

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ПЛАСТИЧНОГО ДЕФОРМУВАННЯ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ДВОШАРОВИХ ПІДШИПНИКІВ КОВЗАННЯ

Винницькій національний технічний університет

Анотація

Сформовано основні вимоги, які ставляться до підшипників ковзання шестеренних насосів. Дана коротка характеристика антифрикційних матеріалів, які використовуються для виготовлення підшипників. Проаналізовано основні методи виготовлення біметалевих підшипників ковзання.

Ключові слова: шестеренні насоси, підшипники ковзання, обробка металів тиском, розкатування.

Annotation

Formed the basic requirements that apply to bearings of gear pumps. A brief description of anti-friction materials used for the manufacture of bearings. The basic methods of production of bimetallic bearings.

Keywords: gear pumps, bearings, metal forming, rolling.

Вступ

Основними агрегатами, які обмежують надійність і ресурс гідравлічних систем, є насоси та двигуни, оскільки вони є найбільш навантаженими гідроагрегатами.

Вимоги, які ставлять до насосів і двигунів гідравлічних систем, зводяться до забезпечення: заданого тиску і продуктивності при мінімальній вазі і габаритах; максимального ККД; мінімальної трудомісткості виготовлення; простоти обслуговування; надійності роботи в експлуатаційних умовах; великого ресурсу роботи.

Більше всього ці вимоги задовольняють шестеренні насоси, які мають безсумнівні переваги в порівнянні з іншими типами насосів за своєю простотою, ваговими характеристиками, дешевизною та надійністю. Завдяки перерахованим перевагам, шестеренні насоси знайшли широке застосування в різних видах промисловості [1].

Зазвичай підшипники ковзання виготовляють у вигляді простих циліндричних вкладишів із антифрикційного матеріалу, які запресовуються у відповідний отвір корпусу, кришки чи інших ущільнюючих деталей, або у вигляді розточок в тілі цих же деталей [2].

Результати досліджень

Незалежно від технології виготовлення відомо, що для з'єднання шарів з різних металів необхідно виконання таких умов [3]:

- високий тиск на граничній поверхні шарів для забезпечення фізичного контакту металевих шарів та зближення їх на відстань співрозмірну з міжатомним рівнем;
- високий ступінь деформацій, що забезпечує руйнування оксидних плівок та вивільнення ювенільних поверхонь металу, які необхідні для контактної взаємодії шарів.
- підвищення енергетичного стану атомів металів шарів для виникнення зв'язків металів шарів за механізмами їх зчеплення (дифузійний, створення інтерметалідів та інші), наприклад, за рахунок нагрівання;

забезпечення захисту зони деформації від хімічного та фізичного впливу навколишнього середовища та ін.

Методи виготовлення біметалевих втулок:

- Виготовлення біметалевих втулок зварюванням вибухом;
- Виготовлення біметалевих втулок відцентровим литтям;
- Виготовлення біметалевих втулок протягуванням;
- Виготовлення біметалевих втулок сумісним витягуванням;
- Виготовлення біметалевих втулок поверхневою пластичною деформацією.

Одним з найбільш продуктивних методів є метод виготовлення біметалевих втулок поверхневою пластичною деформацією. Під час розкочування заготовки антифрикційний шар вдавлюється в матеріал основи за допомогою ролика розкатника. Нероз'ємне з'єднання отримують, за рахунок пластичних деформацій, які відбуваються у приміжових шарах матеріалів заготовок. Даний метод дозволяє отримати робочу поверхню підшипників ковзання з дуже низькою шорсткістю, що зменшує коефіцієнт тертя та температуру в зоні контакту [4]. При цьому збільшується твердість поверхневого шару антифрикційного матеріалу. В свою чергу це збільшує зносостійкість отриманої поверхні.

Висновок

Найбільш навантаженими деталями у шестеренних насосах є опори валів, тобто підшипники ковзання. Їх виготовляють з антифрикційних металів та матеріалів, собівартість яких, у порівнянні з чорними металами, дуже велика. Тому основною метою дослідження було пошук і аналіз альтернативних методів виготовлення підшипників ковзання шестеренних гідронасосів.

Серед усіх способів виготовлення біметалевої втулки підшипника ковзання, найбільш економічним є виготовлення втулок шляхом розкочування.

Під час розкочування використовується найменша кількість антифрикційного металу чи матеріалу (для забезпечення поверхні контакту), точність отриманих розмірів за 6–7 квалітетом, можна отримати низьку шорсткість поверхні (рівну шорсткості, яка може бути отримана при алмазному вигладжуванні).

Усі перераховані вище переваги говорять про те, що процес розкатки є найменш матеріаломістким і найменш трудомістким, а отже найбільш економічно вигідним для використання у виробництві підшипників ковзання шестеренних гідронасосів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Юдин Е. М. Шестеренные насосы / Е. М. Юдин // М. : Машиностроение, 1964, 235 с.
2. Чепурко М.И. и др. Производство биметаллических труб и прутков. – М.: Металлургия, 1986. – 240 с.
3. Сивак І. О. Напружений стан в осередку деформації листової заготовки при ротаційній витяжці осесиметричних деталей [Електронний ресурс] / І. О. Сивак, С. І. Сухоруков, Є. І. Шевчук // Наукові праці ВНТУ. – 2014 №4. – с.6; – Режим доступу: <http://praci.vntu.edu.ua/article/view/3829/5589>.
4. Сердюк О.В. Оцінка пластичності поверхневого шару металу при немонотонному навантаженні / О.В. Сердюк, І.О. Сивак, С.І. Сухоруков, Р.І. Сивак // Наукові нотатки: міжвузівський збірник. – Луцьк: Луцький національний технічний університет, 2016. – Вип. 54. – С.277-282. – (За галузями знань «Технічні науки»).

Москалюк Андрій Миколайович – студент групи ПМ-16м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Сухоруков Сергій Іванович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ssergeii@ukr.net.

Moskaliuk Andrew M. – Student of the Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Sukhorukov Sergiy I. – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor, Assistant Professor of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ssergeii@ukr.net.