

УДК 624.154
<https://doi.org/10.36906/KSP-2023/66>

Савельева Н.Н.
ORCID: 0000-0001-5075-9590, канд. пед. наук
Паскина Е.С.
ORCID: 0009-0007-3136-6645
Тюменский индустриальный университет
г. Нижневартовск, Россия

МОДЕРНИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ ВИНТА ВРБО-100.01.000 ДЛЯ КЕРНООТБОРНОГО СНАРЯДА УКР-185/100

Аннотация. Авторами представлен путь модернизации конструкции регулировочного винта ВРБО-100.01.000 керноотборного снаряда. Гипотезой исследования является предположение, что при применении модернизированного регулировочного винта отбор керна достигнет 100%. Конструкция винта улучшается изменением трапецидальной резьбой с дополнительным фосфатированием. Регулировочным винтом модернизированной конструкции оснащают керноотборный снаряд УКР-185/100.

Ключевые слова: керн; керноотборный снаряд; винт регулировочный; модернизация технологического оборудования; экономическая выгода.

Savelieva N.N.
ORCID: 0000-0001-5075-9590, Candidate of Pedagogical Sciences
Paskina E.S.
ORCID: 0009-0007-3136-6645
Industrial University of Tyumen
Nizhnevartovsk, Russia

MODERNIZATION OF THE DESIGN OF THE SCREW IN RBO-100.01.000 FOR THE CORE-COLLECTING PROJECTILE UKR-185/100

Abstract. The article presents a way to modernize the design of the VRBO-100.01.000 adjusting screw coring tool. The hypothesis of the study is the assumption that with the use of an upgraded adjusting screw, core sampling will reach 100%. The design of the screw is improved by changing the trapezoidal thread with additional phosphating. An adjustment screw of the upgraded design is equipped with a core-collecting projectile UKR-185/100.

Keywords: core; core-collecting projectile; adjusting screw; modernization of technological equipment; economic benefit.

Для получения достоверной информации о породах, составляющие месторождения Ханты-Мансийского автономного округа необходимо проводить отборы керна (рисунок 1). Качественный вынос керна (100%) является важной задачей при отборе кернового материала и обеспечивается за счет правильно сконструированного и подобранного под условия эксплуатации технологического оборудования [1]. В Ханты-Мансийском автономном округе присутствуют рыхлые, кавернозно-трещиноватые, сланцевые коллектора, что усложняют задачу качественного отбора кернового материала [2; 3]. Для разработки месторождений

Западной Сибири необходимо увеличивать нефтеотдачу месторождений, которые находятся на четвертой стадии разработки. Необходимо более подробно изучать строение пород и найти неразработанные пласты и пропластки посредством отбора керна. Причем изучение керна проводится в строгом соответствии со стандартными методами анализа керна [4].



Рис. 1. Керн

Для улучшения качества отбора керна авторы предлагают модернизировать конструкцию регулировочного винта для оснащения керноотборного снаряда, что является актуальной задачей. Предполагается, что модернизация регулировочного винта решит вопрос по уменьшению затрат, времени, ресурсов, работы часов для увеличения количества рейсов и работоспособности.

Для проведения модернизации винта, совместно с ООО «Триас-НВ» и ООО «ПП Восход», были предложены ряд технических мероприятия для улучшения технических характеристик регулировочного винта ВРБО-100.01.000 для керноотборного снаряда УКР-185/100. Проведена замена метрической резьбы на трапецеидальную резьбу, а также применено фосфатирование резьбы для улучшения механических и коррозионных свойств винта.

Опытно-промышленные испытания по отбору керна с экспериментальным винтом ВРБО-100.01.000 были проведены на скважине №315 куст №3 Трайгородского-Кондаковского месторождения в 2023 году. Резьба трапецеидальная данного регулировочного винта защищена от коррозии фосфатным покрытием с промасливанием. С применением разработанного регулировочного винта ВРБО-100.01.000 к снаряду УКР-185/100 показало, что износ резьбовой части отсутствует. В результате проведения работ с применением разработанного регулировочного винта было отобрано 75 метров керна - без замены винта.

Для сравнения был проведен эксперимент с регулировочным винтом с метрической резьбой без фосфатирования резьбовой части. Отбор керна проводился на Южно-Приобском месторождении на скважине № 21601 куст № 3 с 11.04.23 г. по 30.04.23 г. Данный регулировочный винт был разработан ВНИИБТ-БТ филиал в Волгоградской области, город Котово (<https://clck.ru/38oZNk>).

В таблице 1 представлены результаты отбора керна регулировочного винта с метрической резьбой и без нанесения дополнительного покрытия.

Отобрано 157 метров с выработкой регулировочной резьбы, которая способствует проявлению продольно-поперечных вибраций, которая негативно отражается на работе снаряда, в целом и влияет на вынос из-за некорректной работы. Вынос керна составил 156,9 метров, что соответствует 99,9%. На рисунке 2 представлены результаты испытаний и износ резьбовой поверхности из-за возникновения продольно-поперечных вибраций, что является нежелательным явлением и влечет быстрый износ технологического оборудования.



Рис. 2. Влияние продольно-поперечных вибраций на метрическую резьбу без фосфатирования регулировочного винта

Таблица 1

Результаты отбора керна с регулировочным винтом без нанесения покрытия

№ рейса с отбором керна	Дата	Интервал, м	Проходка, м	Вынос керна за рейс, м	Вынос керна за рейс, %
1	13.03.2023	2983,3–2992,0	9	9	100
2	14.03.2023	2992,0–2996,5	4,5	4,5	100
3	15.03.2023	2996,5–3014,5	18,0	18,0	100
4	17.03.2023	3014,5–3032,5	18,0	18,0	100
5	19.03.2023	3032,5–3050,5	18,0	18,0	100
6	23.03.2023	3105,6–3123,6	18,0	18,0	100
7	24.03.2023	3123,6–3132,6	9,0	9,0	100
8	25.03.2023	3132,6–3150,1	17,5	17,5	100
9	27.03.2023	3150,1–3168,1	18,0	18,0	100
10	28.03.2023	3168,1–3186,1	18,0	18,0	100
11	30.03.2023	3186,1–3195,1	9,0	8,9	98,9

Опытно-промышленные испытания модернизированной конструкции регулировочного винта ВРБО-100.01.000 проводились при по отборе керна на Трайгородском-Кондаковском месторождении на скважине № 315 куст № 2 с 30.06.2023 г. по 08.07.2023 г. Результаты

опытно-промышленных испытаний винта с трапецеидальной резьбой и фосфатированием приведены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты опытно-промышленных испытаний модернизированной конструкции регулировочного винта ВРБО-100.01.000

Интервал, м	Пробурено, м	Вынос керна за рейс, м	Вынос керна за рейс, %
2955,37–2964,37	9	9	100
2964,37–2982,37	18,0	18,0	100
2982,37–3000,37	18,0	18,0	100
3000,37–3018,37	18,0	18,0	100
3017,37–3024,37	6,0	6,0	100
3066,40–3072,40	6,0	6,0	100

Всего было пробурено с отбором керна 75 метров. Процент выноса керна за весь отбор – 100%. Использование винта регулировочного в новом исполнении в керноотборном снаряде, преследовало двум целям: надежности и увеличения работоспособности данного изделия.

На рисунке 3 мы видим резьбу регулировочного винта с минимальным износом после проведения технологических операций. Покрытие позволяет увеличить долговечность изделия, фосфатирование позволяет повысить отбор керна, уменьшить проведения дополнительных рейсов и получить экономический эффект. Благодаря резьбе можно работать с большим объемом керна. Все перечисленные преимущества уменьшают затраты на технологическое оборудование, тем самым повышают экономическую выгоду отбора керна.



Рис. 3. Винт регулировочный ВРБО-100.01.000

При применении обычного регулировочного винта буровой раствор затекает по метрической резьбе. В результате, происходит стачивание резьбы из-за трения бурового раствора о боковые стороны резьбовой поверхности. Для увеличения срока службы регулировочного винта и сохранения наружной резьбовой поверхности от эрозии авторы

предлагают заменить метрическую на трапецидальную резьбу и нанести на резьбу покрытие, которое предотвратит проникновение бурового раствора под гайку.

Тем самым, применение модернизированного винта регулировочного ВРБО-100.01.00 за счет своей трапецидальной резьбы с фосфатированием не позволяет проникать циркуляционной жидкости, тем самым повысит процентный вынос керна без каких-либо изменений резьбовой части. Также увеличивает метровый отбор керна, что способствует получить более яркий анализ по определению открытой пористости и объёмной плотности, изучение микроструктуры образцов, определения прочностных характеристик горных пород при одноосном сжатии при лабораторных исследованиях самого керна, поднятого на поверхность.

Литература

1. Гильманов Я.И., Паромов С.В. Современные технологии отбора керна при поисково-разведочных работах и эксплуатационном бурении // Каротажник. 2021. № 8(314). С. 39-47.
2. Савельев Я.В., Шедь С.Н. Особенности бурения горизонтальных скважин на палеозойский фундамент и КВ на месторождениях Томской области // Технологические решения строительства скважин на месторождениях со сложными геолого-технологическими условиями их разработки: мат-лы II международной научно-практической конференции, посвященной памяти В.Е. Копылова (г. Тюмень, 15–17 февраля 2022 г.). Тюмень, 2022. С. 488-491
3. Савельева Н.Н., Шедь С.Н. Машины и оборудование для бурения, добычи, подготовки и транспорта нефти и газа. Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2021. 131 с.
4. Recommended practices for core analysis: API RP40. Washington, D.C.: API Publishing Services, 1998.

© Савельева Н.Н., Паскина Е.С., 2024