



УДК 622.276.53

РОЗРОБЛЕННЯ ВИРОБІВ З ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ НАФТОГАЗОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ

Б.В. Копей

*ІФНТУНГ, 76019, Івано-Франківськ, Карпатська 15; тел. 727101,
e-mail: kopeyb@ukr.net*

Кафедрою нафтогазовогообладнання за останні роки розроблено та досліджено характеристики міцності та втоми труб, штанг та бандажів для впровадження в нафтогазовій промисловості:

- насосно-компресорні труби;
- насосні штанги гібридні та зі склопластика;
- поплавкові насосні штанги;
- трубопроводи високого тиску;
- бандажі склопластикові та вуглепластикові для ремонту трубопроводів;
- підводні морські шлангокабелі.

Великий інтерес представляють склопластикові та гібридні насосні штанги. Переваги використання склопластикових та гібридних штанг наступні:

- менша маса, що дозволяє експлуатувати свердловини з великою глибиною спуску свердловинного насоса та свердловини з перевантаженням наземного обладнання, зменшити споживання електроенергії, підвищити швидкість спуско-підйомних операцій при підземних ремонтах;

- корозійна стійкість, що дозволяє експлуатувати свердловини з агресивним корозійним середовищем та обводненою продукцією;

- вищий опір корозійній втомі. Число аварій, пов'язаних з втомою, становить для них 1,6 на 100 свердловин, у тому числі обриви по тілу штанг – 0,48, обриви в муфтових з'єднаннях – 1,12 на рік (для сталевих відповідно 3,74; 2,5; 1,69 на рік);

- малий модуль пружності, що дозволяє дещо підвищити дебіт свердловини завдяки збільшенню ходу плунжера насоса (деколи на 20...50%);

- гідрофільна поверхня штанг, що зменшує інтенсивність відкладень на ній АСПУ;

- технологічні дефекти переважно не властиві склопластиковим насосним штангам.

Недоліки склопластикових та гібридних штанг:

- більша вартість (склопластикових в 1,5...2 рази та гібридних в 3...4 рази);



- допустима температура середовища не більше 100°C;
- труднощі в проектуванні;
- складні вимоги при транспортуванні і зберіганні;
- відносно мала границя міцності при стиску і згині, що потребує застосування важкого низу колони та ускладнює застосування в свердловинах з високою в'язкою нафтою;
- труднощі в ремонті при обриві штанги по тілу, що потребує застосування спеціальних інструментів

В роботі розглядаються перспективи застосування вуглепластикових та гібридних насосних штанг при видобуванні нафти з глибоких свердловин та проведена оцінка втомної міцності гібридних насосних штанг в порівнянні із склопластиковими насосними штангами при циклічному розтязі та згині.

Отримані результати представляють практичний інтерес для оцінки запасів міцності штангових колон і можуть бути використані для прогнозування ресурсу за багаточислової втоми.

Проведено аналіз причин відмов насосних штанг, існуючих методів оцінки їх ефективності та довговічності. Число аварій, пов'язаних з втомою, становить для склопластикових насосних штанг 1,6 на 100 свердловин, у тому числі обриви по тілу штанг – 0,48, обриви в муфтових з'єднаннях – 1,12 на рік (для сталевих відповідно 3,74; 2,5; 1,69 на рік).

Вдосконалено метод випробувань насосних штанг з ПКМ для забезпечення відтворення особливостей їх напружено-деформованого стану в експлуатаційних умовах та вивчення закономірностей росту втомних тріщин.

Шляхом складання системи диференціальних рівнянь руху для конкретної компоновки отримані значення коефіцієнта дисипації коливань для тріступеневої комбінованої колони насосних штанг, укомплектованої склопластиковими та сталевими штангами [1]. Застосування розробленого способу для аналізу отриманих по конкретній компоновці колони насосних штанг коефіцієнтів дисипації дає змогу більш точно оцінити динамічну поведінку колони склопластикових насосних штанг та встановити оптимальні режими роботи ШСНУ з метою недопущення резонансу за фактичних умов експлуатації.

Дістала подальший розвиток оцінка характеристик витривалості склопластикових насосних штанг в різних середовищах. Встановлено, що прісна та морська вода знижують їх втомні характеристики на 25 % та 32%. Визначено втомні характеристики штанг з полімерних композитів за умов дії згину та осьового навантаження. Гібридні штанги мають умовну межу втоми при малоциклового навантаженні при осьовому асиметричному розтязі на базі 10 тис. циклів в 5 раз



вищу ніж при циклічному згині. Досліджено при випробовуванні на втому закономірності росту тріщин в нових та відпрацьованих штангах з ПКМ. Вперше визначено залежність та отримані аналітичні вирази кількості та довжин тріщин від величини напруження згину при втомних випробуваннях склопластикових та гібридних насосних штанг. Гібридні штанги мають в 1,5 рази вищі характеристики межі витривалості, ніж склопластикові [2].

На основі аналітичних та експериментальних досліджень вдосконалена конструкції з'єднань тіла насосних штанг з сталеву головою з метою підвищення ефективності їх експлуатації. Скінченно-елементний аналіз з'єднання показав достатньо високу працездатність конструкції.

Літературні джерела

1 Я. С. Гриджук. визначення параметрів дисипації коливань колони насосних штанг. /Я. С. Гриджук, М. В. Лисканич, Б.В. Копей, ЮйШуанжуй / Східно-Європейський журнал передових технологій, №2/7(86), - 2017, - с. 13-17.

2 Копей Б.В., ЮйШуанжуй, Стефанишин А.Б. Аналіз ефективності склопластикових, вуглепластикових та гібридних насосних штанг. нафтогазова енергетика. - № 2(28),- 2017,- С.31-41.

УДК 622.276.53.05-886:622.276.57

ПРОБЛЕМА ВИКОРИСТАННЯ ВЕРСТАТИВ-ГОЙДАЛОК В МАЛОДЕБІТНИХ СВЕРДЛОВИНАХ

В.Р. Харун, П.М. Райтер, І.В. Гладь, В.В. Буй

*ІФНТУНГ, вул. Карпатська 15, м.Івано-Франківськ, 76019,
mehmach@nung.edu.ua*

В усьому світі в загальному налічується близько 920 тисяч нафтових свердловин і біля 87 % з них експлуатуються за допомогою штангових насосних установок [1].

Більшість нафтових свердловин, які використовуються на родовищах НГВУ Західного регіону України є малодобітними, тобто їх дебіт складає не більше 5 т./добу. Питома вага таких свердловин у 2010 році склала 92 % від загального фонду свердловин, причому вони забезпечували 45,4 % видобутку нафти [2]. Тенденція до зростання кількості мало добітних свердловин залишається і на даний час не тільки в Україні, але і в усьому світі. Існуючі приводи свердловинних штангових насосних установок – верстати-гойдалки, дозволяють отримати від 4 до 8 кач/хв. плунжера глибинного насоса, забезпечуючи дебіт свердловини не менше 10 т/добу [3].