

Колона обладнана запірним краном типу ЗПКР та зворотним регульованим клапаном типу ЗКПС (позиція 2, відповідно знизу-вгору), перепускним клапаном 1, муфтою двоступеневого цементування 3.

Технологічна схема роботи пристроїв така:

спуск обсадної колони з перепускним кульовим клапаном, який заповнює її розчином з моменту початку плавучості;

спуск розрахованої довжини обсадної колони, монтаж зворотного клапана й заповнення відсіку колони повітрям до $P \approx 20$ МПа;

монтаж та спуск муфти двоступеневого цементування, після чого спускаються обсадні труби понтона розрахованої довжини та встановлюється ЗКПС з заповненням відсіку колони повітрям до $P \approx 20$ МПа;

допуск колони з заповненням її буровим розчином до заданої глибини;

промивання при допуску до вибою або проміжних інтервалів здійснюється шляхом запуску в колону спеціальної кулі та підвищення тиску всередині колони в моменти проходження її через зворотні клапани на 5 МПа вище, ніж у відсіках із повітрянорідинною сумішшю. Для збереження повітряної понтонної подушки об'єм промивальної рідини повинен бути обмежений 0,75 об'єму бурового розчину, який знаходиться в нижній частині колони;

місце встановлення муфти двоступеневого цементування регламентується двома умовами:

1) тампонажним обладнанням, яке забезпечує задану висоту підйому цементного розчину;

2) величиною вантажопідйомності бурової установки, яка забезпечує утримання незацементованої частини колони в підвішеному стані;

цементування колони (нижньої частини) проводять зворотним методом, що виключає викид повітрянорідинної суміші через відкритий стовбур свердловини (у випадку відсутності превентора);

після ОТЦ виймають спеціальним інструментом зворотні клапани, а при неможливості – їх розбувають, оскільки їхні деталі виготовлені з легкорозбувуваних матеріалів;

спеціальним транспортним пристроєм відкривається муфта і здійснюється цементування другої ступені;

наявність перепускного пристрою в башмаку колони дозволяє автоматично підтримувати необхідний тиск всередині колони, зменшуючи тим самим небезпеку змінання колони зовнішнім тиском.

УДК 622.245.428

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВСТАНОВЛЕННЯ ІЗОЛЯЦІЙНИХ ЕКРАНІВ

Б. А. Тершак

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел. (03422) 42153,
e-mail: drill@nung.edu.ua

Рассмотрены причины низкой успешности операций с установки цементных мостов в буровых скважинах месторождений ДДв. По результатам экспериментальных исследований изучены основные закономерности формирования изоляционных экранов в случае использования разных методов проведения операций. Показаны перспективные направления повышения эффективности изоляционных работ.

Reasons of low operations success with mounting of cement plugs in the wells at the Dniprovo-Donetsk Hollow fields have been examined. For the data of experimental research the main forming regularities of insulating shields in case of using different methods of operations conducting have been studied. Perspective directions of increasing of effectiveness of the isolation works have been pointed out.

Багато дослідників вказують на те, що нерівномірність розподілу властивостей цементного каменю по висоті ізоляційного екрану може бути причиною ускладнень при спорудженні та експлуатації свердловин [1]. Ця обставина може бути визначальною при встановленні обмежених по висоті цементних мостів. У таблиці 1 наведені найбільш характерні приклади ускладнень при встановленні мостів у глибоких свердловинах нафтогазових родовищ Дніпровсько-Донецької западини (ДДз).

На сьогодні у промисловій практиці найбільш широко використовуються два основних способи встановлення мостів у свердловинах: за допомогою тампонажного снаряда (желонки) або підвіски труб. У першому випадку тампонажна суспензія поступає у свердловину під дією сил гравітації. У другому – суміш протискується в заданий інтервал свердловини насосами через підвіску бурильних або насосно-компресорних труб.



Таблиця 1. Характерні види ускладнень при встановленні мостів у свердловинах родовищ ДДз

№ п/п	№ свердловини	Інтервал встановлення моста	Мета встановлення моста	Характер ускладнення	Затрати на ліквідацію
1.	111 Яблунівка	3977–3910	Опорний	Відсутність моста в заданому інтервалі, низька міцність цементного каменю.	Втрати продуктивного часу 247 год.
2.	93 Машівка	4250–4470	Опорний	Відсутність моста в заданому інтервалі.	Втрати часу понад 100 год.
3.	53 Бугреватівська	3554–3506 3550–3500	Ізоляційний Ізоляційний	Низька міцність та герметичність цементного каменю.	Втрати часу 213 год.
4.	252 Глинсько-Розбишівська	5150–5100	Ізоляційний	Відсутність моста в заданому інтервалі.	Втрати часу понад 200 год.
5.	252 Глинсько-Розбишівська	3950–3900	Ізоляційний	Низька міцність та герметичність цементного каменю.	
6.	12 Гоголево	5670–5615	Ізоляційний	Низька міцність та герметичність моста. Провали цементного каменю.	Втрати часу 72 год.
7.	4 Тищенки	3795–3720	Ізоляційний	Відсутність моста в заданому інтервалі.	Втрати продуктивного часу 260 год.
8.	4 Тищенки	3795–3720	Ізоляційний	Відсутність моста в заданому інтервалі.	
9.	4 Тищенки	3690–3630	Ізоляційний	Відсутність моста в заданому інтервалі.	

Безумовно такі різні за своєю схемою методи проведення робіт можуть суттєво вплинути на розподіл цементного каменю по висоті моста. Однак ця обставина на сьогодні практично не вивчена.

З метою оцінки ступеня впливу способу встановлення моста на якість тампона з цементного каменю на експериментальній свердловині ВАТ “УкрНГГ” (м. Київ) за нашою участю проведені спеціальні дослідження, методика яких зводилась до описаного нижче. У свердловині, обсаджений на глибину 207,5 м колоною діаметром 168,3 мм за допомогою тампонажного снаряда та підвіски НКТ–73 почергово, через 4 м, встановлювалось по 3 цементних моста. Тампонажна суспензія з однаковими технологічними властивостями, замішана з портландцементу ПЦ І–50 Здолбунівського цементного заводу, для кожної “пачки” готувалась за допомогою осереднювальної ємності. Крім того одна з серій експерименту передбачала встановлення мостів через підвіску НКТ–73 за допомогою попередньо активованої суміші.

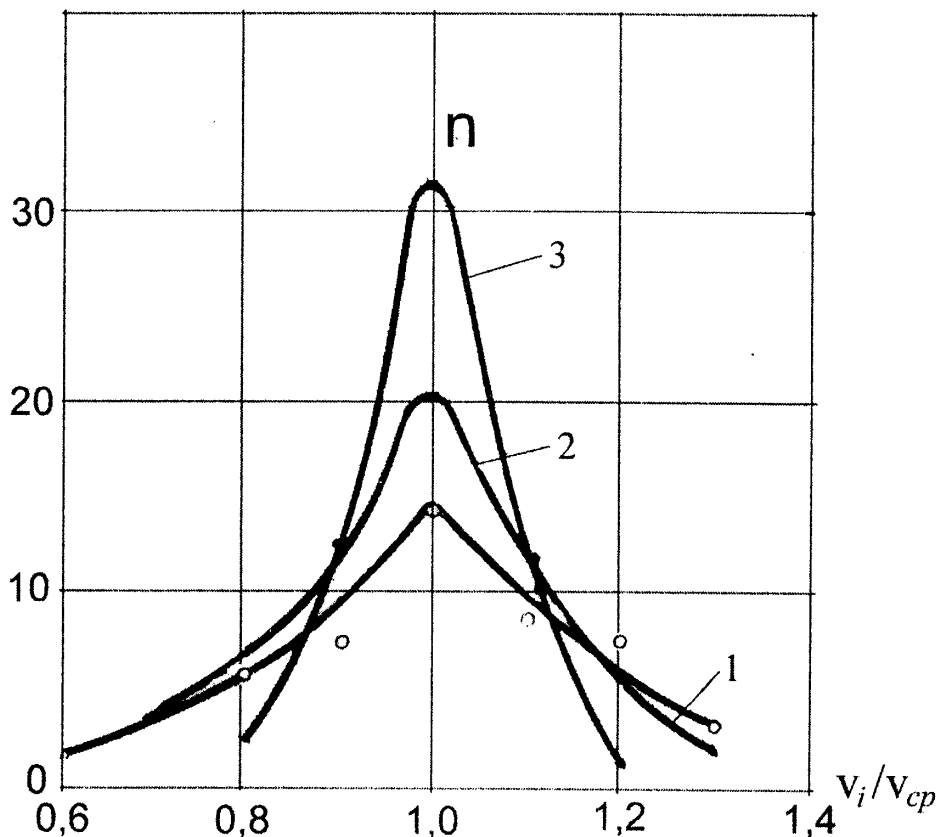
Після 72 год. ОТЦ приступали до розбурювання цементних мостів, реєструючи при цьому механічну швидкість проходки строго фіксованих за висотою однакових пачок цементного каменю. Відомо [2], що при стабілізації всіх техніко-технологічних параметрів механічна швидкість буріння залежить від міцності розбурюваного матеріалу. Автори [2] показали, що кореляційну функцію розподілу властивостей цементного каменю слід вважати достовірною лише при обмеженні висоти пачки до 0,2 м. У той же час значна мінімізація цієї величини призводить до суттєвої похибки досліджень. Тому в нашому випадку у якості оціночного інтервалу ми використовували пачки цементного каменю заввишки 0,1 м. Буріння здійснювалося роторним способом при такому режимі:

навантаження на долото $G_d = 10,0$ КН;
кутова швидкість обертання $W = 6,56$ с⁻¹;
витрата промивальної рідини $Q = 0,014$ м³/с;
перепад тиску на манометрі $P = 3,0$ МПа.

У якості промивальної рідини використовувалась вода. Таким чином, з достатньою достовірністю можна вважати, що за прийнятою методикою досліджень зміни механічної швидкості розбурювання цементного моста можна судити про рівномірність розподілу властивостей цементного каменю по висоті останнього.

За результатами досліджень будувалась залежність зміни механічної швидкості буріння, яка в свою чергу характеризує якісну картину розподілу міцності та однорідності цементного каменю по висоті моста. З метою нівелювання можливого впливу зміни міцності каменю, через зміну властивостей в'язучої суспензії, а також активацію останньої, використовували залежність зміни відносної механічної швидкості буріння.

На рисунку 1 наведені характерні приклади розподілу відносної механічної швидкості буріння цементного каменю, відповідно для випадків встановлення мостів за допомогою тампонажного снаряда (1) та підвіски НКТ-73 (2), (3).



1 – з допомогою желонки; 2 – з допомогою підвіски труб;
3 – з допомогою підвіски труб з активованим розчином.

Рисунок 1. Полігони розподілу V_i/V_{cp} при встановленні мостів

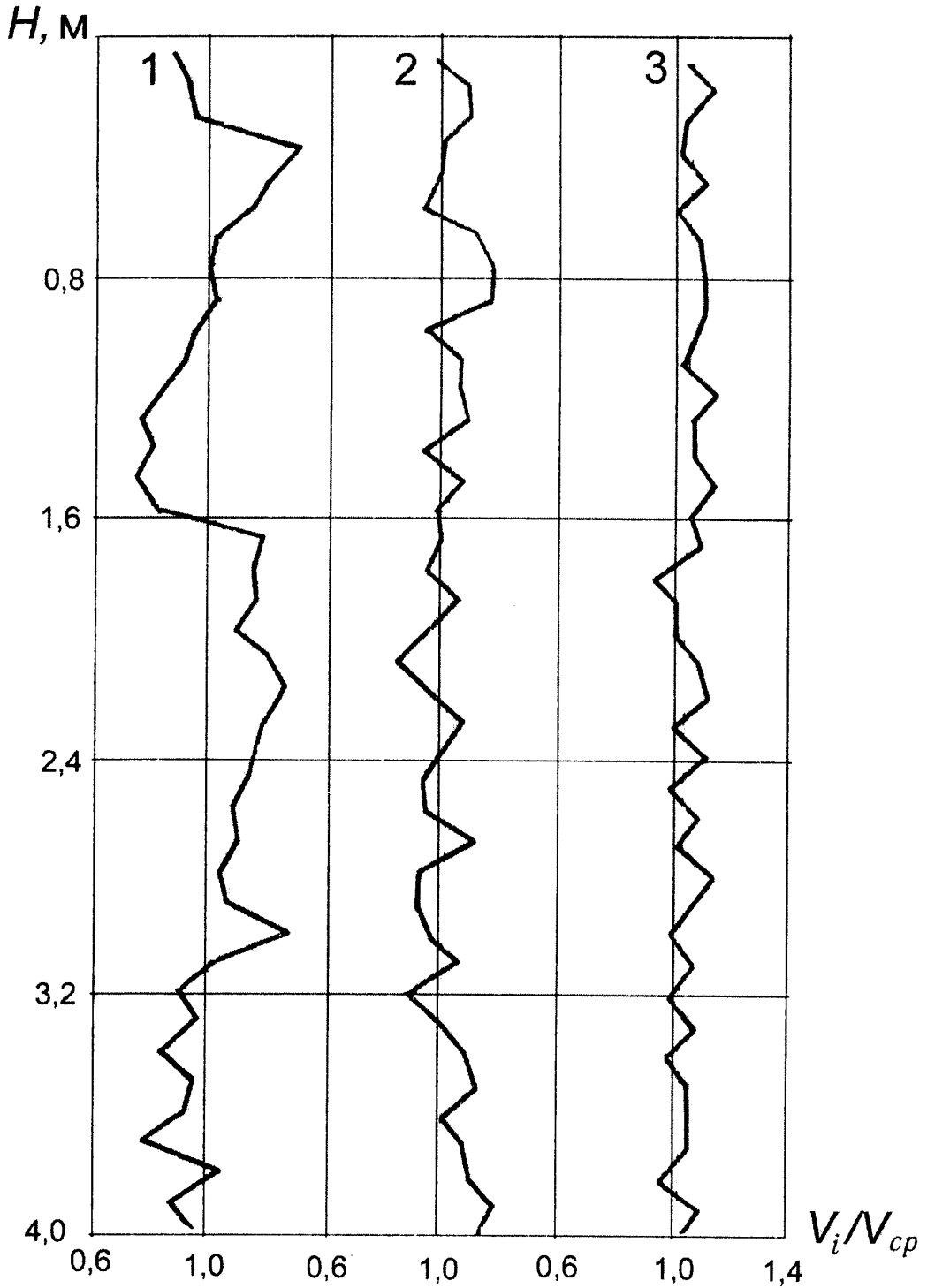
Результати наших досліджень загалом підтвердили дані проф. М. О. Ашрафьяна [3] про відсутність залежності розподілу міцності каменю по висоті цементного стакана. Обробка експериментальних даних засвідчила, що амплітуда відхилень відносної швидкості від середнього значення для першого способу встановлення моста складає $\pm 29,8\%$, а у випадку використання підвіски труб (не активована тампонажна суміш) $\pm 19,7\%$.

На основі розрахунку варіаційних рядів побудовані полігони розподілу частоти амплітуд відносної швидкості буріння цементного каменю в залежності від способу встановлення моста (рисунок 2.). Їх аналіз свідчить, що у випадку встановлення моста за допомогою підвіски труб (криві 2 та 3) можна досягнути більшої рівномірності цементного каменю, ніж у випадку використання тампонажного снаряда (крива 1).

Низька якість цементного каменю у випадку встановлення мостів за допомогою желонки в першу чергу викликана конструктивною недосконалістю відомих тампонажних снарядів. Вона обумовлена впливом температури на властивості нерухокої тампонажної суспензії, а також можливістю її інтенсивного перемішування з буровим розчином під час витікання у заданий інтервал свердловини [3]. Слід відмітити, що у випадку заповнення свердловини промивальною рідиною з підвищеними реологічними властивостями неоднорідність цементного каменю буде ще більш вираженою, що може призвести до прискореного руйнування ізоляційного екрана в процесі його випробування або експлуатації.

Література

1. Булатов А. И. Формирование и работа цементного камня в скважине – М.: Недра, 1990. – 408 с.
2. Мирзаджанзаде А. Х., Аветисов А. Г., Булатов А. И. Методические указания по применению статистических методов в бурении нефтяных и газовых скважин. – Краснодар: ВНИИКРнефть, 1983. – 316 с.
3. Ашрафьян М. О. Технология разобцеия пластов в осложненных условиях. – М.: Недра, 1989. – 227 с.



1 – з допомогою желонки;
 2 – з допомогою підвіски труб;
 3 – з допомогою підвіски труб з активованим розчином.
Рисунок 2. Вплив способу встановлення моста на V_i/V_{cp}

