

## SCIENTIFIC SCHOOLS OF THE DEPARTMENT OIL AND GAS ENGINEERING AND DRILLING OF THE DNIPRO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

*A. Sudakov<sup>1\*</sup>, Ye. Koroviaka<sup>1</sup>, V. Rastsvietaiev<sup>1</sup>, T. Kaluzhna<sup>1</sup>, O. Dmytruk<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine*

*\*Corresponding author: [sudakov.a.a@nmu.one](mailto:sudakov.a.a@nmu.one)*

**Abstract.** The aim of the work is to analyze and generalize the activities of scientific schools of the Department of Mineral Exploration Engineering, and now oil and gas engineering and drilling and increase the efficiency of drilling.

The set tasks were solved by a complex method of research, which includes analysis and generalization of literary and patent sources, conducting analytical, experimental research.

During the decades, the staff of the department formed two scientific schools. The scientific result of which is the innovative development of his time with: technologies for drilling wells; development and research of complex influence of liquids on processes of destruction of rocks at drilling of wells; technologies and technical means of destruction of rocks at the bottom of the well; development of technologies for fastening and insulation of the wellbore from the massif of rocks.

For different geological and technical conditions of drilling the following are offered: technologies of drilling of wells; the research of complex influence of liquids on processes of destruction of rocks at drilling of wells is executed, recipes of washing liquids are developed; technology and technical means of destruction of rocks at the bottom of the well, proposed designs of rock-destroying tools: developed technologies for fastening and insulation of the wellbore from the massif of rocks, proposed technological schemes for isolating the absorbing horizons. For the first time in world practice it is proposed to use thermoplastic mixtures, both on an organic and mineral basis, as grouting materials.

**Key words:** scientific school, department, drilling of wells.

## НАУКОВІ ШКОЛИ КАФЕДРИ НАФТОГАЗОВОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА БУРІННЯ НТУ «ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

*A. Судаков<sup>1\*</sup>, Є. Коровяка<sup>1</sup>, В. Расцветаєв<sup>1</sup>, Т. Калюжна<sup>1</sup>, О. Дмитрук<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Національний ТУ «Дніпровська політехніка», Дніпро, Україна*

*\*Відповідальний автор: [sudakov.a.a@nmu.one](mailto:sudakov.a.a@nmu.one)*

**Анотація.** Метою роботи є аналіз та узагальнення діяльності наукових шкіл кафедри техніки розвідки родовищ корисних копалин, а нині нафтогазової інженерії та буріння та підвищення ефективності бурових робіт.

Поставлені завдання вирішувалися комплексним методом дослідження, що включає аналіз і узагальнення літературних і патентних джерел, проведення аналітичних, експериментальних досліджень.

Протягом десятиріч співробітниками кафедри сформовано дві наукові школи. Науковим результатом діяльності яких є інноваційні розробки свого часу з: технологій буріння свердловин; розробки та досліджень комплексного впливу рідин на процеси руйнування гірських порід при бурінні свердловин; технологій та технічних засобів руйнування гірських порід на вибої свердловини; розробці технологій кріплення і ізоляції стовбура свердловини від масиву гірських порід.

Для різних геолого-технічних умов буріння запропоновано: технології буріння свердловин; виконано дослідження комплексного впливу рідин на процеси руйнування гірських порід при бурінні свердловин, розроблено рецептури промивальних рідин; технологія та технічні засоби руйнування гірських порід на вибої свердловини, запропоновано конструкції породоруйнівних інструментів: розроблено технології кріплення і ізоляції стовбура

свердловини від масиву гірських порід, запропоновано технологічні схеми ізоляції поглинаючих горизонтів. Вперше в світовій практиці запропоновано у якості тампонажних матеріалів використовувати термопластичні суміші, як на органічній так і мінеральній основі.

**Ключові слова:** наукова школа, кафедра, буріння свердловин.

**1. Вступ.** Буйний розвиток промисловості на початку ХХ століття вимагав інтенсифікації робіт по видобуванню корисних копалин, в першу чергу, енергетичної сировини, тобто кам'яного вугілля, а також залізної руди, марганцю кіноварі, вогнетривкої глини і т.д.

Однак для збільшення видобутку корисних копалин необхідно було різко збільшити розвідані запаси корисних копалин. Перші шахти видобували корисні копалини з невеликих глибин, однак з плином часу гірничі виробки простягалися на більші глибини, розвідка яких була неможливою без буріння свердловин на значні глибини. Тому починаючи з 1932 року до теперішнього часу на кафедрі нафтогазової інженерії та буріння НТУ «Дніпровська політехніки» дотепер проводяться науково-дослідні роботи.

Основними сферами наукової та практичної діяльності співробітників кафедри та її випускників є геологія, будівництво, гірничо-видобувна та нафтогазовидобувна промисловості, водопостачання та водовідведення [1].

## **2. Результати та обговорення.**

### ***Наукова школа Є.Ф. Епштейна***

Основні напрямки наукової школи, створеної засновниками кафедри – провідними вченими професорами А.Я. Гімельфарбом (рис. 1) та Є.Ф. Епштейном (рис. 2) були різноманітні та далекоглядні і знаходять своє підтвердження в наукових працях учнів – продовжувачів їхньої справи на протязі багатьох років.

Перший науковий напрям – розробка технології буріння свердловин.

Під керівництвом доцента Є.Ф. Епштейна (1934-1937 рр.), за участю доцента П.Г. Нестеренко, доцента П.М. Шилова, доцента Н.В. Пічахчі, інженера А.К. Сидоренко, інженера В.А. Лазаряна та інженера Н.П. Гришковой в 1934–1938 рр. вперше були проведені теоретичні і експериментальні дослідження руйнування гірських порід при ударному, ударно-обертальному бурінні, які отримали широке визнання як ґрунтовні в області механічних способів буріння. На кафедрі був запропонований метод вивчення механічних властивостей



Рис. 1. А.Я. Гімельфарб



Рис.2. Є.Ф. Епштейн

гірських порід шляхом занурення в них штампу, розвинений в подальшому в роботах професора Л.А. Шрейнера та його учнів. Професором Є.Ф. Епштейном встановлено взаємозв'язок між механічними характеристиками та анізотропією гірських порід.

В цей же період професором Є.Ф. Епштейном за участю к.т.н. В.Н. Бакуля, інженера М.Г. Кравцова і доцента Н.В. Пічахчі виконані дослідження процесів зношування твердосплавних інструментів, результати яких постали підґрунтям для широкого впровадження твердих сплавів у гірничу промисловість. На базі результатів цих досліджень Є.Ф. Епштейн розробив основи теорії обертального та ударно-обертального буріння гірських порід твердосплавним породоруйнівним інструментом і запропонував формули для розрахунку механічної швидкості буріння. Для оцінки доцільного часу буріння за один рейс твердосплавним інструментом, що тупиться, професором Є.Ф. Епштейном,

доцентом Г.П. Поповим і асистентом О.С. Філіповою запропоновано в якості критерію

оптимізації використовувати рейсову швидкість буріння.

Починаючи з середини 50-х років за ініціативою кафедри були розпочаті роботи по дослідженню і розробці гідроударних машин для буріння ударно-обертальним способом глибоких розвідувальних свердловин. Перші зразки гідроударних бурових машин демонструвалися у 1962 році на Міжнародних виставках в Югославії та Японії. В наступні роки до цих робіт підключилися ІГС ім. А.А.Скочинського, ЦКБ міністерства геології СРСР, ВНДІБТ, МинХіГП ім. Губкіна та інші. В роботах по дослідженню технічних засобів і технології ударно-обертального буріння приймали участь професори Є.Ф.Епштейн і В.Г.Ясов, д.т.н. Г.В.Арцимович, к.т.н. Ю.Д.Безсонов, В.Ф.Сірик, Л.С.Баханович, А.А.Кожевников і Ю.Г.Д'яченко. Теоретичні і експериментальні дослідження в області ударно-обертального буріння глибоких свердловин і передачі енергії ударом були використані в практичних розробках ряду гідроударних машин.

Створені кафедрою сумісно з СКБ ВПО "Союзгеотехніка" відбивачі гідравлічних хвиль дали змогу розширити область застосування гідроударників до глибини 2000 метрів.

На кафедрі вирішена техніко-економічна задача вибору найвигіднішої висоти бурової вежі (проф. Є.Ф.Епштейн, ст. викл. О.С.Філіпова). Виконано теоретичні і експериментальні дослідження обертального силового буріння свердловин і шпурів (проф. С.Я.Сологуб, к.т.н. В.М.Ткаченко, доц. А.О.Кожевников, інж. В.А.Попков). Розроблені та впроваджені нові конструкції породоруйнівного інструменту для буріння свердловин без відбору керну і з відбором його.

Для контролю направлення траси свердловини на кафедрі розроблено телеінклінометр, який не поступався ліпшим зарубіжним зразкам (доц. І.М.Пахомов, інж. В.А.Папіж). З 1991 року він випускається державним науково-виробничим малим підприємством "БИСИП".

З початку 2000-х років, протягом десятиліть колектив кафедри (проф. А.О.Кожевников, доц. А.К.Судаков та О.А.Пашенко, інж. О.Ф.Камишацький, О.А.Лексіков, В.І.Титов) займаються розробкою технології спорудження гідрогеологічних свердловин. Розроблені та впроваджені в умовах ДРГП «Причonomоргеологія» цементувальний агрегат ЦА-НГУ та ряд технологій обладнання продуктивних горизонтів гравійними фільтрами зі з'ємним кожухом (рис. 3). У 2014 році доц. Судаковим А.К. завершено дослідження науковим обґрунтуванням та впровадженням в виробництво технології обладнання бурових свердловин кріогенно-гравійними фільтрами (рис. 4) [2].

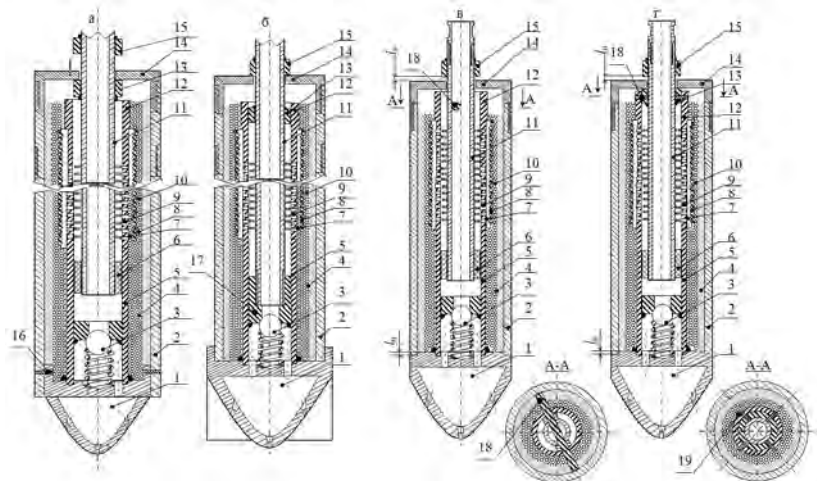


Рис. 3. Схема опускаемого гравийного фильтра со съёмным защитным кожухом:

- а – з жорстким з'єднанням знімного кожуха з черевиком шпильками; б – з з'єднанням бурильної колони з каркасом фільтра лівою різьбою; в – з Т-образним з'єднанням бурильної колони з надфільтровою трубою; г – з жорстким з'єднанням бурильної колони з надфільтровою трубою шпильками; 1 – башмак; 2 – знімний кожух; 3 – зворотний клапан; 4 – матеріал зовнішнього шару гравійного обсіпання; 5 – відстійник; 6 – сальник; 7 – підкладні прутки; 8 – дротова обмотка; 9 – трубчастий каркас фільтрової колони; 10 – внутрішній шар гравійного обсіпання; 11 – колона бурильних труб; 12 – надфільтрові труби; 13 – упор; 14 – кришка кожуха; 15 – запобіжник

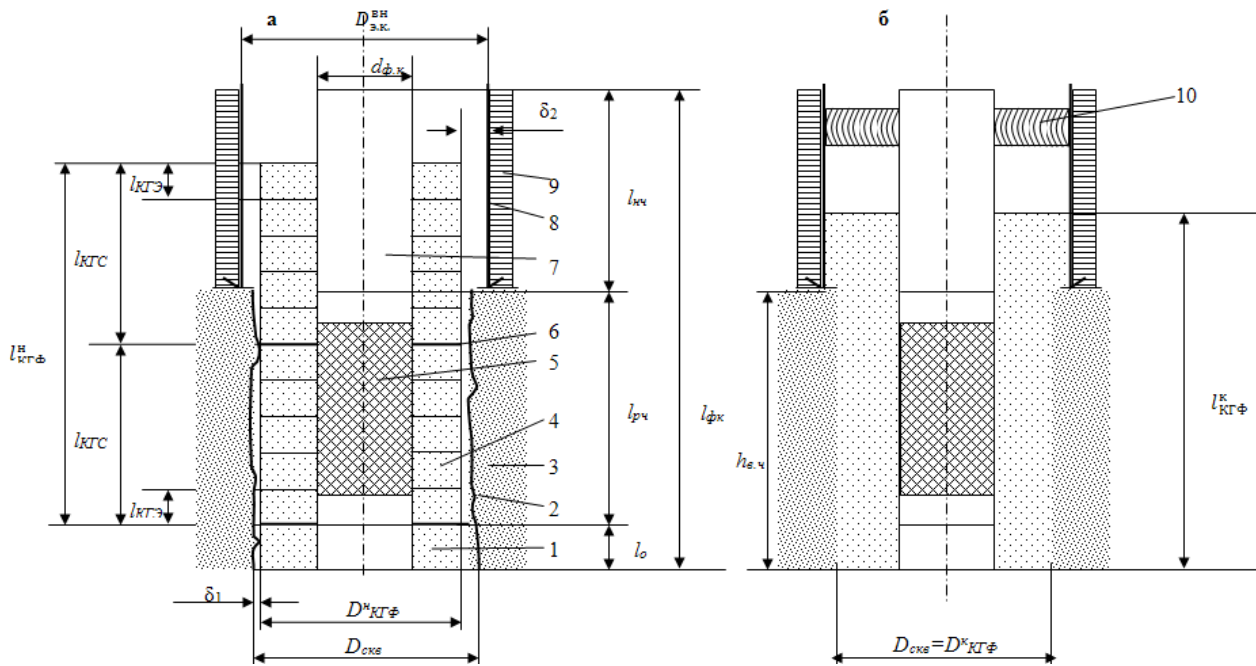


Рис.4. Схема обладнання КМФ водопримальної частини свердловини  
 а – КМФ в початковому стані; б – КМФ в робочому стані.

1 – відстійник; 2 – стінки водопримальної частини свердловини; 3 – порода водопримальної частини свердловини; 4 – КГЕ; 5 – робоча частина фільтра; 6 – опорний елемент; 7 – надфільтрова труба; 8 – експлуатаційна колона; 9 – цемент; 10 – сальник.

Другий науковий напрям - розробка та дослідження комплексного впливу рідин на процеси руйнування гірських порід при бурінні свердловин.

Використання поверхнево-активних добавок до промивальних рідин дозволяє майже в 1,5 рази підвищити ефективність обертального та ударно-обертального буріння. З початку 50-х років до теперішнього часу на кафедрі проводяться дослідження по розробці рецептур нових промивних рідин і технології буріння свердловин в складних геологічних умовах з їх застосуванням (професори В.Г.Ясов, Є.Ф.Епштейн, доц. А.М.Бражененко). Розроблені і впроваджені силікатні та силікатно-гумінові промивальні рідини (проф. Є.Ф.Епштейн, доц. Л.В.Корчагін). Досліджено вплив поверхнево-активних речовин (ПАР) на ефективність руйнування гірських порід і розроблено технологію їх застосування при бурінні свердловин (проф. Є.Ф.Епштейн, М.А.Дудля, О.М.Давиденко, доц. Н.М.Гавриленко, А.В.Вареник та інші).

В 2000-х рр. у ході досліджень виконаних інж. О.А.Пащенко, під керівництвом проф. М.А.Дудлі, обґрунтовано раціональну технологію руйнування гірських порід в умовах дії гідростатичного тиску. Роботу виконано у рамках проекту “Оцінка вугленосності палеозою південно-східної частини Дніпрово-Донецької западини і розробка параметрів енергозберігаючої технології і технічних засобів руйнування гірських порід” (рис. 5, 6) [3].

Результат - закладено фундамент для виконання комплексних наукових досліджень з розробки параметрів енергозберігаючих технологій і технічних засобів руйнування гірських порід.

У 2010-х рр. інж. О.Ф.Камишацьким, під керівництвом проф. О.М.Давиденко, обґрунтовано параметри пристрою для обробки промивальних рідин при бурінні свердловин, також, для умов ТОВ «Біохімінвест», розроблено рецептуру промивальних рідин при бурінні нафтогазових свердловин для умов родовищ Передкарпатської і Дніпровсько-Донецької нафтогазових областей

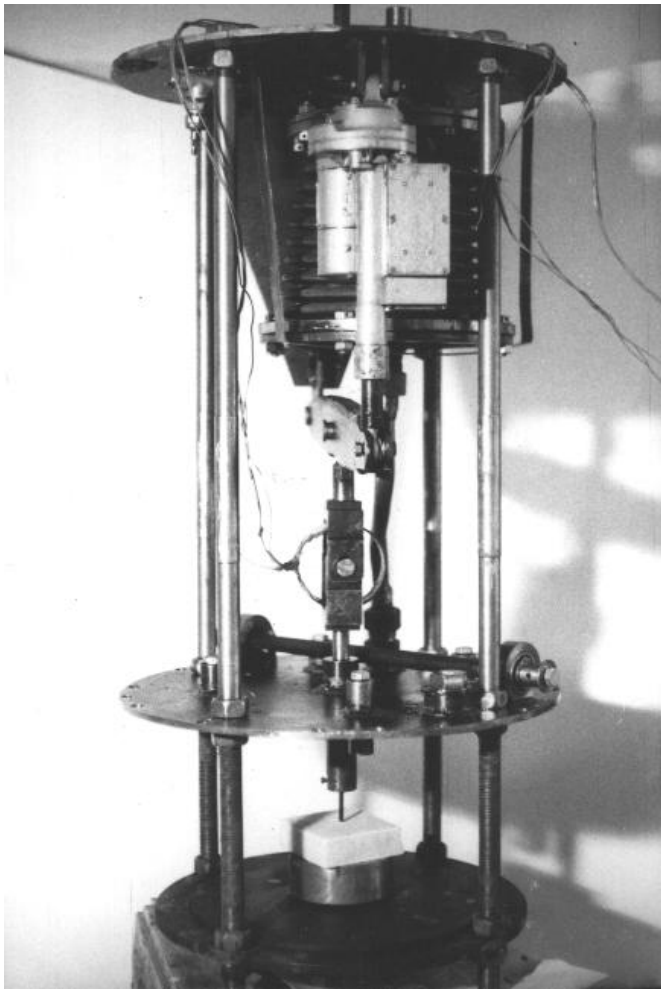


Рис. 5. Загальний вигляд станда для проведення досліджень руйнування при гідростатичному тиску

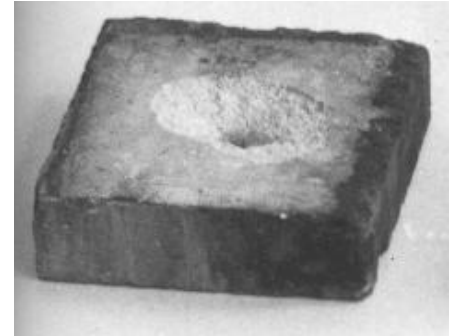
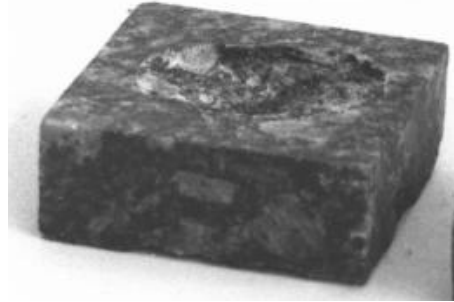
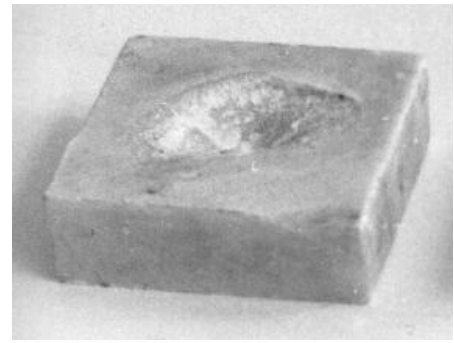


Рис.6. Зразки порід після проведення експерименту

*Третім науковим напрямком* діяльності співробітників кафедри є технологія та технічні засоби руйнування гірських порід на вибої свердловини.

Її фундатором є професор А.Я.Гімельфарбом. У 20-30-х роках ним були розроблені теоретичні основи конструкції породоруйнівного інструменту із застосуванням надтвердих матеріалів. Далі вони отримали розвиток в роботах учнів Є.Ф.Епштейна.

В 50-х роках, проф.. Ф.І.Кучерявим і доц. Д.І.Фішелевичем проведені дослідження процесів руйнування гірських порід при бурінні свердловин твердосплавним породоруйнівним інструментом з застосуванням швидкісної зйомки та тензометрування.

Виконані раніше під керівництвом професора Є.Ф.Епштейна теоретичні та експериментальні дослідження процесів руйнування гірських порід при обертальному та ударно-обертальному буріння стали ґрунтовними в нашій країні та за кордоном. В 60-х роках в великому обсязі проводилися дослідження по розробці нових методів руйнування гірських порід з застосуванням електро-гідралічного ефекту і струму високої частоти (проф. Є.Ф.Епштейн, інж. Е.І.Арш, Г.К.Віторт).

Розвитком цих робіт стали дослідження професора С.Я.Сологуба по обертально-силовому бурінні гірських порід під час проведення свердловин та шпурів цільним вибоєм. Ці ж дослідження покладені А.О.Кожевниковим в основу розробки нових технічних засобів для колонкового буріння – коронок ТКД (рис. 7) [4].

Починаючи з кінця 70-х років на кафедрі (проф. Є.Ф.Епштейн, доц. Ю.Д.Безсонов, к.т.н. А.І.Шепель, інж. Ю.В.Водолазкий) сумісно з Тульським відділенням ЕД ЦНДГРІ та НПО "Тулачермет" розвивався науковий напрямок по використанню нових демпфуючих матеріалів в корпусах алмазних коронок і розширювачів. Роботи було завершено створенням і передачею до серійного виробництва ефективної алмазної коронки 01А3-ЖМ.

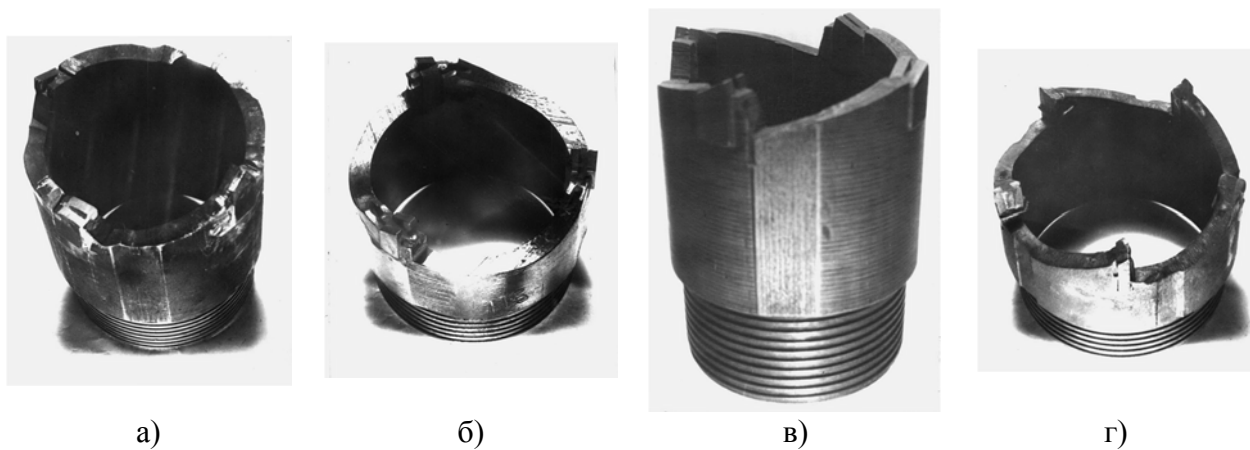


Рис.7. Породоруйнівний інструмент нової форми для колонкового буріння – твердосплавні коронки типа ТКД -2 (а), ТКД – 3 (б), ТКД-4 (в), СТК (г)

На основі прямих вимірів зусилля на вибої свердловини, показані практичні шляхи підвищення ефективності передачі осьового навантаження на породоруйнівний інструмент (доц. А.М.Бражененко).

Розробці основ технології і технічних засобів термомеханічного способу буріння свердловин присвячені роботи проф. Є.Ф.Епштейна, А.О.Кожевникова та доц. П.П.Вирвінського.

У 2000-2010 рр, доц. А.Ю.Дреусом, продовжено цю роботу з інтенсифікації руйнування гірської породи при алмазному бурінні свердловин. На підставі подальшого вивчення механізмів руйнування гірської породи і теорії теплофізичних процесів, що діють на вибої свердловини, А.Ю.Дреусом обгрунтовано раціональні параметри термомеханічних, теплофізичних і технологічних процесів при переривчастому промиванні вибою свердловини при бурінні алмазними коронками (рис. 8). Виконано комп'ютерне моделювання теплофізичних і гідродинамічних процесів на забої свердловини при бурінні алмазними коронками. На основі результатів дослідження запропонована нова конструкція термомеханічної бурової коронки [5].

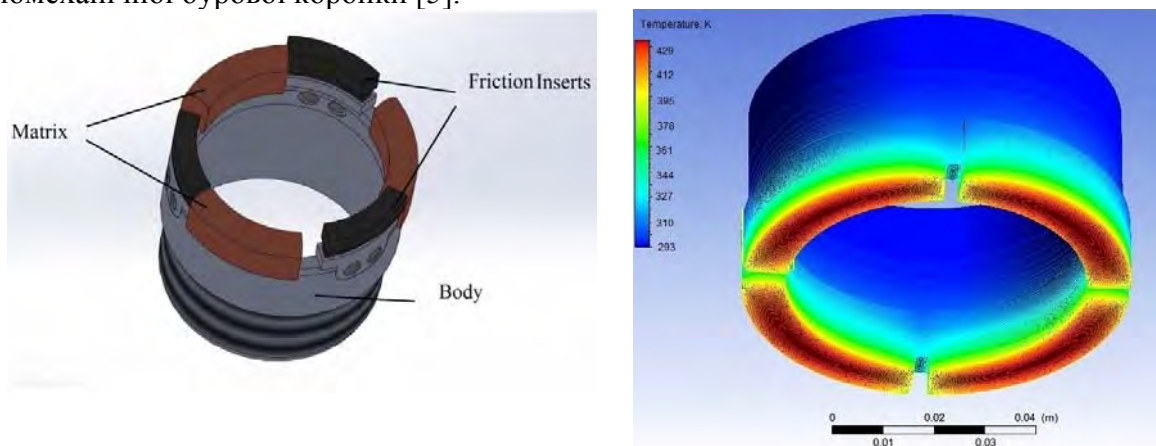


Рис. 8. Комп'ютерне моделювання теплофізичних і гідродинамічних процесів на забої свердловини

Оригінальна методика розрахунку бурильних труб була запропонована на кафедрі в 1978 році (проф. Є.Ф.Епштейн та інші). В ті ж 70-ті роки на кафедрі проведені дослідження хвильових процесів в бурильній колоні та їх вплив на міцнісні характеристики, а також розроблені технічні засоби віброгашення (к.т.н. А.І. Шепель).

Виконані дослідження в області буріння свердловин на воду і розроблені основи теорії роботи віброустановок для руйнування м'яких гірських порід бортів кар'єрів (доц.

П.Ф.Пальянов, к.т.н. В.А.Остапенко).

На кафедрі також виконані теоретичні дослідження технології алмазного буріння геологорозвідувальних свердловин при умовах раціональної передачі енергії породоруйнівному інструменту без порушення цілісності бурильної колони (доц. І.М.Пахомов, Ю.Л.Кузін), а також теоретичні та експериментальні дослідження закономірностей розподілу напруг при руйнуванні анізотропних гірських порід на вибої свердловини з застосуванням поляризаційно-оптичного методу і методу моделювання (проф. С.Я.Сологуб, к.т.н. С.Г.Годяєв).

Під керівництвом проф. О.М.Давиденко на основі вивчення основних закономірностей взаємодії в парі "планетарне долото-гірська порода" інж. В.Л.Хоменко обґрунтовано конструктивні параметри планетарних доліт безударної дії, які мають високу зносостійкість (рис. 9.) [6].

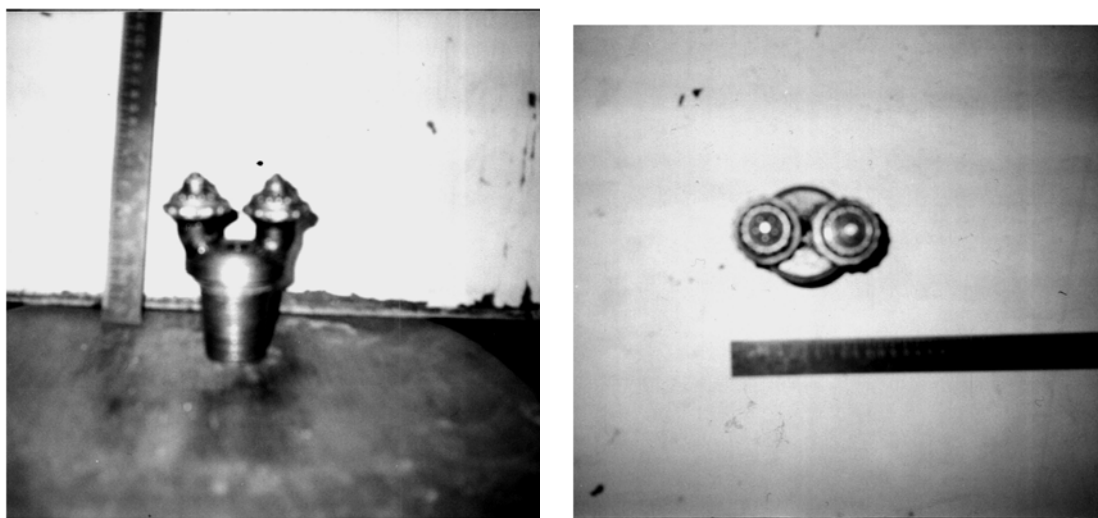


Рис.9. Експериментальне долото

Окремим напрямом в проведенні досліджень виконаних в останні десятиліття співробітниками кафедри під керівництвом проф. С.Я. Сологуба, О.М. Давиденко та доц. А.М.Бражененко є розробка технології кріплення і ізоляції стовбура свердловини від масиву гірських порід.



Рис. 10. А.М.Бражененко

У 80-х роках інж. А.В.Пашенко виконано дослідження по розробці раціональної технології тампонування розвідувальних свердловин для умов Донбасу.

У 2010-х рр. інж. А.О. Ігнатовим досліджено та обґрунтовано технологію кріплення нафтогазових свердловин, що забезпечує підвищення якості та надійності тампонажних робіт.

#### **Наукова школа Бражененко А.М.**

Сформована наукова школа, основоположником якої став А.М. Бражененко. Для різних геолого-технічних умов буріння на кафедрі техніки розвідки родовищ корисних копалин під керівництвом А.М. Бражененко розроблені тампонажні термопластичні (легкоплавкі) матеріали. Трьома поколіннями дослідників розроблено та обґрунтовано інноваційні технології ізоляції поглинаючих горизонтів термопластичними (легкоплавкими) матеріалами, для реалізації яких необхідно виконати: доставку термопластичних матеріалів на вибої свердловини, плавлення (нагрів) термопластичних матеріалів і їх задавлювання в канали поглинання.

Технології ізоляції, засновані на використанні нечутливих до розведення водою тампонажних матеріалів. Розплав яких, проникаючи в канали поглинання з наступною зміною агрегатного стану, утворює малооб'ємну, але надійну ізоляційну оболонку навколо стовбура свердловини.

1. *Технологія ізоляції зон поглинань промивної рідини із застосуванням тампонажних сумішей на основі бітуму.* Рік захисту 1990. Роботи виконувалися інж. І.І. Мартиненко в дослідно-методичній партії нової техніки виробничого геологічного об'єднання «Північукргеологія» (рис. 11) [7].

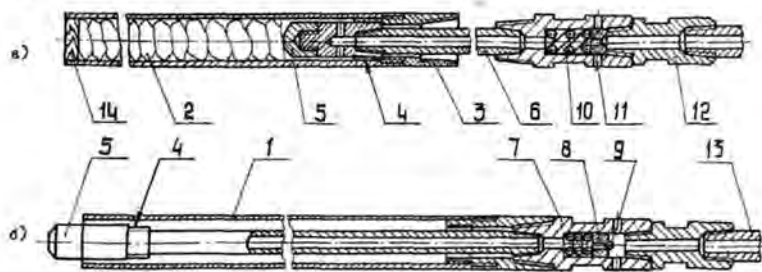


Рис. 11. Схема тампонажного снаряда:

а – в транспортному положенні; б – в робочому положенні: 1 – контейнер; 2 – тампонажний матеріал; 3 – перехідник; 4 – лівостороннє з'єднання; 5 – робочий орган; 6 – труба; 7 – корпус клапана; 8 – втулка; 9 – куля; 10 – сідло; 11 – отвір; 12 – ніпель; 13 – бурильна колона; 14 – пробка

2. *Технологія ізоляції зон поглинань промивної рідини із застосуванням тампонажних сумішей на основі сірки* (рис. ). Рік захисту 2000. Робота виконана інж. А.К. Судаковим на кафедрі техніки розвідки родовищ корисних копалин Національної гірничої академії України (нині кафедра нафтогазової інженерії і буріння Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»)» (рис. 12) [8].



Рис. 12. Зовнішній вигляд блоків ТПМ

3. *Технологія ізоляції зон поглинань промивної рідини із застосуванням тампонажних сумішей на основі вторинного поліетилентерефталату.* Рік захисту 2018. Робота виконана інж. Д.А.Судаковою на кафедрі техніки розвідки родовищ корисних копалин Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» під керівництвом доц. Ю.Л. Кузіна» (рис. 13 та рис. 14) [9].





Рис. 13. Радіус поширення ТПКМ у тріщині з розкриттям 20 мм: а – тампонажний камінь у моделі горизонту; б – вигляд зверху



Рис. 14. Радіус поширення ТПКМ у тріщині з розкриттям 30 мм: а – тампонажний камінь у моделі горизонту; б – вигляд зверху

**3. Висновки.** В роботі розглянута діяльність наукових шкіл кафедри техніки розвідки родовищ корисних копалин, а нині нафтогазової інженерії та буріння, співробітники якої приймають активну участь в підготовці наукових кадрів. В різні роки на кафедрі захищено п'ять докторських дисертацій: Є.Ф. Епштейн (1956р.), В.Г. Ясов (1972 р.), А.О. Кожевников (1998 р.), О.М. Давиденко (2001 р.) і А.К. Судаков (2014). Під науковим керівництвом професора Епштейна Є.Ф. навчаючись в денній аспірантурі підготували і захистили кандидатські дисертації Г.П. Попов (1948 р.), В.Ф. Сірік (1967), А.М. Бражененко (1967 р.), Ю.Д. Безсонов (1969 р.), А.О. Кожевников (1975 р.), О.М. Давиденко (1978 р.), А.І. Шепель (1980 р.), П.П. Вирвінський (1981 р.); навчаючись в заочній аспірантурі – В.А. Остапенко (1963 р.), С.Я. Сологуб (1966 р.), Є.М. Фількенштейн (1975 р.), М.А. Дудля (1970 р.), В.А. Лукаш (1972 р.), В.М. Ткаченко (1970 р.), Н.М. Гавриленко (1971 р.), М.І. Плеханов (1971 р.), Ю.Г. Дьяченко (1975 р.), А.В. Вареник (1983 р.), Ю.Л. Кузін (1987 р.).

Під науковим керівництвом доцента В.Г. Ясова підготовлено в очній аспірантурі кандидатську дисертацію А.С. Бахановіч.

Під науковим керівництвом професора С.Я. Сологуба підготовлено в очній аспірантурі дві кандидатські дисертації А.В. Пашенко (1986 р.) та С.Г. Годяєв (1978 р.); через заочну аспірантуру – Н.П. Єрмаков (1989 р.).

Під науковим керівництвом професора А.О. Кожевникова підготовлено докторські дисертації кандидатів технічних наук О.М. Давиденко (2000 р.), А.К. Судакова (2014) та А.Ю. Дреуса (2018).

Під науковим керівництвом доцента А.М. Бражененко через заочну аспірантуру підготовлено кандидатські дисертації А.М. Бабєц (1989 р.), І.І. Мартиненко (1988 р.), а також через денну аспірантуру – А.К. Судаков (2000р.).

Під науковим керівництвом професора О.М. Давиденко підготовлена та захищена

кандидатські дисертація В.Л.Хоменко (2004 р.), Камішацький О.Ф. (2014), А.О. Ігнатов (2017).

Під науковим керівництвом професора М.А. Дудлі підготовлена та захищена кандидатська дисертація О.А.Пашенко (2006 р.).

Під науковим керівництвом доцента Ю.Л.Кузіна підготовлена та захищена кандидатська дисертація Д.А.Судаковой (2018 р.).

Співробітники кафедри надавали науково-методичну допомогу в підготовці кандидатських та докторських дисертацій працівникам промислових підприємств і науково дослідних установ: Г.В. Арцимовичу, Г.К. Вітерту, Е.І. Аршу, В.А. Дверію, В.А. Ужеловському, П.В. Перетяці, К.Л. Романько, В.Ф. Чихоткіну та ін.

### **Подяки/Acknowledgements**

Ця робота проводилась в рамках проектів: “Оцінка вугленості палеозою південно-східної частини Дніпрово-Донецької западини і розробка параметрів енергозберігаючої технології і технічних засобів руйнування гірських порід”, № д.р. 0198U005629; «Ліквідація поглинання промивальної рідини в бурових свердловинах термопластичними матеріалами», № д.р. 0118U000529; «Створення методики прогнозування параметрів технічного стану складних електромеханічних систем електричних та гібридних автомобілів», № д.р. 0118U000473; «Експлуатація і ремонт бурових свердловин на рідкі і газоподібні корисні копалини», № д.р. 0115U005618; «Кріогенно-гравійні фільтри бурових свердловин», № д.р. 0112U004763; «Гравійні фільтри бурових свердловин», № д.р. 0109U001361; «Наукове обґрунтування параметрів конструкції, технологій виготовлення і обладнання бурових свердловин кріогенно-гравійними фільтрами», № д.р. 0107U000369; «Гампонаж гірських порід при бурінні геологорозвідувальних свердловин легкоплавкими матеріалами», № д.р. 0107U001551; Вивчення особливостей ресурсів підземних вод нетрадиційних горизонтів на території Одеської, Миколаївської і Херсонської областей і розробка раціональних технологій і конструкцій гідрогеологічних свердловин для локального водопостачання», № д.р. 0104U003053.

### **Література/References**

1. <https://trrkk.nmu.org.ua/ua/>
2. Судаков А.К. Наукові основи технології обладнання бурових свердловин кріогенно-гравійними фільтрами. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.15.10 – Буріння свердловин. – Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ, 2014.  
Sudakov A.K. Scientific bases of technology of equipment of wells cryogenically-gravel filters. Dissertation for awarding the academic degree of the doctor of technical science under specialty 05.15.10 – Drilling of wells.- Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, Ivano-Frankivsk, 2014.
3. Пашенко О.А. Обґрунтування раціональної технології руйнування гірських порід в умовах дії гідростатичного тиску. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.15.10 – Буріння свердловин. – Національний гірничий університет, м.Дніпропетровськ, 2006.  
Pashchenko O.A. Substantiation of rational destruction technology of rocks in the conditions of hydrostatic pressure action. The dissertation on competition of a scientific degree of the candidate of technical sciences on a specialty 05.15.10 - Drilling of wells. - National Mining University, Dnipropetrovsk, 2006.
4. Кожевников А.О. Наукові основи обертально-ударного буріння глибоких геологорозвідувальних свердловин високочастотними гідроударними машинами з відбивачами гідравлічних хвиль. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.15.10 - «Буріння свердловин» - Національна гірнична академія України, Дніпропетровськ, 1998.  
Kozhevnikov A. Scientific bases of rotary-shock drilling of deep geology-exploring holes by high-

frequency hydrodrill machines with reflectors of hydraulic waves. Thesis on competition of a academic degree of the doctor of engineering sciences on a speciality 05.15.10 - «Drilling of holes» -National mining academy of Ukraine, Dnepropetrovsk, 1998.

5. Дреус А.Ю. Теплофізичні основи знеміцнення гірських порід при алмазному бурінні свердловин з імпульсним промиванням. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальностями 05.15.09 – «Геотехнічна і гірнична механіка», 05.15.10 – «Буріння свердловин» НТУ «Дніпровська політехніка», Дніпро, 2018.

A. Dreus. The thermophysical foundamenatls of weakening of the rocks at diamond drilling with pulse flushing. The thesis for scientific degree of the doctor of technical sciences, specialty 05.15.09 – "Geotechnical and geomechanics", 05.15.10 – "Borehole drilling" – State higher education institute "National Mining University", Dnipro, 2018

6. Хоменко В.Л. Обґрунтування конструктивних параметрів планетарних доліт безударної дії. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.15.10 – Буріння свердловин. – Національний гірничий університет, м. Дніпропетровськ, 2004.

Khomenko V.L. Substantiation of constructive parameters of planetary bits of shockless action. Dissertation for awarding the academic degree of the candidate of technical science under specialty 05.15.10 - Drilling of wells. - National Mining University, Dnepropetrovsk, 2004.

7. Мартыненко И.И. Исследования, разработка и внедрение технологии ликвидации геологических осложнений тампонирующими смесями на битумной основе: автореф. дис...канд. техн. наук: 05.15.14 / Днепропет. горн. ин-т. – Д., 1990. – 16 с.

Martyinenko I.I. (1990). Issledovaniya, razrabotka i vnedrenie tehnologii likvidatsii geologicheskikh oslozhneniy tamponiruyuschimi smesyami na bitumnoy osnove [Research, development and introduction of technology for liquidation of geological complications by tamponizing mixtures on bitumen base], Extended abstract of candidate's thesis. Dnepropetrovsk [in Russian].

8. Судаков А.К. Технологія ізоляції зон поглинання свердловин з використанням термопластичних матеріалів. Дисертаційна робота на здобуття ученого ступеня кандидата технічних наук з спеціальності 05.15.10. - «Буріння свердловин» - Національна гірнична академія України, Дніпропетровськ, 2000.

Sudakov A.C. Technology of Isolation of Swallowing Zones by Thermoplastic Materials. — Manuscript. Thesis for the application of the Candidate of Technical Sciences degree on speciality 05.15.10 — «Drilling of holes» — National Mining University of Ukraine, Dnepropetrovsk, 2000.

9. Судакова Д.А. Обґрунтування параметрів технології ізоляції поглинаючих горизонтів бурових свердловин. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.15.10 «Буріння свердловин». – Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Івано-Франківськ, 2018.

Sudakova D.A. Substantiation of parameters of technology insulation of absorbing horizons of boreholes. Thesis for a Candidate of Technical Sciences degree on a speciality 05.15.10 «Drilling of holes».- Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, Ivano-Frankivsk, 2018.