

УДОСКОНАЛЕННЯ ВУЗЛА ФІКСАЦІЇ ПРИСТРОЇВ В ОБСАДНІЙ КОЛОНІ

Гаврилів Ю.Л., к.т.н., доцент

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Практично у всіх конструкціях пристроїв, призначених для перетворення правобічного обертання бурильної колони в лівобічне обертання ловильного інструменту, сила тиску фіксуючих елементів на стінки свердловини створюється або гідравлічним тиском промивної рідини, або осьовим навантаженням на колону з ловильним інструментом і не залежить від прикладеного до колони крутного моменту. Тому в деяких випадках (при необхідності прикладання великих крутних моментів) такі схеми не забезпечують надійної фіксації пристроїв у стовбурі свердловини.

У спроектованому пристрої фіксуючі елементи (рис. 1) мають вигляд сухарів. Початкове зусилля на сухарі 1 передається від осьового навантаження ловильної колони при досягненні інструментом голови обриву аварійних труб. При цьому сухарі входять в зачеплення зі стінками обсадної колони, забезпечуючи початковий затиск. При обертанні колони крутний момент передається на водило і сухарі ще більше притискаються до обсадної колони затискним профілем 2.

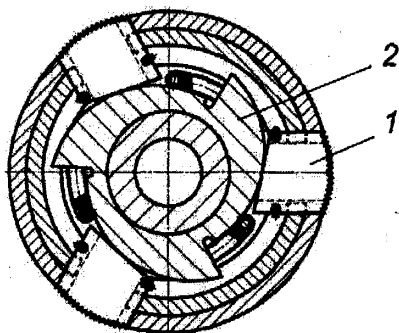


Рис.1. Фіксуючі елементи в пристрої

Тиск на стінки залежить від необхідного крутного моменту: чим більший крутний момент прикладається до колони, тим на більший кут повернеться затискний профіль і тим надійніше буде зафіксовано корпус редуктора.

Форма затискного профілю відіграє важливу роль у роботі редуктора, оскільки від неї залежить надійність фіксації редуктора у свердловині. Побудову профілю проводимо згідно методики [1]. Розрахунок геометричних параметрів проведемо за допомогою ЕОМ (пакет MathCAD).

Для обсадної труби діаметром 190 мм і крутному моменті на довильному інструменті 5 кН·м розрахунки мають вигляд:

$$D = 190 \quad \phi 1 = 12 \cdot \frac{\pi}{180} \quad M = 5 \cdot 10^3$$

$$R = \frac{D}{2} \quad \phi 2 = 6 \cdot \frac{\pi}{180}$$

$$d = 90 \quad \alpha = 5 \cdot \frac{\pi}{180}$$

$$r = \frac{d}{2} \quad \Delta = 10$$

$$k = 10$$

$$b = R - r - \Delta - k$$

$$b = 30$$

$$TD_{H14} = 50$$

$$R_{min} = R \quad R_{min} = 95$$

$$R_{max} = R + \frac{TD_{H14}}{2} \quad R_{max} = 120$$

$$r_{max} = R_{max} + \frac{b \cdot \phi 2}{\alpha} \quad r_{max} = 156$$

$$r_{min} = R_{min} + \frac{b \cdot \phi 2}{\alpha} \quad r_{min} = 131$$

$$\beta = \frac{2.3 \cdot \log\left(\frac{r_{max}}{r_{min}}\right)}{\alpha} \quad \beta \cdot \frac{180}{\pi} = 114.545$$

$$\gamma = 120 - \beta \cdot \frac{180}{\pi} \quad \gamma = 5.455$$

$$W = \frac{2 \cdot M \cdot 10}{3 \cdot D \cdot \tan(\alpha + \phi 2)} \quad W = 902.553$$

Внаслідок великої площі контакту сухарів зі стінками колони тиск на стінки порівняно невеликий і не пошкоджує колону обсадних труб. Пристрій можна застосовувати у обсадних трубах різних діаметрів шляхом встановлення відповідних насадок на сухарі за допомогою пазів типу «ластівчин хвіст». Для забезпечення надійного зчеплення зі стінками обсадної колони на сухарях на поверхні контакту з буровою колоною виконане поздовжнє рифлення.

При графічній побудові профілю спочатку проводимо коло з радіусом, який рівний зовнішньому радіусу водила. Проводимо також три допоміжні лінії, розміщені одна відносно одної під кутом 120°, оскільки пристрій матиме три сухарі. Для побудови реального профілю спочатку будемо теоретичний

профіль. Реальний профіль одержується як еквідистанта до теоретичного профілю. Теоретичний профіль викреслюється по логарифмічній кривій, оскільки це єдина крива, яка має постійний кут підйому. Для полегшення виготовлення, а також щоб забезпечити контакт сухаря і профілю у всіх точках, логарифмічну криву досить точно можна замінити дугою. Центр дуги визначаємо наступною графічною побудовою. На початку будуюмо кола з радіусами, які рівні мінімальному і максимальному радіусам кривизни теоретичного профілю. Далі від допоміжної лінії відкладаємо кут β , що рівний куту повороту затискного профілю для переходу від затиску у трубі мінімального до максимального радіуса. Центр дуги, що замінить логарифмічну криву, знаходиться на перетині двох перпендикулярів, один з яких проведений до бісектриси кута, а інший проведений через середину прямої, що проведена через точки перетину променів, які утворюють кут β і кіл з радіусами, рівними максимальному і мінімальному радіусам кривизни теоретичного профілю. Реальний профіль викреслюємо як еквідистанту до теоретичного профілю з початком у точці перетину другої допоміжної прямої і кола, проведене з урахуванням глибини фаски для виходу інструменту.

Ширину сухаря визначаємо як основу рівнобедреного трикутника, з двома сторонами, рівними радіусу кривизни реального профілю у точці затиску в трубі з мінімальним радіусом, і кутом при вершині $\gamma = 120^\circ - \beta$. Графічна побудова приведена на рис. 2.

Кривизна профілю сухаря виконується такого ж радіуса, що і кривизна затискного профілю. Мінімальний і максимальний радіуси кривизни профілю вибирають так, щоб при ковзанні по поверхні затискного профілю сухар повертався на найменший кут.

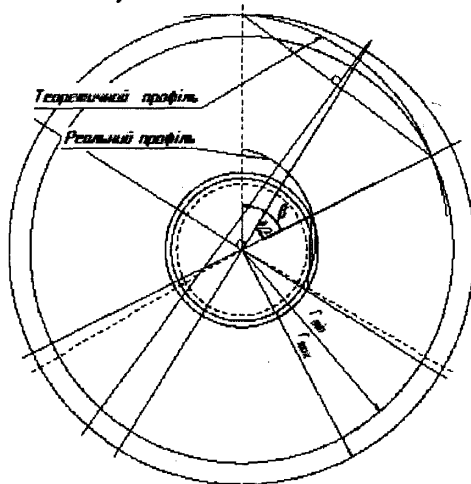


Рис. 2. Побудова затискного профілю

Проте якщо профіль сухаря виконати таким чином, то при попаданні твердих частинок між сухар і затискний профіль можливе заклинювання.

Можливі варіанти профілю сухаря показані на рис. 3.

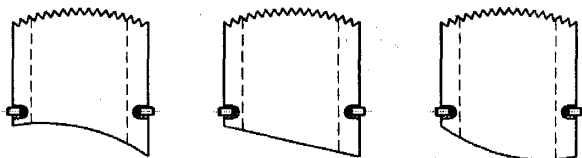


Рис. 3. Можливі варіанти виконання профілю сухаря

Література:

1. Ансеров М.А. Приспособления для металлорежущих станков.– М.: Машиностроение, 1987.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ НАРІЗАННЯ НАПІВКРУГЛОГО ПРОФІЛЮ ГОЛОВКИ ГАЛЬМІВНОГО ЕЛЕМЕНТА ЧЕРВ'ЯЧНОЮ ФРЕЗОЮ

Гевко Б.М., д.т.н., проф., Лещук Р.Я., к.т.н., доцент, Босюк П.В. асистент
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Муфти входять до складу більшості сільськогосподарських агрегатів та механізмів і мають значний вплив на їх експлуатаційні і технічні характеристики. При проектуванні нових конструкцій муфт постійною є проблема вибору їх оптимальних параметрів в залежності від їх співвідношення, умов експлуатації, бажаних функціональних характеристик та багатьох інших факторів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питання визначень взаємозалежностей конструктивно-силових параметрів обгінних муфт розглянуті у працях В.С. Полякова, І.Д. Барбаша, В.О. Малащенко, В.Т. Павлице. Проте, розрахунок кожного пристрою має свою специфіку, оскільки кожна із конструкцій характеризується наявністю тих чи інших конструктивних елементів, які впливають на характер їх спрацювання.

Метою даної роботи є розробка основних конструктивно-силових параметрів пари контакту розробленого пристрою.

Пристрій для виготовлення гальмівних елементів приводів машин призначений для його використання на зубофрез-зерному верстаті і він виконаний у вигляді вертикальної підставки, якою він встановлюється на стіл зубофрезерного верстату (рис.1). Він виконаний у вигляді горизонтальної круглої площадки 1 у вигляді касети, піднятої над столом верстата на 300 мм, в якій зверху рівномірно по колу виконано 20 гнізд 2 у вигляді уявної зірочки, в