

МЕХАНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра “Вагони”

**ПРОВЕДЕННЯ ПОВНОЇ РЕВІЗІЇ
БУКС ВАГОНІВ**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**до виконання лабораторних робіт
з дисципліни**

***«ТЕХНОЛОГІЯ ВАГОНБУДУВАННЯ ТА РЕМОНТУ
ВАГОНІВ»***

Частина 2

Харків 2010

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри «Вагони» 13 жовтня 2008 року, протокол № 3.

Рекомендуються для студентів спеціальності „Рухомий склад та спеціальна техніка залізничного транспорту” спеціалізації 7.100501.03 „Виробництво, експлуатація та ремонт вагонів” денної та заочної форм навчання.

Укладачі:

проф. І.Д. Борзилов,
старш. викл. В.Г. Равлюк,
асист. М.Г. Равлюк

Рецензент

доц. В.В. Шевченко

ПРОВЕДЕННЯ ПОВНОЇ РЕВІЗІЇ БУКС ВАГОНІВ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторних робіт
з дисципліни

*«ТЕХНОЛОГІЯ ВАГОБУДУВАННЯ ТА РЕМОНТУ
ВАГОНІВ»*

Частина 2

Відповідальний за випуск Равлюк В.Г.

Редактор Решетилова В.В.

Підписано до друку 11.11.08 р.

Формат паперу 60x84 1/16 . Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 2,0. Обл.-вид.арк. 2,25.

Замовлення № Тираж 200. Ціна

Видавництво УкрДАЗТу, свідоцтво ДК № 2874 від. 12.06.2007 р.

Друкарня УкрДАЗТу,
61050, Харків - 50, майдан Фейербаха, 7

**УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ**

МЕХАНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра „Вагони”

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ

ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

з дисципліни:

**«ТЕХНОЛОГІЯ ВАГОНОБУДУВАННЯ ТА РЕМОНТУ
ВАГОНІВ»**

для студентів спеціальності

**«Рухомий склад та спеціальна техніка залізничного
транспорту»**

всіх форм навчання

«Проведення повної ревізії букс вагонів»

Частина II

Харків 2008

Методичні рекомендації розглянуті та рекомендовані до друку на засіданні кафедри «Вагони» 13 жовтня 2008 року, протокол № 3.

Рекомендовано для студентів денної і заочної форм навчання спеціальності „Рухомий склад та спеціальна техніка залізничного транспорту” спеціалізації 7.100501.03 „Виробництво, експлуатація та ремонт вагонів”

Укладачі:

професор І.Д. Борзилов

ст. викл. В.Г. Равлюк

асис. М.Г. Равлюк

Рецензент

доц. В.В. Шевченко

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 4

Дефектація роликового підшипника. Вимірювання осьового і радіального зазора в підшипниках

1 Мета роботи

Вивчення правил і набуття практичних навичок дефектації підшипників кочення.

2 Зміст роботи

2.1 Матеріальне забезпечення

Підшипники кочення типу 42726 та 232726, інструмент і прилади для перевірки радіального та осьового зазорів підшипників кочення.

2.2 Методичне забезпечення

Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу „Технологія вагонобудування і ремонту вагонів”; набір плакатів „Інструкція з експлуатації та ремонту вагонних букс з роликівими підшипниками” [7]; „Оформлення та комплектація технологічної документації на підприємствах і в організаціях вагонного господарства. Керівний документ” [8]; бланки карт ескізів і технологічного процесу дефектації; бланки з журналу ВУ-90.

2.3 План виконання роботи

2.3.1 Самостійно повторити будову підшипників та діючі навантаження.

2.3.2 Використовуючи методичні вказівки до роботи, самостійно скласти карти ескізів та карти технологічного

процесу дефектації роликового підшипника одного з типу КК42726 та 232726 за формою 2 та 1б, згідно з ГОСТ 3.1118 - 82, у яких зазначають перелік операцій та допусків на зношення та розмірні величини параметрів, що контролюються.

2.3.3 Складену карту ескізів та карту технологічного процесу дефектації, а також звіт **пред'являють викладачеві** до того, як приступити до виконання лабораторної роботи. Правильно оформлена карта ескізів та карта технологічного процесу дефектації, а також знання матеріалу в обсязі, вказаному в п. 2.3.1, **є допуском до виконання лабораторної роботи**. Студенти, які не засвоїли матеріал та не підготували карту ескізів та карту технологічного процесу дефектації, **до виконання лабораторної роботи не допускаються**.

2.3.4 Згідно з картами технологічного процесу дефектації проводять на стенді розбирання та дефектацію роликового підшипника типу 42726 та 232726.

2.3.5 Проводять вимірювання радіального та осьового зазора в підшипнику типу 42726 та 232726.

2.3.6 За результатами вимірювань роблять аналіз отриманих результатів та заносять дані в таблицю, а також письмово дають оцінку технічного стану підшипника типу 42726 та 232726 і визначають його придатним або ні для подальшої експлуатації.

2.3.7 Завершують оформлення звіту і здають залік з лабораторної роботи.

2.3.8 Залік слід отримати протягом відведеного розкладом часу.

3 Порядок виконання роботи

3.1 Огляд і комплектування підшипників

Підшипники оглядають з допомогою збільшувача скла при розсіяному світлі для визначення їх придатності до подальшого використання. Можливі несправності підшипників і умови подальшого використання наведені у

таблиці 1.

Таблиця 1 - Можливі несправності підшипників

| Види можливих несправностей, пошкоджень або відхилень від норм | Умови подальшого використання |
|---|--|
| 1 | 2 |
| 1 Підшипник у складеному вигляді | |
| 1.1 Радіальний зазор менший або більший встановленої норми: 0,09-0,25 мм | Необхідно перекомплектувати підшипник із заміною зовнішнього кільця, комплекту роликів або внутрішнього кільця |
| 1.2 Осьовий зазор у підшипнику менший встановленої норми (не менше 0,06 мм) | Зачистити торцеву поверхню неробочого (маркованого) борту. Замінити зовнішнє кільце або комплект роликів |
| 1.3 Наявність в деталях підшипників перерахованих нижче пошкоджень | Заміна несправних деталей або усунення дефектів з повним розбиранням і перекомплектуванням підшипників |
| 2 Зовнішнє і внутрішнє кільця | |
| 2.1 Тріщини, розриви, відколи, раковини і луцення на доріжках кочення | Кільця бракують |
| 2.2 Корозійні плями на доріжках кочення за кроком ролика | Кільця бракують |
| 2.3 Поверхнева і точкова корозія на доріжках кочення | Кільця використовують після зачищення уражених корозією поверхонь шліфувальною шкіркою № 6 з мастилом |
| 2.4 Задири та зломи фасок бортів зовнішніх кілець | Кільця використовують після зачищення фасок |
| 2.5 Корозійні раковини на доріжках кочення у вигляді точок | Кільця бракують |

Продовження таблиці 1

| 1 | 2 |
|---|--|
| 2.6 Корозійні пошкодження на посадочних поверхнях | Кільця використовують після зачищення шкіркою № 6 з мастилом |
| 2.7 Потемніння поверхонь кочення від сірого до чорного | Кільце використовують |
| 2.8 Вм'ятини і дрібні риси на доріжці кочення | Кільце використовують |
| 2.9 Сліди перегріву (кольори мінливості) | Кільця бракують (крім кілець, які мають колір соломи) |
| 2.10 Кільцеві риси, задири, вм'ятини і забоїни на неробочих поверхнях | Кільця використовують після зачищення і вирівнювання частин, які виступають |
| 2.11 Монтажні забоїни і задирки на поверхнях кочення | Кільця бракують |
| 2.12 Відсутність фасок на кромках і бортів зовнішніх кілець | Кільця бракують |
| 2.13 Задири типу „ялинка” на бортах зовнішніх та внутрішніх кілець | Кільця використовують зі слідами від задирок після обробки бортів пристрою шліфувальною шкіркою № 6 з мастилом. Допускається знімати шар по кожному з бортів товщиною 0,05 мм. Кільця бракують |
| 2.14 Пошкодження електричним струмом | Кільця бракують |
| 3 Ролики | |
| 3.1 Тріщини, відколи, повзуни | Ролики бракують |
| 3.2 Вм'ятини на поверхнях кочення | Ролики використовують |
| 3.3 Кільцевий слід без руйнування поверхні металу | Ролики використовують |
| 3.4 Корозійні раковини на поверхні кочення у вигляді точок | Ролики бракують |

Продовження таблиці 1

| 1 | 2 |
|--|--|
| 3.5 Потемніння поверхні кочення від сірого до чорного кольору | Ролики використовують |
| 3.6 Корозія плямами | Ролики бракують |
| 3.7 Раковини на поверхні кочення | Ролики бракують |
| 3.8 Пошкодження торців роликів (задири типу „ялинка”) | Ролики використовують після шліфування шкіркою № 6 з мастилом. Знімати допускається не більше 0,005 мм |
| 3.9 Точки в результаті пошкодження електричним струмом | Ролики бракують |
| 4 Сепаратори | |
| 4.1 Зношення сепаратора по внутрішньому діаметру і центруючій поверхні у місці контакту з бортами зовнішніх кілець | Сепаратор бракують |
| 4.2 Сепаратор з розміром по внутрішньому діаметру 173 мм і менше | Сепаратор використовують після розточення до розміру 175 мм |

3.2 Вимірювання радіального зазора в підшипнику

Радіальні зазори у вільному стані підшипників слід визначати на пристрої. Для цього на пристрої встановлюють еталонне кільце з бортом, яке відповідає розміру підшипників, радіальні зазори яких вимірюють. Для зручності встановлення підшипників до внутрішнього кільця застосовують конусну оправку (рисунок 1).

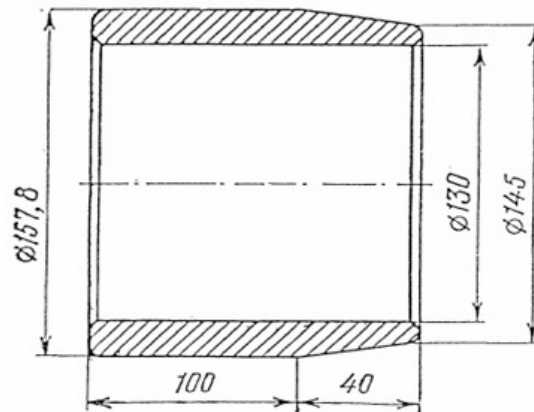
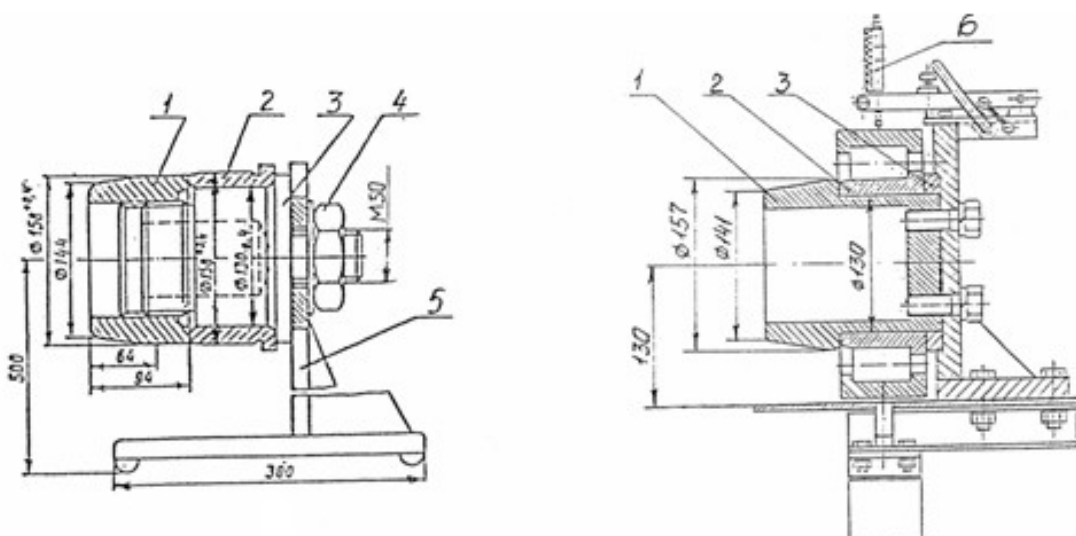


Рисунок 1 – Конусна оправка для полегшення встановлення підшипників

Радіальний зазор підшипника можна виміряти з тим внутрішнім кільцем, з яким блок-підшипник буде встановлюватися на шийку осі. На пристрої (рисунок 2) зазор слід вимірювати у нижній частині підшипника.



1-конусна оправка; 2-еталонне внутрішнє кільце; 3-оправка; 4-гайка; 5-стояк; 6-індикатор

Рисунок 2 – Пристрій для вимірювання радіального зазора підшипника кочення

При встановленні двох циліндричних підшипників на гарячій посадці після демонтажу із зняттям і без зняття внутрішніх кілець або встановлення нових підшипників допускається виконувати контроль значень і різниці радіальних зазорів парних підшипників безпосередньо на шийці осі. Тоді в графу 13 журналу форми ВУ-90 (додаток А) заносять радіальні зазори, виміряні безпосередньо на шийці осі.

Радіальний зазор безпосередньо на шийці осі також визначають щупом в нижній частині підшипника. Допускається здійснювати контроль різниці радіальних зазорів безпосередньо на шийці осі, крім щупа, з допомогою сідлоподібного пристрою.

За радіальний зазор приймають середнє арифметичне значення трьох вимірювань при повороті зовнішнього кільця на 120° навколо осі. Отримані радіальні зазори записують кольоровим олівцем на зовнішній та торцевій поверхнях відповідних зовнішніх кілець підшипників, а також до журналу форми ВУ-90. Радіальні зазори, з якими підшипники допускаються до експлуатації, повинні бути у межах 0,09 – 0,25 мм.

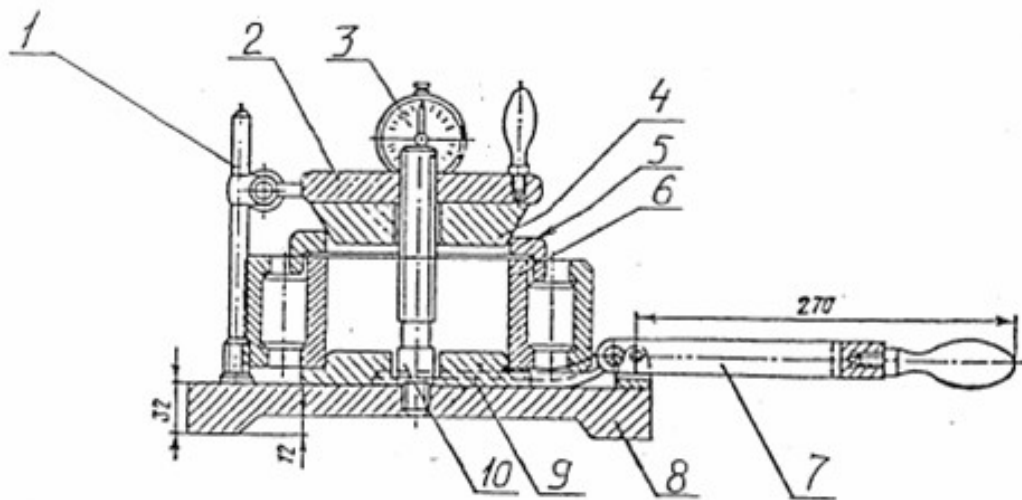
3.3 Вимірювання осьового зазора в підшипнику

У підшипників 232726 та 42726 вимірюють і заносять (у графу 18 журналу форми ВУ-90) (додаток А) осьовий зазор між торцями роликів і бортами зовнішніх кілець.

Осьовий зазор в підшипнику, як правило, виміряють щупом, який вставляють між торцем одного з роликів і бортом зовнішнього кільця після розбирання блока підшипника. Вимірювання здійснюють у трьох місцях при повороті зовнішнього кільця на 120° навколо осі. За осьовий зазор приймають мінімальне його значення.

Осьовий зазор у підшипнику можна визначити у складеному вигляді на приладі або пристрої (рисунок 3).

Для цього на плиту 2 пристрою встановлюють бортове внутрішнє кільце 10 бортом вниз. На кільце встановлюють блок вимірюваного підшипника, а на його ролики – притискне кільце 9, закріплене гайкою 6.



1 - важіль; 2 плита; 3 - основа; 4 - стійка; 5 - стійка штатива; 6 - гайка; 7 - індикатор; 8 - направляючий конус; 9 - притискне кільце; 10 - внутрішнє кільце підшипника

Рисунок 3 – Пристрій для вимірювання осьового радіального зазора підшипника кочення

За допомогою важеля 1 піднімають і опускають зовнішнє кільце; штифт індикатора, що упирається в торець зовнішнього кільця, визначатиме осьовий зазор. У цьому випадку за осьовий зазор у підшипнику приймають найменше значення з трьох вимірювань при повороті зовнішнього кільця на 120° навколо осі.

Після проведення вимірювань радіального та осьового зазорів результати заносять до таблиці 2 і порівнюють їх з допусками (додаток Б).

Таблиця 2 – Виміряні радіальні і осьові зазори роликів підшипників

| Номер підшипника | Вимірюючий зазор | Використовуючі прилади | Величина зазора виміряна в 3 місцях, мм | | | Встановлений зазор, мм | Висновок про придатність підшипника для швидкості руху, км/год |
|------------------|------------------|------------------------|---|--|--|------------------------|--|
| | | | | | | | |
| 42726 | осьовий | | | | | | |
| | радіальний | | | | | | |
| 232726 | осьовий | | | | | | |
| | радіальний | | | | | | |

4 Сучасний напівавтоматичний прилад для контролю блоків роликів підшипників

Прилад моделі 4156 (рисунок 4) призначений для контролю блоків роликів підшипників, що складаються із зовнішнього кільця та сепаратора з роликами.

Прилад використовується для вхідного та вихідного контролю блоків роликів підшипників з паспортизацією таких вихідних параметрів:

- різниця діаметрів роликів;
- різниця роликів за довжиною;
- радіальний зазор (рисунок 5);
- осьовий зазор.

На приладі, крім остаточного контролю вихідних

параметрів, здійснюється сортування складених блоків на розмірні групи за радіальним зазором. Контроль блока підшипника здійснюється в автоматичному циклі. Результати контролю відображаються на моніторі персонального комп'ютера, що входить до складу приладу.

Програмне забезпечення ПК фірми «РОБОКОН» дозволяє:

- вивести на друк протокол контролю виробу, вести архів протоколів контролю за тривалий період. Видавати на монітор інструкції для оператора, які дозволяють швидко опанувати роботу на приладі;

- видавати діагностичні повідомлення для швидкого виявлення та усунення несправностей у приладі.

Застосування приладу особливо ефективно в складі комплексної виробничо-метрологічної “Системи” фірми “РОБОКОН”.



Рисунок 4 – Прилад моделі 4156 “Системи” фірми “РОБОКОН”



Рисунок 5 – Прилад моделі 4164 “Системи” фірми “РОБОКОН” для перевірки радіального зазора

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 5

Розбирання, ремонт, комплектація і складання роликів підшипників

1 Мета роботи

Вивчення правил і набуття практичних навичок розбирання, ремонту, комплектування та складання підшипників кочення.

2 Зміст роботи

2.1 Матеріальне забезпечення

Підшипники кочення типу 42726 та 232726, інструмент і прилади: В 901, Д312-2М.

2.2 Методичне забезпечення

Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу „Технологія вагонобудування і ремонту вагонів”; набір плакатів; „Інструкція з експлуатації та ремонту вагонних букс з роликівими підшипниками” [7]; „Оформлення та комплектація технологічної документації на підприємствах і в організаціях вагонного господарства. Керівний документ” [8]; бланки карт технологічного процесу ремонту; бланки з журналу ВУ-93.

2.3 План виконання роботи

2.3.1 Самостійно повторити будову підшипників та діючі навантаження.

2.3.2 Використовуючи методичні вказівки до роботи, самостійно скласти карти технологічного процесу ремонту роликівого підшипника одного з типу 42726 та 232726 за формою 2 та 1б, згідно з ГОСТ 3.1118 – 82, у яких зазначають перелік всіх ремонтних операцій, а також вказують обладнання, матеріал, зміст операції переходу та оснастки, яка використовується при даній операції.

2.3.3 Складену карту технологічного процесу ремонту разом із звітом **пред’являють викладачеві** до того, як приступити до виконання лабораторної роботи. Правильно оформлена карта технологічного процесу ремонту, а також знання матеріалу в обсязі, вказаному в п. 2.3.1, **є допуском до виконання лабораторної роботи**. Студенти, які не засвоїли матеріал та не підготували карту технологічного процесу ремонту, **до виконання лабораторної роботи не допускаються**.

2.3.4 Згідно з картами технологічного процесу ремонту проводять на стенді розбирання, комплектацію і складання роликівого підшипника типу 42726 та 232726.

2.3.5 Проводять вимірювання радіального та осьового зазора в підшипнику типу 42726 та 232726 після його комплектування.

2.3.6 За результатами вимірювань роблять аналіз отриманих результатів, а також дають письмово оцінку технічного стану підшипника типу 42726 та 232726 і далі наносять маркування на підшипник.

2.3.7 Завершують оформлення звіту і здають залік з лабораторної роботи.

2.3.8 Залік слід отримати протягом відведеного розкладом часу.

3 Порядок виконання роботи

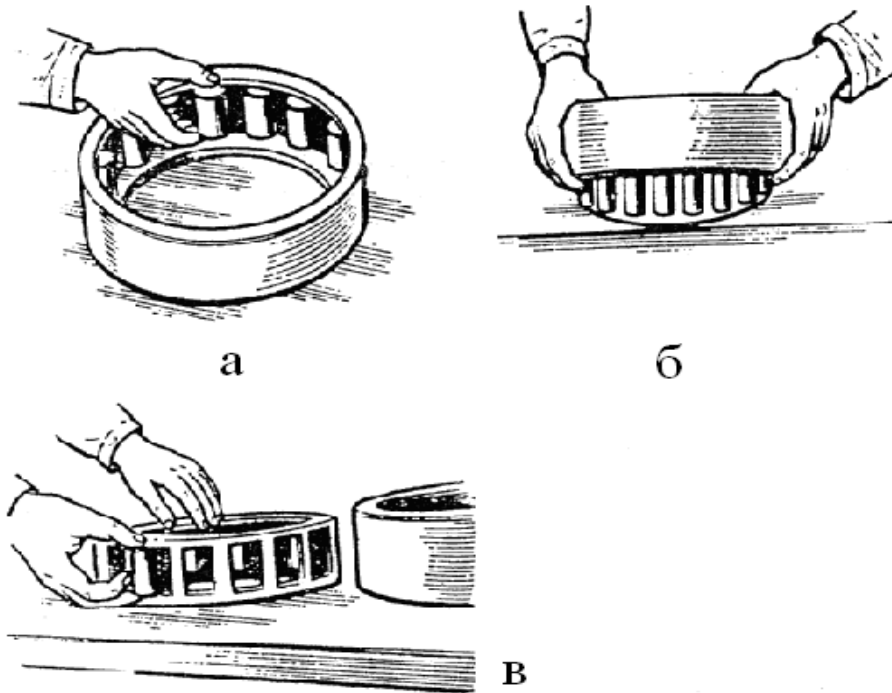
3.1 Ремонт роликів підшипників

При ремонті проводять магнітний та вихрострумний контроль кілець та роликів з наступним розмагнічуванням. Латунні сепаратори піддають дефектоскопії на установках ВД-11НФ і ВД-18НФ або аналогічних.

При ремонті підшипник повністю розбирають. Щоб розібрати підшипники, у яких розчekanення сепараторів проведено по перемичках і зовнішні кільця скомплектовані разом з роликами, наприклад, у підшипників 42726 та 232726, треба ролики висунути із бортів зовнішнього кільця всередину підшипника (рисунок 6, а) і, знявши зовнішнє кільце (рисунок 6, б), вийняти ролики із гнізд сепараторів (рисунок 6, в).

При випадінні окремих роликів із гнізд сепаратора перевіряють діаметр та довжину всіх роликів і підшипник заново складають. При цьому різниця діаметрів роликів у підшипнику повинна бути не більше 5 мкм, а різниця довжин роликів – не більше 12 мкм.

Після розбирання всі деталі оглядають. Особливу увагу звертають на стан сепараторів, на предмет виявлення тріщин в зоні переходу перемичок до основи. При необхідності ролики та кільця шліфують.



а) висовування роликів із бортів зовнішнього кільця; б) знімання зовнішнього кільця; в) видалення роликів із гнізд сепаратора

Рисунок 6 – Розбирання блока циліндричного підшипника

У циліндричних підшипників типу 42726 та 232726, що не мають на торці роликів та сепаратора умовного позначення, необхідно наносити на одному із торців сепаратора з боку маркування букву „ж”, а один із торців роликів умовно позначати знаком „+”, який ставлять в ямці або в центрі торця. Причому ролики, що мають на торці ямку, маркують механічним способом за допомогою відповідного пристрою (рисунок 7). У роликів з плоскими торцями маркування наносять за допомогою кислоти, мідного купоросу або електрографом.

Забороняється наносити знак „+” на робочу частину торця ролика. Цей знак повинен бути нанесений тільки в середині торця ролика.

Ролики зі скосами при комплектуванні підшипників не використовуються, їх бракують.

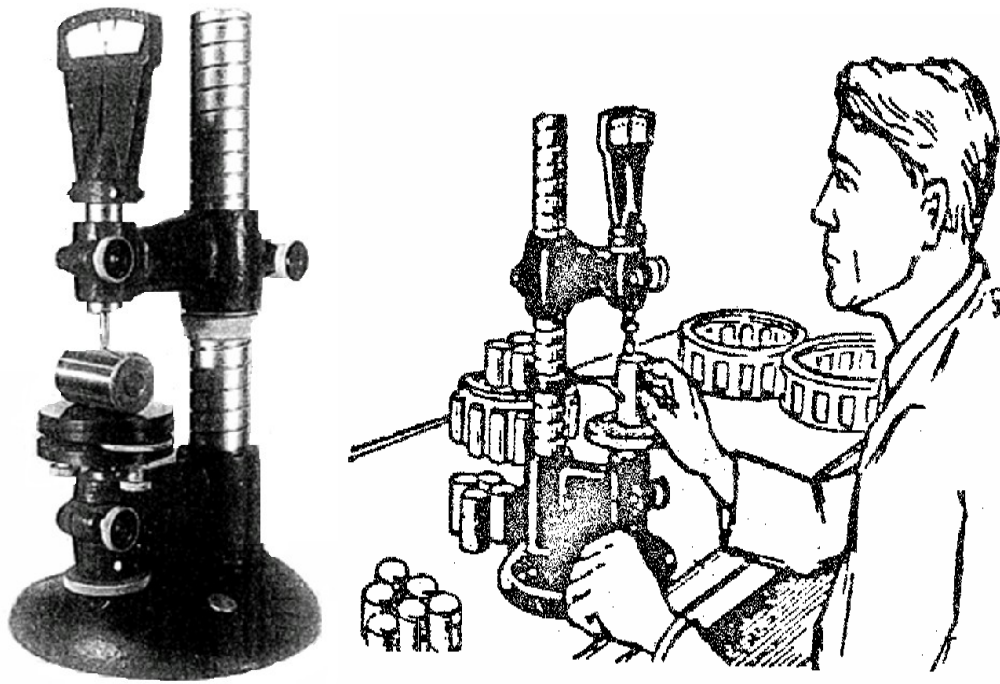


Рисунок 7 – Прилад В901 для перевірки діаметра та довжини роликів

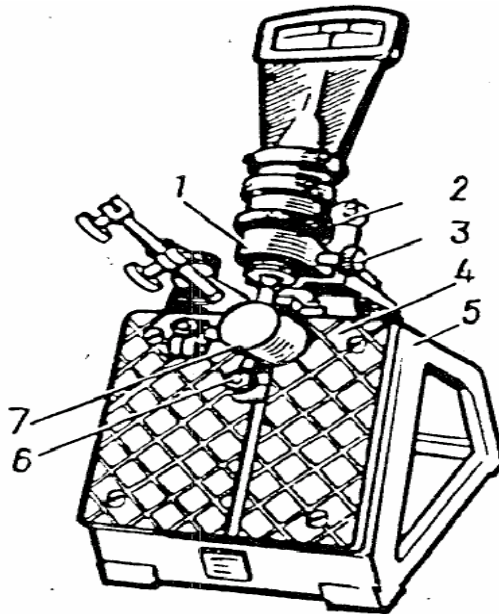
Ролики з раціональним контактом (бомбіновані) сортують тільки по середньому діаметру на приладі Д312-2М (рисунок 8). Для цього ніжку виміральної головки необхідно розмістити на висоті 26 мм, рівній половині довжини ролика. Для визначення форми твірної ролик необхідно попередньо виміряти в трьох перерізах на приладі В 901. Бомбінований ролик має різницю діаметрів не менше 20 і не більше 28 мкм. Вимірювання роликів по довжині та діаметру може проводитися на електронно-механічних приладах, узгоджених Укрзалізницею.

Вимірювання роликів після зачищення проводять не раніше ніж через годину.

Встановлюється такий порядок сортування роликів:

а) за середнім перерізом одного із роликів, прийнятим за еталон для даної групи роликів, настроюють прилад на нульове положення виміральної головки;

б) решту роликів вимірюють та сортують на групи за середнім перерізом в межах 5 мкм.



1- кронштейн для мініметра; 2 – гайка для настроювання мініметра; 3 – рифлена головка; 4- плита-стіл; 5 – станина; 6 – нижній упор; 7 – ролик, що контролюється

Рисунок 8 – Прилад Д312-2М

При комплектуванні підшипників ролики в одному підшипнику повинні бути однієї групи за діаметром. Потім ролики на тому ж приладі В901 перевіряють за довжиною (див. рисунок 6), при цьому ролик розміщують маркованим торцем безпосередньо під вимірювальну ніжку головки на відстані 3 – 3,5 мм від твірної, для чого на стояку приладу необхідно встановити боковий фіксатор, що визначає положення ролика. Марковані торці – це торці, які мають позначення знаком „+”, або з меншою за діаметром виточкою, або з виточкою сферичної форми, або торці роликів, які мають засвердлювання діаметром 5 мм та глибиною 1 мм. Прокручуючи ролик навколо осі, визначають його максимальну довжину. Підшипник, що сприймає осьові зусилля, комплектується роликами з різницею за довжиною не більше 12 мкм.

Забороняється комплектувати підшипник з різними за формою роликами.

Сепаратори, які застосовуються при ремонті підшипника, повинні мати гладеньку поверхню без зрізів, тріщин і пошкоджень карбування.

При комплектуванні підшипника перевіряється діаметр сепаратора, а також діаметр отвору по бортах зовнішнього кільця підшипника.

Зовнішні кільця діаметром по бортах 205 мм збирають у блоки із сепараторами, які мають зовнішній діаметр 204,3 мм, а зовнішні кільця – розміром 207 мм – з сепараторами діаметром 206,3 мм.

Обточування сепаратора по зовнішньому діаметру категорично забороняється.

Також необхідно при комплектуванні підшипників слідкувати за тим, щоб маркування на сепараторі (товарний знак заводу-виготовлювача та умовне позначення року випуску або літера «Ж») було повернуте в той же бік, що і маркування на зовнішньому кільці. В той же бік повинні бути повернуті торці роликів, що мають маркування.

У підшипниках, які не сприймають осьових зусиль, допускаються ролики з різницею по довжині не більше 30 мкм, а також ті, що сприймають – до 12 мкм.

3.2 Контроль і облік відремонтованих підшипників

Відремонтовані підшипники оглядають і перевіряють за радіальним зазором. Середнє арифметичне значення радіального зазора має дорівнювати $0,09 \pm 0,20$ мм для циліндричного підшипника 2726. Різниця крайніх значень радіального зазора при трьох вимірюваннях щупом не повинна перевищувати 20 мкм.

Складений підшипник перевіряється на легкість обертання. Для цього його встановлюють на столі у робочому положенні, потім вручну обертають ролики з сепаратором.

На відремонтовані підшипники наносять такі позначки.

На зовнішньому кільці після номера ставлять позначку Р (місяць римськими цифрами і дві наступні цифри року) та умовний номер вагоноремонтного підприємства, яке виконало ремонт.

Напис на кільцях виконують електрографом при розібраному підшипнику або кислотою, якщо підшипник складений.

Вагоноремонтне підприємство, яке виконує ремонт підшипників, веде їх облік у журналі форми ВУ-93 (додаток В).

4 Сучасне обладнання для ремонту роликів підшипників

4.1 Прилад напівавтоматичний для контролю та сортування роликів підшипників моделі 4155

Прилад моделі 4155 (рисунок 9) призначений для контролю лінійних розмірів роликів підшипників і сортування їх на розмірні групи для наступного селективного складання.

Контрольовані параметри ролика:

- середній діаметр у середньому перетині ролика;
- овальність у середньому перетині ролика;
- бомбіна;
- довжина ролика.

Контроль ролика здійснюється в автоматичному циклі. Результати контролю виводяться на дисплей електронного блока у вигляді:

- цифрового значення контрольованих параметрів;
- номерів розмірних груп за діаметром та довжиною;
- світлової сигналізації при переході значення контрольованих параметрів за межі полів допусків.

Програмне забезпечення електронного блока дозволяє:

- видавати на монітор інструкції для оператора, які дозволяють швидко опанувати роботу на приладі;
- видавати діагностичні повідомлення для швидкого виявлення й усунення несправностей у приладі.

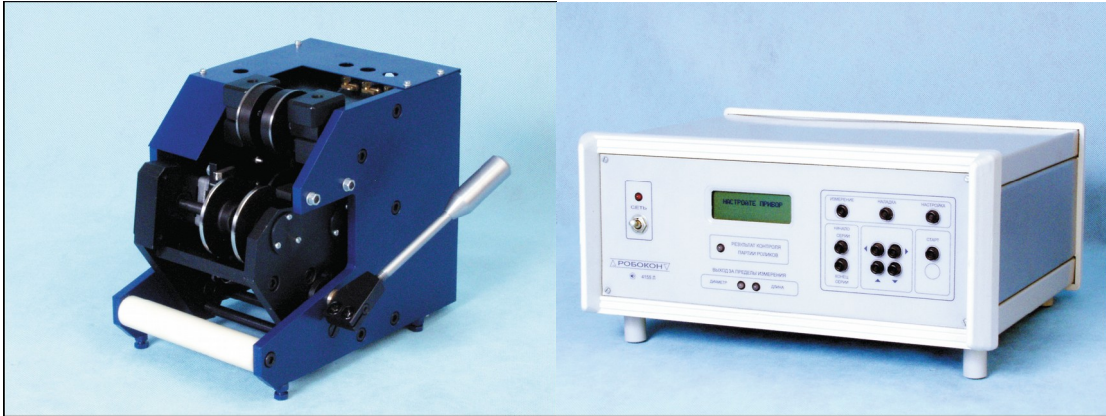


Рисунок 9 – Прилад напівавтоматичний для контролю та сортування роликів підшипників моделі 4155

4.2 Напівавтоматичний універсальний прилад моделі 4155Л

Напівавтоматичний універсальний прилад (рисунок 10) моделі 4155Л призначений для підбору й сортування роликів підшипників різного типу (циліндричних, бочкоподібних і бомбінованих).

Відмінною рисою приладу є його автоматичне переналагодження й настроювання при переході від контролю одного типорозміру ролика до іншого, а також видача операторові рекомендацій з підбору комплекту однорозмірних роликів для наступного складання підшипника.



Рисунок 10 – Напівавтоматичний універсальний прилад моделі 4155Л

4.3 Прилад напівавтоматичний моделі 4161

Прилад моделі 4161 (рисунок 11) призначений для контролю та сортування зовнішніх кілець буксових підшипників на розмірні групи за внутрішнім діаметром та шириною доріжки кочення (відстані між буртами) для наступного селективного складання.

Контроль кільця підшипника здійснюється в автоматичному циклі. Результати виміру виводяться на дисплей електронного блока у вигляді:

- значення діаметра, овальності;
- відстані між буртами;
- номерів груп сортування за діаметром та відстанню між буртами;
- світлової сигналізації при переході значення контрольованих параметрів за межі полів допусків.

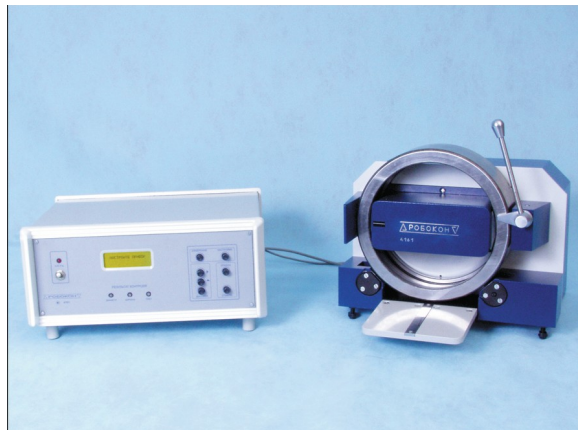


Рисунок 11 – Прилад напівавтоматичний для контролю та сортування зовнішніх кілець підшипників за внутрішнім діаметром

Усі наведені сучасні пристрої застосовуються сумісно у складі комплексної виробничо-метрологічної “Системи” фірми “РОБОКОН”.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 6

Демонтаж і монтаж буксового вузла з роликівими підшипниками на гарячій посадці

1 Мета роботи

Вивчення правил і набуття практичних навичок демонтажу і монтажу буксового вузла з роликівими підшипниками на гарячій посадці.

2 Зміст роботи

2.1 Матеріальне забезпечення

Колісна пара з буксовими вузлами; гайковерт пневматичний; стенд для демонтажу та монтажу букс; поворотний пристрій для колісних пар; кран-балка з електротельфером вантажопідйомністю 2 т; набір інструментів та пристроїв для демонтажу і монтажу букс.

2.2 Методичне забезпечення

Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу „Технологія вагобудування і ремонту вагонів”; набір плакатів; „Інструкція з експлуатації та ремонту вагонних букс з роликівими підшипниками” [7]; „Оформлення та комплектація технологічної документації на підприємствах і в організаціях вагонного господарства. Керівний документ”. [8]; бланки маршрутної карти; бланки з журналу ВУ-90.

2.3 План виконання роботи

2.3.1 Самостійно повторити будову буксових вузлів з торцевим кріпленням корончатою гайкою та тарілчастою шайбою.

2.3.2 Використовуючи методичні вказівки до роботи, самостійно скласти карту ескізу буксового вузла та операційні карти демонтажу та монтажу буксового вузла (з

торцевим кріпленням корончатою гайкою або тарілчастою шайбою) за формою 2 та 1б, згідно з ГОСТ 3.1118 – 82.

2.3.3 Складену карту ескізу та операційні карти разом із звітом **пред'являють викладачеві** до того, як приступити до виконання лабораторної роботи. Правильно оформлена карта ескізу та операційні карти, а також знання матеріалу в обсязі, вказаному в п. 2.3.1, **є допуском до виконання лабораторної роботи**. Студенти, які не засвоїли матеріал та не підготували технологічну документацію, **до виконання лабораторної роботи не допускаються**.

2.3.4 Згідно з операційними картами проводять на стенді демонтаж та монтаж буксового вузла.

2.3.5 За результатами демонтажу та монтажу буксового вузла роблять аналіз отриманих результатів, а також дають письмово оцінку технічного стану буксового вузла і заповнюють бланк форми ВУ-90 (додаток А).

2.3.6 Завершують оформлення звіту і здають залік з лабораторної роботи.

2.3.7 Залік слід отримати протягом відведеного розкладом часу.

3 Порядок виконання роботи

3.1 Демонтаж букс з роликівими підшипниками

Демонтаж букс з роликівими підшипниками на гарячій посадці може здійснюватися на механізованій або напівавтоматичній поточкових лініях і ручним способом.

При демонтажу підшипників не допускається скидати букси з шийки осі, а також застосовувати молоток для видалення підшипників з корпусу букси.

Демонтаж букс на механізованій або напівавтоматичній поточковій лінії виконувати у відповідності до технологічного процесу демонтажу і монтажу букс, розробленого для цих ліній.

При демонтажу букс з роликівими підшипниками на гарячій посадці роботи з допомогою стендів або ручним способом виконують у такій послідовності:

а) відкрутити болти кріпильної кришки, а потім зняти кріпильну кришку разом з оглядовою;

б) видалити мастило з кріпильної кришки, а також з передньої частини букси;

в) відгвинтити і зняти болти стопорної планки або тарілчастої шайби. Планку або шайбу зняти;

г) відгвинтити і зняти торцеву гайку, а також упорне кільце переднього підшипника;

д) зняти корпус букси з блоками підшипників (зовнішнє кільце з роликками і сепаратором) з внутрішніх кілець, насаджених на шийку осі;

е) вийняти з корпусу букси блок переднього підшипника і блок заднього підшипника. Обидва блоки підшипників можна видаляти одночасно за допомогою пресу або іншими пристроями;

є) зняти при потребі внутрішнє кільце з шийки осі за допомогою індукційного нагрівача. При зніманні з шийки осі несправного кільця переднього підшипника справне кільце заднього підшипника можна не знімати. Кільця нагрівати до температури 100 – 120°C (це досягається приблизно за 30 – 45°C при напрузі в мережі 220 В). Категорично забороняється нагрівати кільце протягом більше ніж однієї хвилини.

Послаблення кільця на шийці осі визначати покачуванням нагрівача відносно осі колісної пари. При послабленні кільця нагрівач зняти разом з кільцем, вимкнути струм і видалити кільце з нагрівача. Забороняється робити перерву живленню нагрівача струмом до повного послаблення і зняття кільця, оскільки у цьому випадку відбувається нагрівання і шийки осі. Якщо час для нагрівання закінчився (одна хвилина), а кільце з шийки зняти не вдалося, необхідно припинити роботу щодо знімання кільця і відновити її після охолодження внутрішнього кільця підшипника і шийки осі до температури навколишнього середовища. Після цього знімати послідовно кільця переднього і заднього підшипників;

ж) при потребі зняти лабіринтне кільце з передпідматочинної частини осі за допомогою індукційного нагрівача;

к) операції, зазначені в пп. є) та ж), виконувати у разі, якщо повна ревізія виконується зі зняттям внутрішніх кілець.

3.2 Монтаж букс

3.2.1 Загальні положення

Монтаж букс з роликowymi підшипниками на гарячій посадці можна здійснювати на потоковій лінії із застосуванням механізованих стендів або ручним способом.

Монтаж букс із застосуванням стендів виконують за технологічним процесом демонтажу і монтажу вагонних букс на роликowych підшипниках із застосуванням засобів механізації і автоматизації, спеціально розроблених стосовно до цих стендів.

До монтажу допускаються підшипники і колісні пари, що мають температуру навколишнього середовища.

Монтаж букс з роликowymi підшипниками на гарячій посадці після демонтажу без зняття внутрішніх кілець допускається робити не раніше ніж через 12 годин; після обмивання колісних пар в мийних машинах через 8 годин; після обмивання блоків підшипників різниця температур між внутрішніми кільцями на шийці осі і блоками підшипників повинна бути в межах 3°C.

Увесь вимірювальний інструмент, а також прилади, що застосовуються при монтажі букс і комплектуванні підшипників, повинні проходити періодичні повірки, утримуватися в абсолютній чистоті та повній справності.

Кожному вимірювальному інструменту надається номер. Результати періодичної повірки заносять в журнал встановленої форми.

За технічний стан шийок, передпідматочинних частин осей та їх розміри несуть відповідальність робітники колісної виробничої дільниці, а робітники виробничої дільниці роликowych підшипників, крім того, несуть відповідальність за монтаж букс.

Інспектор Укрзалізниці на заводах промисловості, начальник відділу технічного контролю (ВТК) на вагоноремонтних заводах зобов'язані контролювати технологічний процес монтажу букс.

При прийманні колісних пар з роликівими підшипниками контрольні майстри ВТК на ВРЗ повинні розписуватися в журналі ВУ-53 у графі 37 під підписом майстра.

При монтажі всі різьбові з'єднання деталей буксового вузла покривають тонким шаром мастила „ЛЗ-ЦНІІ”, окрім різьби на осі типу РУ-1 та гайки М-110.

3.2.2 Встановлення лабіринтного кільця

Лабіринтні кільця для посадки на передпідматочинну частину осі підбирають за натягом, що створюється за рахунок різниці діаметрів кільця і передпідматочинної частини. Для визначення натягу мікрометричним або індикаторним нутроміром вимірюють внутрішній діаметр лабіринтного кільця, а мікрометром – діаметр передпідматочинної частини осі. Вимірювання виконують у двох взаємоперпендикулярних напрямках. За результатами цих вимірювань визначають середні діаметри лабіринтного кільця і передпідматочинної частини осі, за якими і здійснюють підрахунок натягу. Отримані середні арифметичні значення відхилень від номінальних пишуть на посадковій або боковій поверхні лабіринтного кільця, а для передпідматочинних частин осі – на зовнішній грані обода або на диску колеса.

Діаметр лабіринтного кільця повинен бути меншим діаметра передпідматочинної частини осі на значення допустимого натягу в межах $0,02 \div 0,15$ мм.

Лабіринтне кільце перед посадкою попередньо нагрівають в електропечі, у ванні або за допомогою спеціального індукційного нагрівача до температури $125 - 150^{\circ}$ С. При нагріванні кільця в електропечі передпідматочинну частину покривають тонким шаром мастила трансформаторного, веретенного АУ або індустриального 12. При встановленні лабіринтне кільце повинне упиратись в торець передпідматочинної частини осі. На шийку осі надівають

монтажну втулку, торцем якої роблять по лабіринтному кільцю удари, що поступово посилюються по мірі його охолодження, до отримання чистого металевого звуку. Дозволяється підпресовувати кільця гідравлічними пристроями.

Після повного охолодження шийки осі і лабіринтного кільця лекальним косинцем перевіряють у чотирьох діаметрально протилежних точках перпендикулярність торцевої поверхні лабіринтного кільця до посадкової поверхні шийки осі. Щупом вимірюють зазор між торцевою поверхнею лабіринтного кільця і косинцем. Пластинка щупа товщиною 0,04 мм не повинна проходити в зазор. Тією ж пластинкою перевіряють прилягання лабіринтного кільця до торця передпідматочинної частини осі (щуп не повинен проходити). Після цього приступають до монтажу букс. Перед встановленням букси на шийку осі в лабіринтне кільце закладають мастило.

3.2.3 Встановлення двох циліндричних підшипників після демонтажу зі зняттям внутрішніх кілець

Підготовка до монтажу двох циліндричних підшипників ведеться у відповідності до вимог, викладених у пп. 8.3.10÷8.3.19 Інструкції ЦВ-ЦЛ 0058.

Закріплення внутрішніх кілець підшипників на шийці осі при встановленні двох циліндричних підшипників на гарячій посадці здійснюється „натягом”, що створюється за рахунок різниці діаметрів кілець і шийки осі.

Внутрішній діаметр кільця повинен бути меншим діаметра шийки осі на допустимий натяг в межах 0,03÷0,065 мм. Для визначення натягу на посадку внутрішніх кілець важільною скобою вимірюють діаметр шийок осей у двох перетинах, які відповідають серединам внутрішніх кілець підшипників і у двох взаємоперпендикулярних напрямках.

Підбір, встановлення і перевірку лабіринтних кілець на передпідматочинну частину осі здійснюють відповідно до вимог, вказаних вище. Перед встановленням лабіринтного і внутрішнього кілець на різьбову частину шийки осі

нагвинчують напрямний стакан №2 із зовнішнім діаметром 129 мм.

Після встановлення лабіринтних кілець на шийку осі встановлюють внутрішні кільця підшипників, які попередньо нагрівають в електропечі до температури $100\div 120$ °С, при цьому внутрішні кільця першої групи встановлюють на шийки осі першої групи, кільця другої групи – на шийки осі другої групи і т. д.

Внутрішні кільця підшипників можна нагрівати в індукційному приладі „нагрівник-демагнітизатор” або мастильній ванні з електропідігрівачем до температури $100\div 120$ °С, з обов'язковим її контролем.

Шийки осей перед встановленням внутрішніх кілець покривають тонким шаром веретенного АУ, індустриального 12 або трансформаторного мастила.

Нагріте внутрішнє кільце заднього підшипника бортом вперед надівають на шийку осі і за допомогою монтажної втулки доводять до лабіринтного кільця.

Після встановлення внутрішнього кільця заднього підшипника на шийку осі вручну встановлюють внутрішнє кільце переднього підшипника. При цьому звертають увагу на щільність його прилягання безпосередньо до внутрішнього кільця заднього підшипника. Внутрішнє кільце переднього підшипника встановлюють так, щоб його сторона зі скосами була звернута до середини шийки, а плоский торець до торця шийки осі.

Після зняття напрямного стакана на шийку осі надівають приставне кільце, після цього за допомогою гайки всі деталі, що надіті на шийку осі, затягають в осьовому напрямку із застосуванням ударного інструмента – молотка масою $3\div 5$ кг. Допускається затягувати і робити наступне підтягування гайки інерційним ключем, а в осей, які були в експлуатації, підтисканням гідравлічною установкою осьовим зусиллям не менше 200 кН (20 тс).

При торцевому кріпленні тарілчастою шайбою і болтами М 20 підтискання здійснюється тарілчастою шайбою і болтами М 20, що після цього будуть застосовані

в торцевому кріпленні букси. Момент затягнення кожного болта повинен бути в межах 230÷300 Н·м (23÷30 кгс·м). Затягнення чотирьох болтів слід виконувати в такій послідовності: 1-2-3-4-3-4-2-1.

В міру охолодження внутрішніх кілець гайки або болти підтягають для забезпечення щільного прилягання одне до одного, а також до лабіринтного кільця. Кільця залишаються затягнутими до повного охолодження. Допускається примусове охолодження кілець трансформаторним мастилом з температурою від +15 до +20 °С протягом трьох хвилин. Після охолодження кілець до температури навколишнього середовища гайку або шайбу, а також приставне кільце знімають. Щільність прилягання внутрішніх кілець одне до одного і до лабіринтного кільця контролюють щупом при різниці температур між кільцями і навколишнім середовищем не більше 3 °С. Пластинка щупа товщиною не більше 0,04 мм може увійти в зазор між цими деталями на ділянці довжиною не більше 1/3 кола.

У корпусі букси після покриття його посадочної поверхні тонким шаром мастила (циліндрового марки 52 або 38), послідовно, вручну, вставляють блок (зовнішнє кільце з роликами та сепаратором) заднього підшипника так, щоб сторона кільця з маркуванням була повернута до лабіринтної частини букси і блок переднього підшипника – щоб його торець з маркуванням був повернутий до передньої частини корпусу.

Перед встановленням блоків підшипників у корпус букси ролики, доріжки кочення і борти зовнішніх кілець змащують циліндровим мастилом марки 52 або 38, або дизельними мастилами марки М12Б МРТУ 12Н 14-62 або М12В по МРТУ 12Н 3-62. Змазування блока підшипника виконують з наступним багаторазовим провертанням сепаратора з роликами в зовнішньому кільці.

Роликові підшипники, встановлені в буксі, і проточки лабіринтної частини букси або лабіринтного кільця повністю по всьому периметру заповнюють мастилом.

Корпус букси з встановленими блоками підшипників насувають на внутрішні кільця, що розташовані на шийці осі. При цьому необхідно, щоб сепаратори мали розмір по внутрішньому діаметру 175 мм. Сепаратори з діаметром 173 мм розточують до 175 мм з обов'язковою обточкою обох крайніх твірних. Туге переміщення корпуса букси означає, що були допущені порушення в підбиранні сепараторів по бортах внутрішніх кілець, приставних кілець або радіальних зазорів. Корпус букси з блоками підшипників на внутрішні кільця повинен встановлюватися вільно, без особливого зусилля.

Перед надіванням корпуса букси з блоками підшипників необхідно розсунути ролики втулкою. При переміщенні корпуса втулка вийде з букси.

Після встановлення корпуса букси на шийку надівають приставне кільце переднього підшипника маркуванням, повернутим до передньої частини корпуса букси, на нарізну частину осі нагвинчують гайку висотою 51 мм. Гайки попередньо підбирають за різьбою шийки осі для забезпечення найменшого зазора в різьбовому з'єднанні.

Затягнути гайку до зіткнення з приставним кільцем переднього підшипника і туго підтиснути крутним моментом $100 \div 150 \text{ Н} \cdot \text{м}$ ($10 \div 15 \text{ кгс} \cdot \text{м}$), із застосуванням стенда або вручну за допомогою гайкового ключа і молотка масою $3 \div 5 \text{ кг}$ (двома-чотирма ударами, прикладеними на плечі $0,5 \text{ м}$, до отримання чистого металевого звука).

Після цього в паз осі вставляють стопорну планку, не вводячи її хвостовик у шліц гайки, так щоб при наступному її затягненні для введення хвостовика планки шліц гайки повернувся б наполовину, до однієї коронки. При застосуванні гайкового ключа зі стрілкою після встановлення гайки вручну до зіткнення з плоским упорним кільцем її попередньо затягують одним ударом молотка масою $3 \div 5 \text{ кг}$ по держаку ключа.

Виставляючи стрілку на нуль (риска на торці ключа) і вдаряючи по держаку ключа, затягують гайку на кут 16° (риска на торці ключа). Знявши планку зі стрілкою, в паз осі вставляють стопорну планку, не вводячи хвостовик в шліц гайки. Після вкручення одного болта стопорної планки

виконують заключне затягнення гайки для введення хвостовика стопорної планки в шліц гайки; при цьому гайку затягають на розмір, що дорівнює половині коронки (приблизно на кут не більше 8°).

Затягнення гайки виконують поворотом тільки за напрямком погодинної стрілки.

При затягненні гайки буксу злегка повертають для того, щоб переконатися у відсутності заклинювання підшипників. Після цього встановлюють і закріплюють болти стопорної планки. Під болти встановлюють пружинні шайби. Болти зв'язують м'яким дротом, що пропускають через роззенковані отвори в їхніх головках. Дріт зв'язують у формі цифри 8.

При торцевому кріпленні підшипників тарілчастою шайбою останню, після встановлення плоского упорного кільця переднього підшипника, одягають на шийку осі. Тарілчасту шайбу прикріплюють до торця шийки осі болтами М 20. При монтажі торцевого кріплення підшипників шайбою слід використовувати болти без слідів корозії. Особливу увагу слід приділяти стану місця переходу стрижня болта до головки. При торцевому кріпленні за допомогою тарілчастих шайб болти М 20 стопорять стопорною шайбою. Закріплюють болти М 20 тарілчастої шайби тарованим ключем зусиллям з крутним моментом $230 \div 250 \text{ Н} \cdot \text{м}$ ($23 \div 25 \text{ кгс} \cdot \text{м}$).

Після закріплення підшипників в осьовому напрямку продовжують подальший монтаж букс, встановлюють буксові кришки.

Між кріпильною і оглядовою кришками, при їхньому складанні, ставлять нову гумову прокладку товщиною 3 мм. Внутрішні поверхні кріпильної і оглядової кришок, а також циліндричну посадочну поверхню кріпильної кришки і відповідну поверхню корпусу букси, болти М20 і М12, отвори під них змащують тонким шаром мастила „ЛЗ-ЦНІІ”. Кришки скріплюють між собою чотирма болтами М12, під які встановлюють пружинні шайби, при цьому забороняється встановлювати болти з різними розмірами головок. Болти затягують із застосуванням стенда або гайкового ключа крутним моментом $100 \div 120 \text{ Н} \cdot \text{м}$

(10÷12 кгс·м).

Одну третину вільного простору передньої частини букси заповнюють мастилом. Мастило валиком наносять на зовнішню поверхню гайки і на передню (видиму) частину сепаратора.

Між торцем корпусу і фланцем кришки встановлюють нове гумове кільце діаметром 4 мм. Фланцеву поверхню кришки покривають мастилом з розрахунку заповнення всього зазора між цією поверхнею і торцем корпусу букси після затягнення болтів. Після цього буксу закривають кришками, що прикріплюються до корпусу болтами М 20, під які також встановлюють пружинні шайби. Під два болти (або один болт) кріпильної кришки букси, правої шийки осі з лівого боку закріплюють бирку.

Затягування всіх болтів кришки повинно бути рівномірним. Болти затягують із застосуванням стенда крутним моментом 180÷200 Н·м (18÷20 кгс·м), інерційного гайковерта або гайкового ключа. Категорично забороняється встановлювати болти з різними розмірами головок.

Гумові прокладки, які були в експлуатації, замінюють на нові.

Правильність складання букси контролюють за наявністю зазора між фланцевою поверхнею кріпильної кришки і торцевої поверхні букси і за легкістю її обертання на шийці осі, яке має бути абсолютно вільним (букса повертається вручну). Припускається нерівномірний зазор по всьому колу, при цьому мінімально допустимий зазор 0,3 мм повинен знаходитися в зоні розташування вушок.

Причинами утрудненого обертання може бути надмірне заповнення букси мастилом, випадкове попадання в буксу сторонніх предметів (металева стружка, ганчірки тощо). Особливо небезпечна відсутність осьового розбігу букси, тертя сепаратора об борт внутрішнього кільця заднього підшипника або об упорне кільце переднього. Ці причини слід негайно з'ясувати і усунути.

Вручну перевіряють осьове зміщення букси. Букса має вільно переміщуватися вздовж шийки осі в межах осьового розбігу. Не припускається затискання роликів в осьовому напрямленні.

Букси після монтажу підшипників фарбують чорною фарбою. Ретельно повинні бути пофарбовані місця з'єднання лабіринтного кільця з передпідматочинною частиною осі, а також передпідматочинна частина між лабіринтним кільцем і колісним центром для попередження корозійних пошкоджень.

Дані монтажу заносять в журнал форми ВУ-90. В цьому випадку в графі 19 слід записати посадочний діаметр внутрішніх кілець заднього і переднього підшипників, а в графі 20 – натяг на посадку внутрішніх кілець заднього і переднього підшипників.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1 Борзилов І.Д. Технологія технічного обслуговування та ремонту вагонів: Підручник. – Харків: УкрДАЗТ, 2003. – Т. 1. – 245с.

2 Технология вагоностроения и ремонта вагонов / В.С. Герасимов, Б.М. Кернич, И.Ф. Скиба, Л.В. Терешкин; Под. ред. В.И. Безценного. – М.: Транспорт, 1976. – 432 с.

3 Амелина А.А. Устройство и ремонт вагонных букс с роликовыми подшипниками. – М.: Транспорт, 1975. – 288 с.

4 Інструкція з огляду, обстеження, ремонту та формування вагонних колісних пар: ЦВ-ЦЛ-0062: Затв. нак. УЗ від 01.04.05 № 067-Ц. – К., 2006. – 102 с.

5 Інструкція з неруйнівного контролю деталей та вузлів вагонів магнітопорошковим, вихрострумовим та ферозондовим методами та з випробування на розтягнення: ЦВ-0052: Затв. нак. УЗ від 28.12.02 №674-Ц. – К., 2006. – 208 с.

6 Інструкція з ультразвукового контролю осей колісних пар при виконанні проміжної ревізії: Т 18.04: Затв. нак. УЗ від 25.08.04 №647-ЦЗ. – К., 2006. – 76 с.

7 Інструкція з експлуатації та ремонту вагонних букс з роликовими підшипниками: ЦВ-ЦЛ-0058: Затв. нак. УЗ від 14.11.03 №524-ЦЗ. – К., 2004. – 160 с.

8 Оформлення та комплектація технологічної документації на підприємствах і в організаціях вагонного господарства. Керівний документ. – К., 2006.

ДОДАТОК А (обов'язковий)

Таблиця А.1 – Журнал монтажу букс з роликівими підшипниками форми ВУ-90

| Номер за порядком | Дата монтажу | Номер плавки та номер колісної пари | Клейма повного обстеження колісної пари | Шийка осі | Діаметри шийки осі та передпідматочинної частини, мм | | | Найбільша овальність | Найбільша конусність шийки осі, мм |
|-------------------|--------------|-------------------------------------|---|-----------|--|------------------------------------|------------------------------------|----------------------|------------------------------------|
| | | | | | d ₁ ; d ₁ | d ₂ ; d ₂ | d ₃ ; d ₃ | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | | Права | | | | | |
| | | | | Ліва | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Продовження таблиці А.1

| Посадочний діаметр лабиринтного кільця, мм | Натяг на посадку лабиринтного кільця, мм | Радіальний зазор у вільному стані або безпосередньо на шийці осі, мм (чисельник – в задньому підшипнику, знаменник – в передньому) | Посадочні діаметри букси, мм | | Завод-виготовлювач, умовне позначення та номер підшипника: місяць та рік виготовлення | Мінімальний осьовий зазор в підшипнику, мм | Посадочний діаметр внутрішнього кільця, мм | |
|--|--|---|------------------------------------|------------------------------------|---|--|--|----|
| | | | D ₁ ; D ₁ | D ₂ ; D ₂ | | | | |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| | | | | | задній | передній | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Продовження таблиці А.1

| Зусилля запресовування, кН (тс), або натяг внутрішнього кільця, мм | Мастило (марка, завод, партія) | Підпис контрольного майстра ВТК або техніка з вимірювання підшипників | Підпис майстра зміни | Примітка |
|--|--------------------------------|---|----------------------|----------|
| 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| | | | | |
| | | | | |

ДОДАТОК Б (обов'язковий)

Таблиця Б.1 - Норми допусків та зносів роликів підшипників

| Найменування вимірювань та норм | Допустимі розміри, мм | | Примітка |
|--|--|---|--|
| | при новому виготовленні | при ремонті | |
| РОЛИКОВІ ПІДШИПНИКИ | | | |
| 1 Радіальний зазор підшипників у вільному стані: - для вантажних вагонів, що обертаються зі швидкістю до 120 км/год - для пасажирських вагонів, що обертаються зі швидкістю до 120 км/год - для пасажирських вагонів, що обертаються зі швидкістю понад 120 км/год, але не більше 140 км/год - для пасажирських вагонів, що обертаються зі швидкістю більше ніж 140 км/год | 0,115 – 0,170 0,115 – 0,170 0,115 – 0,170 0,130 – 0,170 | 0,09-0,25 0,115 – 0,25 0,115 – 0,25 0,130 – 0,25 | Вимірюють на столі або в спеціальному пристрої та визначають як середнє арифметичне трьох вимірювань при повороті зовнішнього кільця на 120° навколо осі. Мінімальне значення одного із трьох вимірювань допускається до 0,08 мм |
| 2 Радіальний зазор безпосередньо на шийці осі, мм, не менше, для колісних пар вагонів: а) вантажних б) пасажирських: - для вагонів, що обертаються зі швидкістю до 120 км/год - для вагонів, що обертаються зі швидкістю 120 – 140 км/год - для пасажирських вагонів, що обертаються зі швидкістю більше ніж 140 – 160 км/год | 0,04 0,06 0,06 0,08 | 0,06 0,06 0,06 0,08 | Вимірюють безпосередньо на шийці осі при ревізіях букс |

Продовження таблиці Б.1

| Найменування вимірювань та норм | Допустимі розміри, мм | | Примітка |
|--|---|--------------------------|---|
| | при новому виготовленні | при ремонті | |
| 3 Різниця радіальних зазорів парних підшипників у вільному стані, мм, не більше | 0,02 або 0,01 | 0,02 або 0,01 | Визначають за результатами вимірювань радіальних зазорів: 0,02 мм при вимірюванні радіального зазора зі своїми внутрішніми кільцями; 0,01 мм при вимірюванні із застосуванням еталонного кільця |
| 4 Різниця радіальних зазорів підшипників безпосередньо на шийці осі вантажних та пасажирських вагонів, мм, не більше | 0,02 | 0,02 | Визначають за результатами вимірювань безпосередньо на шийці осі |
| 5 Осьовий зазор в циліндричному підшипнику, мм, для букс вагонів: вантажних пасажирських | 0,07* – 0,150 0,07* – 0,150 | Не менше 0,08 0,06 | Визначають між торцями роликів та бортами зовнішніх кілець; вимірюють щупом або на приладі та приймають найменше значення із трьох вимірювань |
| 6 Осьовий розбіг для двох циліндричних підшипників, мм | Забезпечується конструкцією та може бути 0,68 – 1,38 | | Не вимірюється |
| Примітки 1 У пп. 3 та 4 задній підшипник повинен мати більший радіальний зазор, ніж передній. * 2 У п. 5 допускається 0,06 мм. | | | |

ДОДАТОК В
(обов'язковий)

Таблиця В.1 – Журнал ремонту роликів підшипників форми ВУ-93

| Номер за порядком | Дата ремонту | Умовне позначення, номер, завод-виготовлювач та дата виготовлення підшипника | Вид | | Підпис | |
|-------------------|--------------|--|--------------|---------------------|----------------------------|---------|
| | | | несправності | проведеного ремонту | особи, що проводила ремонт | майстра |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

