

УДК 622.276.53:621.671(047)

**І.І. Шостаківський**

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ АТМОСФЕРНИХ ЧИННИКІВ НА СТАН ОЛИВИ ПРИВОДУ ШТАНГОВОЇ СВЕРДЛОВИННОЇ НАСОСНОЇ УСТАНОВКИ**

**I.I. Shostakivsky**

### **INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF ATMOSPHERIC FACTORS ON THE STATE OF ROD PUMPS' DRIVES OIL**

Для сучасної нафтогазової промисловості характерним є активне використання засобів механізованого видобування. Потреба постійної інтенсифікації нафтогазовидобувного процесу спричиняє ускладнення умов роботи устаткування. У забезпеченні надійності і довговічності нафтогазопромислового обладнання важливу роль відіграють питання раціонального підбору і застосування оливи для відповідних вузлів та механізмів. Використання мастильних матеріалів в нафтогазовій галузі має свою специфіку – обладнання експлуатується на протязі року щоденно і цілодобово, для його роботи характерними є перепади температур, вологості, значні і нерівномірні навантаження, вібрація, високі контактні тиски, наявність абразивного середовища тощо.

Переважна кількість нафтових свердловин, обладнаних засобами механізованого видобування нафти використовує штангові свердловинні насосні установки (ШСНУ). Так, наприклад, в ПАТ «Укрнафта» частка якого у загальному видобутку нафти з газовим конденсатом в Україні у 2015 році складала близько 67,9% парк ШСНУ налічує більш ніж 800 одиниць. Аналіз виробничого досвіду і статистичних даних демонструє, що однією з найменш надійних (і водночас однією з найдорожчих) складових наземного обладнання ШСНУ є редуктори верстатів-качалок. Очевидним є те, що забезпечення надійності важконавантажених зубчастих передач редукторів ШСНУ ускладнюється тим, що їх працездатність визначається багатьма експлуатаційними, конструктивними і технологічними факторами, серед яких чільне місце займає невчасна заміна або невідповідність оливи.

Значна кількість пошкоджень компонентів зубчастих передач силових приводів пов'язана із надмірним спрацюванням деталей та поверхонь, які знаходяться в контакті між собою, з робочим або зовнішнім середовищем. Для роботи редукторів ШСНУ, де, зокрема, в режимі періодичної відкачки частим є пуск під навантаженням після тривалої зупинки, характерним є руйнування зубчастих коліс і шестерень на протязі перших кількох обертів вала редуктора, як результат недостатнього змащування внаслідок стікання оливи або її незадовільної якості.

В процесі експлуатації редуктор ШСНУ постійно зазнає впливу зовнішнього середовища. Одним із результатів такого впливу є поступове накопичення води у вигляді емульсії або у вільному стані, яке може сягати 20 % і більше від об'єму картера. На обводнення нафтопродуктів значним чином впливають зовнішні чинники, головними з яких є вологість середовища, що контактує з нафтопродуктами, температура, тиск, площа і товщина шару, інтенсивність руху газового середовища. Розчинність води в нафтопродуктах невелика і в значній мірі залежить від хімічного складу та зовнішніх умов, проте, наявність води в оливі істотно і різко погіршує трибологічні властивості оливи та призводить до інтенсифікації зношування змащуваних деталей. Встановлено, що при обводненні оливи зменшується їх лужне число, погіршується диспергуюча здатність та миючі властивості, а загальна

концентрація присадок може знижуватися до 60 % від початкової. Контакт з водою може викликати гідроліз деяких присадок, що є солями слабких органічних кислот. Такі присадки, наприклад, як діалкілдітіофосфат цинку при контакті з водою утворює органічні кислоти та гідроокис цинку, що випадає в осад. Залежно від кількості вологи також змінюється характер зношування трибоспрямижень. Якщо вміст води в оливі становить до 5 %, то продукт старіння візуально відрізняється темним сіро-коричневим кольором та містить дуже мало металевих частинок. До 50 % вологи – продукти старіння це, в основному, оксиди, а якщо більше 50 % (неприпустимо для виробничих умов) то в зоні тертя створюються передумови того, що мономолекулярний шар води покриває поверхню, відповідно для продуктів спрацювання характерний сірий колір і складаються вони переважно з частинок металу. Також висока вологість і проникнення води в картер значно посилює інтенсивність корозії.

Спостереження за роботою редукторів приводів ШСНУ у виробничих умовах показали, що вода може потрапляти в оливу декількома шляхами, зокрема: поглинання води з вологого повітря гігроскопічними присадками, що містяться в оливі; безпосереднє потрапляння в результаті порушення цілісності корпусу; проте, основним джерелом накопичення води у картері є конденсація на стінках і деталях атмосферної вологи після зупинки редуктора і охолодження нагрітих деталей, а також конденсація внаслідок добових і сезонних коливань температури і вологи.

Важливим і цікавим чинником, що призводить до обводнення олив є явище певної теплової інерційності нафтопродуктів в порівнянні із зовнішньою атмосферою. При підвищенні температури повітря нафтопродукт буде холоднішим, його температура як би поволі «наздоганяє» температуру зовнішнього середовища, за умови, що вона підвищилася і залишається постійною. Навпаки, при пониженні температури зовнішнього середовища температура нафтопродукту протягом деякого часу залишатиметься вищою і буде поволі знижуватися. Чим вище швидкість пониження або підвищення температури навколишнього повітря, тим більше градієнт перепаду температур між нафтопродуктом і зовнішнім середовищем. Перепад температур між нафтопродуктом і зовнішнім середовищем сильно впливає на зміну вмісту води в ньому.

В зв'язку із цим актуальними є організаційні, технологічні та конструкторські заходи, спрямовані на зменшення кількості конденсованої вологи у редукторах ШСНУ. Такі заходи полягають у формуванні оптимального графіку періодичного пуску обладнання, зменшення площ конденсації та їх обробку теплоізолюючими матеріалами, а також максимально можливе обмеження попадання атмосферної вологи всередину редуктора.

### **Література**

1. Зміни стану мастильних олив нафтогазопромислового обладнання у процесі експлуатації / Шостаківський І. І. // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ, № 4'2002 (5), Івано-Франківськ, 2002 р.

2. Вплив мастила на вібраційні характеристики редуктора верстата-гойдалки / Копей В. Б., Копей Б. В., Євчук О. В., Стефанишин О. І. // Нафтогазова галузь України, № 1'2013.

3 Підвищення ресурсу редукторів штангових свердловинних насосних установок / Копей В. В., Парайко Ю. І., Стефанишин О. І., Шостаківський І. І.// Проблеми тертя та зношування: наук.-техн. журнал. - № 56. – К.: Вид. Нац. Авіа. Ун-ту «НАУ-друк», 2011.

4. Паливо-мастильні матеріали, технічні рідини та системи їх забезпечення./ Упор. В.Я.Чабанний. – Кіровоград: Центрально-Українське видавництво, 2008. – 500с.