

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ ТА АВТОМАТИКИ АПВ НААН
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



***ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ***

***X Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди
116-ї річниці від дня народження
доктора технічних наук, професора,
члена-кореспондента ВАСГНІЛ,
віцепрезидента УАСГН
КРАМАРОВА
Володимира Савовича
(1906-1987)***

«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»

***23-24 лютого 2023 року
м. Київ***

Показники, що не увійшли в систему, такі, як відновлення технологічної точності, жорсткості і інші, більшою мірою характеризують вплив капітального (середнього) ремонту.

На основі запропонованої методики можуть бути створені ефективні системи планування і економічного стимулювання роботи ремонтно-обслуговуючих підрозділів і підприємств технічного сервісу.

Список використаних джерел

1. Організаційні форми технічного сервісу та прогноз їх розвитку в ринкових умовах господарювання в агропромисловому комплексі України. Рекомендації. / М.В. Молодик, А.М. Моргун, Л.І. Шаповал та ін. – Київ: ННЦ ІМЕСГ, ХДТУСГ, 2005. – 172 с.

2. Кубіч В. І. Питання експлуатації машин в законодавчих та нормативних актах. Автомобілі і трактори: навчальний посібник / В. І. Кубіч, О.М. Коробочка, О. Г. Чернета. — Кам'янське : ДДТУ, ЗНТУ, 2018. – 230 с.

3. Економіка підприємства: навчальний посіб. для студентів закл. вищ. освіти / Н.М. Колпаченко, Ю.А. Сайчук, В.К. Аветісян, В.А. Бантковський, В.Л. Маніло. – Харків: Діса плюс, 2019. – 277с.

4. Оптимізація виробництва в машинобудуванні: навчальний посіб. для студентів закл. вищ. освіти / Н.М. Колпаченко, Ю.А. Сайчук, В.К. Аветісян, В.А. Бантковський, В.Л. Маніло. – Харків: Діса плюс, 2020. – 250 с.

УДК 621.717:631.3

ОБҐРУНТУВАННЯ ПЛОЩІ КОНТАКТУ ЗАХОПЛЮВАЧА ЗНІМАЧА З ВНУТРІШНІМ КІЛЬЦЕМ ПІДШИПНИКА

В. І. РИС к.т.н., в.о. доцента
*Львівський національний університет природокористування,
Дубляни, Україна*
E-mail: Rysvasyl@gmail.com

Основною вимогою до операції демонтажу пресових з'єднань, зокрема підшипникових вузлів та підшипників є їх збереження в робочому стані. Знаючи допустимі напруження, які можуть виникати в деталях знімачів під час даних операцій та їх місце розташування проводиться вибір інструменту.

Під час випресування підшипників дуже важливо не пошкодити як сам підшипник, так його посадочні місця на з'єднаних з ним деталях. Враховуючи те, що зусилля випресування з'єднання на 10-15% більше від зусилля запресування та в процесі експлуатації значна частина рухомих з'єднань деталей деформується, поверхні їх кородують і пошкоджуються, такі з'єднання стають

нерухомими тому розбирання їх ускладнюється [1,2,3].

Правильне випресування підшипника проводиться з передачею зусилля демонтажу тільки на кільце, що встановлене з натягом і в жодному разі – на тіла кочення. Іноді підшипники демонтуються для здійснення технічного обслуговування або ремонту інших вузлів механізму – в цьому випадку підшипники зазвичай використовуються повторно [5].

Однією з проблем, яка виникає під час розбирання пресових з'єднань є зісковзування захоплювачів з кільця підшипника. Для усунення цього недоліку знімачі оснащують додатковими елементами, які в свою чергу ускладнюють їх конструкцію і збільшують масу, а також створюють певні незручності використання. Вирішенням даного питання є обґрунтування площі контакту захоплювача знімача, яка забезпечить умову його не зісковзування з кільця підшипника під час його демонтажу.

Нехай площа A контакту захоплювача та кільця підшипника має форму сектора круга, зображену на рисунку 1. Площа сектора залежить від кутів β та β_1 . За умови, якщо кут $\beta < \beta_1$ площа сектора буде обмежена точками Z_1, H_1, H_2, Z_2 , якщо $\beta > \beta_1$ то площа сектора буде обмежена точками Z_1, H_1, H, Z . Збільшення кут β дозволяє суттєво збільшити площу сектора.

Визначимо складові загальної площі [4,6]:

а) площа кругового сектора OZ_1H_1 :

$$A_1 = A_{OZ_1H_1} = \frac{\beta_1 d_1^2}{4}, \quad (1)$$

де d_1 – зовнішній діаметр внутрішнього кільця підшипника, мм;

б) площа кругового сектора OZ_2H_2 :

$$A_2 = A_{OZ_2H_2} = \frac{\beta_1 d^2}{4}, \quad (2)$$

де d – діаметр вала, на який напесований підшипник, мм;

в) площа трикутника OH_1H :

$$A_3 = A_{OH_1H} = \frac{1}{2} \frac{d_1}{2} \frac{d}{2} \sin(\beta - \beta_1), \quad (3)$$

г) площа кругового сектора OH_2H :

$$A_4 = A_{OH_2H} = \frac{\beta - \beta_1}{2} \frac{d^2}{4}. \quad (4)$$

Площа контакту знаходиться через площі A_1, A_2, A_3, A_4 :

$$A = A_1 - A_2 + 2A_3 - 2A_4. \quad (5)$$

Після підстановки виразів складових площ одержуємо формулу для визначення

площі контакту захоплювача знімача з внутрішнім кільцем підшипника:

$$A = \frac{1}{4} (\beta_1 (d_1^2 - d^2) + d_1 d \sin(\beta - \beta_1) - (\beta - \beta_1) d^2) \quad (6)$$

У формулах наведених вище кути β і β_1 визначені у радіанній мірі.

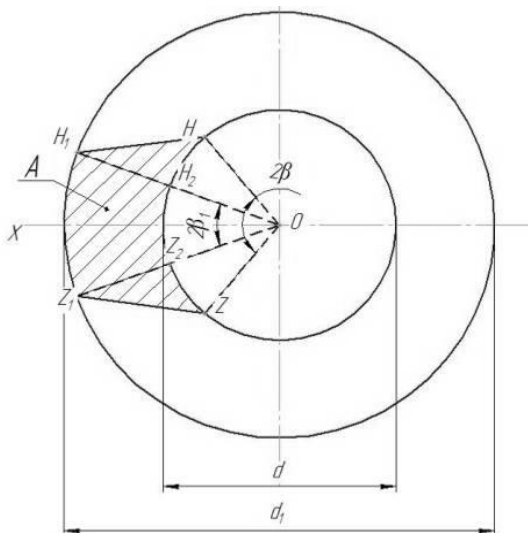


Рисунок 1 – Площа контакту лапи і кільця підшипника

Формула (6) виведена для умови $\beta > \beta_1$, але нею можна користуватись без жодних змін і при $\beta_1 \geq \beta$.

Зокрема, при $\beta = \beta_1$ формула (6) значно спрощується до вигляду:

$$A = \frac{\beta(d_1^2 - d^2)}{4}. \quad (7)$$

На підставі теоретичних розрахунків отримано залежності площі контакту захоплювача з кільцем підшипника від зусилля випресування, зображені на рисунку 3. Розрахунки площі контакту захоплювача знімача проводились для підшипників різного діаметру та різних марок сталей.

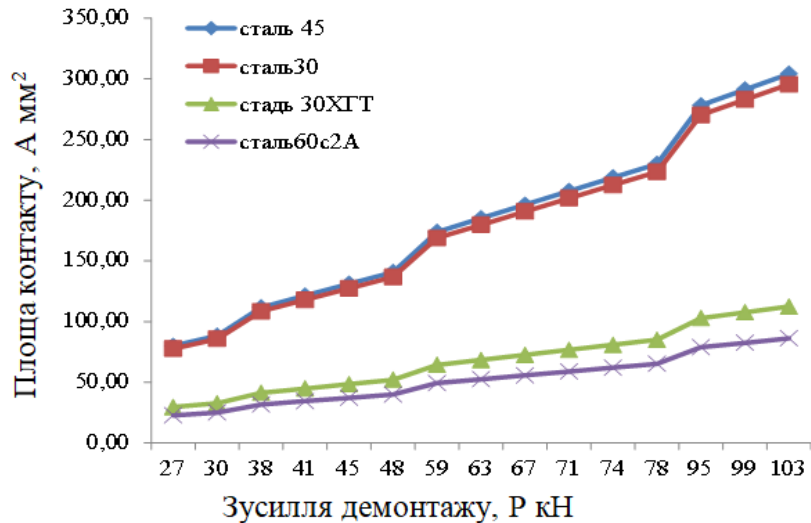


Рис. 1. Залежність площі контакту захоплювача знімача з внутрішнім кільцем підшипника від зусилля випресування підшипників з різним внутрішнім діаметром для різних матеріалів за умови $\beta = \beta_1$

Аналіз отриманої залежності (див. рис. 1) свідчить, що зі збільшенням зусилля випресування розрахункова площа контакту захоплювача збільшується. Ця залежність дає змогу розділити знімачі на чотири типорозміри за площею контакту захоплювача. Із запропонованих нами чотирьох типорозмірів знімачів перший (найменший) розмір знімача дає змогу демонтувати підшипники діаметром до 40 мм за розрахунковим зусиллям 38 кН, другий – підшипники діаметром від 40 мм до 60 мм за розрахунковим зусиллям 59 кН, третій – підшипники діаметром від 60 мм до 90 мм за розрахунковим зусиллям 95 кН та четвертий (найбільший) – підшипники діаметром від 90 мм до 100 мм за розрахунковим зусиллям 104 кН.

Зменшити площу контакту лапи знімача з внутрішнім кільцем підшипника можна за рахунок використання матеріалу з кращими міцнісними характеристиками. Використання високовуглецевих легованих сталей дає змогу зменшити площу контакту, зокрема для діаметра 40 мм з 111,6 мм² (сталь 30) до 25,0 мм² (сталь 60С2А), відповідно використання високовуглецевих легованих сталей (сталь 60С2А) дає змогу зменшити площу контакту на 28 %.

Проаналізувавши залежність (див. рис. 1) бачимо, що зі зростанням зусилля випресування підшипника зростає площа контакту захоплювача

знімача з внутрішнім кільцем підшипника. Це зумовлює збільшення металомісткості знімача. Проте використання високовуглецевих легованих сталей дає змогу зменшити площу контакту захоплювача знімача з кільцем підшипника і тим самим зменшити металомісткість знімача, не порушивши функціональних властивостей.

Список використаних джерел

1. Чухрай В.Є., Рыс В.І. 2003. Обґрунтування параметрів обладнання для заміни підшипників вантажних автомобілів. Вісник Львівського державного аграрного університету: Агроінженерні дослідження № 7, 236-246.
2. Чухрай В., Рыс В. 2004. Аналіз обладнання для розбирання підшипникових вузлів. Вісник Львівського державного аграрного університету: Агроінженерні дослідження №8, 348-357.
3. Чухрай В.Є., Рыс В.І., Білань О.В., Юхимчук О.В. 2012. Обґрунтування принципів схем конструкцій знімачів для розбирання підшипникових вузлів / Чухрай В.Є., Рыс В.І., Білань О.В., Юхимчук О.В. Шура М.Б. // Вісник Львівського національного аграрного університету: Агроінженерні дослідження. - 2012.с.330 – 339.
4. Чухрай В.Є., Рыс В.І., Ніщенко І.О. 2005. Визначення впливу геометричних параметрів деталей підшипникових вузлів на режими процесів розбирання та складання. Вісник Львівського національного аграрного університету: Агроінженерні дослідження. №9, 364-371.
5. Chukhray V. 2017. Pullers with operated pinchers / Chukhray V., Rys V. // MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. – Vol.19, No.1. - 25 –29.
6. Шваб'юк В. І. Опір матеріалів: Підручник / В. І. Шваб'юк. — К.: Знання, 2016. – 407 с.

УДК 629.014.63

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОШКОДЖЕНЬ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ ТРАКТОРІВ МТЗ ТЯГОВОГО КЛАСУ 14 КН

Б. М. ОКСІМЧУК студент магістратури

В. А. СИВОЛАПОВ, старший викладач

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Оскільки коробка передач є важливою складовою трансмісії трактора, має складну конструкцію та високу вартість, дуже важливо проводити ремонт та регулювання її в відповідності з технічними вимогами.

До основних дефектів корпусу коробки передач належать органічні і мінеральні відклади на внутрішніх стінках, тріщини і зломи, пошкодження