

Слід підкреслити, що для конічної нарізі схема гелікоїда ілюструє певний миттєвий стан його відтворення, оскільки величина радіуса r_1 змінна (рис. 2а). Також, змінними, очевидно, є величини r_2 , r_3 (рис. 2б). Таким чином, гвинтова лінія виступів на вигляді зверху мала б відобразитися не колом, а спіраллю Архімеда. Технологічне забезпечення такої вихідної поверхні відбувається за рахунок постійної поперечної подачі.

Отже, для технологічного забезпечення точності відтворення замкової нарізі слід розглядати її теоретично як пару конволютних гвинтових поверхонь, а не поверхонь косоного гелікоїда.

Література:

1. Онисько О.Р. Аналітичний розрахунок точності профілю поверхні гвинтової нарізі залежно від величини тангенціального відхилення установлення вершини різьбового різця. *Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ*. 2016. №1(58). С. 28–34.

2. Тарас І.П. Дослідження геометричних особливостей конічних нарізей. *Inzynierna i technologia. Wspolczesne problem i perspektywy rozwoju: zbior artykulow naukowych. Konferencij Miedzynarodowej Naukowo-Praktycznej.* — м. Warszawa, 29-30.04.2016 г. Warszawa, 2016. S.6-9.

ВЗАЄМОДІЯ ШАРОШЕЧНОГО ДОЛОТА З ПРУЖНО-В'ЯЗКИМ ВИБОЄМ

Цідило І. В., к. фіз-мат. н., доцент, Михайлюк І. Р., к. пед. н., доцент, Киричичний Т. Я., студент

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Актуальність задачі досліджень

Сучасні дослідження ще не в повній мірі дозволяють оцінити вплив властивостей породи при бурінні свердловин на динаміку роботи шарошечного долота. Це пов'язано з відсутністю залежностей, які описують взаємозв'язок між параметрами озброєння шарошечного долота і пружно-в'язкими властивостями породи. У вітчизняних і зарубіжних дослідженнях [1–3] отримані нові експериментальні дані про зміну динаміки доліт при бурінні свердловин у різних за механічними властивостями породах при статичному та динамічному вдавлюванні, які можуть тільки наближено використовуватися при вивченні динаміки взаємодії озброєння шарошечного долота з вибоєм.

Завданням даного дослідження є встановлення аналітичних залежностей для оцінки динамічної взаємодії породоруйнівних елементів шарошечного долота з пружно-в'язким вибоєм.

Розрахункова схема для опису динаміки руху шарошечного долота при бурінні приведена на рисунку 1.

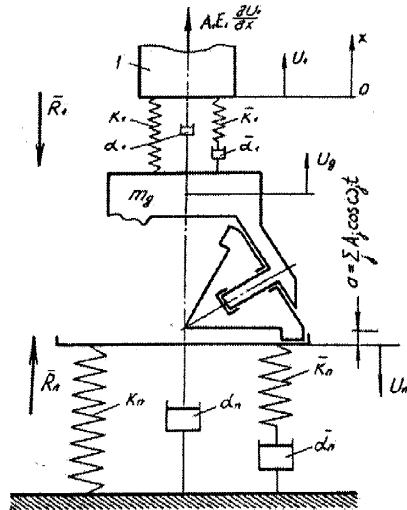


Рис. 1. Схема шарошечного

в'язким вибоєм

взаємодії долота з пружно-

Поділ порід на крихкі, пластично-крихкі і пластичні має умовний характер, тому при дослідженнях деформації породи на вибої свердловини можна скористатися механічними моделями, які представляють породу пружно-в'язким тілом із паралельно з'єднаних тіл Фойгта і Максвелла, відповідно з коефіцієнтами жорсткості K_n , \bar{K}_n і в'язкою опору a_n і \bar{a}_n .

На шарошечне долото масою m_g передається зусилля від бурильної колони через віброзахисний інструмент з характеристиками K_1 , \bar{K}_1 , a_1 і \bar{a}_1 . Характеристика низу бурильної колони: площа поперечного січення нижньої секції A_1 , осьовий момент інерції I_1 , модуль зсуву G_1 і модуль пружності E_1 . Вісь x направлена вгору, а початок відліку суміщений з початком секції 1. Відносне переміщення U_g центра долота по поверхні вибою можна описати залежністю:

$$a = \sum_j A_j \cos w_j t, \quad (1)$$

де A_j – амплітуда зубкових коливань з частотою w_j на j гармоніці.

Диференціальне рівняння, яке описує динаміку взаємодії озброєння шарошечного долота з пружно-в'язкою поверхнею вибою має вид:

$$m_g \ddot{u}_g = R_n + R_1, \quad (2)$$

де R_n і R_l – реакції породи і наддолотного віброзахисного інструмента, \ddot{u}_g – зміщення центра долота.

Динамічні складові осьового навантаження на шарошечне долото і вибій свердловини мають вид:

$$P_g = R_1 = \sum_j R_{1j} e^{i\omega t}; \quad R_n = \sum_j R_{nj} e^{i\omega t}. \quad (3)$$

Висновок:

Використання рівнянь (1) – (3) і створеної аналітичної моделі дозволяє встановити взаємозв'язок між пружно-в'язкими властивостями породи, конструктивними і кінематичними параметрами шарошечного долота на різних гармоніках і можуть бути використані для оцінки динамічної взаємодії озброєння шарошечних доліт з різними за механічними властивостями породами при різних режимах роботи.

Література:

1. Пуртилова И. А. Исследование силовых и кинематических характеристик работы шарошечных долот // Современные проблемы науки и образования. –2015. – № 1.
2. Мислюк М. А., Рибчич І. Й., Яремійчук Р. С. Буріння свердловин. У 5 т. Т.2: Промивання свердловин. Відробка доліт. Довідник. - К. : Інтерпрес ЛТД, 2002. - 303 с.
3. Балицкий П. В. Взаимодействие бурильной колонны с забоем скважины. М.: Недра, 1975. – 296 с.

ВПЛИВ РОЗМІЩЕННЯ АМОРТИЗАТОРІВ НА СТІЙКІСТЬ МЕХАНІЧНОЇ СИСТЕМИ З МАХОВИЧНИМ ДВИГУНОМ

**Цідило І. В. к. ф.-м. н., Михайлюк І. Р. к. пед. н., Харун П. В. студент,
Круглий Р. Б. студент**

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Актуальність задачі досліджень

Досліджується механічна система з екологічно чистим джерелом енергії. До такого виду двигунів механічних систем відноситься маховичний двигун. Висока питома потужність, швидка зарядка, надійність і довговічність характеризує маховичний двигун. Маховичні накопичувачі енергії знаходять своє застосування в різних областях машинобудування, на транспорті, а також в механізмах на вибухонебезпечних об'єктах.

Питання вібростійкості є одним із основних при дослідженні динамічних властивостей механічних систем з маховичним двигуном [1].