

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ВУЗЛІВ ПРОКАТНОГО СТАНУ

Гречаний О.М. аспірант¹, Васильченко Т.О. к.т.н.², доцент,

Шейн А.В. магістрант², Федоров В.Ю. магістрант²

¹Національна металургійна академія України,

²Запорізький національний університет

Анотація. Визначено вплив конструктивних параметрів різьбового з'єднання на його ефективність. Розраховується залежність ефективності з'єднання різьби від кута тертя в різьбі. Наведено рекомендації щодо використання бронзової марки при виготовленні гайки шнекової пари віджимаючої машини Slabing 1150.

Ключові слова: ОБТИСКНИЙ СТАН, НАТИСКНИЙ МЕХАНІЗМ, ГВИНТОВА ПАРА.

Вступ. Продуктивність обтискного стану визначається швидкодією натискного пристрою. [1]

Основне призначення натискного пристрою – регулювання взаємного положення валків, котре необхідне для забезпечення прокатки профілю заданих розмірів та заданими обтисненнями, причому в реверсивних станах відстань між валками змінюється майже після кожного проходу.

Промислове обстеження обтискних прокатних станів показало, що їх надійність та довговічність значно залежать від працездатності вузлів тертя, одним з яких являється гвинтова пара натискного пристрою. У цей час у літературі відсутні відомості про закономірності інтенсивності зношування витків гвинтових пар прокатних станів (рис.1). [2]

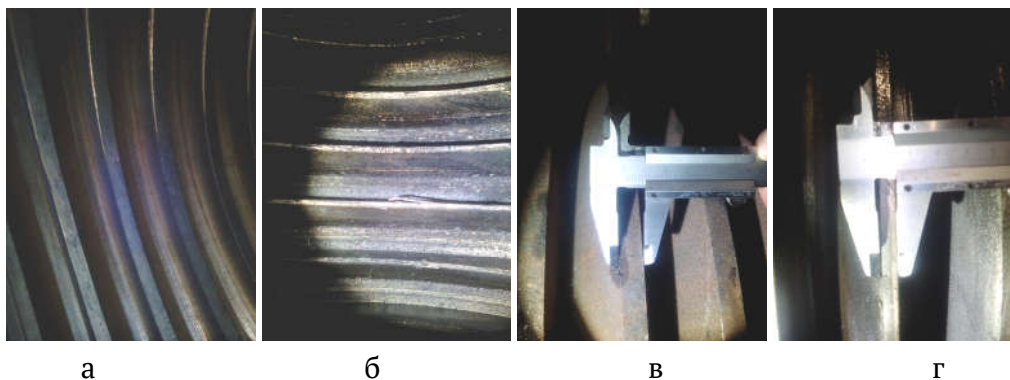


Рисунок 1 – Порівняльний аналіз різьби гвинтової пари натискного механізму стану Слябінг 1150: а, б – відповідно, нова та зношена гайка; в, г – відповідно, новий та зношений натискні гвинти

Основний матеріал. З метою підвищення працездатності гвинтової пари натискного механізму обтискного стану поставлена задача по аналітичному дослідженню впливу конструктивного виконання різбового з'єднання гвинтової пари натискного механізму на його ККД. При розрахунку гвинтової пари натискного механізму обтискного стану можна прийняти рух гайки – догори, таким чином ККД гвинтової пари буде дорівнювати [3]:

$$\eta = \frac{\operatorname{tg}\psi}{\operatorname{tg}(\psi + \phi)}, \quad (1)$$

де ψ – кут підйому гвинтової лінії:

$$\psi = \operatorname{arctg}\left(\frac{t}{\pi \cdot d_2}\right), \quad (2)$$

де t – крок різби;

d_2 – середній діаметр різби.

ϕ – кут тертя в різбі:

$$\phi = \operatorname{arctg}\left(\frac{f}{\cos \gamma}\right), \quad (3)$$

де f – коефіцієнт тертя між гвинтом та гайкою;

γ – кут нахилу різби.

Проаналізувавши формули (1)-(3) можна зробити висновок, що на ККД гвинтової пари мають вплив крок різби, кут підйому гвинтової лінії (кут нахилу різби) та кут тертя в різбі.

Різьблення гвинтової пари обтискного прокатного стану Слябінг 1150 – упорне однозаходне. Упорна різба має профіль у вигляді неравнобічної трапеції з кутом 30° . Для можливості виготовлення різблення фрезеруванням і підвищення ККД робоча сторона профілю має кут нахилу 3° . [4] Таким чином, якщо виконувати різблення згідно [4] залишається тільки кут тертя в різбі – фактор яким можна варіювати при підвищенні ККД гвинтової пари.

Висновки. Зменшення коефіцієнта тертя-ковзання можливе правильним підбором тертьових пар та своєчасним поданням змащення в зону тертя. З точки зору підвищення ККД різбового з'єднання гвинтових пар натискних пар при виборі матеріалу для виготовлення гайки варто схилитися до бронзи Бр.АЖ9-4, у якої коефіцієнт тертя за умови своєчасного змащування складає $f=0,004$, на відміну від Бр.АЖМц10-3-1,5 у якої коефіцієнт тертя при змащуванні складає $f=0,012$.

Література

1. Целиков А. И. Машины и агрегаты металлургических заводов. Т. 3. Машины и агрегаты для производства и отделки проката: Учебник для вузов / А. И.Целиков, П. И. Полухин, В. М. Гребеник и др. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Металлургия, 1981. – 576 с., ил.
2. Селегей Н. Г. Исследования процесса трения винтовых пар нажимных устройств обжимных прокатных станов / Н. Г. Селегей, А. В. Гордиенко, С. В. Юхименко. // Проблемы металлургического производства. – 1990. – №102. – С. 98–102.
3. Ведмедь Ю. П. Детали машин. Детали, обслуживающие передачи. / Ю. П. Ведмедь. – Запорожье: Изд-во ЗГИА, 2003. – 137 с.
4. ГОСТ 100177-82. Резьба упорная. Профиль и основные размеры. Межгосударственный стандарт. – Введ. 1983-01-01. – М. : Изд-во стандартов. – 12 с.

WAYS TO INCREASE RELIABILITY OF RENTAL UNITS

Hrechanyi Oleksii, Vasylichenko Tetiana, Shein Andrii, Fedorov Volodymyr

Abstract. The influence of the design parameters of the threaded connection on its efficiency is determined. The dependence of the thread connection efficiency on the friction angle in the thread is calculated. Recommendations on the use of the bronze mark in the manufacture of the nut of the screw pair of the squeezing machine Slabing 1150 are given.

Keywords: PRESSURE STATE, PRESSURE MECHANISM, SCREW STEAM.

References

1. Tselikov A. I. Mashiny i agregaty metallurgicheskikh zavodov. T. 3. Mashiny i agregaty dlya proizvodstva i otdelki prokata: Uchebnyk dlya vuzov / A. I.Tselikov, P. I. Poluhin, V. M. Grebenik i dr. 2-e izd., pererab. i dop. – M.: Metallurgiya, 1981. – 576 s., il.
2. Selegey N. G. Issledovaniya protsessa treniya vintovyih par nazhimnyih ustroystv obzhimnyih prokatnyih stanov / N. G. Selegey, A. V. Gordienko, S. V. Yuhimenko. // Problemy metallurgicheskogo proizvodstva. – 1990. – #102. – S. 98–102.
3. Vedmed Yu. P. Detali mashin. Detali, obsluzhivayuschie peredachi. / Yu. P. Vedmed. – Zaporozhe: Izd-vo ZGIA, 2003. – 137 s.
4. GOST 100177-82. Rezba upornaya. Profil i osnovnyie razmeryi. Mezhgosudarstvennyiy standart. – Vved. 1983-01-01. – M. : Izd-vo standartov. – 12 s.