

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

ФАКУЛЬТЕТ ПРИРОДНИЧИХ НАУК ТА
ТЕХНОЛОГІЙ

КАФЕДРА НАФТОГАЗОВОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА БУРІННЯ



ДИСЦИПЛІНА «ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
БУРІННЯ СВЕРДЛОВИН НА НАФТУ І ГАЗ»

ДНІПРО
2023

DEPARTMENT OF OIL-AND-GAS
ENGINEERING AND DRILLING



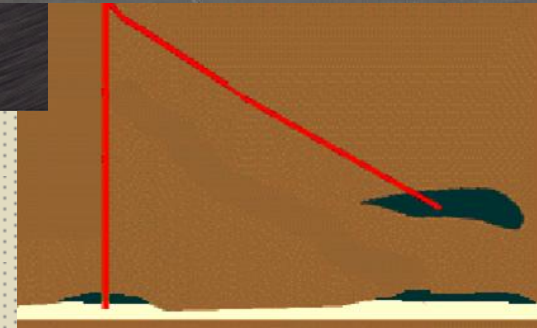
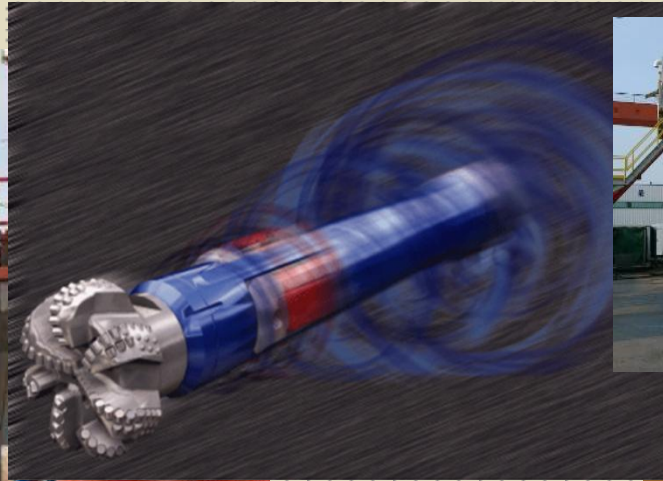


Стійке забезпечення інноваційного розвитку нафтової і газової промисловості потребує широкого використання бурових та інших допоміжних робіт з метою пошуків, розвідки і розробки нафтових і газових покладів; не потрібно переконливих слів щоб довести, що техніка і технологія буріння нафтових і газових свердловин повинні постійно удосконалюватися, особливо у зв'язку із значним збільшенням об'ємів робіт з глибокого і, особливо, надглибокого експлуатаційного буріння, а також зростаючими потребами спорудження похило спрямованих і горизонтальних свердловин.

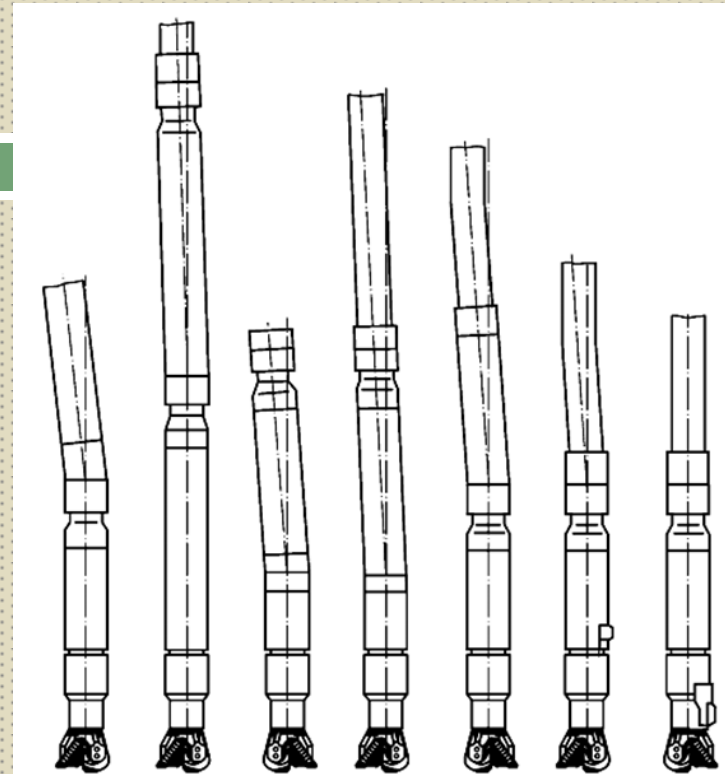
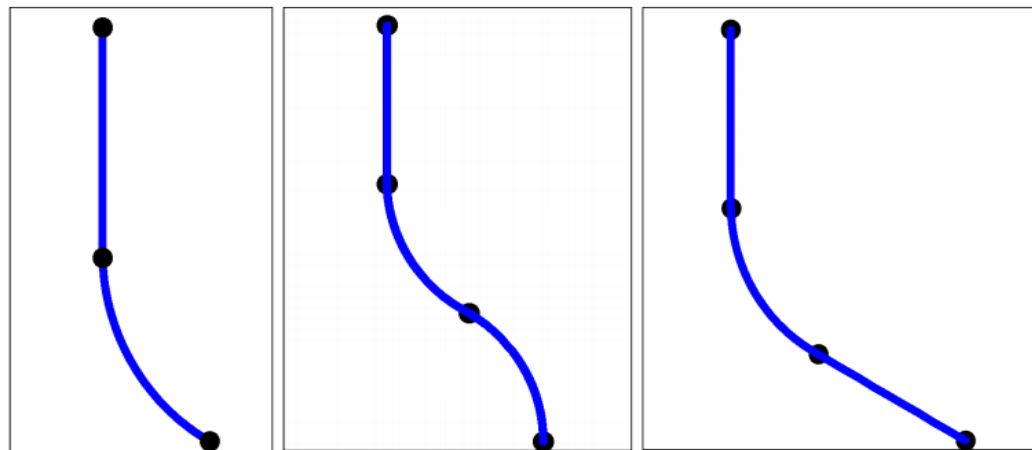
Спорудження свердловини як такої, є складним та високовартісним, тому ще на стадії проектування регламенту її будівництва необхідно сформулювати вимоги до неї, як до об'єкту тривалої, ефективної і безаварійної експлуатації, а при спорудженні її забезпечити повне виконання зазначених вимог.

Необхідною умовою досконалості проектування технології спорудження свердловин є наявність у фахівців-проектувальників вичерпних знань щодо: основних процесів, які протікають при бурінні, а також їх впливу на експлуатаційні характеристики нафтогазових пластів; вимог до конструкцій свердловин, їх надійності; сутності технології виконання робіт з кріплення і цементування стовбура свердловин; переваг і недоліків бурових промивальних розчинів з позицій швидкісного буріння без ускладнень; умов якісного розкриття продуктивних горизонтів; ефективності освоєння свердловини.

Отримати перелічені знання допоможе опанування курсу «Інноваційні технології буріння свердловин на нафту і газ».

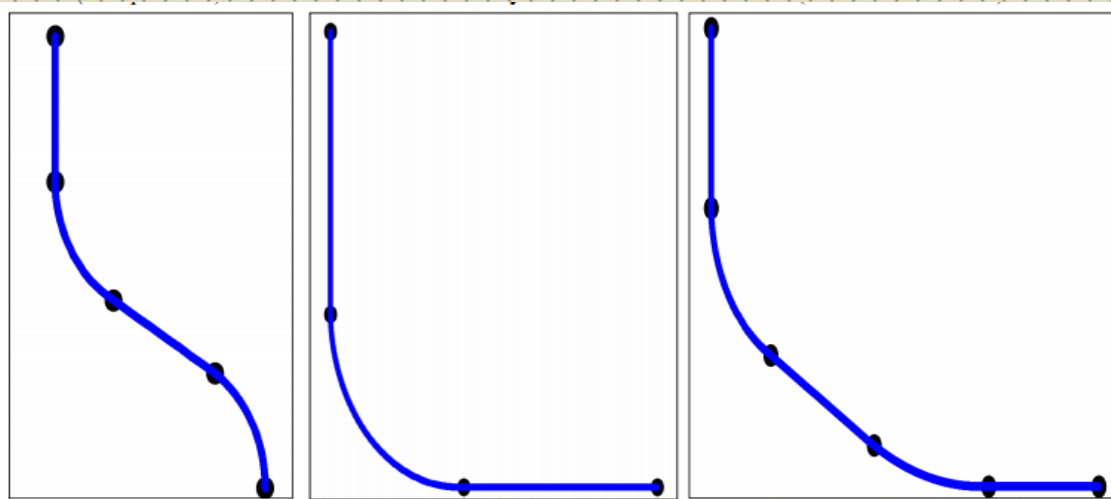


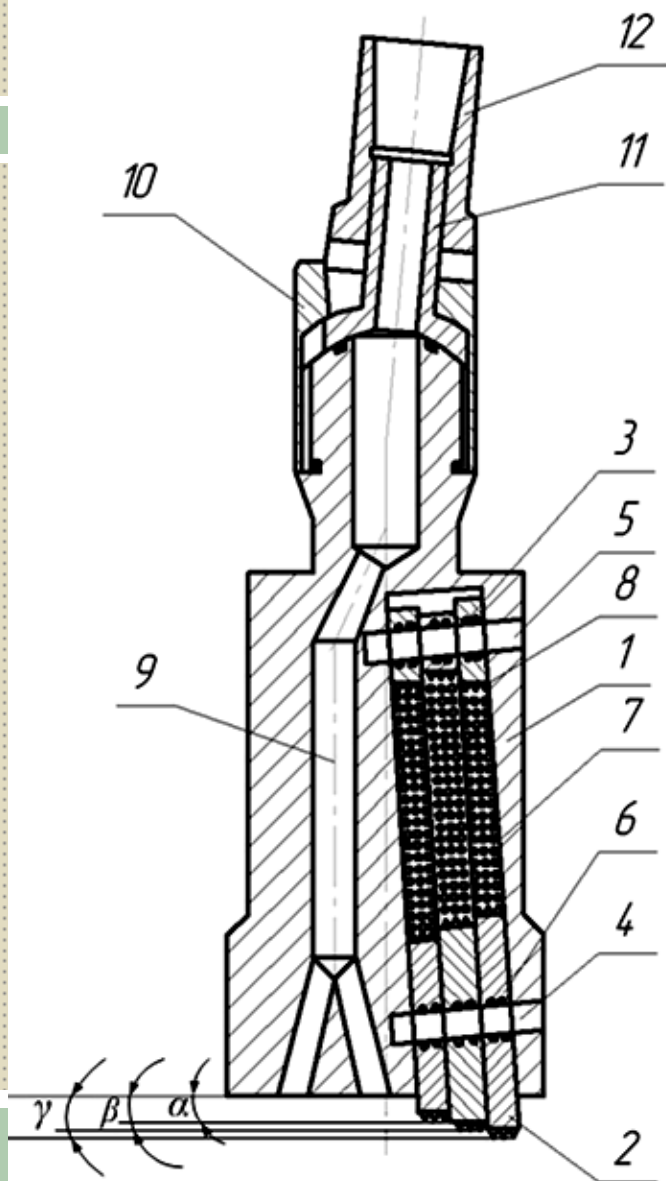
Завдання, що вирішуються при застосуванні методів і прийомів направлено буріння, досить різноманітні, та основними є такі: визначення і уточнення елементів залягання гірських порід і продуктивних покладів; ефективно керування траєкторіями стовбурів свердловин при будь-якій їх просторовій орієнтації (вертикальні, горизонтальні, такі, що повстають), у тому числі для перетину покладів із заданим кутом зустрічі; реалізація багатостовбурного і кущового буріння; виведення свердловини в заданий проектом інтервал при її значному природному викривленні, шляхом коригування траєкторії свердловини відхилювачами.



Профілі свердловин класифікують за кількістю інтервалів стовбура. За інтервал береться ділянка свердловини з незмінною інтенсивністю викривлення. При проектуванні профілю призначається особлива точка, в яку повинна привести траєкторія свердловини, що розраховується.

При реалізації профілю свердловини потрапити в особливу точку практично неможливо, тому задається допустима область місцезнаходження фактичного забою свердловини – об'єкт буріння, як правило, об'єкти буріння задаються в плані кругом, радіус якого приймається залежно від мінімальної відстані між сусідніми рядами або свердловинами по сітці розробки родовища і проектної або фактичної глибини по стовбуру до проектної точки.

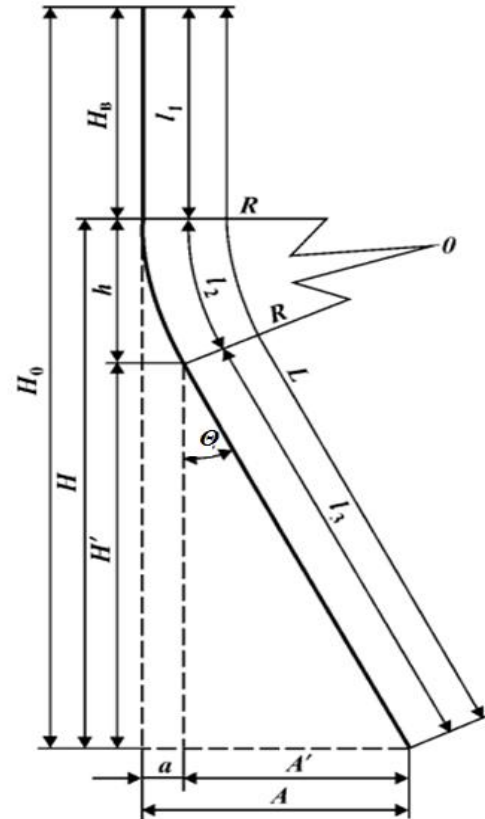
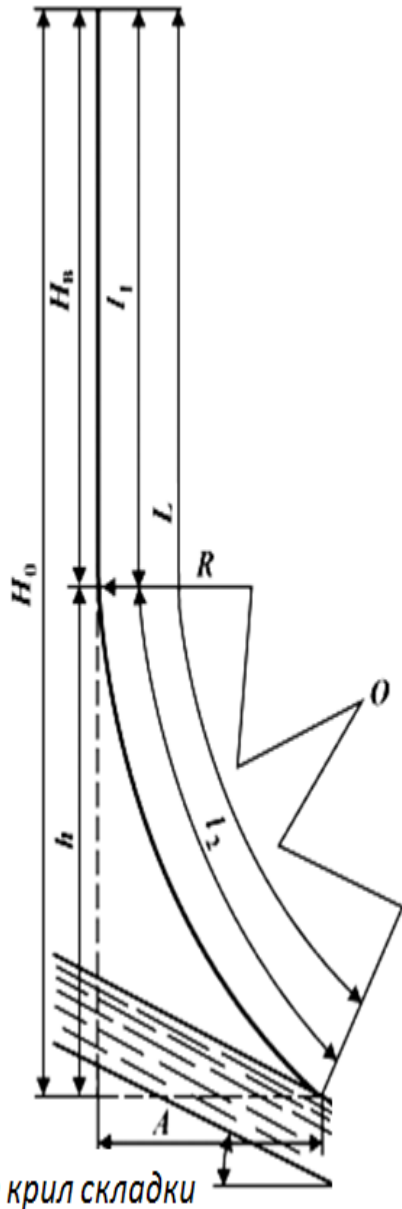




Загальна схема пристрою для направлено буріння: 1 – корпус, 2 – зубчасті диски, 3 – зірочки, що змонтовані на осі 4 та допоміжній осі 5. Зубчасті диски 2 та зірочки 3 закріплено на осях 4 і 5 за допомогою дворядних підшипників кочіння 6. Ланцюги 7 оснащені зубцями 8 і кінематично пов'язані з зубчастими дисками 2 та зірочками 3. Зубчасті диски та зірочки можуть обертатися. Видалення зруйнованої породи з заборою відбувається за рахунок подавання промивної рідини через циркуляційний канал 9. Відхилення корпусу пристрою відносно осі бурильних труб та стовбуру свердловини відбувається за рахунок наявності спеціального механізму, що складається зі втулки 10 шарніру 11 та перевідника 12.

Профілі свердловин (двохінтервальний та трьохінтервальний)

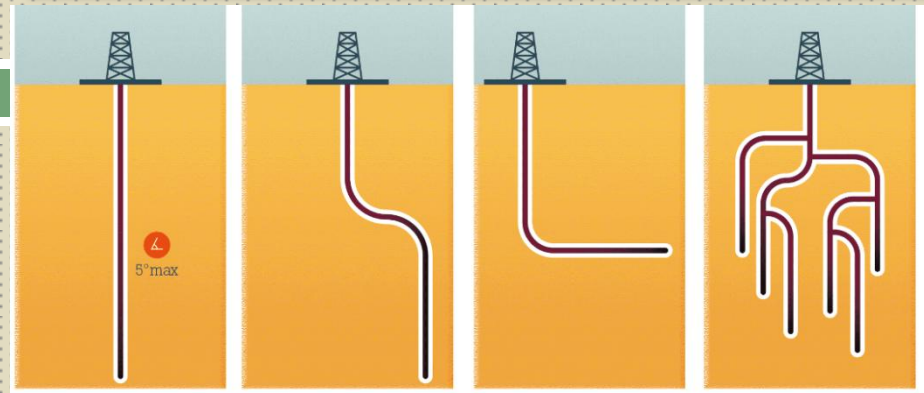
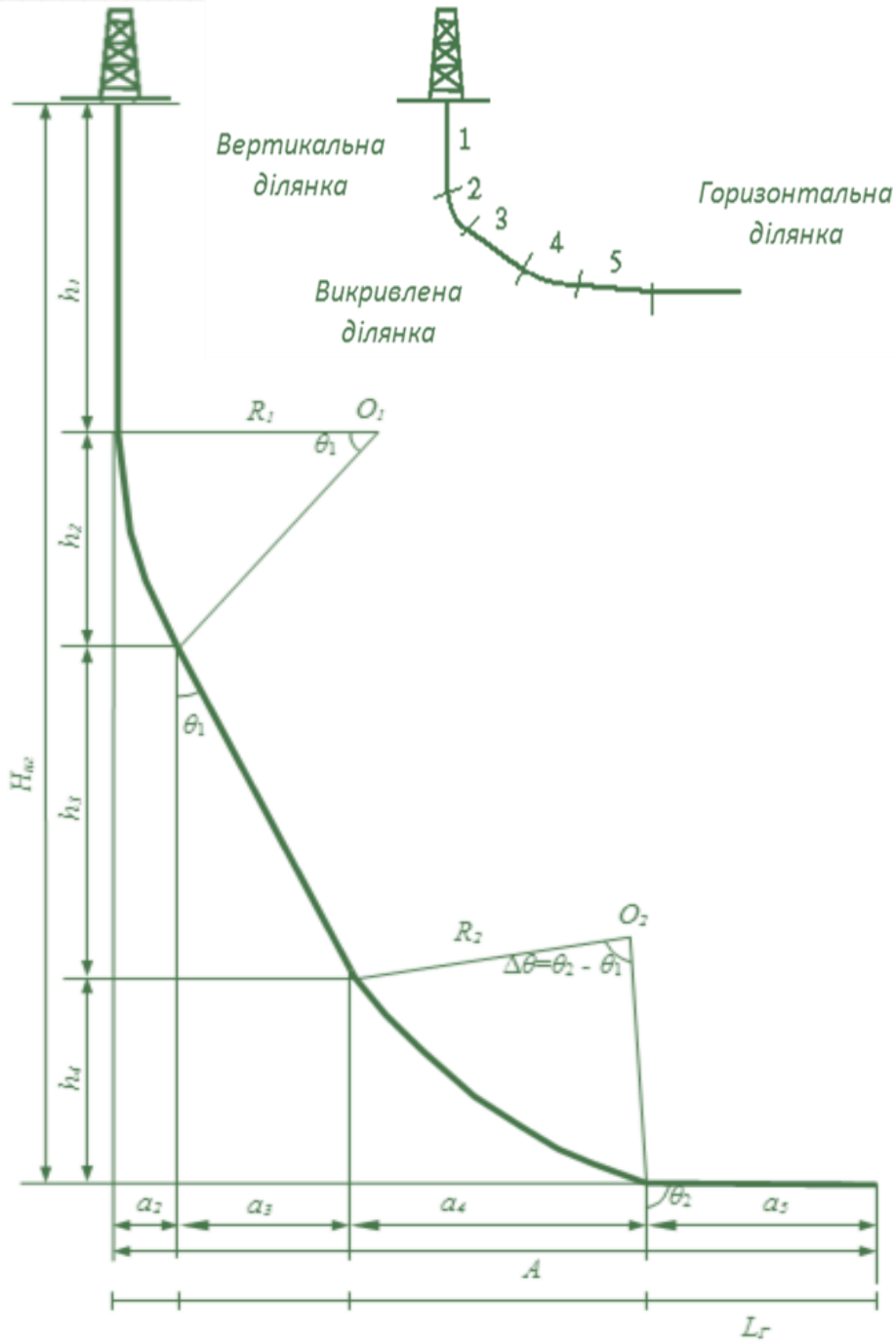
Слайд 5



Методика обрахування
зенітних кутів

Формула	Примітка
$\cos \Theta = \frac{R \cdot (R - A) + H_0 \cdot \sqrt{H_0^2 + A^2} - 2 \cdot A \cdot R}{(R - A)^2 + H_0^2}$	$H_0 = H - h_1$, де H – глибина свердловини
$\operatorname{tg} \frac{\Theta}{2} = \frac{A}{H - h_1}$	Також можливе застосування такої методики $\Theta = \cos \left(1 - \frac{A}{R_0} \right)$

Слайд 6 Профілізація стовбурів свердловин





Той інструмент, що використовують при бурінні свердловин, називають буровим. За призначенням він поділяється на технологічний, допоміжний, аварійний і спеціальний. Відповідно до особливостей спорудження нафтових і газових свердловин, їх, в основному, проходять долотами, що руйнують усю поверхню вибою. Такі долота відносять до породоруйнівного інструменту так званого «суцільного буріння». У розвідувальному і пошуковому бурінні на певних інтервалах відбираються зразки породи у вигляді стовпчика (керн) за допомогою бурильних голівок (колонкових доліт), що руйнують породу по кільцевому вибою. Для розбурювання цементних пробок, зарізування нових стовбурів при багатовибійному бурінні, розширення пробурених свердловин і виконання інших робіт застосовують спеціальні бурові долота.



Слайд 8 Інноваційні рішення для породоруйнівного інструменту (долота PDC)

Маючи високу зносостійкість і працездатність, лопатеві долота PDC забезпечують кратне збільшення проходки, підвищуючи при цьому механічну швидкість буріння. Проста, але досить міцна система кріплення різця у поєднанні з зміцненням поверхні наплавленням карбиду вольфраму роблять ці долота неповторними за експлуатаційними якостями та ремонтпридатністю. Спіральна калібрувальна поверхня покращує якість очищення та зменшує крутний момент для долота. Наявність стабілізуючих елементів знижує вібрацію бурового інструменту, запобігає зламу різців, покращує технологічність управління за заданим курсом траєкторії стовбура свердловини. Висока працездатність інструменту та технологічність керування траєкторією стовбура свердловини дозволяють буровикам вирішити найважливіше завдання щодо зниження вартості метра проходки та покращує експлуатаційні якості інструменту.





Ідея використання колони гнучких труб є принципово новим напрямом в техніці будівництва свердловин. При цьому не сама пропозиція із застосування однієї суцільної безперервної колони замість зібраної з окремих труб є новаторською, а реалізація схем працездатного устаткування в підземних умовах. Світовий досвід застосування колон гнучких труб налічує вже декілька десятків років, і, звичайно, за цей час були виявлені і неодноразово підтверджувалися на практиці переваги використання цієї технології проведення робіт в порівнянні з традиційною. Термін «буріння з використанням колони гнучких труб» має на увазі під собою сукупність довговічних колон гнучких труб, комплексу наземного устаткування, що складається власне з бурового агрегату (що забезпечує спуско-підймальні операції з колоною КГТ), а також включає буровий насос, компресори для нагнітання інертного газу або бустерну установку, генератор інертного газу, нагрівач технологічної рідини, гирловий дросельний пристрій і гирлове устаткування, що містить, зокрема, противикидне устаткування.

Роль технології з використанням КГТ як сукупності нової техніки, що реалізовує нові підходи до практики спорудження свердловин, важко переоцінити. Якщо за традиційних технологій технічні можливості машин, в основному, визначали режими робіт, то КГТ дозволяє забезпечити умови раціональної експлуатації родовища, оптимальні режими розкриття, освоєння, експлуатації і капітального ремонту. Подібні завдання ставилися і частково вирішувалися в бурінні і з використанням традиційних конструкцій колон, але тільки в повному об'ємі вони можуть бути вирішені зараз. Це відноситься і до буріння, і до виконання робіт по капітальному ремонту свердловин. До теперішнього часу усі поточні технічні проблеми з наземним устаткуванням в основному вирішені і йде відпрацювання і вдосконалення конструкцій з поліпшеними параметрами.

