



2 Шубин Р.А. Надёжность технических систем и техногенный риск : учебн. пособие для студентов специальности «Безопасность технологических процессов и производств». Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. 80 с.

3 Решетов Д.Н., Иванов А.С., Фадеев В.З. Надежность машин : учебн. пособие / Под ред. Д.Н. Решетова. М.: Высш. шк., 1988. 238 с.

4 Биргер И.А., Шорр Б.Ф., Иосилевич Г.Б. Расчет на прочность деталей машин : справочник / 4-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1993. 670 с.

5 Болотин В.В. Прогнозирование ресурса машин и конструкций. М.: Машиностроение, 1987. 312 с.

6 Надежность и долговечность машин / Б.И. Костецкий, И.Г. Носовский, И.Г. Бершадский, Л.И. Караулов; Подобщ. ред. Б.И. Костецкого. К.: Техніка, 1975. 408 с.

7 Вентцель Е.С. Теория вероятностей : учебн. для вузов / 6-е изд. стер. М.: Высш. шк., 1999. 576 с.

УДК 622.245

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ЗНАЧЕННЯ ПОЛОВИННОГО КУТА ПРОФІЛЮ ЗАМКОВОЇ НАРІЗИ 3-65 ВІД ПРОФІЛЮ РІЗЦЯ.

О. Р. Описько, І. З. Довбуш, М. М. Ткачук

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

У сучасних умовах похило–спрямованого та горизонтального буріння вагомі виклики, щодо механічних властивостей матеріалу, з яких виробляють ніпелі та муфти замків. За діючими нормативними документами межа міцності для труб нафтогазової галузі перебуває у межах від 400 до 1200 МПа, а тенденція зростання – 1800 МПа. Технологічний процес виготовлення конічних замкових нарізей, передбачає використання нарізевих різців з профілем, який ідентичний до профілю нарізи, що за стандартом [1] становить $30^{\circ} \pm 30'$. Дотримування вказаного профілю заставляє виробника працювати з різцями з усталеною конфігурацією різальної частини, а саме з незмінним нульовим значенням переднього інструментального кута у вершинній точці. За рекомендаціями фахівців [2] для точіння нарізей величини вказаних передніх кутів повинні мати значення відмінні від нуля.

Причиною відмови від ненульового значення переднього кута є труднощі із профілюванням різальної кромки різця за певним алгоритмом. Метою нашої роботи є складення такого алгоритму і



аналіз результатів отриманих результатів. Завдання полягає у розробленні прикладної програми, яка уможливило отримання значення половинного профільного кута різальної кромки різьового різця зі у залежності від значень переднього кута та кута нахилу різальної кромки.

На рис. 1 проілюстровано схему профілю згідно із стандартом [1]. Певні параметри котрі показано у табл. 1, стосуються тільки форми профілю I. Окрім них згідно із [1] є ще чотири форми профілю: II, III, IV, і V. Всіх їх застосовують для різних типорозмірів конічних замкових нарізей від найменшої 3-65 до найбільшої 3-203.

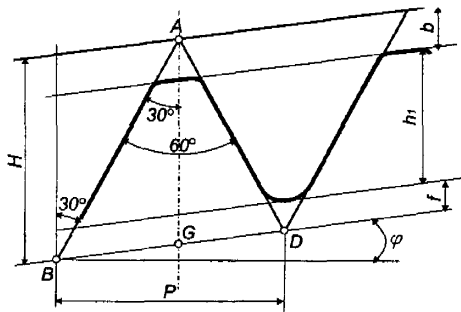


Рисунок 1 – Схема профілю гвинтової замкової нарізі згідно стандарту ГОСТ 28487–90

На основі аналітичних досліджень [2] розроблено прикладну програму для підбору бічних половинних кутів профілю різальної кромки різця із загальним положенням різальної кромки, при якому б виконувалась замкова нарізь за стандартом [1] із точним профілем, який максимально наближений до теоретичного. У створеній прикладній програмі осьовий профіль конічної замкової нарізі розраховують із заданою точністю, яку задає користувач прикладної програми.

На рис. 2 показано схему отримання конічної гвинтової замкової нарізі 3–65 різцями із відкоригованими профілями, які отримано на основі зазначеного алгоритму. Сам профіль нарізі побудовано із використання рис. 1, на ньому окремо вказано мінімальний радіус у торці, і радіуси, що відповідають початковим радіусам відповідних точка B і D. Величини половинних кутів профілю α_a і α_b будуть не однакові, але підбір половинних профільних кутів різця в даній прикладній програмі дозволяє досягнення будь-якої заданої точності. Тут застосовано точність $30,00 \pm 0,01^\circ$.

У верхній третині рисунка нижче схеми профілю конічної замкової нарізі розміщено профілі двох різців.



Різець 0 має різальну кромку із половинними профільними кутами $30,03^\circ$ і $29,60^\circ$. Це різець із площиною передньої поверхнею, яка розміщена під переднім кутом $\gamma=10^\circ$, кутом нахилу різальної кромки $\lambda=2,61^\circ$.

Різець 1 запропоновано виконати для випадку точного формування витка нарізі, що найбільш віддалений від торця. Його половинні профільні кути становлять $29,96^\circ$ і $29,58^\circ$

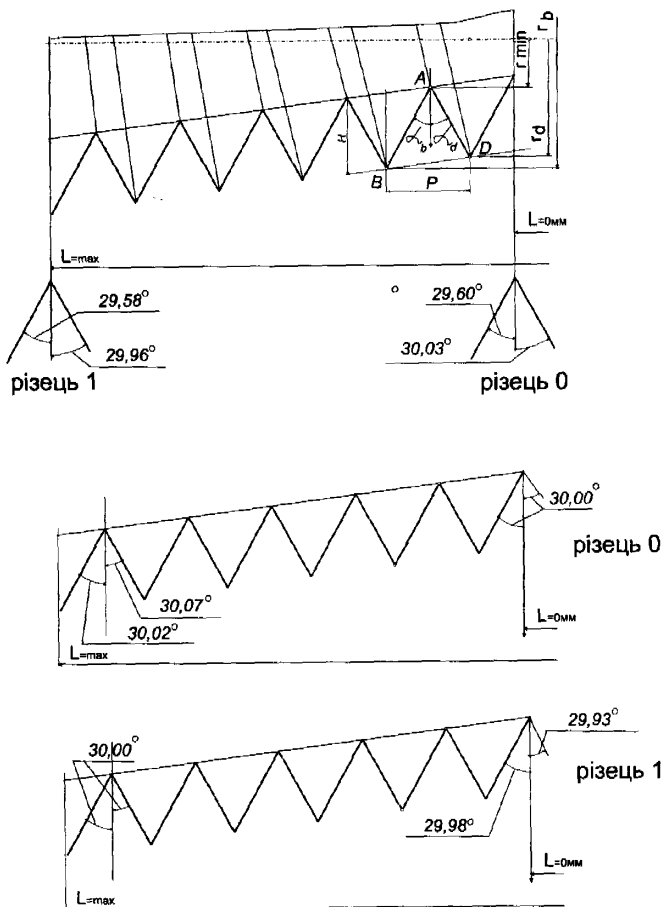


Рисунок 2 – Отримання профілю нарізі за допомогою різця із відкоригованим профілем різальної кромки



У нижніх двох третинах рис. 7 запропоновано вибрати для виготовлення вказаної нарізі 3-65 один із двох запропонованих різців.

Першим запропоновано різець 0, у результаті отримано модель нарізі у якій початковий виток є ідеальним за точністю, тобто його пів профільні кути мають значення по $30,00^\circ$, а з переходом до останнього витка моделі нарізі половинні профільні кути будуть такими: $30,02^\circ$ і $30,07^\circ$. Зрозуміло, що ці величини отримано у результаті застосування даної прикладної програми і не внесено до жодних таблиць цієї статті.

Різець 1 запропоновано другим, тобто у нижній частині рис. 7. Модель нарізі 3-65 у результаті застосування цього різця отримає ідеальний останній виток, а усі інші відхилятимуться від розміру $30,00^\circ$, а найбільші відхили у першого витка нарізі становлять $29,98^\circ$ і $29,93^\circ$.

Для обидвох варіантів моделювання нарізі 3-65 максимальні відхили є у крайніх витках і становлять $\pm 0,07^\circ$, що з огляду на загальний допуск $\pm 0,5^\circ$ становить приблизно 14%.

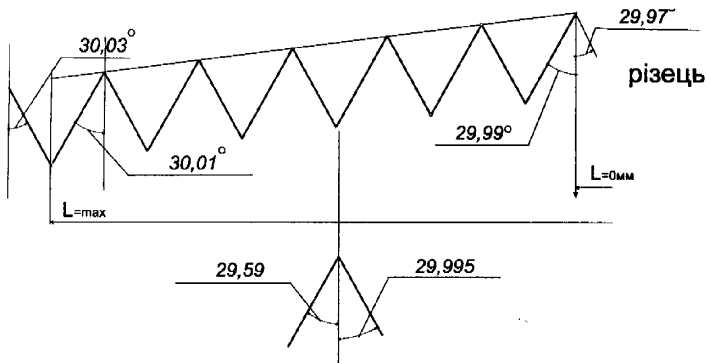


Рис. 3 Відкоректована форма різальної кромки різбового різця.

На рисунку 3 показано альтернативна пропозиція до пропозиції на рисунку 2. В ній запропоновано різець із середніми значеннями кутів півпрофілів різальної кромки. Кут $29,59^\circ = (29,60^\circ + 29,58^\circ) / 2$. Кут $29,995^\circ = (30,03^\circ + 29,96^\circ) / 2$. У результаті застосування такого різця профіль замкової нарізі 3-65 змодельовано із максимальними відхилами половинних профільних кутів до $\pm 0,03^\circ$, що складає усього 10% від допуску.

Висновки

1 Запропонована у роботі прикладна програма дає можливість функціонального розрахунку половинних кутів профілю різальної кромки для різців із загальним положенням передньої поверхні.

2 Отримані результати величини половинних кутів профілю дозволяють отримати технологічний процес точіння замкових нарізей



у яких різець виконано із заданим переднім статичним кутом у вершинній точці і при цьому наріз, яка ним формуватиметься матиме початкові відхили у межах до 14% допустимих відхилів на половинний кут профілю нарізі.

Літературні джерела

1 ГОСТ 28487–90. Межгосударственный стандарт. Резьба коническая замковая для элементов бурильных колонн. Профиль. Размеры. Допуски [Текст]. Разработан и внесен Министерством нефтяной и газовой промышленности СССР, Государственным комитетом СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 27.03.90 № 614. Введен впервые. Издание с изменением № 1, утвержденным в июле 1992 г. (ИУС 10-92); М.: ФГУП «Стандартинформ», 2006. – 10с.

2 Онисько О.Р. Алгоритм розрахунку функціональної залежності форми бічних профілів гвинтової нарізі замкової конічної для елементів бурильних колон від геометричних параметрів різця. [Текст] / О. Р. Онисько // Науковий вісник.– 2017.–1(42).– С. 77 –81.

УДК 622.276.53:621.671(047)

МЕХАНІЗМИ ТА НАСЛІДКИ ОБВОДНЕННЯ ОЛИВ У ТРАНСМІСІЯХ ШТАНГОВИХ СВЕРДЛОВИННИХ НАСОСНИХ УСТАНОВОК

І. І. Шостаківський

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, 76019,
shostakivsky@gmail.com*

Для сучасної нафтовидобувної промисловості характерним є активне використання засобів механізованого видобування. У забезпеченні їх тривалої та безвідмовної роботи важливу роль відіграють питання раціонального вибору і застосування олів. При цьому використання мастильних матеріалів має свою специфіку – обладнання експлуатується щоденно і цілодобово, для його роботи характерними є перепади температур, вологості, значні і нерівномірні навантаження, вібрації, високі контактні тиски тощо.

Більшість нафтових свердловин із засобами механізованого видобування обладнані штанговими свердловинними насосними установками (ШСНУ). Так, наприклад, у ПАТ «Укрнафта», частка якого у загальному видобутку нафти з газовим конденсатом в Україні у 2017 році складала близько 70 %, парк ШСНУ налічує більше 800 одиниць. Аналіз виробничого досвіду і статистичних даних вказує на