



УДК 669.14.018.2:622.24.051.004.6

## СУЧАСНІ ОРІЄНТИРИ РОЗВИТКУ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНИХ ТРИШАРОШКОВИХ БУРОВИХ ДОЛІТ З ГЕРМЕТИЗОВАНОЮ ОПОРОЮ КОВЗАННЯ

*Р. С. Яким<sup>1</sup>, Д. Ю. Петрина<sup>2</sup>, А. М. Слінчук<sup>3</sup>*

*1 Дрогобицький державний педагогічний університет ім. Івана Франка, 82100, м. Дрогобич, вул. І.Франка, 24, тел. 0679070484, e-mail: Jakym.r@online.ua;*

*2 ІФНТУНГ, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15*

*3 НУ "Львівська політехніка", 97013, м. Львів, вул. С.Бандери, 8, тел. 0677657887, e-mail: andsl@ukr.net*

Сьогодні в бурінні на нафту і газ застосовують широкую гаму конструкцій та типорозмірів тришарошкових бурових доліт. Поміжних чільне місце посідають долота з герметизованою опорою на радіальних підшипниках ковзання. Першість у створенні перодових конструкцій таких доліт ведуть такі фірми як „Halliburton International, Inc”, „Baker-Hughes International, Inc”, „Shlumberger”, „Smith International”, „National Oilwell Inc”, „Security DBS”, „Varel International”, „Lilin Industrial Park”, „Reed Tool” та ін. На цих фірмах налагоджено гнучку систему проектування, конструювання та мобільного підготовки виробництва. Це дає сталий розвиток спеціалізованого виробництва широкого спектру конструкцій та типорозмірів доліт. Така система дозволяє у короткі часові терміни задовольняти швидкозмінні потреби і запити споживачів бурових доліт.

Сучасна стратегія диференціації, яка з успіхом застосовується західними виробниками бурових доліт, обґрунтована жорсткою конкурентною боротьбою. Це стимулює постійне підвищення ефективності технологій у створенні високоякісних нових конструкцій доліт. Показовим у цьому є світовий досвід впровадження революційних технологій і вдосконалення конструкцій тришарошкових бурових доліт, який показав стале підвищення продуктивності бурових робіт [1, 2]. Зокрема, впровадження тришарошкових бурових доліт виробництва фірми Hughes, у яких герметизовано опору ковзання спеціальною кільцевою манжетою, дозволило підвищити зносостійкість доліт на 40 %. Останні дослідження умов зношення і виходу з ладу сучасних тришарошкових доліт показують на те, що підвищення довговічності й ефективності таких доліт необхідно здійснювати шляхом комплексного вирішення



низки питань із застосування спеціальних зносостійких і термостійких матеріалів та вдосконалення конструкції елементів опори й породоруйнівного оснащення.

Загалом, сьогодні актуальним є розробка комплексного підходу до підвищення довговічності тришарошкових бурових доліт з герметизованими опорами на підшипниках ковзання, що повинен здійснюватися на усіх етапах життєвого циклу таких доліт. Як показала практика, застосування єдиного процесного підходу дає ефект в зростанні ефективності й швидкості розв'язування комплексу проектних та конструкторсько-технологічних задач із створення і мобільного освоєння нових конкурентоспроможних конструкцій та типорозмірів доліт [3].

У єдиному неперервному та регульованому процесі, що охоплює всі сторони формування якості долота, який ураховує його життєвий цикл (довиробничий, виробничий і післявиробничий), найбільш затратними є довиробничий та виробничий. Тому проблема системного забезпечення якості на цих етапах має першочергове значення і є метою даного дослідження. Для досягнення мети поставлено задачу пошуку резервів у вдосконаленні технології створення тришарошкових бурових доліт з герметизованими опорами на підшипниках ковзання на довиробничому та виробничому етапах їхнього життєвого циклу.

Вирішення окресленої задачі здійснювали на базі долотного підприємства ТОВ „УніБурТех”. Розроблено новий системний підхід до забезпечення якості та економії матеріалів на основних етапах життєвого циклу тришарошкових бурових доліт [3, 4]. Ключовим моментом такого системного підходу є застосування інформаційних інтегрованих систем та CALS-технологій і процесності для освоєння виробництвом нових технологічних процесів виготовлення доліт. Тут втілено принцип єдиного інформаційного середовища в якому постійно здійснюється виготовлення і ведення, електронний оборот документації, керівних документів тощо. Це дає не тільки максимально мобільне проектування, підготовлення, своєчасне виконання усіх процесів виробництва, а й системний комплексний якісний контроль усіх процесів, у тому числі за [5]:

- високоєфективним виконанням усіх процесів пов'язаних зі створенням доліт на довиробничих та виробничих етапах;

- забезпеченням і оновленням верстатного парку, інструменту, а також технологічного, лабораторного й іншого устаткування і обладнання;

- добором вихідних матеріалів, сировини, комплектуючих деталей і складальних одиниць та критеріїв об'єктивної оцінки їх якості;

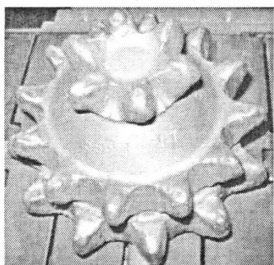


- виготовленням виробничого обладнання, технологічного оснащення та інструмента;
- добором та виготовленням програмного забезпечення;
- забезпеченням санітарно-гігієнічних вимог та безпечних умов робочого середовища;
- добором засобів і заходів що відповідають ССБП документації з контролю безпеки;
- добором і виготовленням засобів контролю й вимірювання;
- забезпеченням необхідної кваліфікації виконавців робіт;
- добором і виготовленням зразків-еталонів чи виробничих стандартів, що регламентують виконання операцій тощо;
- здійсненням експериментів і випробовувань (зразків, темплетів деталей, дослідних секцій чи доліт тощо).

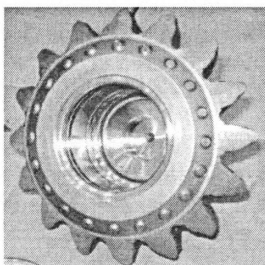
Все це забезпечує не тільки якість та економію ресурсів на основних етапах життєвого циклу тришарошкових бурових доліт, що відповідає ISO 9000, а й дає стале поліпшення процесів створення і освоєння виробництва конкурентоспроможних тришарошкових бурових доліт задовольняючи жорсткі вимоги API [6]. Високі вимоги висуваються і до системи контролю та випробовувань, як окремих вузлів, так і готових доліт, сертифікації надійності, а також системи організації виробництва, системи керування якістю від проектування до виготовлення і постачання споживачам. Зауважимо, що такий підхід дає можливість ТОВ „УніБурТех” досягти єдиного, визнаного у світовій практиці долотобудування, рівня якості доліт. Ключова роль у такому підході належить вищому керівництву підприємства, що активно стимулює науково-дослідні роботи та здійснює інноваційну діяльність, розробляє стратегію розвитку і політику якості, а також програми для постійного покращення якості й об’єктивної оцінки результатів роботи долотного виробництва. Такий підхід відкрив можливості у стислі строки освоїти долотним виробництвом вітчизняних конструкцій доліт продуктової лінії FS. На рис. 1 подано загальний вигляд деталей такого долота після деяких основних технологічних операцій.

Сьогодні підприємство освоїло випуск широкої гами типорозмірів тришарошкових доліт з герметизованою опорою ковзання на підшипниках ковзання. Аналізом відпрацювання таких доліт встановлено перспективні шляхи щодо вдосконалення конструкції підшипників ковзання й системи герметизації, а також підвищення якості ключових технологічних операцій. Тому сьогодні ведуться роботи у напрямку підвищення якості процесу наплавлення. Конструкцію герметизації опори на основі двох ущільнюючих кілець вдосконалено для недопущення швидкої розгерметизації опори. Також підвищено точність спряжених поверхонь по замковому підшипнику

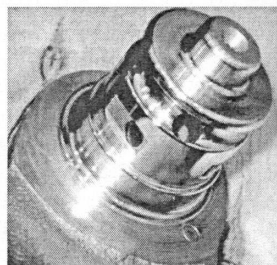
кочення для недопущення передчасного виникнення люфтів і „качання” шарошки, що інтенсифікує процеси розгерметизації опори.



а



б



в

а – підсилене наплавлення фрезерованого породоруйнівного оснащення шарошок, б – виготовлення порожнини шарошки точінням у розмір, в – цапфа лапи з наплавленням поверхонь підшипників ковзання, кінцеве точіння у розмір і полірування

**Рисунок 1 – Загальний вигляд виготовлених деталей для долота 215,9 FS3 UT275**

Літературні джерела

1 Technological Breakthroughs Advanced Upstream E&P's Evolution / [Ron Lord] // Journal of Petroleum Technology. – 2007. – October. – P. 11-116.

2 Premium Tricone Drill Bits VANGUARD / Hughes Christensen. – The Woodlands, Texas: Baker Hughes Incorporated. All Rights Reserved, 2009. – 12 p.

3 Яким Р. С. Науково-прикладні засади підвищення довговічності тришарошкових бурових доліт: дис. доктора техн. наук: 05.05.12 / Яким Роман Степанович. – Івано-Франківськ, 2012. – 293с.

4 Яким Р. С. Забезпечення якості тришарошкових бурових доліт на етапах їх життєвого циклу / Р. С. Яким, Ю. Д. Петрина, І. С. Яким // Прогресивні технології і системи машинобудування: міжнародний зб. наукових праць. – Донецьк: ДонНТУ, 2012. – Вип. 1,2 (43). – С. 338 – 342.

5 Яким Р. С. Підвищення якісних показників тришарошкових бурових доліт з герметизованими опорами ковзання, вдосконаленням технології їх створення / Р. С. Яким, Ю. Д. Петрина, І. С. Яким // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – 2013. – № 2 (47). – С.30 – 41.

6 Specification for Rotary Drill Stem Elements (ISO 10424 – 1: 2004 (Identical)): Ansi/API Specification 7-1. – [Is valid march 2006]. – Washington: American Petroleum Institute, 2006. – 68 с. – (American National Standard).