

В.В. Назимко, М.О. Ілляшов, О.В. Агафонов, І.О. Дедіч

УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТОМ КОМПЛЕКСНОЇ ДЕГАЗАЦІЇ ГАЗОВУГІЛЬНОГО РОДОВИЩА

Розглянуто досвід управління крупним проектом, побудованого на матричному принципі організації структури. Обґрунтовано принцип проектно-орієнтованого розподіленого управління, що реалізовано у вигляді комплексу гірничопромислових парків. Наведено дані щодо досягнутих техніко-економічних показників реалізації проектів.

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОМ КОМПЛЕКСНОЙ ДЕГАЗАЦИИ ГАЗОУГОЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Рассмотрен опыт управления крупным проектом, построенным на матричном принципе организации структуры. Обоснован принцип проектно-ориентированного распределенного управления, который был реализован в виде комплекса горнопромышленных парков. Приведены данные о достигнутых технико-экономических показателях реализации проектов.

PROJECT MANAGEMENT OF COMPLEX DEGASIFICATION FOR A GAS-COAL DEPOSIT

Practice of a project management that was based on a matrix principle of structure organization is examined. Principle of project-oriented distribution management that was realized as a complex of mine-industrial parks is substantiated. Technical and economic efficiency during implementation of the project is analyzed.

ВСТУП

Технологічний пресинг на екологічний стан довілля у нашій державі викликає заклопотаність у глобальному масштабі. Це означає, що подальший розвиток видобутку корисних копалин з надр має здійснюватись комплексно з раціональним використанням усіх компонент родовищ. Це особливо актуально для видобутку енергоресурсів, у процесі розробки яких інтенсивно використовуються бурові технології. З оглядом на те, що власні запаси нафти і газу майже вичерпані, перспективним джерелом енергії є сланцевий газ. Проте для освоєння його перспективних родовищ необхідний час, ве-

ликі капіталовкладення та вирішення непростих проблем, пов'язаних з екологією і негативним настроєм суспільства. Саме тому останнім часом у світовій практиці набуває популярності супутній видобуток метану з газовугільних родовищ. Оскільки з оглядом на енергетичну незалежність України збільшення власного вуглевидобутку не має альтернативи, комплексне освоєння власних газовугільних родовищ є саме тим напрямом, який дає потужний поштовх розвитку національної економіки й оперативно вирішує низку екологічних і соціальних проблем.

Технологія видобутку й утилізації супутнього метану вугільних родовищ пройшла успішну промислову перевірку і є

реальною альтернативою видобутку сланцевого газу. Але для її широкого впровадження необхідно освоїти масове поточне буріння свердловин і вирішити низку геологічних, економічних, технологічних та організаційних проблем [1]. Саме тому вказане завдання реалізовано у вигляді крупного інноваційного проекту, оскільки йому притаманні такі характерні риси як унікальність, обмеженість у часі та ресурсах і необхідність постійного моніторингу й управління процесом розробки та впровадження технології у практику.

Бізнес-ідея проекту виникла у експлуатаційників шахтоуправління «Покровське», яке інтенсивно відпрацьовує газовугільне родовище. В умовах високого рівня навантаження очисних вибоїв, який становить 3 – 5 тис. т рядового вугілля на добу виникає серйозна проблема інтенсивного газовиділення вибухонебезпечного метану у діючі підземні виробки. Враховуючи те, що можливості засобів вентиляції та підземної дегазації вичерпані, виникла ідея підключити дегазацію свердловинами з земної поверхні, яка має значні резерви для подальшого видалення метану та його утилізації як цінного енергетичного ресурсу. Але для того, щоб видобуток метану був рентабельним, необхідно створити нову технологію швидкісного буріння свердловин [2].

Замовником проекту є шахтоуправління «Покровське», а у ролі його часткового інвестора виступило ПрАТ «Донецьксталь» – металургійний завод». Для планування, організації і виконання проекту була створена тимчасова команда. Роботи з реалізації проекту виконували контрактори з Канади, постачальники та вітчизняні підрядчики, які взяли на себе об'ємні роботи з будівництва.

До оточення проекту ввійшли власники земельних ділянок у вигляді місцевої влади, з якими узгоджували відведення земель під будівництво свердловин та прокладку трубопроводів, а також консультанти з технологій буріння.

На фазі ініціалізації життєвого циклу проекту були розроблені концепція проєк-

ту та інші документи, які дали підстави замовникові та інвестору прийняти рішення про інвестування проєкту. Була сформульована мета проєкту, яка передбачала здійснення комплексного освоєння газу вугільного родовища. Саме такий підхід забезпечував рентабельний вуглевидобуток, створював можливості для підвищення його інтенсивності, забезпечував безпеку підземних робіт та сприяв не тільки використанню цінного попутного енергетичного ресурсу, але й охороні оточуючого середовища, та покращенню екології регіону [3].

Як основний продукт проєкту виступає супутній газ метан, як цінний енергетичний ресурс для виробництва тепла, електроенергії. Окрім того, газ може продаватися населенню для побутових потреб. Проте супутні продукти проєкту не тільки підвищують його рентабельність, але й є не менш цінними. Так головним супутнім продуктом є підвищення на 15 – 30% вуглевидобутку з високо навантажених очисних вибоїв. Важливим непрямим продуктом проєкту є також уникнення парникового ефекту від викидів метану в атмосферу. Економічна вигода від такого продукту отримується завдяки Кіотській угоді.

Дослідження показали, що соціально-економічний ефект від впровадження інноваційної технології пов'язаний зі створенням нових робочих місць та додатковим надходженням до місцевих бюджетів. Саме ці перелічені переваги гарантують життєздатність проєкту.

Була виконана декомпозиція робіт проєкту, результати якої зведені у таблицю. Оскільки проєкт відзначається особливою унікальністю і досвід комплексного використання газовугільного родовища у вітчизняній практиці відсутній, треба було виконати дослідницькі роботи. Ці роботи мали дати відповідь на те, які резерви підвищення швидкості буріння мають у вітчизняних бурових організацій.

Буріння експериментальних свердловин сторонніми буровими організаціями
– узагальнення досвіду і розробка рекомендацій та вимог до обладнання
Аналіз ринку бурових установок
– бурові технології СНГ
– бурові США
– бурові Канади
Тендер на закупівлю бурового обладнання
Укладення контракту на бурову установку
Формування у складі ДС бурового модуля
– формування управлінського персоналу
– набір і підготовка буровиків
– навчання у Канаді
Підготовка технічних рішень з технології
– проектування
– узгодження і проходження експертизи
Програма освоєння бурового комплексу
– американський супервайзер
– розробка технології цементування
– гвинтові вибійні двигуни
– оптимізація конструкції свердловини (колони)
Буріння дегазаційних свердловин

Зрозуміло, що оскільки вітчизняні технології є застарілими, необхідно було виконати аналіз ринку бурових установок розвинутих країн. Тільки після такого дослідження можна укладати контракти на придбання сучасного високопродуктивного бурового обладнання.

Далі необхідно сформувати буровий модуль, який вирішено створити в межах структури ПрАТ «Донецьксталь». Таке рішення сприяє економії ресурсів, оскільки на вугільній шахті бурових підрозділів не було. Окрема велика робота виконувалась з проектування технологій буріння та конструкцій бурових установок. Для успішної реалізації інвестиційної фази проекту розроблялась програма освоєння бурового комплексу. Вказана програма охоплювала нагляд виробників бурового обладнання за його роботою, розробку технології цементування свердловин, вдосконалення технології буріння за рахунок впровадження гвинтових двигунів, що розташовані безпосередньо у вибої. Необхідно також було виконати окремі дослідження і випробу-

вання різних конструкцій бурильних колон для того, щоб підвищити швидкість буріння та стійкість стінок свердловини. Спеціальні дослідження виконувались також для обґрунтування та розробки методів захисту свердловин від руйнування під час їх підготовки очисними вибоями.

На останній фазі проекту планувалось пробурити певну кількість свердловин і відпрацювати усі ланки системи для забезпечення ефективної дегазації газовугільного родовища. У результаті розробки детального плану проекту був побудований його календарний план у вигляді діаграми Ганта, відображений на рис. 1.

Розуміння того, що універсальна категорія часу стає в сучасних умовах таким же фактором виробництва, як праця, капітал, підприємницька ініціатива, призвело розробників бурової технології до ідеї поточкового спорудження свердловин з поверхні, визначило верховенство економії часу по всьому циклу бурових операцій у справі побудови комерційно ефективної системи вуглевидобутку.

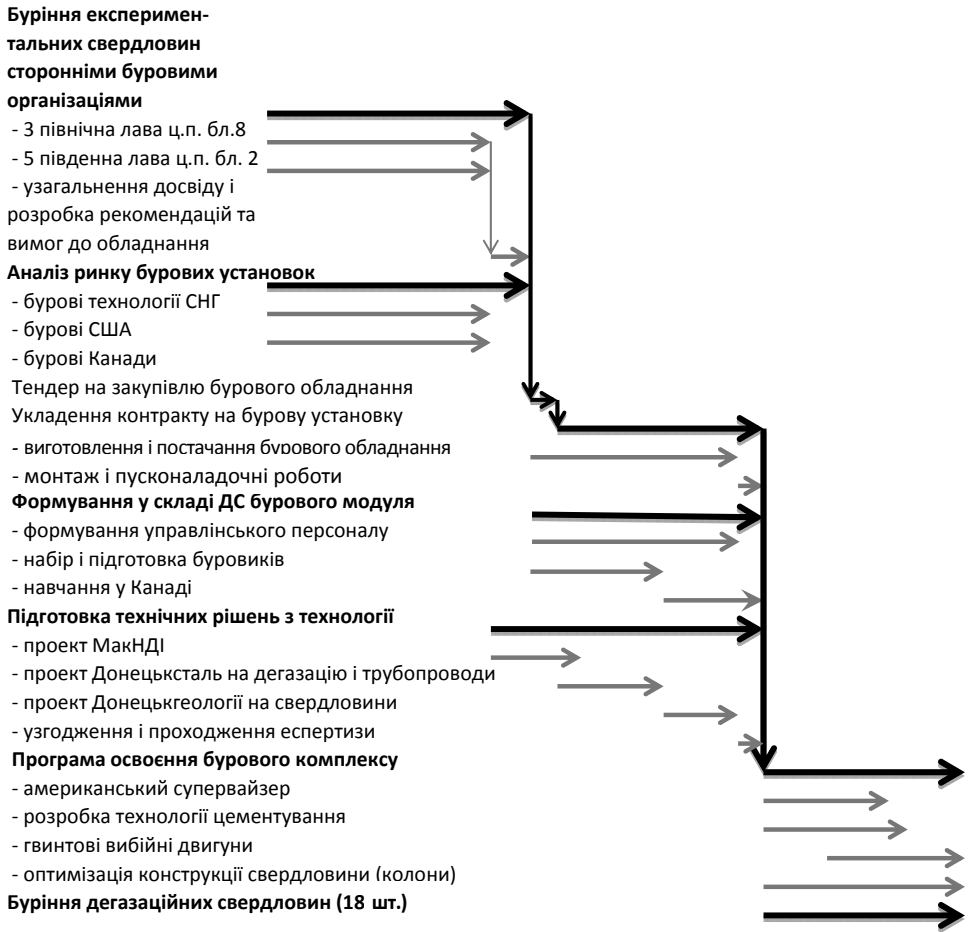


Рис. 1. Планограма Гантта календарного плану проекту

Жодна з вітчизняних і зарубіжних бурових компаній не виявилася готовою до роботи у такому режимі, що змусило компанію «Донецьксталь» розробити свою технологію спорудження свердловин і створити спеціалізовану ділянку бурових робіт, базовим технологічним принципом діяльності якої є потоковість ведення бурових робіт, децентралізація і розподіленість проектно-орієнтованого управління. Вказана комплексна проблема вирішувалась у формі управління крупним проектом, який об'єднував три підпроекти: шви-

дкісного буріння свердловин і їх експлуатації, транспортування й акумуляції метану, а також його когенерації. Координація підпроектів і розподіл ресурсів здійснювались у рамках проекту, яким управляла компанія «Донецьксталь» (рис. 2).

Авторами обгрунтована і реалізована система комплексного освоєння газовугільного родовища у вигляді вертикально-інтегрованої структури «Вугілля-кокс-метал», або «Вугілля-електроенергія», яка функціонує за правилами поведінки моделі самоспоживання, розвинутої лозаннською

економічною школою. Модель була вдосконалена з урахуванням специфіки підземного вуглевидобутку, несприятливої дина-

міки цін на вугілля і обладнання, високої капіталоємності підприємств.



Рис. 2. Структура крупного проекту комплексного освоєння газовугільних родовищ

Перш за все був прийнятий новий принцип розподіленого управління як у просторовому, так і функціональному плані. Це дало змогу уникнути поширених вад централізованого управління, які є основним гальмом розвитку сучасної економіки України. Проект швидкісного буріння свердловин був складовою загального проекту комплексного освоєння газовугільного родовища, який містив у собі постачання і ремонт гірничого обладнання, вуглевидобуток, збагачення рядового вугілля, експлуатацію свердловин, їх ліквідацію після завершення життєвого циклу, транспортування газу, когенерацію чи постачання його споживачам. Централізоване управління усіма складовими неефективне. Тому авторами обґрунтовано принцип проектно-орієнтованого розподіленого управління, який був реалізований у вигляді комплексу гірничопромислових парків, що діє у складі паралельних структур або парків, які взаємодіють між собою самостійно (рис. 3).

Управління структур реалізується з широким залученням принципу функціональної розподіленості. Це суттєво підвищує оперативність управління і робастність всієї системи. Згідно моделі, керівництво компанії, що створила комплекс парків, управляє розподілом ресурсів, а також координує процеси управління і взаємодію між парками. Більшість завдань, що виконуються окремими парками, є унікальними, обмеже-

ними у часі і потребують інтенсивного моніторингу і застосування інновацій, оскільки проблема комплексного поточного освоєння газовугільних родовищ на основі швидкісного буріння вирішується вперше. Саме тому діяльність парків реалізується у вигляді оперативного управління проектами. Як бачимо, процес управління проектом комплексного освоєння газовугільного родовища здійснювався у режимі оперативного управління. Такий режим передбачає уточнення конфігурації проекту за ходом виконання і розвитку подій.

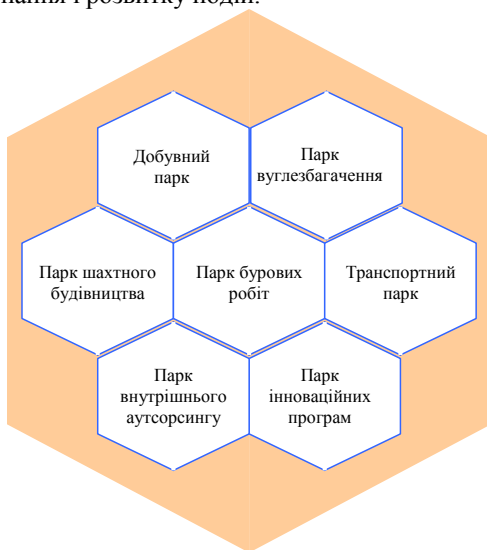


Рис. 3. Комплекс гірничопромислових парків

Фактично компанія «Донецьксталь» є промисловим парком, який працює за схемою корпоративної комплексної розробки газовугільного родовища. На базі шахтоуправління «Покровське» нею створений комплекс гірничопромислових парків: видобувний парк – сама шахта з когенераційним модулем і буровий модуль (див. рис. 4); збагачувальний парк на базі ЗФ «Свято-Варваринська»; шахтобудівний парк – шахтобудівна компанія «Донецькшахтопроходка» (ШСК) і Шахтобудмонтажне управління (ШСМУ №1); парк гірничого машинобудування: Свято-Іллінський

машинобудівний завод (СІМЗ), що виконує ремонти використовуваного шахтою обладнання, виробництво металоконструкцій і обладнання за замовленням учасників парку; Донецький електротехнічний завод (ДЕТЗ) – постачальник електродвигунів, електро- і енергоустаткування, виконання ремонтних робіт; транспортний парк – автопідприємство «Укрбуд» з перевезення людей та вантажів автотранспортом, промислово-транспортне підприємство «Димитроввантажтранс», яке забезпечує залізничні перевезення вугільного концентрату.

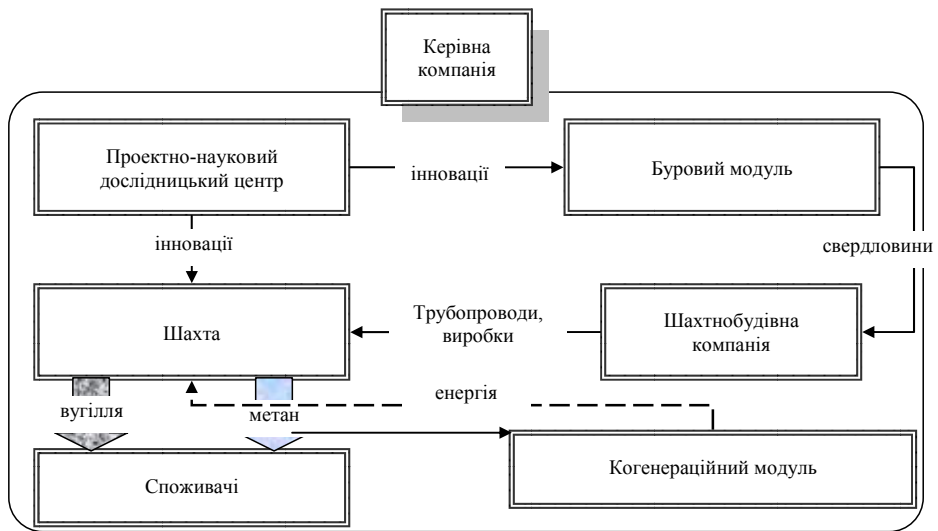


Рис. 4. Видобувний парк

Значний інтерес становить структура парку бурових робіт, до якої входять підрозділи компанії «Донецьксталь» і сторонні організації: дирекція бурових технологій, яка здійснює оперативне управління діяльністю і координацію робіт всередині парку, роботу із замовниками та з підрядниками, стратегічне планування тощо; ділянка бурових робіт, яка безпосередньо виконує спорудження свердловин (буріння); ТОВ «Українська сервісна бурова компанія», яка здійснює постачання, підбір

оптимальних параметрів і подальший оперативний контроль роботи гвинтових забійних двигунів і доліт; ТОВ «НВП КАРАТ-БУРСЕРВІС», що здійснює постачання обладнання для очищення бурового розчину, ремонт і контроль параметрів розчину під час буріння. Досягненню високих виробничих показників у спорудженні свердловин значною мірою сприяла взаємна виробнича кооперація та ефективне спільне використання інфраструктури парку.

Шахтоуправління «Покровське» стало першим об'єктом вуглевидобутку, на якому застосована дегазаційна технологія синергетичних потоків, що являють собою просторово-часове поєднання інтенсивних очисних і потокових бурових робіт.

Крім проектного та науково-дослідного центру (ПНДЦ), бурового модуля, що безпосередньо належать компанії «Донецьксталь», у структурі видобувного парку знаходиться ділянка монтажу трубопроводів, що є дочірнім підприємством (SPE) шахтобудівної компанії «Донецькшахтопроходка» (ШСК), яка теж належить «Донецьксталі», але сама входить до шахтобудівного модульного парку. ШСК є сполучною ланкою, що забезпечує узгодження в часі роботи поточної технології, своєчасне створення розгалуженої системи дегазаційних трубопроводів наддовгими плітями за рахунок використання поліетиленових труб та застосування сучасного обладнання для їх зварювання і випробування, та підготовки виїмкових стовпів для видобутку вугілля. Фактично ШСК з'єднує свердловини з кінцевим споживачем і є основою поточної технології комплексного освоєння газовугільного родовища.

Система управління проектом комплексного освоєння газовугільного родовища побудована на матричному принципі, причому команди управління проектом формуються з окремих спеціалістів відповідних блоків або паркових модулів. Створення нової бурової технології зажадало істотної модернізації процесу управління і введення змін до базового плану у ході реалізації проекту. Так для прискорення монтажних-демонтажних і вантажно-розвантажувальних робіт, пов'язаних з передислокацією обладнання, було змінено склад такалажної техніки. Для доставки й розміщення бурового комплексу були виконані проекти нових під'їзних шляхів і майданчиків, освоєно виробництво спецнастилів. Вже це дозволило скоротити тривалість циклів ремонту установки з 108 до 40 годин. Ще 10 год вдалося заощадити на поділі у часі етапів спорудження елементів

свердловини. Зміна конструкції самої свердловини дала скорочення часу бурового процесу на 8 год; ще 8 год – новація у цементації затрубного простору експлуатаційної колони.

Управління якістю проекту комплексного освоєння газовугільного родовища здійснювалось сучасними методами моніторингу фінансових потоків, бюджету, розкладу та проектних ризиків, рівень яких надто великий у ході реалізації технологій швидкісного буріння. Результатом впровадження інновацій, спрямованих на скорочення часу виробничого циклу, стала можливість реалізації усіх свердловин на полі шахтоуправління "Покровське" (загальною протяжністю понад 60000 м дегазаційних свердловин) одним буровим комплексом. Це не тільки доказ дієвості прийнятих підходів, а й серйозне підтвердження надійності й ефективності як самої технології, так і організації та управління проектом. Крім технології, як показав досвід, велике значення має структура управління буровими роботами і виробничими процесами. Буровий модуль за проектами ПНДЦ бурить свердловини з поверхні; УМТ з'єднує їх у магістральну трубопровідну мережу. Буровий модуль діє в інтересах шахти, в межах її гірничого відводу. Шахта надає буровому модулю всі необхідні для функціонування ресурси та ділянки території для розміщення бурильної техніки, оплачує ведення бурових робіт, здійснює рекультивацію земель після спорудження свердловин.

Перевага організації вуглевидобутку у вигляді комплексу гірничопромислових парків, тобто економічної мережі, а не ієрархії, та розподіленого управління полягає в тому, що керуюча компанія взаємодіє тільки з SPE, делегованою як учасник до структури парку певною бізнес-структурою, тому немає потреби контролювати ні власність, ні поведінку самої материнської компанії. Злагоджена та професійна робота персоналу спеціалізованого підрозділу, системний пошук прийомів і напрямів удосконалення технологічних

операцій забезпечили стабільне щомісячне спорудження трьох дегазаційних свердловин глибиною 750 – 820 м, що у 5 – 7 разів швидше, ніж за регламентом спеціалізованих сторонніх організацій. У січні 2012 р. у складних гірничо-геологічних умовах на свердловині ДС 26 була досягнута рекордна швидкість буріння – 518 м/добу.

Значну роль у створенні позитивного духу у середині команди управління проектом і робітниками паркових модулів відіграла духовна єдність спіробітників компанії вихованню якої приділяється постійна увага. Весь отриманий економічний ефект від додаткового видобутку вугілля по шахті слід віднести на потоковий метод швид-

кісного спорудження свердловин з поверхні, що дозволяє одним буровим комплексом у складних гірничо-геологічних умовах виробляти одну свердловину за 6 – 10 діб і таким чином обслуговувати одним буровим комплексом три виїмкової ділянки.

У 2012 р. в шахтоуправлінні «Покровське», завдяки застосуванню свердловин, споруджених з поверхні, досягнута небувала за всю історію підприємства виробнича потужність 8,3 млн т, що перевищує показники 2011 року на 1,4 млн т. Зростання прибутку в розрахунку на рядовий вугілля становить 182 млн грн у порівняних цінах.



СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ильяшов М.А. Бурение скважин для освоения метаноугольных месторождений Донбасса / М.А. Ильяшов, О.Д. Кожушок, В.А. Турчин [и др.] // Буріння. – 2012. – №1(9). – С. 89 – 92.

2. Кожушок О.Д. Технологии и инновации при поточном сооружении и обустройстве дегазационных скважин / О.Д. Кожушок, Е.Н. Халимендииков, В.А. Турчин [и др.] // Геолог Украины. – 2013. – №3(43). – С. 131 – 134.

3. Зинченко С.А. Теоретическое обоснование экономической эффективности процесса поточных скоростных технологий бурения / С.А. Зинченко, Е.А. Юшков, А.И. Амоша [и др.] // Экономика промышленности. – 2013. – №3(63). – С. 87 – 92.

ПРО АВТОРІВ

Ильяшов Михайло Олександрович – д.т.н., професор, перший заступник генерального директора ПрАТ «Донецьксталь» – металургійний завод».

Агафонов Олександр Васильович – д.т.н., директор проектного і науково-дослідного центру ПрАТ «Донецьксталь» – металургійний завод».

Назимко Віктор Вікторович – д.т.н., професор кафедри маркшейдерської справи Донецького національного технічного університету.

Дедіч Іван Олександрович – інженер, спеціаліст проектного і науково-дослідного центру ПрАТ «Донецьксталь» – металургійний завод».