

*М.О. Харченко, к.т.н., доцент,
О.В. Матяш, к.т.н.,
Є. Воронянська, студентка гр. 101ГР,
В.Л. Дев'ятка, студент гр. 101пГР,
Є. Хівук, студент гр. 101ГР,
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

АНАЛІЗ ПРИЧИН АВАРІЙНОСТІ ЕЛЕМЕНТІВ БУРИЛЬНОГО ІНСТРУМЕНТУ У ПОХИЛО-СКЕРОВАНИХ І ГОРИЗОНТАЛЬНИХ СВЕРДЛОВИНАХ

Аварією бурового інструменту може бути злом із залишками в свердловині його елементів, різних предметів і інструментів, для видалення яких необхідно проводити спеціальні роботи [1].

Характерними зломами є зломи по тілу чи різьбовим з'єднанням бурильних, обважнених, ведучих, обсадних и насосно-компресорних труб, бурильних замків, переводників; вибійних двигунів, амортизаторів, розширювачів, центраторів, доліт, ясів, допоміжних і ловильних інструментів тощо. Крім того, у свердловинах можуть залишитися долота, вибійні двигуни, телеметричні системи, геофізичні й інші прилади чи інструменти. Часто буровий інструмент неочікувано залишається прихопленим чи заклинений у стволі свердловини. При цьому часто виникають газонафтоводопроявлення, що суттєво затримує процес спорудження і ремонту свердловини. Всі порушення технологічного процесу спорудження свердловини, для ліквідації яких проводять спеціальні роботи (ловильні роботи, установка цементного мосту, перебур ствола свердловини), незалежно від часу, який витрачають на їх ліквідацію, вважаються аварією при бурінні [1].

Причини зламу та пошкодження металу зведено до таблиці 1.

Таблиця 1 – Причини зламу та пошкодження металу бурового інструменту при спорудженні свердловини

№	Причина злому	Опис механізму злому	Висновки, приклади
1.	Зношення металу через його втому	Циклічні впливи, високі концентрації напружень, коли пошкодження накопичуються і з'являються мікротріщини. У процесі буріння різьбові з'єднання бурового інструменту мають складну структуру з надрізами, де відбувається концентрація напружень	Відносно низькі напруження у порівнянні з межею міцності матеріалу, окремий вид злому
2.	Корозія і розрив	Розтяг, чутливість матеріалу до корозійного середовища. Тріщини з'являються на поверхні при напруженнях менше межі міцності металу.	При бурінні дуже глибоких свердловин, корозія розвивається досить інтенсивно

3.	Корозія і втома	Корозія та втома викликані збільшенням електромеханічного потенціалу, необхідного для корозії	Після появи залишкових стискаючих напружень на поверхні металу
4.	Виробка металу	Тривале ковзання поверхонь двох металів один по одному зі можливим звільненням абразивних частинок	Виникають додаткові ушкодження, втомні явища та корозія
5.	Ерозія при течії в буровому розчині шламу з кварцевим піском	Для легкосплавних бурових труб розвиток ерозії поблизу муфт призводить до руйнації. Ерозія виникає під дією турбулентного руху промивної рідини в зоні різьбових з'єднань, де внутрішня поверхня більш шорстка, ніж у решті труби	Конструкція різьбових з'єднань бурових труб сприяє утворенню місцевих опорів та складному руху рідини, що розмиває бурові труби
6.	Високі температури і навантаження	Ковзання межі кристала металу, що призводить до його деформації	Ротор вибійного двигуну із вмістом піску понад 1% у буровому розчині та вибійній температурі понад 120°C
7.	Кавітація при течії бурового розчину із високою швидкістю	Утворення та подальше схлопування бульбашок вакууму в потоці рідини, що супроводжується шумом та гідравлічними ударами.	Кавітаційні бульбашки можуть містити розряджену пару
8.	Заєдання металу	Заїдання відбувається, коли дві липкі поверхні металу розривають одна одну. При перекосі осей бурового інструменту деформуються витки різьби труб, різьбу «заїдає» і труби повністю не звинувачуються або звинувачуються з великим зусиллям, що призводить до сильного нагрівання місця їхнього з'єднання.	Внаслідок заїдання зі збільшенням навантаження на різьбове з'єднання відбувається аварія

Література

1. Буріння свердловин: навч. посіб / Є.А. Коровяка, В.Л. Хоменко, Ю.Л. Винников, М.О. Харченко, В.О. Расцветаєв ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Електрон. текст. дані. – Дніпро: НТУ «ДП», 2021. – 294 с.
2. Бунчак З. Електробур. Парадокси і реальність / З. Бунчак, О. Дудар, О. Кекот, О. Турянський // Електроінформ, 2003. – № 4. С. 8-11.