи магістральних газопроводів, поклавши початок створенню єдиної системи газопостачання України.

У цей же період у Західному регіоні споруджені нові газопроводи місцевого значення (в основному із труб діаметром 529 мм) — Долина–Івано-Франківськ, Більче-Волиця–Львів, Косів–Чернівці. Після введення в експлуатацію газоконденсатних покладів найбільшого в регіоні Битків–Бабченського НГКР побудовано газопроводи Пасічна–Тисьмениця, Пасічна–Долина, Угерсько–Івано-Франківськ–Чернівці з відгалуженням до Коломиї.

Для подавання газу до Білорусі, Литви та Латвії в 1960 р. почав працювати МГ Дашава–Мінськ діаметром 820 мм, який в 1961 р. подовжено до Вільнюса і в 1962 р. — до Риги.

Постачання природного газу споживачам Криму розпочато в 1967 р. з введенням в експлуатацію газопроводу Глібівка–Сімферополь з подальшим підключенням Джанкойського та Стрількового родовищ. Проте надійність газопостачання регіону вдалося забезпечити тільки в 1976 р. після спорудження газопроводу Херсон–Крим, який об'єднав кримські трубопроводи з континентальною системою газопроводів.

Упродовж 1956–1958 рр. через Луганську область прокладено дві нитки МГ Ставрополь–Москва діаметром відповідно 720 і 820 мм, які пізніше стали частиною Донецької системи газопроводів. Остання з'єдналася з єдиною системою газопостачання України в 1969 р. після введення в експлуатацію газопроводу Шебелинка–Слов'янськ.

Тож до кінця 60-х рр. ХХ ст. була сформована єдина газотранспортна система України, яка забезпечувала газом не тільки народне господарство країни, а й подавала великі обсяги блакитного палива до Росії, Білорусі, країн Прибалтики, Польщі.

В 1961 р. після початку роботи газопроводу Комарне–Дроздовичі збільшилися об'єми експорту українського газу до Польщі, а після спорудження трубопроводу Долина–Ужгород–Держжордон у 1967 р. розпочато його експорт до Чехословаччини й Австрії. У 1974 р. почала функціонувати друга нитка газопроводу Долина–Ужгород–Держжордон. До речі, це був перший в Україні трубопровід діаметром 1420 мм, хоча проектний тиск у ньому залишався 5,5 МПа.

Протягом 1968–1973 рр. система газопостачання розширилася шляхом спорудження МГ Єфремівка–Диканька–Київ та Шебелинка–Диканька–Київ, прокладених від нових газоконденсатних і нафтогазоконденсатних родовищ Дніпровсько–Донецької западини до Києва і далі двома нитками газопроводу Київ–Захід України. Також було розширено наявні магістральні трубопроводи та інтенсивно будувалися трубопроводи-відгалуження. Якщо у 1965 р. загальна довжина газопроводів України складала 2,2 тис. км, то у 1975 р. вона зросла до 14,9 тис. км.

Із розвитком системи магістральних газопроводів вирішення загальногалузевих проблем було сконцентроване в Міністерстві газової промисловості. Фахівці виконували широкую програму робіт щодо використання нових матеріалів для труб МГ, їх ізоляції, збільшення діаметру газопроводів, застосування газових турбін у ролі приводу компресорів, автоматизації і телемеханізації.

Будівництво газопроводів діаметром 720–820 мм потребувало збільшення одиничної потужності газоперекачувальних агрегатів (ГПА) і потужнішого приводу. Найбільш перспективним було визнано компресори з приводом від газових турбін. Тому на КС почали використовувати ГПА з газотурбінним приводом потужністю переважно 6 МВт, згодом — 10 МВт. Перші три агрегати ГТК–5 встановлено на Лубенській компресорній станції (вони мали одиничну потужність 4,4 МВт).

Для опрацювання технічних аспектів та визначення економічної ефективності використання газових турбін для приводу компресорних установок в інституті «УкрНДІгаз» було створено Шебелинський дослідний полігон, де під керівництвом О. В. Язика випробовували турбіни авіаційного типу, які відпрацювали свій моторесурс в авіації.

Велика роль у реалізації технічної політики у сфері транспортування газу належить ВНДПІтрансгазу, який протягом тривалого часу очолювали такі талановиті спеціалісти, як директор Б. В. Барабаш, головні інженери В. Г. Городецький, Н. В. Шуран, І. І. Тимофеев. Фахівці інституту обґрунтували застосування труб великих діаметрів, газоперекачувальних агрегатів великої потужності, підвищеного робочого тиску в газопроводах, удосконалили методи розрахунку міцності трубопроводів, опрацювали технології прокладання газопроводів у складних умовах, розробили пакет галузевої нормативної документації.

Після відкриття потужних газових родовищ в Оренбурзькій області Росії, Середній Азії та особливо в Тюменській області постало питання істотного збільшення експорту газу з СРСР до інших європейських країн. Для цього були побудовані трансконтинентальні газопроводи «Союз» (1978), Уренгой–

Помари–Ужгород (1983), «Прогрес» (1988). Всі ці системи запроєктовані на підвищені параметри — діаметр 1420 мм і тиск 7,5 МПа.

Якщо на компресорних станціях газопроводу «Союз» були встановлені автоматизовані газотурбінні ГПА потужністю 10 МВт, то на магістралях Уренгой–Помари–Ужгород та «Прогрес» уперше використано ГПА одиничною потужністю до 25 МВт.

Розширено діючі системи газопроводів та побудовано нові трубопроводи, зокрема такі, як система Івацевичі–Долина, газопроводи Курськ–Київ, Кременчук–Ананьїв, Ананьїв–Тирасполь–Ізмаїл, Слесь–Кременчук–Кривий Ріг, Ананьїв–Чернівці–Богородчани та ін. У 1980 р. загальна довжина українських газопроводів складала уже 18,6 тис. км, а в 1990 р. вона досягла 30 тис. км.

У цей період характерною особливістю газотранспортної системи було домінування трубопроводів великого діаметру. Так частка трубопроводів діаметром 1020–1420 мм складала 38%, а діаметром 720–820 мм — 15% від їх загальної протяжності.

Упродовж наступних десятиріч відбувалося не лише спорудження окремих МГ (Торжок–Долина, Хуст–Сату–Маре, Джанкой–Феодосія–Керч та ін.), а й газопроводів-відгалужень для газифікації населених пунктів. Тому частка газопроводів великого діаметру дещо зменшилася і в 2012 р. трубопроводи діаметром 1020–1420 мм складала 35%, а діаметром 720–820 мм — 13%.

Будівництво газопроводів здебільшого здійснювали спеціалісти підрозділів об'єднання «Укргазбуд» (пізніше — ТОВ «Укрнафтогазбуд»), яке спочатку підпорядковувалося Міністерству газової промисловості, а потім — спеціально створеному Міністерству будівництва підприємств нафтової і газової промисловості, яке тривалий час очолював Б. Є. Щербина. Високий професіоналізм керівників та провідних фахівців об'єднання і спеціалізованих будівельно-монтажних організацій (О. П. Боднарчука, М. П. Генова, П. Я. Гудзенка, Є. І. Чечельницького, С. В. Кіндрата, Ю. П. Кудряшова, О. М. Мустафаєва, П. С. Романюка, О. В. Сологуба, П. С. Степаненка, І. І. Челібі та ін.) забезпечили виконання програм будівництва трубопроводів.

Для експлуатації газопроводів спочатку було засновано Київське, а пізніше — Харківське, Донецьке й Івано-Франківське УМГ, Стрийське ГПУ (реорганізоване у Стрийське УВТГ), а після спорудження газопроводу «Союз» утворено об'єднання «Експорттрансгаз». Ці підприємства були підпорядковані об'єднанню «Укргазпром», а після його ліквідації управління магістральних газопроводів «Київтрансгаз», «Харківтрансгаз», «Донбастрансгаз», «Прикарпаттрансгаз», «Львівтрансгаз» та «Черкаситрансгаз» стали філіями ДК «Укртрансгаз» НАК «Нафтогаз України».

Велика заслуга в освоєнні газових магістралей і забезпеченні їх надійної експлуатації належить когорті виробничників і, зокрема, керівникам і провідним фахівцям АТ «Укргазпром» та підпорядкованих йому газотранспортних підприємств — В. С. Чорноволу, Р. А. Комаровському, П. М. Мужилівському, А. Г. Туманову, В. П. Максимову, О. С. Юрлову, Б. Л. Белкіну, М. Ю. Щербі, Б. О. Ключу, Р. В. Козаку, І. М. Петрашу, Б. О. Михалківу, В. В. Розгонюку, В. П. Рудку, Я. С. Кривку, Я. І. Боженку, І. Г. Палцану, С. Т. Шерехорі, В. М. Коломееву, М. М. Назаренку, В. С. Когуню, І. Ф. Сіренку, Я. М. Кутинському, П. М. Олексієнку, П. Ф. Слесару, А. О. Кашкіну, В. С. Закревському, О. С. Косову, Е. О. Давидову, Г. К. Храпачу та ін.

Після відновлення незалежності України основну увагу почали приділяти проблемі забезпечення високої надійності й економічності роботи ГТС.

До найважливіших інноваційних заходів належить реалізація програми реконструкції компресорних станцій та

внутрішньотрубна діагностика газопроводів із допомогою «інтелектуальних поршнів».

Відповідно до програми реконструкції КС здійснюється як повна заміна ГПА, які відпрацювали свій моторесурс, на сучасні високоефективні агрегати, так і приводів компресорних установок на нові газові турбіни вітчизняного виробництва з ККД 32–36% або електроприводи. Крім того, замінюють окремі системи станцій на більш ефективні й екологічно безпечні (трубчаті регенератори, повітрянозабірні камери нової конструкції, економічні апарати охолодження олів), проводять модернізацію проточної частини турбін, сухих ущільнень та магнітних підвісок вала нагнітача тощо. Так встановлення за період 1994–2012 рр. 72 газових турбін нового покоління і реалізація інших інноваційних заходів дали можливість заощаджувати близько 1 млрд м<sup>3</sup> паливного газу на рік.

Завдяки внутрішньотрубній діагностиці газопроводів, яку почали запроваджувати в 1996 р., можна виявити їх реальний стан, за необхідності ремонтувати окремі ділянки і прогнозувати надійність роботи трубопроводів на перспективу. Якщо спочатку проводилося тільки корозійне обстеження, то, починаючи з 2004 р., відбувається і стрес-корозійне дослідження. Останнім часом внутрішньотрубну діагностику щороку здійснюють на 2,5 тис. км магістральних газопроводів.

Серед важливих інноваційних заходів, запроваджених у виробництві, — індустріальні методи ремонту газопроводів без припинення подавання газу, реконструкція газовимірювальних станцій, сучасні інформаційні технології та інші проекти.

Нині українська газотранспортна система за протяжністю та продуктивністю — одна з найбільших у Європі. Посідаючи друге місце після ГТС Російської Федерації, вона водночас є однією з найбільш розгалужених, що створює сприятливі можливості для широкої газифікації країни. Система об'єднує майже 40 тис. км газопроводів різного призначення та продуктивності, 74 компресорні станції, близько 1,5 тис. газорозподільних станцій, 13 підземних сховищ газу, майже 200 автомобільних газонаповнювальних компресорних станцій та об'єктів інфраструктури для їх функціонування. Оператором української газотранспортної системи є ПАТ «Укртрансгаз», частина газопроводів Криму і одне ПСГ обслуговує ПАТ «ДАТ «Чорноморнафтогаз».

ГТС використовується як для забезпечення газом внутрішніх споживачів, так і для його транзиту до інших європейських країн. Вона здатна прийняти 288 млрд м<sup>3</sup> газу і передати 178,5 млрд м<sup>3</sup>, зокрема 142 млрд м<sup>3</sup> — до країн Західної і Центральної Європи та Туреччини.

Проте у зв'язку з тенденцією скорочення споживання газу в Україні, яке в останні роки складало 55–58 млрд м<sup>3</sup>, тобто було вдвічі нижчим порівняно з 1990 р. (118,8 млрд м<sup>3</sup>), припиненням у 2007 р. транзиту газу з північних регіонів Росії до південних через територію України, а також стабілізацією обсягів транзиту газу до інших європейських країн на рівні 80–120 млрд м<sup>3</sup> з можливим його подальшим зменшенням через нарощування обсягів транспортування газопроводом «Північний потік», українська газотранспортна система суттєво недовантажена і має великі резерви потужностей.

**Підземні сховища.** Для надійного забезпечення газом споживачів в умовах нерівномірного попиту на нього та в екстремальних ситуаціях в Україні було споруджено одну з найбільших в Європі мережу підземних сховищ газу, яка за своєю потужністю поступається лише російській.

Перші газосховища — Олишівське і Червонопартизанське — були створені у водоносних структурах та призначені для надійного газопостачання м. Києва. Дослідне закачування газу в Олишівське ПСГ розпочалося у 1964 р., у Червонопартизанське — у 1968 р.

Подальший розвиток підземного зберігання газу базувався переважно на використанні відпрацьованих газових родовищ Прикарпаття. Відтепер вони виконували не тільки функцію надійного забезпечення внутрішніх споживачів, а й стали запорукою стабільного експортного постачання газу, яке продовжувало зростати.

У 1969 р. уперше проведено дослідно-промислове закачування газу у відпрацьовані горизонти Угерського родовища. В 1973 р. для регулювання газопостачання м. Львова розпочалося спорудження Дашавського ПСГ на базі відпрацьованих горизонтів однойменного родовища. Варто зауважити, що ще у 1963 р. у проєкті дорозробки Дашавського родовища, складеного під керівництвом інженера О. В. Солецького, передбачалося переведення вироблених покладів родовища в режим газосховища для закачування супутнього газу Долинського нафтового родовища, розташованого неподалік.

У 1979 р. почалося дослідно-промислове закачування газу в Опарське та Богородчанське ПСГ, а упродовж 1983–1992 рр. на основі двох взаємодіючих покладів XVI горизонту створено одне з найбільших у світі Більче-Волицько-Угерське підземне сховище газу. У 1973 р. розпочато будівництво у водоносній структурі Краснополівського ПСГ, а в 1987 р. на базі відпрацьованого родовища споруджено Вергунське ПСГ на Донеччині. З 1983 р. бере початок історія Глібівського ПСГ у Криму, а з 1986 р. — Пролетарського ПСГ у Дніпропетровській області. Ці підземні сховища газу створені на базі вироблених газових родовищ. У той період завершувалася програма розгортання підземного зберігання газу в Україні спорудженням у відпрацьованих газових родовищах Солохівського ПСГ на Полтавщині (1987) та Кегичівського ПСГ на Харківщині (1988).

Сьогодні загальна потужність мережі підземного зберігання газу в Україні перевищує 32 млрд м<sup>3</sup> по активному газу, який не лише повністю забезпечує потреби держави, а й може бути використаний для газопостачання інших європейських країн. ПСГ відіграють важливу роль при виникненні екстремальних ситуацій. Наприклад, у січні 2009 р. в умовах повного припинення подавання газу з Росії вдалося забезпечити газопостачання споживачів східних і південних областей держави зі сховищ Прикарпаття.

**Нафтопроводи.** Розвиток трубопровідного транспортування нафти і нафтопродуктів в Україні тісно пов'язаний з поступом нафтовидобувної та нафтопереробної промисловості, а також із можливостями експортувати нафту й нафтопродукти через територію країни.

Перший в Україні нафтопровід побудовано у 1886 р. Він сполучав родовище Слобода Рунгурська із залізничною станцією Печеніжин, звідки нафту перевозили залізничним транспортом. Згодом були споруджені інші аналогічні нафтопроводи невеликої протяжності від нафтових родовищ до залізничних станцій, де на спеціальних естакадах нафту заливали в залізничні цистерни.

Перший сучасний нафтопровід від родовища до нафтопереробного заводу був збудований у 1962 р. для транспортування нафти з Долинського нафтового родовища до Дрогобицького НПЗ. Його довжина становила 58 км.

Перший магістральний нафтопровід — першу нитку нафтопроводу «Дружба» на дільниці Мозир–Броди–Ужгород — уведено в експлуатацію поетапно упродовж 1962–1963 рр. На території України його протяжність сягала 684 км. Транспортування нафти забезпечувало сім нафтоперекачувальних станцій, а у м. Броди було розміщено дільницю наливання нафти на залізничний транспорт. Вхідна проєктна потужність нафтопроводу в Україні складала 17,5 млн т на рік, вихідна — 8,5 млн т на рік. Він був призначений для транспортування російської нафти до Угорщини та Чехословаччини і її наливання

на залізничний транспорт для експортування через нафтоперевальні комплекси в м. Одеса та Рені.

Другу нитку нафтопроводу «Дружба» діаметром 720 мм і довжиною 686 км на території України та сім суміщених із першою ниткою нафтоперекачувальних станцій було збудовано протягом 1970–1974 рр. Після введення її в експлуатацію сумарна вхідна проєктна потужність нафтопроводу на території країни становила 55 млн т на рік, вихідна — 26,5 млн т на рік.

Після відкриття родовищ нафти на Чернігівщині та Полтавщині (Лесяківського, Гнідинцівського, Прилуцького, Качанівського, Більського, Рибальського) і введення в експлуатацію Кременчуцького НПЗ у 1966 р. було збудовано систему нафтопроводів: Гнідинці–Глинсько-Розбишівське, Мала Павлівка–Глинсько-Розбишівське, Глинсько-Розбишівське–Кременчук.

У зв'язку зі збільшенням видобутку нафти на родовищах Чернігівської області в 1972 р. було збудовано другу нитку нафтопроводу Гнідинці–Глинсько-Розбишівське діаметром 377 мм, а також нафтопровід Кременчук–Херсон протяжністю 550 км та діаметром 720 мм. Збільшення потужностей із переробки нафти на Кременчуцькому і Херсонському НПЗ зумовило спорудження у 1974 р. нафтопроводу Мічуринськ–Кременчук діаметром 720 мм і довжиною на території України 540 км. Його проєктна потужність становила 18 млн т на рік.

У 1975 р. для забезпечення сировиною Лисичанського нафтопереробного заводу було побудовано нафтопровід Тихорецьк–Лисичанськ діаметром 720 мм та протяжністю у межах України 185 км. Для збільшення обсягів експорту російської нафти, а також її подавання на Одеський НПЗ у 1977–1978 рр. споруджено нафтопроводи Самара–Лисичанськ, Лисичанськ–Кременчук, Снігурівка–Одеса. В той же період нафтопровід Тихорецьк–Лисичанськ було переобладнано для зворотного прокачування нафти з Лисичанська до Тихорецька. У 1985 р. почала функціонувати друга нитка цього нафтопроводу такого ж діаметру і в результаті його загальна потужність зросла до 34 млн т на рік.

Важливе стратегічне значення для України мало введення в експлуатацію у 2001 р. першої черги морського нафтового терміналу в порту Південний потужністю 14 млн т на рік та в 2002 р. першої черги нафтопроводу Одеса–Броди із пропускною спроможністю 9–14 млн т на рік. Морський нафтовий термінал має можливість приймати танкери як для вивантаження, так і для завантаження нафти. Такий режим роботи дозволяє проводити перевалювання експортної сировини та здійснювати її приймання з моря для потреб українських нафтопереробних заводів або для подальшого транзиту. Термінал «Південний» здатний приймати танкери дедвейтом до 100 тис. т.

У 2005 р. було введено в експлуатацію першу чергу нафтопроводу Жулин–Долина–Надвірна протяжністю 110 км і потужністю 4,3 млн т на рік, внаслідок чого до трубопровідної мережі України було приєднано Надвірнянський нафтопереробний завод.

Сьогодні загальна довжина системи українських нафтопроводів становить 4,7 тис. км, до її структури входить 51 насосна станція зі 176 насосними агрегатами. Річна пропускна спроможність системи складає 114 млн т на вході і 56 млн т на виході. Вона з'єднує всі українські нафтопереробні заводи, а також морські термінали для експорту й імпорту нафти, має сполучення з трубопроводами Росії, Білорусі, Словаччини.

До 2000 р. обсяги транспортування нафти трубопровідною системою України залишалися стабільними — приблизно 65 млн т на рік, зокрема транзитом на експорт — до 53 млн т на рік. Потім вони почали поступово знижуватися і в 2012 р. становили 17,2 млн т (транзитом — 12,6 млн т на рік). Це зумовлено насамперед припиненням переробки нафти на більшості

вітчизняних НПЗ та спорудженням Балтійської системи нафтопроводів на території Росії, через яку перекачують основні обсяги нафти, що подається на експорт до країн Європи з Росії і Казахстану.

Забезпечення надійності експлуатації нафтотранспортної інфраструктури досягається шляхом постійного виконання комплексу робіт, основними з яких є планово-попереджувальні ремонти обладнання об'єктів нафтопроводів. Обслуговування і ремонт здійснюється з огляду на технічний стан за результатами технічної діагностики лінійної частини та вібродіагностики насосних і вентиляційних агрегатів.

Серед головних інноваційних технологій, які нині широко застосовуються, окремої уваги заслуговує внутрішньотрубна діагностика трубопроводів з допомогою спеціальних поршнів. За період з 1993 до 2012 р. була виконана комплексна внутрішньотрубна діагностика 11,5 тис. км нафтопроводів, що у 2,4 рази перевищує їх загальну протяжність.

Освоєно метод ремонту шляхом протягування трубопроводу меншого діаметру всередині пошкодженого нафтопроводу більшого діаметру й інші інноваційні технології.

Вагомий внесок у розвиток нафтотранспортної системи України зробили А. О. Алексеєнко, Л. К. Буняк, С. К. Василенко, В. М. Василюк, С. Г. Майкович, О. С. Тодійчук, Б. В. Федущинський.

**Наукове забезпечення.** Провідну роль у науковому забезпеченні розвитку трубопровідного транспорту відігравали та продовжують відігравати інститути Національної академії наук України і, зокрема, Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона та його директор, президент НАН України, акад. Б. Є. Патон. Фахівці цієї наукової установи зробили важливий внесок в удосконалення технології виробництва та контролю труб для нафтогазових магістралей, створення для них металу з кращими міцнісними й іншими характеристиками, розробку інноваційних методів і комплексів для автоматичного зварювання труб.

Особливої уваги заслуговують роботи Інституту електрозварювання ім. Є. О. Патона НАН України, пов'язані з визначенням ресурсу роботи, продовженням терміну служби трубопроводів та газових турбін, підвищенням надійності магістралей, індустріальними методами їх ремонту, запровадженням пластмасових труб і технології їх зварювання для розподільних газопроводів тощо. Оригінальною є технологія приєднання газопроводів-відгалужень без зупинки діючих трубопроводів із допомогою енергії вибуху. Знайшов широке використання способи ремонту газопроводів без їх зупинки із застосуванням електродугового зварювання. Протягом останнього двадцятиріччя Б. Є. Патон очолює Міждержавну програму «Високонадійний трубопровідний транспорт».

Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України запропонував клей для ремонту газопроводів, методику приєднання катодних виводів, а також удосконалені технології захисту від корозії. Ці роботи здійснені під керівництвом О. В. Кольченка.

Великий обсяг наукових досліджень, пов'язаних із трубопроводами, проводиться у Фізико-механічному інституті ім. Г. В. Карпенка під керівництвом члена-кореспондента НАН України В. І. Похмурського. Тут, зокрема, було розроблено електромагнітний метод безконтактних діагностичних обстежень трубопроводів (Р. М. Джала), засоби оперативного контролю їх протикорозійного захисту, портативні прилади для визначення розміщення трубопроводів і дистанційного контролю роботи установок катодного захисту.

Після переведення до складу об'єднання «Укргазпром» газотранспортних підприємств та інституту «УкрНДІгаз» виникла необхідність організації наукових підрозділів, які б займалися проблемами транспортування газу. Так в інституті були створені лабораторії, які вивчали питання втрат газу, його вимірювання та визначення якості, гідравліки газопроводів, техніки і технології

їх очищення, корозійного захисту, компресорних станцій, а також автоматизації й АСУ. Цими проблемами опікувалися вчені В. С. Бурних, М. Ф. Ткаченко, А. І. Лур'є, І. І. Капцов, О. О. Саприкін, А. О. Селезньова, В. В. Дубровський.

УкрНДІгаз уперше у газовій промисловості розпочав дослідження з контролю якості газу, який подавали в магістральні газопроводи. Уловлювачі забруднень, прилади контролю точки роси за вологою та конденсатом, створені вченими інституту, дали можливість підвищити гідравлічну ефективність трубопроводів, утилізувати десятки тисяч тонн газового конденсату та забезпечити відповідний контроль за якістю газу.

Дослідження впливу гідравлічного стану діючих газопроводів на енерговитрати під час транспортування газу (І. І. Капцов, В. С. Бурних) визначили основні напрями в конструюванні апаратів для очищення трубопроводів і, зокрема, на деяких старих газопроводах із нерівнопрохідною арматурою.

Скороченню втрат газу та паливно-енергетичних витрат сприяли технологія і комплекс обладнання для приєднання відгалужень до діючих газопроводів під високим тиском. Ця розробка, виконана під керівництвом І. І. Капцова, позбавила необхідності зупиняти газопровід, знижувати у ньому тиск і розсіювати великі об'єми газу в атмосферу.

Цікаві дослідження науковців УкрНДІгазу (В. В. Бабаєв, В. І. Холодов), присвячені виявленню витікання газу з допомогою лазерних газоаналізаторів і тепловізорів літакового та вертолітного базування. Розроблено технологію моніторингу герметичності МГ; автоматизований приладовий комплекс і програмне забезпечення, що дає можливість (на відміну від інших подібних установок) здійснювати вимірювання температури та концентрації вуглеводнів у масштабі реального часу і виявляти навіть найменше витікання газу з трубопроводів.

Варто зауважити, що багато розробок інституту у сфері транспортування газу не мали аналогів у світі. Це насамперед стаціонарні і портативні вібродіагностичні та параметричні комплекси для різних типів газоперекачувальних агрегатів (С. О. Саприкін, М. В. Бойко), які здатні здійснювати діагностування основних вузлів із високим ступенем імовірності.

Спеціалісти УкрНДІгазу (С. О. Саприкін, М. В. Бойко, П. П. Кудинов, Я. М. Слесар) створили систему збирання й опрацювання вібродіагностичної інформації силових компресорних установок АГНКС, способи та технології хімічного захисту систем охолодження станцій від внутрішньої корозії й відкладень. Зокрема, апаратура системи вібродіагностики визначає технічний стан кожного вузла компресорних установок, до окремих деталей включно, та видає рекомендації щодо ефективного режиму експлуатації обладнання. Важливо, що перевірка проводиться без зупинки і розбирання компресорної установки.

Інститут проводить масштабні дослідження зі створення інгібіторів корозії. Вчені розробили та запатентували склад інгібітора корозії комплексної дії, який дозволяє очищувати від рідких і дрібнодисперсних твердих забруднень порожнину газопроводу, захищає від корозії його внутрішню поверхню. Добре зарекомендували себе полімерні сполуки на основі фурано-епоксидних смол, які утворюють на поверхні ділянок труб, що ремонтуються, покриття з підвищеною адгезією, високими міцнісними і діелектричними характеристиками, стійкими в агресивних середовищах.

Із 1964 р. УкрНДІгаз (С. І. Федоров, А. М. Федутенко) спільно з ВНДІгазом почав працювати над розробкою наукових основ проектування ПСГ. Першими такими об'єктами були Олишівське і Червонопартизанське сховища. В подальшому підрозділ ПСГ та засноване пізніше комплексне відділення у Львові стали провідними в інституті, вони здійснювали не тільки технологічне проектування та науковий супровід зі створення й

експлуатації всієї мережі підземного зберігання газу в Україні, а й проводили важливі наукові дослідження світового рівня.

Так вчені інституту вперше по-науковому підійшли до вивчення дефіциту і прогнозування сезонної нерівномірності газопостачання та обґрунтування активного об'єму і продуктивності ПСГ. Ю. В. Карачинський та В. А. Баранов розробили метод годографа для експериментального вивчення руху газового об'єму в пластових умовах, який поступово став основним методом під час проектування і моніторингу сховищ.

Оригінальним технологічним рішенням є розроблений в інституті спосіб спорудження підземних сховищ газу в малоамплітудних водоносних структурах (А. М. Федутенко, Г. Д. Лебедев та ін.), який було реалізовано в процесі створення Олишівського і Солохівського ПСГ. Для специфічних умов проектного Пролетарського сховища була розроблена технологія його прискореного створення шляхом початкового формування буферного об'єму газу завдяки перепуску з інших горизонтів родовища, а також запропонована спільно-роздільна експлуатація двох горизонтів у режимі підземного зберігання газу.

Запропоновані науковцями О. В. Солецьким, В. П. Войцицьким і виробничниками технологічні рішення щодо оптимізації формування об'єктів зберігання газу на основі відпрацьованих та частково обводнених газових покладів Угерського й Опарського родовищ дозволили збільшити активний об'єм газу на відповідних ПСГ. Експлуатацію Глібівського ПСГ, утвореного на базі ГКР, запроєктовано (Г. Д. Лебедевим, А. М. Федутенком та ін.) у такий спосіб, щоб продовжувати відбирати газоконденсат і під час експлуатації сховища.

Проблему створення підземних нафтохранищ вирішував інститут «УкрНДДіпронафта». Тут під керівництвом П. М. Гофмана-Захарова реалізовано проект спорудження нафтохранища в соляних відкладеннях у Лубнах. Воно складалося із шести підземних камер об'ємом від 50 до 120 тис. м<sup>3</sup> кожна, розташованих на глибині 600 м, в яких могло зберігатися до 500 тис. м<sup>3</sup> сирої нафти або нафтопродуктів.

Великий внесок у створення науково-технічних основ будівництва й експлуатації підземних сховищ у кам'яній солі газів, нафтопродуктів, промислових відходів як в Україні, так і за кордоном, зробили вчені та інженери Р. М. Говдяк, Л. К. Добровський, Р. М. Макар, Ю. А. Нечаєв, Д. П. Хрущов та ін.

У зв'язку з розширенням сфери діяльності УкрНДІгазу (автоматизація технологічних процесів, застосування турбохолодильних установок, використання як приводу компресорних установок авіаційних і суднових двигунів тощо) виникла необхідність у виокремленні відповідних напрямів досліджень та організації самостійних організацій — інституту «НДПІАСУтрансгаз» і ВНВО «Союзтурбогаз».

До 1991 р. *Науково-дослідний і проектно-конструкторський інститут автоматизованих систем управління транспортом газу* (нині — Інститут транспорту газу ПАТ «Укртрансгаз») був єдиною у СРСР спеціалізованою установою, яка займалася автоматизацією і телемеханізацією магістральних газопроводів. Фахівці цього інституту проводили дослідження у сфері автоматизації технологічних процесів та виробничо-господарської діяльності на базі сучасних інформаційних технологій підприємств газової промисловості. Сфера діяльності установи охоплювала широку проблематику: від створення засобів та систем автоматизації окремих об'єктів газової промисловості і забезпечення їх виготовлення до комплексної автоматизації та телемеханізації газопроводів, компресорних станцій, підземних сховищ газу, газорозподільних і вимірювальних станцій, розробки систем комплексного оперативно-диспетчерського керування всіх рівнів газотранспортної системи.

Серед найважливіших досягнень інституту — створення:

- теоретичних і методичних основ автоматизації, телемеханізації й автоматизованих систем керування технологічними об'єктами всіх підгалузей Єдиної системи газопостачання СРСР та України;

- концепції і проектів багаторівневої автоматизованої системи оперативно-диспетчерського керування газотранспортною системою України та інтегрованої автоматизованої системи керування (АСК) ДК «Укртрансгаз»;

- повнофункціональної АСК газоперекачувальних агрегатів з унікальною системою антипомпажного захисту і регулювання з підсистемами технічної діагностики зношування основних вузлів агрегатів та екологічного моніторингу;

- автоматизованих систем керування технологічними процесами компресорних цехів з автоматичною оптимізацією їх режиму за критерієм мінімізації витрат паливного газу і антипомпажним регулюванням та можливістю переходу їх у подальшому до безвахтової експлуатації;

- багаторівневої автоматизованої інформаційної системи оперативно-диспетчерського керування газотранспортною системою України та першої черги інтегрованої АСК ДК «Укртрансгаз»;

- автоматизованих систем визначення кількості і якості газу.

Вагомий внесок у розробку та реалізацію інноваційних рішень зробив перший директор НДПІАСУтрансгазу В. В. Дубровський, а також співробітники інституту С. О. Бондарев, В. В. Венгров, М. І. Вігерін, М. Д. Гінзбург, Є. С. Гуревич, Л. М. Дунаєвський, Б. С. Ільченко, В. В. Колодяжний, В. Б. Коток, Ю. М. Кулик, В. Л. Лазоренко, Й. У. Лернер, В. Л. Осетинський, О. В. Пітірмов, Ю. В. Пономарьов, І. І. Шваченко та ін.

*Всесоюзне науково-виробниче об'єднання «Союзтурбогаз»* (сьогодні — АТ «Турбогаз») було організоване в 1975 р. на базі відповідних підрозділів УкрНДІгазу як головне підприємство, що спеціалізується на створенні та впровадженні новітнього енерготехнологічного устаткування. Пізніше номенклатура продукції була значно розширена. Зараз підприємство розробляє та виготовляє для нафтової і газової промисловості таке обладнання:

- блочно-комплектні турбодетандерні установки для перетворення енергії надлишкового тиску природного газу в електричну енергію різної потужності;

- блочно-комплектні електростанції з газотурбінним приводом;

- блочно-комплектні газорозподільні станції і газорозподільні пункти тощо.

Серед фахівців товариства, які зробили великий внесок у розвиток інноваційних технологій, — його керівники О. В. Язык, В. В. Твердохлібов, В. П. Червінський, а також провідні спеціалісти В. О. Богданов, Б. М. Волков, В. Г. Волков, Ю. М. Доценко, А. І. Ценципер, В. М. Шпак та ін.

Все більший внесок у підвищення технічного рівня, надійності й ефективності роботи трубопровідного транспорту роблять вчені *Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу* (ІФНТУНГ). Під керівництвом проф. Ю. Г. Гагена було розпочато наукове вивчення проблем надійності газопроводів, зокрема, вирішена проблема переміщення та напруження балкових переходів трубопроводів великого діаметру з гострими кутами повороту, запропонована методика розрахунку напружень від зовнішніх навантажень, розроблений механізм магнітного керування тепловим впливом дуги, структурою і формуванням шва під час зварювання труб. Ці наукові дослідження розвинені у працях таких вчених, як Й. В. Перун, Л. С. Шлапак, В. Я. Грудз.

Наприклад, роботи Й. В. Перуна були присвячені питанням підвищення експлуатаційної надійності трубопроводів у гірських

та інших складних умовах. Він уперше розробив методи і технічні засоби вимірювання напружень у зоні зварних з'єднань та основному металі труби з урахуванням її фізико-механічних властивостей, запропонував способи діагностування напружено-деформованого стану трубопроводів. Під керівництвом Л. С. Шлапака розвинені розрахунково-аналітичні методи діагностики компонентів напружено-деформованого стану матеріалу труб для повітряних переходів трубопроводів, створено нове покоління засобів діагностування напруженого стану матеріалу труб магнітоанізотропним та ультразвуковим методами. Сформована В. Я. Грудзом наукова школа розробила низку галузевих методик та технічних засобів підвищення ефективності обслуговування газопроводів, які широко застосовують на практиці.

Науковим та методологічним основам проектування й експлуатації нафтогазопровідних систем присвячені праці М. Д. Середюк. Під її керівництвом, зокрема, створені методики технологічних розрахунків трубопроводів при послідовному перекачуванні різних сортів нафти і нафтопродуктів, методи прогнозування пропускної здатності та енергоефективності багатониткових і розгалужених газопроводів, удосконалені технології транспортування високов'язкої нафти.

Актуальною для галузі проблемою стандартизації займається колектив, очолюваний О. М. Карпашом. З його ініціативи та за безпосередньої участю було створено сертифіковану систему якості на відповідність вимогам стандартів, випробувальну лабораторію нафтового обладнання й інструменту, а також центр, який проводить атестацію фахівців із неруйнівного контролю.

Під керівництвом Є. І. Крижанівського тривають роботи у сфері мінімізації енергетичних витрат у процесі транспортування нафти і газу, нетрадиційних методів транспортування газу, зокрема й розробка технологій та засобів із транспортування природного газу у стиснутому стані баржами, що відкриває нові можливості для диверсифікації постачання газу до України.

Новітніми є розробки Тернопільської науково-дослідної лабораторії, виконані при університеті «Львівська політехніка» під керівництвом Б. С. Петровського. Її співробітники створили, виготовили і запровадили полімерні конструкційні матеріали для газотранспортного обладнання.

Не має аналогів у світі розроблений компанією «Ротор» спільно з фахівцями управління «Придніпровські нафтопроводи» комплекс землерийних машин для швидкісного капітального ремонту нафтопроводів без зупинки транспортування нафти.

Велика роль у створенні сучасної газотранспортної та нафто-транспортної систем України і їх надійному функціонуванні належить, крім уже згаданого ВНДПІтрансгазу, таким проектним інститутам світового рівня, як ПАТ «Укргазпроект» (м. Київ), ПівденНДІдіпрогаз (м. Донецьк), АТ «Інститут транспорту нафти» (м. Київ), а також ТОВ «Інститут «Шельф» (м. Сімферополь), які забезпечили проектною документацією будівництво практично всіх основних газових і нафтових магістралей СРСР та багатьох інших країн.

Протягом останніх десятиріч триває масштабна робота зі створення вітчизняної техніки й обладнання для газової промисловості у таких конструкторських організаціях та на виробничих підприємствах України, як ВАТ «Сумське машинобудівне науково-виробниче об'єднання ім. М. В. Фрунзе», ДП «Науково-виробничий комплекс газотурбобудування «Зоря»–«Машпроект» (м. Миколаїв), ВАТ «Мотор Січ» (м. Запоріжжя), НВО «Хартрон» (м. Харків). Серед найважливіших інноваційних розробок — вітчизняні ГПА нового покоління потужністю 6, 10, 16 і 25 МВт із ККД 32–36% та системи автоматики для цих агрегатів.

Ці та інші новації стали базою для створення і реалізації програм реконструкції та модернізації компресорних станцій.

Вони містять комплекс заходів щодо поліпшення енерго-екологічних показників і надійності роботи об'єктів ГТС України, які передбачають, крім заміни застарілих ГПА на агрегати з поліпшеними енергетичними й екологічними характеристиками, утилізацію вторинних енергетичних ресурсів на компресорних станціях із газотурбінними ГПА, зокрема теплового потенціалу вихлопних газів та надлишкового тиску природного газу на компресорних, газорозподільних станціях, газорегулювальних пунктах.

Значне підвищення ефективного ККД газоперекачувальних агрегатів нового покоління досягнуто переважно шляхом збільшення початкових параметрів термодинамічного циклу: температури продуктів згорання газу перед турбіною і ступеня стиснення циклового повітря. При цьому температура вихлопних газів агрегатів нового покоління сягає 470–550° С та вище, що утворює джерело великої кількості вторинних енерго-ресурсів.

Ефективним напрямком зниження витрат природного газу та інших енергоносіїв на компресорних станціях є: використання маловитратних технологій, вторинних енергоресурсів на основі забезпечення власних технологічних потреб КС у різних видах енергії (і частково зовнішніх споживачів) шляхом утилізації теплоти вихлопних газів ГПА у водяних теплоутилізаторах, а також (за необхідності) когенерації теплової енергії на основі застосування блоків допалювальних пристроїв та підігрівачів мережевої води.

Цей напрямок скорочення витрат енергоносіїв на КС є доволі перспективним, зважаючи на те, що використання теплових вторинних енергетичних ресурсів на компресорних станціях України становить менше, ніж 4% (від їх загального потенціалу), і до 80% ГПА з газотурбінним приводом оснащені теплофікаційними теплообмінниками, розробленими фахівцями провідних інститутів галузі — Укргазпроект, ВНДПІтрансгазу, НВО ім. М. В. Фрунзе, Інституту технічної теплофізики НАН України — для всіх типів вітчизняних та деяких закордонних газоперекачувальних агрегатів і газотурбінних електростанцій на основі застосування оребрених поверхонь нагрівання, які сприяють збільшенню енергетичної ефективності використання паливного газу агрегатів у півтора-два рази та зниження шуму їх вихлопу.

Нові енергоефективні рішення закладені в проекти реконструкції компресорних станцій з електроприводними ГПА, які виконують фахівці ТОВ «К «Машекспорт» під керівництвом Р. М. Говдяка.

Науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи з підвищення енергоефективності КС проводилися та широко впроваджувалися у практику відомими вітчизняними вченими й інженерами — Р. М. Макаром, Р. М. Говдяком, Г. М. Любчиком, Б. І. Шелковським, М. П. Лінчевським, В. Є. Черницькою, А. С. Патиченком, Н. І. Середюю, С. Ф. Сахном та ін.

Особливої уваги заслуговує створена в ДП «НВГК «Зоря»–«Машпроект» під керівництвом В. І. Романова і В. О. Кривуци компресорна установка «Водолій» потужністю 16 МВт із ККД 43% на основі робочого циклу з регенерацією води і вприскуванням пари в камеру згорання газотурбінного приводу. Агрегат, який практично не має аналогів у світі, успішно працює на Ставищенській КС газопроводу «Союз».

Важливе значення для забезпечення єдиних стандартів визначення якості та вимірювання витрати природного газу, а також запровадження в Україні міжнародних стандартів у сферах вимірювання газу і системи якості має створення Східноєвропейського регіонального метрологічного центру у Боярці. Побудований з урахуванням досвіду кращих метрологічних центрів Європи і Америки та оснащений сучасним обладнанням, він надаватиме послуги з вимірювання кількості

і якості газу, нафти та нафтопродуктів, повірки лічильників для українських компаній й інших країн, а також проводитиме комплекс відповідних досліджень.

**Перспективи.** Українська газотранспортна система, як уже зазначалося, використовується не тільки для забезпечення газом внутрішніх споживачів, а здебільшого для транзиту газу з Російської Федерації на ринки Центральної і Західної Європи, тобто є своєрідним мостом між Азією і Європою. Зважаючи на таку геополітичну роль української ГТС, перспективи подальшого ефективного використання транзитних магістралей великою мірою залежать від енергетичної політики Росії та Євросоюзу.

Згідно з проектом оновленої Енергетичної стратегії України на період до 2030 р. обсяги транзиту російського газу українською газотранспортною системою до країн Центральної і Західної Європи та Туреччини у межах базового сценарію прогнорозовані на рівні 70–80 млрд м<sup>3</sup> на рік.

За умови передбачення в контрактах ВАТ «Газпром» з європейськими країнами передавання закупленого газу на російсько-українському кордоні, а не на західних кордонах України, угоди на транзит газу територією нашої держави укладалися б із покупцями газу, а не з його продавцем. Тоді Україна була б рівноправним учасником цих контрактів, і всі сторони були б зацікавлені в надійному транспортуванні газу до споживачів. Плата за транзит була б економічно обґрунтованою і включала б відповідні витрати на реновацію та реконструкцію системи для її підтримання на високому технічному рівні. Крім того, питання завантаження транзитних газопроводів вирішувалося б зважаючи на техніко-економічні розрахунки, а не на політичні чи кон'юнктурні міркування. Адже, наприклад, модернізація українських транзитних газопроводів у п'ять-шість разів дешевша, ніж будівництво лише одного такого газопроводу, як «Південний потік» з Росії до Болгарії через Чорне море, потужність якого, до речі, не перевищує двох українських транзитних трубопроводів.

Великі можливості у сфері експортування газу має Туркменістан. Після відкриття унікального газового родовища Південний Йолотань-Осман ця країна за запасами газу вийшла на четверте місце у світі. Оптимальним маршрутом подавання газу з Туркменістану для споживачів України та інших європейських країн є його транзит із використанням діючої системи газопроводів Казахстану, Росії і України. Під час вирішення проблеми доступу до газопроводів ВАТ «Газпром» третьої сторони туркменський газ зміг би компенсувати зменшення обсягів транзиту російського газу через Україну. За необхідності можна побудувати газопровід Александров Гай-Новопсков, техніко-економічне обґрунтування якого було підготовлене свого часу.

У перспективі поліпшити завантаження української ГТС може і реалізація проектів із розширення обсягів видобування газу на шельфі Чорного й Азовського морів, а також нетрадиційного газу, реверсне постачання балкитного палива з країн Євросоюзу, спорудження в одному з українських морських портів терміналу для регазифікації зрідженого природного газу.

Передбачені в проекті згаданої вище стратегії скорочення обсягів споживання природного газу збільшення власного видобутку, підвищення ефективності його використання та диверсифікація джерел і маршрутів постачання газу в Україну забезпечать необхідну енергетичну безпеку держави.

Важливу роль у надійності газозабезпечення Європи могли б відігравати і підземні сховища газу України, зокрема Західно-Український комплекс з його великими надлишковими потужностями щодо зберігання газу. В умовах спотової торгівлі газом на європейському ринку у весняно-літній сезон порівняно дешевий газ можна закачувати в українські ПСГ і відбирати в осінньо-зимовий період із подаванням його діючими трубопроводами до будь-якої сусідньої держави або через територію країни до інших держав. Крім того, Західно-Український комплекс ПСГ, розташований у географічному центрі Європи і сполучений газопроводами з усіма сусідніми країнами, може стати ще одним європейським «габом» — разом із «габами» «NBP» (Велика Британія), «Zeebrugge» (Бельгія), «TTF» (Нідерланди), «PEG» (Франція), «PSV» (Італія), «Gaspool» (Німеччина), «CEGH» (Австрія) та ін., тому що у нього є реальні можливості для фізичного балансування транспортної системи регіону.

Перспективи завантаження і розвитку нафтотранспортної системи України пов'язані насамперед із відновленням роботи українських нафтопереробних заводів, а також реалізацією проекту Євразійського нафтотранспортного коридору з використанням нафтопроводу Одеса-Броди і морського нафтового терміналу «Південний». На першому етапі проект передбачає спорудження гілки трубопроводу Броди-Ожехово з подальшим використанням уже спорудженої ділянки нафтопроводу Ожехово-Полоцьк; на другому етапі планується подавання нафти до портів Німеччини, в які можуть заходити найбільші танкери світу.

Здійснення цього проекту не тільки забезпечило б завантаження вітчизняних НПЗ азербайджанською та казахською нафтою, диверсифікацію постачання нафти в Україну, а й диверсифікацію її постачання до країн Центральної і Північної Європи. Прокладання ще одного маршруту транспорту нафти до держав Євросоюзу через територію України зміцнило б і геополітичні позиції нашої країни.

**З. П. Осінчук**, кандидат технічних наук

#### **Джерела:**

1. Діак І. В., Осінчук З. П. Газова промисловість України на зламі століть: наукове видання. — Івано-Франківськ: Лілея-НВ, 2000. — 236 с.
2. Historia polskiego przemyslu naftowego. T. 2. / Pod redakcją R. Wolowicha. — Brzozow-Krakow, 1995. — 616 s.
3. Діак І. В., Осінчук З. П., Савків Б. П. Газова галузь України. Становлення, досягнення, особистості. — К.: Світ Успіху, 2009. — 320 с.
4. Енергоекологічна безпека нафтогазових об'єктів. / Говдяк Р. М., Семчук Я. М., Шелковський Б. І. та ін. — Івано-Франківськ: Лілея-НВ, 2007. — 556 с.
5. Оновлення Енергетичної стратегії України на період до 2030 р. — м. Київ. — 7 червня 2012 р.