

температурах та необхідність багатошарової структури для забезпечення належного рівня балістичного захисту [4; 5]. Однак розвиток полімерних матриць та армуючих наповнювачів дає змогу поступово розширювати сфери використання матеріалу, зокрема в елементах зі зростаючим силовим та ударним навантаженням.

Отже, скловолокнисті композити відіграють важливу роль у сучасній військовій техніці завдяки поєднанню високої питомої міцності, технологічності, корозійної стійкості та економічності. Їх застосування сприяє підвищенню мобільності та живучості наземних, повітряних і морських платформ, зниженню маси конструкцій, покращенню тактико-технічних характеристик та ефективності бойового застосування. Подальший розвиток композитних технологій дозволить розширити функціональність і підвищити частку таких матеріалів у перспективних зразках озброєння і військової техніки.

*Література:*

1. Гелетуха Г. Г., Жуков В. А. *Композитні матеріали в машинобудуванні*. – Київ : Наукова думка, 2021. – 384 с.
2. Гусев А. І. *Конструкційні полімерні композиційні матеріали: властивості та застосування*. – Харків : ХНАДУ, 2020. – 276 с.
3. Callister W. D. *Materials Science and Engineering: An Introduction*. – 10th ed. – New York : Wiley, 2022. – 976 p.
4. Soutis C. *Fibre reinforced composites in aerospace and defense*. Progress in Aerospace Sciences. – 2020. – № 45. – С. 1–35.
5. Starikov R., Tikhonov A. *Application of fiberglass composites in armored vehicles*. Composite Structures. – 2021. – Vol. 258. – P. 113–124.
6. Шевченко Д. В. *Радіопрозорі конструкції з композитів: теорія і розрахунок*. – Дніпро : ДНУ, 2019. – 190 с.

**УДК 622.2**

### ЗАРІЗАННЯ БІЧНОГО СТОВБУРУ ЯК НАЙПЕРСПЕКТИВНІШИЙ МЕТОД ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ПРИПЛИВУ ПЛАСТОВОГО ФЛЮЇДУ

**Харченко І.Г.**, аспірант, старший викладач  
*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*,  
інженер з бурових розчинів  
*ЛБР Хрестищенського ВБР БУ «Укрбургаз» АТ «Укргазвидобування»*  
[samsunguser271017@gmail.com](mailto:samsunguser271017@gmail.com)

В наш час дедалі гостріше постає питання забезпечення підтримання сталого дебіту свердловин на виснажених родовищах. Зрозуміло, що з плином часу при експлуатації свердловини привибійна зона пласта все більше засмічується, класичні методи інтенсифікації припливу пластового флюїду (ГРП, кислотна і термічна обробки тощо) дедалі більше в цих умовах втрачають свою ефективність і, як наслідок, дебіт свердловини невпинно знижується.

На сьогодні найперспективнішим методом інтенсифікації припливу пластового флюїду є зарізання бічного стовбуру в експлуатаційній колоні діючої свердловини з подальшим бурінням інтервалу набору параметрів кривизни з входом в продуктивний пласт з zenітним кутом близьким до 90° для буріння горизонтальної ділянки вздовж товщі пласта. Дана технологія дозволяє вирішити цілий ряд проблем і забезпечити беззаперечні переваги при інтенсифікації дебіту, фактично надаючи свердловині “друге дихання”.

Процесу зарізання бічного стовбуру передують проведення комплексу геофізичних досліджень з метою встановлення точних інтервалів знаходження муфт обсадної колони та встановлення цементного мосту в експлуатаційній колоні на відповідній плановій глибині. Далі відбувається спуск і встановлення клина-відхилювача з якорем, після чого здійснюється

безпосереднє вирізання “вікна” в експлуатаційній колоні в заданому інтервалі за допомогою КНБК з набором спеціальних фрезів. Після цього спускається КНБК з телеметричним обладнанням (MWD/LWD) та ГВД і здійснюється буріння інтервалу набору параметрів кривизни з виходом на горизонт та буріння горизонтальної ділянки для забезпечення якісного розкриття продуктивного пласта. Ключовими перевагами даного методу є:

- можливість використання всього без винятку фонду діючих і навіть законсервованих свердловин;
- значна економія коштів у порівнянні з бурінням нових свердловин, адже зарізання бічного стовбуру можливе на значних глибинах і зникає необхідність у спорудженні верхньої частини конструкції свердловини;
- забезпечення точного входження в товщу пласта фактично під прямим кутом, адже фактичне знаходження продуктивного пласта завчасно відоме;
- можливість буріння “пілотного” стовбуру для проведення проміжного детального ГДС з метою уточнення фактичного просторового розташування пласта (в разі необхідності частина “пілотного” стовбуру може бути ліквідована шляхом встановлення ізоляційного цементного мосту);
- забезпечення оптимального розкриття продуктивного пласта шляхом буріння горизонтальної ділянки вздовж товщі пласта (довжина горизонтальної ділянки зазвичай сягає 150-250м, а в деяких випадках до 500м), що в десятки або навіть сотні разів збільшує площу контакту свердловини з продуктивним пластом, насиченим флюїдом, у порівнянні з вертикальним чи похило-скерованим розкриттям пласта;
- забезпечення можливості “онлайн” корегування профілю свердловини завдяки включенню в КНБК резистивиметра (виходячи з дослідження характеристик пласта прямо в процесі провідки стовбуру свердловини);
- суттєве підвищення якості первинного розкриття продуктивного пласта завдяки використанню в процесі буріння бічного стовбуру безглинистих систем бурових розчинів (розчини на вуглеводневій основі або біополімерні розчини на водній основі з  $MVT \leq 14 \text{ кг/м}^3$ ), що дозволяє зберегти колекторські властивості пласта;
- уникнення забруднення продуктивного пласта завдяки використанню в якості обважнювача промивальної рідини кислоторозчинного карбонату кальцію (мармурова крихта різних фракцій, крейда);
- уникнення забруднення продуктивного пласта цементом при кріпленні бічного стовбура методом спуску завчасно перфорованого “хвостовика”, який розпаковується вище вирізаного “вікна” в експлуатаційній колоні (за необхідності “хвостовик” може складатися з двох секцій – глухої і перфорованої).

Нижче на рисунку наведені основні етапи робіт із зарізання “вікна” в експлуатаційній колоні і буріння бічного стовбуру свердловини.

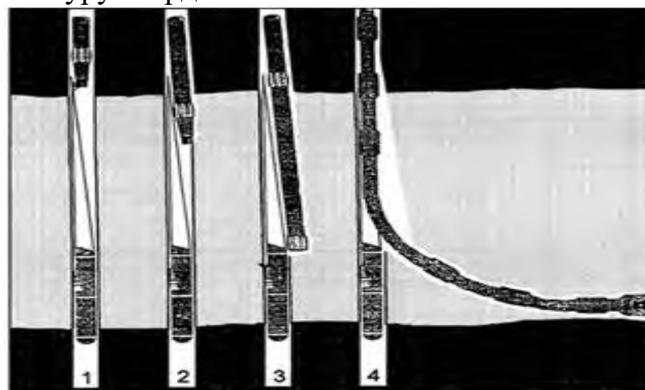


Рисунок 1 - Схема технології вирізання вікна компоновкою з клином-відхилювачем: 1 - спуск і установка клина-відхилювача; 2 - вирізання вікна фрезом-райбером; 3 - завершення

робіт з вирізання вікна; 4 – буріння інтервалу набору параметрів кривизни і горизонтальної ділянки

**Висновки.** Описаний вище метод інтенсифікації припливу пластового флюїду дозволяє дати пробуреним навіть кілька десятиліть назад свердловинам друге життя, а використання сучасних технологій телеметрії, новітніх безглинистих систем бурових розчинів і передових конструкцій кріплення привибійної зони свердловини забезпечують якісне первинне розкриття продуктивних пластів та практично повне збереження їх природних колекторських властивостей. Комплекс даних заходів є запорукою довготривалої експлуатації свердловини з оптимальним дебітом продукції.

### *Література:*

1. Коцкулич Я.С. Закінчування свердловин: Підручник / Я.С. Коцкулич, О.В. Тищенко. – К.: «Інтерпрес ЛТД», 2009. – 366 с.
2. Булатов А.І. Освоєння нафтових і газових свердловин. Наука і практика. (Монографія) / А.І. Булатов, Ю. Д. Качмар, О. В. Савенок, Р.С. Яремійчук. – Л.: СПОЛОМ, 2018. – 476 с.

УДК 622.242.44.3

### ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ КОЙЛТЮБІНГУ ТА КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ СВЕРДЛОВИН

**Хрипливий А.В.**, студент групи 603-МВ

**Рубель В.П.**, к.т.н., доцент

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

Сучасна нафтогазова промисловість потребує ефективних технологій обслуговування свердловин. Технологія койлтюбінгу (гнучких насосно-компресорних труб) та традиційний капітальний ремонт свердловин (КРС) є основними методами підтримання продуктивності свердловин.

Койлтюбінг — технологія використання безперервної гнучкої труби, змотаної на барабан, для виконання робіт у свердловині під тиском без глушіння.



Рисунок 1- Вид загальний койлтюбінгової установки

Капітальний ремонт свердловин — комплекс робіт з відновлення або підвищення продуктивності свердловини із застосуванням бурової установки та підйомного обладнання.