

УДК 622.243.57

ВДОСКОНАЛЕННЯ ВАЖІЛЬКОВИХ КЕРНОРВАЧІВ ДЛЯ ВІДБОРУ КЕРНА В ПОХИЛО-СПРЯМОВАНИХ ТА ГОРИЗОНТАЛЬНИХ СВЕРДЛОВИНАХ

Д. М. Мартинюк, Р. Є. Мрозек

ВАТ "Український нафтогазовий інститут", 03142, м. Київ, вул. Палладіна, 44,
тел. (044) 4440504

Усовершенствованы и изготовлены кернорватели, учитывающие условия отбора керна в наклонно-направленных скважинах. Эти кернорватели также можно использовать для отбора керна песчано-глинистых отложений. Проведенные испытания кернорвателей на месторождениях ОАО «Укрнефть» и АО «Татнефть» показали их высокую эффективность и надежность

A corers has been designed and produced, with geological and technical condition of coring in controlled directional and horizontal wells. Those types of corers also can be used for coring in clay and sand formation. The testing of the corers showed its high efficiency at oil wells JSC "Ukrnafta" and JSC "Tatnafta".

Винесення керна зі свердловини значною мірою залежить від конструкції та працездатності керноприймальних пристроїв. Функціонально важливими їх вузлами є пристрої для відриву і утримання керна. Розробляючи нову конструкцію кернорвача, співробітники НДІ КБ Бі ставили завдання саме поєднати в ньому функції відриву і надійного утримання керна.

Широке застосування у вітчизняній практиці буріння одержали важількові кернорвачі двох типів. Перший тип складається з корпусу і обойми, в якій на одному рівні на осях обертання установлені підпружинені важільки різної довжини [1].

Залежно від типорозміру керноприймальних пристроїв та геологічних особливостей порід, що розбурюються, змінювалася форма, розміри та кількість важільків. Суттєвим недоліком такої конструкції є те, що короткі та довгі важільки взаємодіють з керном під різним кутом, на різній висоті і з різним зусиллям. Це призводить до проковзування, а деколи до деформації довгих і поломки коротких важільків. В результаті цього важільки вже не можуть з достатньою надійністю виконувати функцію утримання відірваного керна.

Існує ще другий тип кернорвачів, конструкція яких відрізняється від наведеної вище тим, що групи важільків різної довжини розміщені в обоймі на різних рівнях і вступають у взаємодію з керном одночасно і на одному рівні [2]. Саме цей тип конструкції, взятий за основу при розробці кернорвача, запропонованого нами.

Дана конструкція кернорвача з одночасною взаємодією важільків кернорвача з керном є ефективнішою, оскільки зусилля відриву керна розподіляються між ними рівномірно, чим забезпечується надійність відриву керна від вибою і знижується ймовірність їх поломки.

Однак ефективність роботи кернорвачів приведених вище конструкцій значно знижується при відборі керна в піщано-глинистих відкладах, особливо за наявності м'яких сильнонабухаючих глин. Формування керна тут призводить до затирання пазів кернорвача гли-

нистою породою, причому в більшості випадків зусилля пружини важілька недостатньо для руйнування глинистої кірки. Тому після закінчення відбору керна кернорвач не може виконати функцію відриву і утримання керна. Крім того, така конструкція кернорвачів не виключає зміщення обойми відносно корпусу і заклинювання важільків, особливо в процесі відбору керна в похило-спрямованих та горизонтальних ділянках свердловин. Це відбувається в результаті того, що в процесі буріння під дією сил гравітації корпус кернорвача контактує з внутрішньою поверхнею бурильної головки, а керн – з обоймою.

Для усунення перерахованих вище недоліків було проведено удосконалення важількового кернорвача, яке дало змогу підвищити надійність його роботи при відборі керну в піщано-глинистих породах. Удосконалена конструкція виключає можливість затирання пазів кернорвача глинистою породою та зміщення обойми відносно корпусу. В кернорвачі (рис. 1), який містить корпус 1, обойму (2) з пазами на різних ярусах, дві групи важільків різної довжини (3, 4), гвинти (5), пружини (6), передбачені отвори (7) діаметром, рівним половині ширини пазу. Це дало змогу забезпечити проходження промивальної рідини в порожнину між важільками та корпусом, що виключило можливість їх "залипання". З метою запобігання зміщення обойми відносно корпусу між ними додатково встановлено штифт (8).

Дослідні зразки кернорвачів нової конструкції були випробувані при бурінні з відбором керна в похило-спрямованих ділянках свердловин ВАТ «Укрнафта» №171, та №172 Південно-Панасівського родовища. Проходка з використанням кернорвачів експериментальної конструкції на свердловині № 171 склала 65,0 м, а час роботи – 82,2 год. Вихід керна становив 93%, або 60,45 м. А на свердловині №172 Південно-Панасівська при проходці 28,8 м вихід керна становив 100%. Слід зауважити, що кут нахилу стовбура цієї свердловини в інтервалі

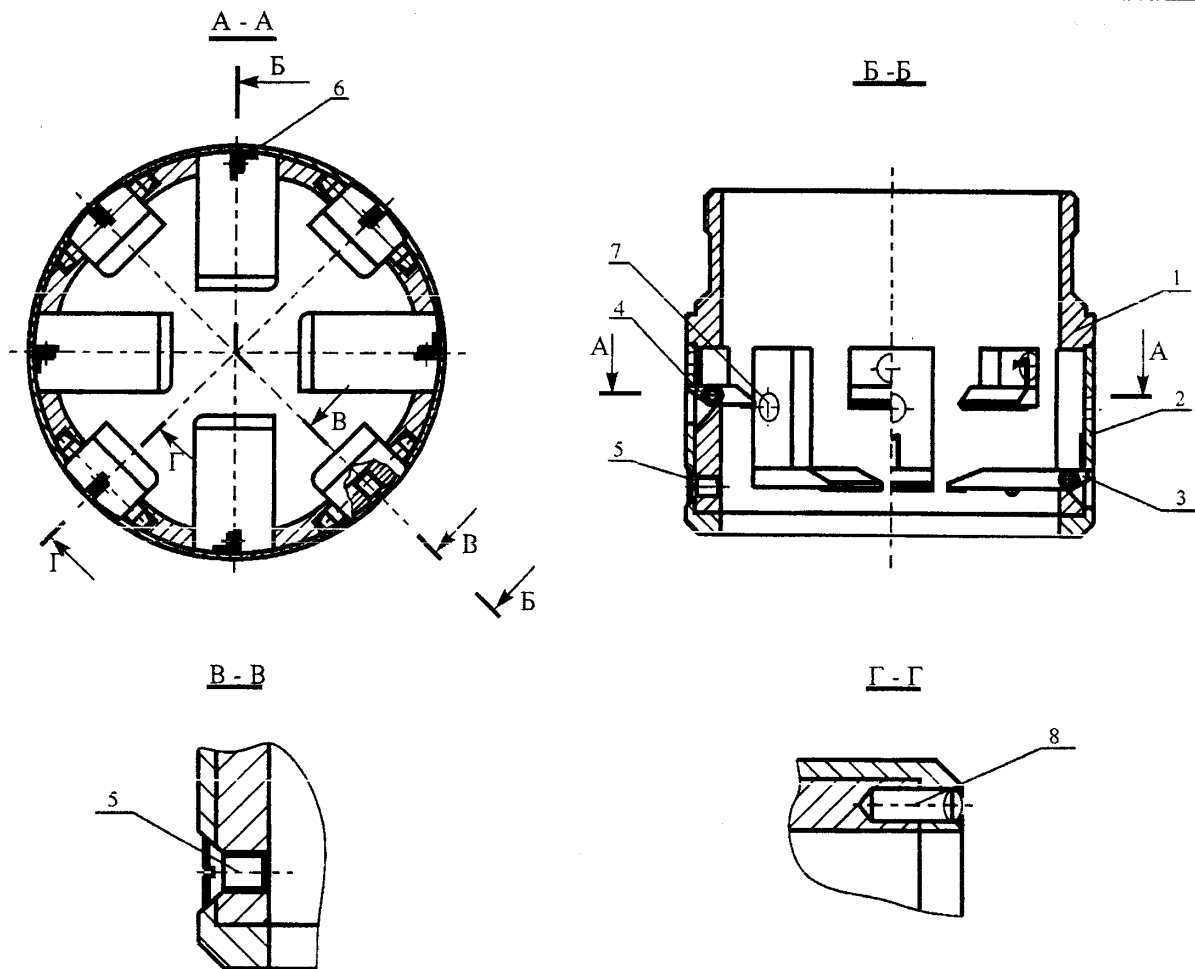


Рисунок 1 – Конструкція кернорвача для відбору керна в похило-спрямованих та горизонтальних свердловинах

буріння з відбором керна 2684,0-2712,8 м становив 50°.

В результаті проведених експериментальних випробувань можна зробити висновок, що вдосконалення керновідривачів принесло свої позитивні результати. Так, жоден з дослідних кернорвачів не вийшов з ладу в результаті повертання обойми відносно корпусу. Ні в одному з рейсів не було виявлено “залипання” важільків.

Для повного виключення можливості провороту корпусу кернорвача відносно обойми була розроблена оригінальна конструкція (рис. 2). Цей кернорвач складається з корпусу (1), чотирьох довгих (2), чотирьох коротких (3) важільків та осей (4), важільки підпружинені пружинами (5).

Зборка кернорвача здійснена шляхом розміщення важільків і пружин на осі, встановленій в корпусі. Вісь від випадання з корпусу фіксується пружиною, розміщеною в проточці осі.

Дана принципово нова конструкція керновідривача має такі переваги:

1. Збільшено ресурс роботи та надійність. Усунута можливість зміщення обойми відносно корпусу в результаті відкручування стопорних гвинтів за рахунок анулювання кільця і стопорних гвинтів.

2. Збільшено ресурс роботи кернорвача та надійність роботи важільків в міцних породах за рахунок збільшення товщини важільків з 6 до 10 мм.

3. Збільшена міцність осей (цапф) важільків за рахунок можливості виготовлення їх нарізно від важільків з високоміцної марки сталі.

4. Підвищена надійність роботи пружин за рахунок установки їх на осях.

5. Усунута можливість “залипання” важільків в корпусі при відборі керна у в’язких породах за рахунок проходження промивальної рідини в простір між важільками і корпусом.

6. Суттєво спрощена зборка і ремонт кернорвача. При роботі з такими кернорвачами стало можливим проводити заміну зношених важільків і пружин безпосередньо на свердловині.

Дослідні зразки керновідривачів були випробувані на родовищах АТ “Татнафта” в свердловинах № 38275^г Куакбашської площі, та №1073^г Чегодаївської площі. Кути нахилу цих свердловин в інтервалах відбору керна становили 77°, та 90° відповідно.

Дещо нижчі показники роботи керновідривачів на першій свердловині можна пояснити тим, що гірські породи, в яких проводився відбір керна, були представлені міцними каверно-

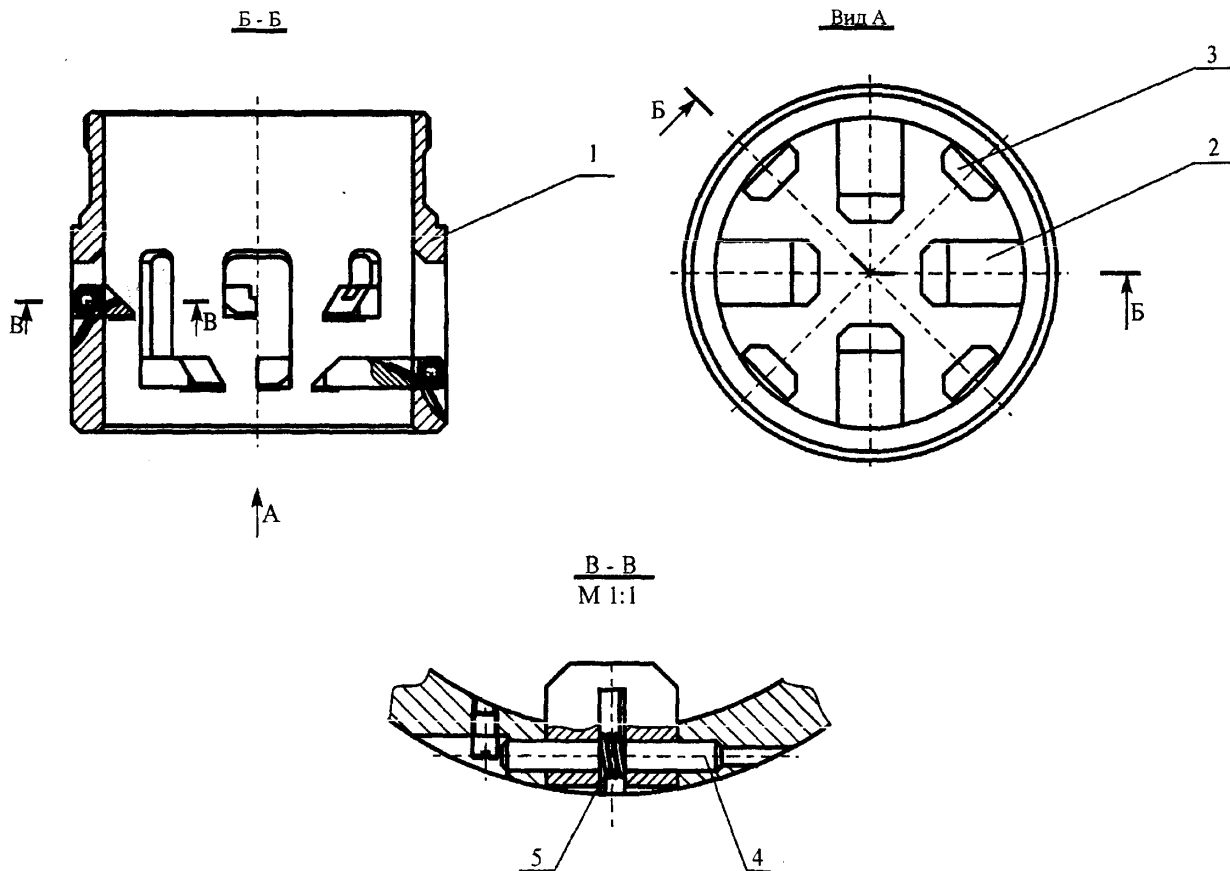


Рисунок 2 – Конструкція кернорвача без обойми

Таблиця 1 – Результати відбору керна в горизонтальних свердловинах при використанні кернорвачів без обойми

№	Площа, № свердловини	Гірська порода	Середня проходка на керновідривач, м	Середній час роботи керновідривача, год.	Вихід керна %
1	Куакбашська № 38275 ^Г	Вапняки	21,5	30,2	100
2	Чегодаївська №1073 ^Г	Вапняки	27,0	35,5	99

зними вапняками з різно направленою тріщинуватістю.

Вдосконалення кернорвачів як складової частини керноприймального пристрою в комплексі з технологічними заходами дало змогу вирішити завдання відбору керна з високою ефективністю. З технологічної точки зору спростився процес відриву кернового стовпчика та вилучення керну з керноприймальної труби, збільшився ресурс роботи кернорвачів до 30-35 год, при показниках роботи серійних кернорвачів не більше 20 год [3], нова конструкція кернорвача забезпечила більш надійне утримання керна.

Результатом роботи нового техніко-технологічного комплексу є зростання виносу керна до 93-100% та його мінімальна зруйнованість навіть при роботі вибійним двигуном, що значно полегшує процес ідентифікації та комплексного аналізу гірської породи.

Література

1. Эдельман Я.А. Исследование и совершенствование техники отбора керна при бурении нефтяных и газовых скважин // Кандидатская диссертация. – М., 1970.
2. А.С. RU 2107148, Е 21 В25/14. Кернорватель / Я.С.Гаврилов, Я.В.Кунцяк, Ю.В.Дубленич – 96111523/03; Бюл. № 8. – 1998.
3. Барабашкин И.И. Мизикин Г.И и др. Исследование механизма захвата и отрыва керна рычажковыми кернорвателями // РНТС "Машины и нефтяное оборудование". – 1981. – № 3. – С. 5-7.