

МЕХАНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра вагонів

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**до виконання лабораторної роботи
з дисципліни**

***«ТЕХНОЛОГІЯ ВАГОНОБУДУВАННЯ
ТА РЕМОНТУ ВАГОНІВ»***

Частина 4

Харків – 2016

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до

друку на засіданні кафедри вагонів 08 лютого 2016 р.,
протокол № 7.

Укладачі:

доц. В.Г. Равлюк,
старш. викл. С.В. Перешивайлов

Рецензент

доц. Р.І. Візняк

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторної роботи
з дисципліни

*«ТЕХНОЛОГІЯ ВАГОНОБУДУВАННЯ
ТА РЕМОНТУ ВАГОНІВ»*

Частина 4

Відповідальний за випуск Равлюк В.Г.

Редактор Еткало О.О.

Підписано до друку 22.03.16 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 2,0. Тираж 50. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Українська державна академія залізничного
транспорту,

61050, Харків-50, майдан Фейєрбаха, 7.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2874 від 12.06.2007 р.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 5

КОНТРОЛЬ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ВІЗКІВ МОДЕЛІ 18-100

Мета роботи

Вивчення правил і набуття практичних навичок при контролі технічного стану елементів візків вантажних вагонів моделі 18-100 під час ремонту.

1 Зміст роботи

1.1 Матеріальне забезпечення: візок вантажного вагона моделі 18-100 та його елементи; комплект шаблонів для вимірювання геометричних параметрів елементів візка; набір плакатів.

1.2 Методичне забезпечення: Інструкція з ремонту візків вантажних вагонів (ЦВ-0015); Інструкція по зварюванню та наплавленню при ремонті вантажних вагонів та контейнерів (ЦВ-0019); Методичні вказівки з виконання вимірювань і контролю параметрів основних елементів візків вантажних вагонів при ремонті (ЦВ-0067); Комплект документів на типовий технологічний процес ремонту візка моделі 18-100 вантажного вагона (ЦВ-0091); Оформлення та комплектація технологічної документації на підприємствах і в організаціях вагонного господарства. Керівний документ (ЦВ-0074); бланки технологічної інструкції (ТІ) – форма 5 та форма 5а, карти ескізів (КЕ) – форма 7 та карти технологічного процесу дефектації (КТПД) – форма 2 та форма 1б.

1.3 План виконання роботи

1.3.1 Самостійно повторити конструкцію візка моделі 18-100 та його модифікацій, роботу та умови експлуатації, а також діючі навантаження на візок та його несучі елементи.

1.3.2 Вивчити основні несправності та причини їх виникнення, визначити способи усунення несправностей.

1.3.3 Використовуючи методичне забезпечення до лабораторної роботи, самостійно скласти технологічну інструкцію до лабораторної роботи, карти ескізів та карти технологічного процесу дефектації надресорної балки та бокової рами візка моделі 18-100.

1.3.4 Знання матеріалу за пунктами 1.3.1 і 1.3.2, складені карти ескізів та карти технологічного процесу дефектації є допуском до виконання лабораторної роботи. Опитування щодо теоретичного матеріалу і перевірку ТІ, КТПД та КЕ проводить викладач на початку заняття.

1.3.5 Студенти, які допущені до виконання лабораторної роботи, починають її виконання шляхом проведення контролю технічного стану елементів візка.

1.3.6 Підготовлюють комплект шаблонів і вимірювального інструменту згідно з [12].

1.3.7 Проводять заміри елементів візка і записують їх значення у таблицю 1.1, оформлену на бланку ТІ.

1.3.8 За результатами огляду та вимірювань порівнюють контролюючі параметри з допустимими, виконують аналіз і оцінюють технічний стан перевірених елементів візка, а також візка після його складання. Підводять загальні підсумки і формулюють висновок із занесенням його у ТІ.

1.3.9 Завершують оформлення звіту і здають залік з лабораторної роботи.

Таблиця 1.1 — Результати вимірювання елементів візка

Розмір	Інструмент, шаблон	Розмір, мм		Висновок
		Факт	Допуск	
1	2	3	4	5
Бокова рама				
1 Буксовий проріз (а)	Пробка бракувальна			
2 Відстань між фрикційними планками (б) та їх непаралельність	Штангенциркуль			

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4	5
3 Ширина напрямних буксового прорізу (в)	Скоба бракувальна			
4 Відстань між зовнішніми напрямними буксового прорізу (М)	Штангенциркуль			
5 Різниця відстані від площини встановлення фрикційної планки до зовнішньої напрямної буксового прорізу (Н)	Штангенциркуль			
Надресорна балка				
6 Відстань між напрямними буртами надресорної балки (е)	Пробка, штангенциркуль			
7 Товщина стінок похилої площини надресорної балки	Товщиномір			
Підп'ятник надресорної балки				
8 Товщина зовнішнього бурта	Інструмент комбінований			
9 Товщина внутрішнього бурта				
10 Глибина опорної поверхні				
11 Зовнішній діаметр внутрішнього бурта	Штангенциркуль			

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4	5
12 Діаметр отвору під шворінь	Штанген-циркуль			
13 Діаметр підп'ятника	Штанген-циркуль			

2 Основні теоретичні відомості

2.1 Будова та матеріали конструкційних елементів візка моделі 18-100

Візок моделі 18-100 (рисунок 2.1) використовується під усіма вантажними чотиривісними вагонами магістральних залізниць, крім рефрижераторних [3].

До складових частин візка належать:

- рама, що складається з двох бокових рам і надресорної балки з повзунами;
- колісні пари з буксами;
- ресорне підвішування, що складається з внутрішніх і зовнішніх пружин, фрикційних клинів та фрикційних планок;
- гальмівна важільна передача, що складається з важелів, триангелів з гальмівними башмаками, підвісок тощо;
- валики, шайби, шплінти, що з'єднують деталі гальмівної важільної передачі візка з боковими рамами та надресорною балкою;
- шворінь.

Деталі візка виготовляються з таких матеріалів [11, 13, 14]:

- бокові рами — сталь 20ГЛ, 20ГФЛ, 20ГТЛ;
- надресорна балка — сталь 20ГЛ, 20ГФЛ, 20ГТЛ;
- фрикційний клин — чавун СЧ-25, сталь 20Л;
- пружини ресорного комплексу – сталь 55С2, 60С2, 60С2ХА, 60С2ХФА;
- деталі гальмівної важільної передачі — Ст 3;
- фрикційна планка — сталь 45;
- ковпак повзуна, шворінь — сталь Ст 3.

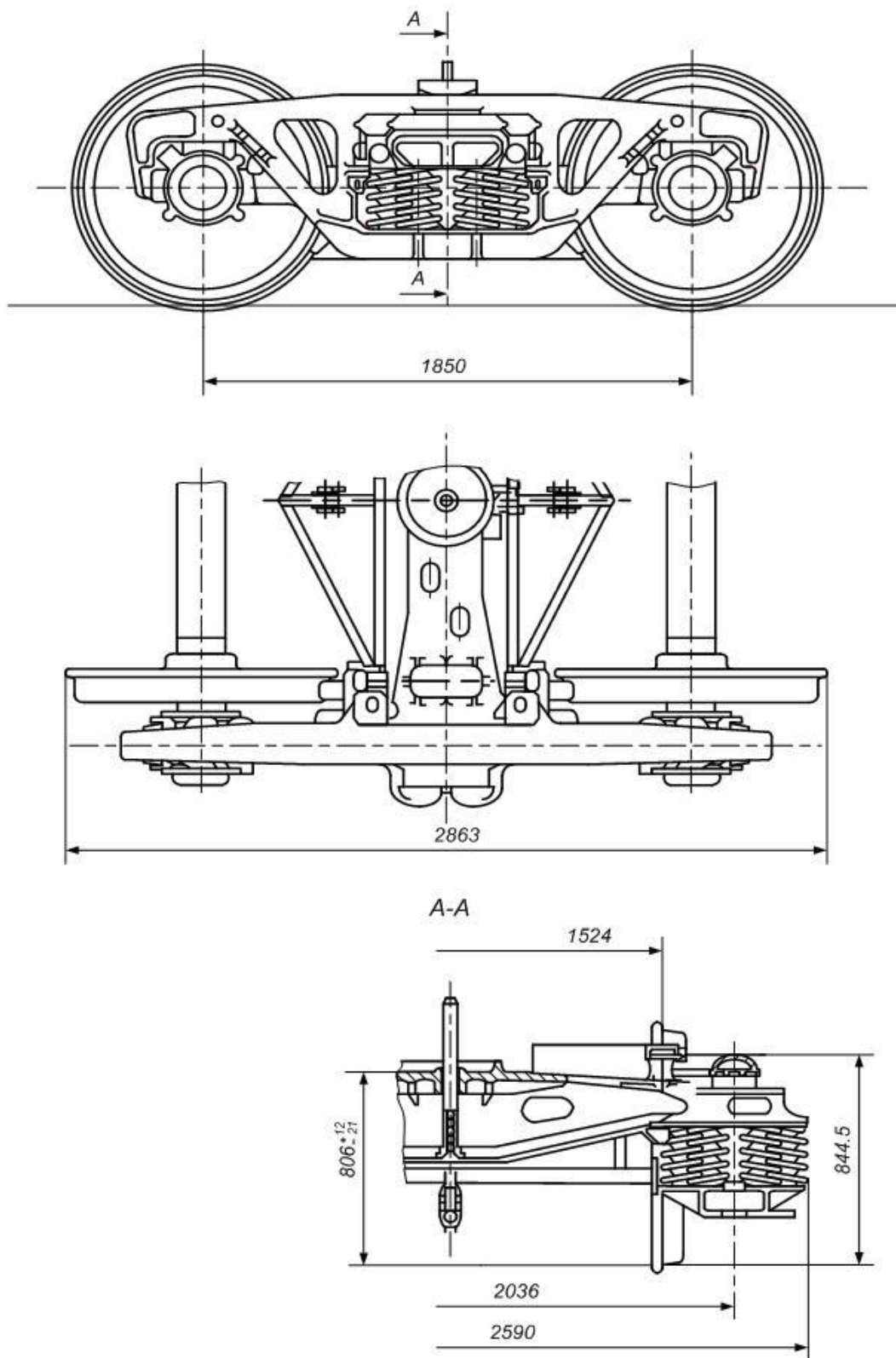


Рисунок 2.1 — Двоівісний візок вантажного вагона моделі 18-100

2.2 Виготовлення візків моделі 18-100

Бокові рами і надресорні балки відливають у ливарні форми, що складаються з верхньої і нижньої опоки (півформ). У кожній опоці формують по дві бокові рами або надресорні балки. Моделі бокових рам і надресорних балок виготовляють з алюмінієвих сплавів.

Формування виконується на формувальних машинах потокових ліній. Спочатку опоки заповнюють облицювальною, а потім наповнюваною сумішами. Суміші ущільнюються струшуванням столу формувальної машини, а окремі зони додатково ущільнюються пневматичним трамбуванням [4, 9].

Бокові рами і надресорні балки мають складну форму, тому при литті необхідно застосовувати велику кількість стрижнів для отримання внутрішніх порожнин.

Після закінчення формування з опоки видаляють моделі відливків. При виконанні цієї операції часто виникають обвали кромки. Зруйновані кромки відновлюють вручну.

Процес виготовлення півформ завершується створенням газовідвідних каналів, що сприяють видаленню газів, які утворюються від зіткнення розплавленого металу з формувальною землею і стрижнями, а також установкою холодильників та інших технологічних елементів. Особливу увагу при цьому приділяють контролю правильності встановлення стрижнів, так як відхилення можуть призвести до утворення різностінності відливків. Верхня півформа кантується і стикується з нижньою.

Форми заливають з ковшів при температурі сталі 1440–1470 °С.

Для рівномірного і поступового охолодження відливків їх витримують протягом 1–1,5 год безпосередньо у формах.

Видаляють півформи та стрижні на механізованих вибивних ґратах.

Відлиті бокові рами і надресорні балки оглядають, виявляють можливі дефекти технологічного походження (гарячі тріщини, раковини тощо).

Бокові рами і надресорні балки, що виготовлені зі сталі марки 20ГФЛ, піддають нормалізації з нагріванням до

температури 915 ± 15 °С, з витримкою в печах протягом чотирьох годин і подальшим охолодженням на повітрі в приміщенні цеху, для отримання однорідної дрібнозернистої структури і зняття внутрішніх напружень.

Після закінчення термічної обробки бокові рами і надресорні балки подають у дробоструминні камери для очищення відлиwkів від пригорілої формувальної суміші. Ця операція дає змогу додатково виявити деякі дрібні поверхневі дефекти, такі, як невеликі тріщини, раковини, які можна усунути заварюванням.

Процес виготовлення бокових рам і надресорних балок завершується на ділянці механічної обробки. У бокових рамах на горизонтально-фрезерних верстатах зачищають площини буксових прорізів, на радіально-свердлильних верстатах висвердлюють отвори в кронштейнах підвісок башмаків.

У надресорній балці виконують отвори для кріплення державки “мертвої точки” важільної передачі, розточують підп’ятникове місце.

При остаточному прийманні бокових рам їх сортують за базовим розміром між зовнішніми напрямними буксових прорізів на шість груп з інтервалом 2 мм.

Складання візків виконується на механізованих потокових лініях.

Перша позиція потокової лінії обладнана спеціальним стендом, на який укладають надресорну балку. На кінці балки навішують підібрані попарно бокові рами. У гнізда опорних поверхонь бокових рам установлюють ресорні комплекти. На крайні пружини ставлять фрикційні клини, які вводять між похилими площинами надресорної балки і фрикційними планками. На цій же позиції встановлюють зібрані триангелі.

На другій позиції підкочують колісні пари.

Різниця діаметрів по колу кочення коліс одного візка не повинна перевищувати 10 мм.

Бокові рами з пружинними комплектами і надресорними балками, складені на попередній позиції, за допомогою мостового крана опускають на колісні пари.

Для складання і регулювання важільної гальмівної передачі призначена третя позиція.

На четвертій позиції встановлюють шворінь, а на опорі повзунів укладають ковпаки, які закріплюють болтами.

Оброблені поверхні підп'ятника надресорної балки покривають солідолом марок Ж або С.

Для перевірки відповідності візків вимогам на їх виготовлення на кожному підприємстві-виготовлювачі повинні проводитися приймально-здавальні випробування.

Прийматися повинен кожен візок. При цьому варто перевіряти правильність складання, основні розміри й вписування в габарит.

Правильність складання й відповідність основних розмірів візків перевіряють зовнішнім оглядом та обмірюванням. Для перевірки вписування в габарит візок пропускають через габаритну рамку окремо як готовий виріб або під вагоном – при перевірці габариту вагона [8].

2.3 Розбирання та складання візків вантажних вагонів моделі 18-100

Двовісні візки вантажних вагонів моделі 18-100 ремонтують на вагоноремонтних підприємствах, як правило, потоковим методом. Також використовується стаціонарний метод [4, 5].

Розбирання візків починається перед мийною або після мийної машини, коли рама візка знімається вантажопідіймальним механізмом, а колісні пари викочуються і передаються в колісно-роликівий цех (дільницю) для ремонту [10].

Розбирання візка моделі 18-100 відповідно до рисунків 2.2–2.4 необхідно виконати у такій послідовності:

- видалити шплінт 23, відкрутити гайку 24, з болта 25 зняти шайбу, видалити болт, зняти гумометалевий елемент 26, опорну балку 34, зняти контактну планку 27, регулювальну планку 28;

- вибити чеки та зняти гальмові колодки 17;

- зняти шплінти 7, 10;

- зняти шайби 9, вибити валики 8, зняти вертикальні важелі 5 та затяжку вертикальних важелів 2;

- вибити шплінти 15, зняти шайбу і валики 14, зняти важіль мертвої точки 6, після видалення шплінта 11, шайби 12 та валика 13;

- видалити шплінт запобіжної скоби 4 підвіски башмака;
- вибити шплінт валика 16, зняти шайби, видалити валик 16, запобіжну скобу, опустити триангель 1 на запобіжні полиці бокової рами;

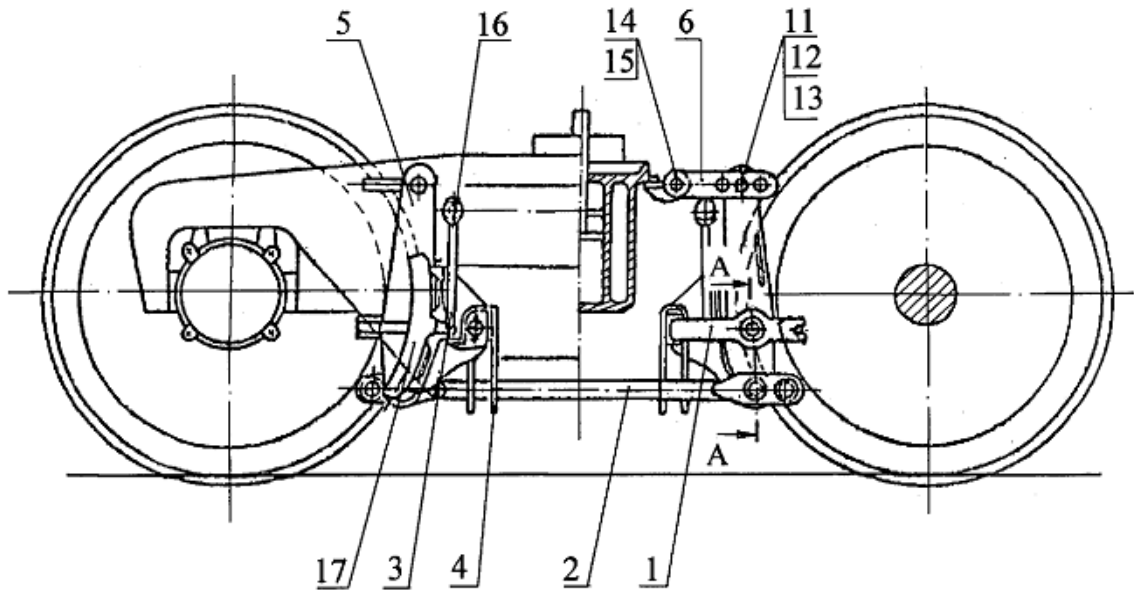


Рисунок 2.2 — Складові елементи візка моделі 18-100

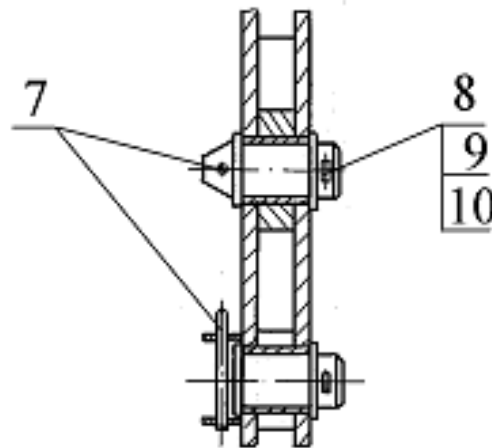


Рисунок 2.3 — Переріз вертикального важеля візка моделі 18-100

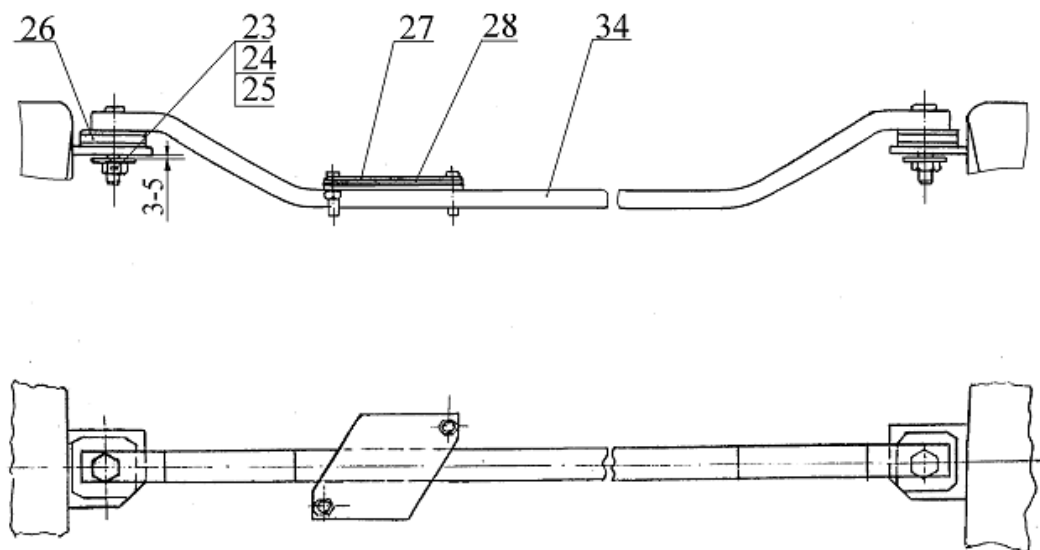


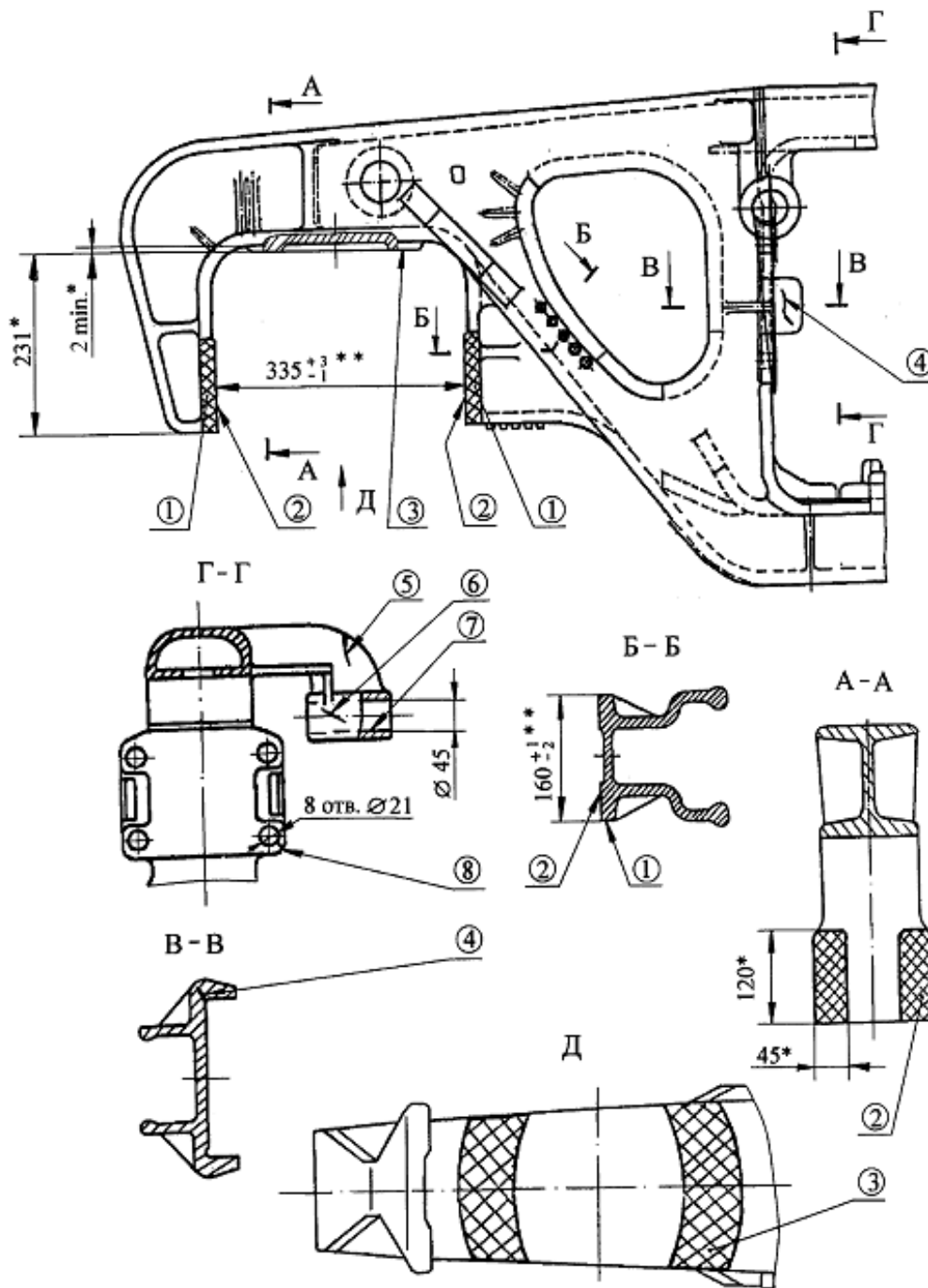
Рисунок 2.4 — Складові частини балки опорної візка моделі 18-100

- зняти підвіски гальмівного башмака 3, зняти триангель 1 (одночасно знімають і другий триангель та передають їх у ремонт);
- видалити шворінь, піднявши вантажопідіймальним механізмом надресорну балку, зняти фрикційні клини та пружини ресорного комплекту;
- видалити шплінт, гайку, шайбу, болт кріплення ковпака повзуна;
- зняти бокові рами з надресорної балки за допомогою вантажопідіймального механізму.

2.4 Дефектація деталей візка моделі 18-100

Дефектація деталей візка проводиться візуально та інструментальним способом на спеціально обладнаних робочих місцях [10 – 14].

Тріщини на бокових рамах візка, крім зазначених на рисунку 2.5, не допускаються.



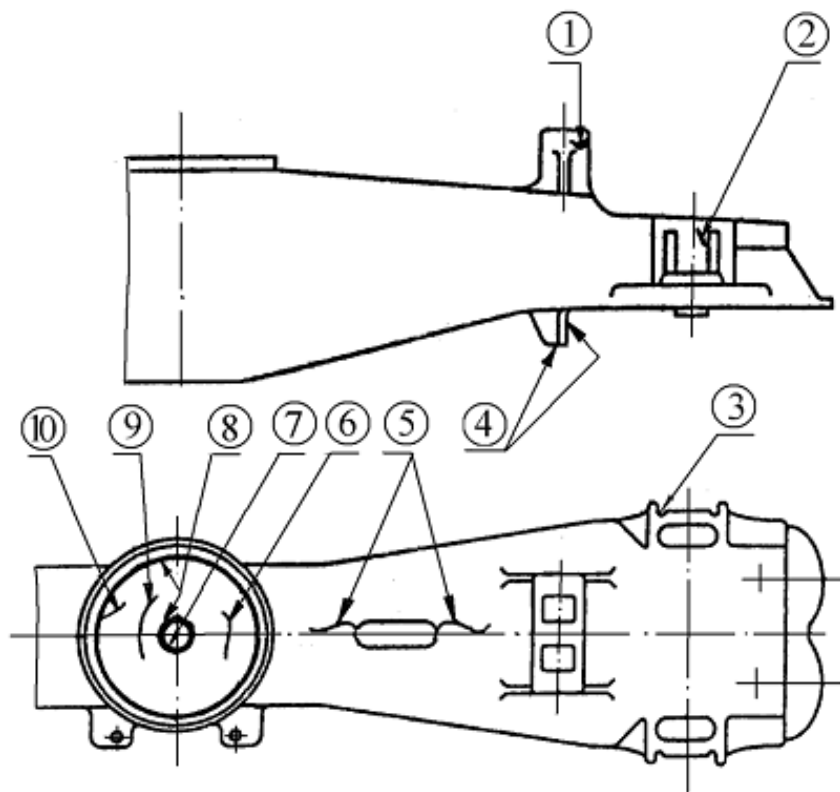
1 – знос бокової поверхні напрямних буксових прорізів; 2 – знос лицевої поверхні напрямних буксового прорізу; 3 – знос опорної поверхні буксового прорізу; 4 – тріщини (відкол) напрямного бурта для фрикційного клина; 5 – тріщина в кронштейні підвіски триангеля; 6 – тріщина в стінці приливка для валика підвіски; 7 – знос отвору для валика підвіски; 8 – тріщина (відкол) у місці кріплення фрикційної планки;
 * – розміри для довідок; ** - контрольовані параметри

Рисунок 2.5 – Дефекти бокової рами візка моделі 18-100

При огляді та дефектації надресорної балки визначають цілісність верхніх, нижніх поясів, вертикальних стінок і колонки, при її наявності, опорної частини підп'ятника, справність приладів для ковпаків повзунів і зноси поверхонь тертя.

Дефекти надресорної балки наведені на рисунку 2.6.

Поперечні тріщини на внутрішній колонці, розташовані не нижче 250 мм від зони внутрішньої поверхні нижнього поясу надресорної балки, незалежно від їхньої довжини, ремонту не підлягають.



1 – тріщини бокових опор повзуна; 2 – тріщини похилої площини; 3 – тріщини у кутах між обмежувальними буртами і похилою площиною; 4 – знос упорних ребер, що обмежують пружини; 5 – поздовжні тріщини верхнього поясу; 6; 9; 10 – тріщини опорної поверхні підп'ятникового місця; 7 – знос отвору для поставлення шворня; 8 – знос внутрішнього і зовнішнього буртів підп'ятникового місця

Рисунок 2.6 – Дефекти надресорних балок

Дозволяється заварювати тріщини, якщо їх сумарна довжина не перевищує 250 мм.

Литі деталі візків, що мають зноси, які перевищують допустимі, підлягають ремонту зварюванням і наплавленням з подальшою механічною обробкою до розмірів креслеників [10 – 14].

Знос фрикційної планки допускається: не більше 4 мм при деповському ремонті, а при капітальному ремонті не більше 2 мм.

Нетипові чеки кріплення гальмівних колодок та шплінти кріплення важільної передачі візків бракуються. Повторно використовувати шплінти не дозволяється.

Допустимі розміри литих деталей візка без ремонту наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 — Допустимі розміри надресорної балки та бокових рам візка, з якими можна не виконувати ремонт

Несправність	При деповському ремонті	При капітальному ремонті
Знос поверхні підп'ятника надресорної балки, бортів підп'ятника, не більше, мм	2	Не допускається
Глибина підп'ятника, не більше, мм	34	30^{+1}_{-2}
Знос похилих поверхонь, не більше, мм	3	Не допускається
Сумарний знос напрямних бокової рами по ширині буксового прорізу, не більше, мм	4	Не допускається
Знос опорної поверхні для букс бокової рами, не більше, мм	2	2
Знос площини тертя ковпака повзуна, не більше, мм	3	Не допускається
Знос фрикційного клина: вертикальної стінки, не більше, мм похилої поверхні, не більше, мм	3	Не допускається
Довжина основи (повнота) фрикційного клина, не менше, мм	227	$237 \pm 1,5$
Діаметр підп'ятника надресорної балки на глибині 10 мм, не більше, мм	308	$302,5^{+1,5}$

Зазор у шарнірному з'єднанні важелів передачі допускається не більше 3 мм при деповському і 1,3 мм — при капітальному ремонтах.

Втулки важелів гальмівної передачі при зазорах більше вказаних замінюються новими.

При деповському ремонті допускається знос валика по діаметру не більше 1 мм, знос отвору втулки по діаметру не більше 1 мм за умови, що зазор у шарнірному з'єднанні буде не більше 2 мм.

Шворні, що мають тріщини, підлягають заміні. Знос шворнів по діаметру допускається не більше 3 мм при деповському ремонті. Згин шворнів понад 5 мм не допускається. При капітальному ремонті згин та знос шворня не допускаються.

2.5 Ремонт деталей візка моделі 18-100

2.5.1 Технологічні операції для візків моделі 18-100

Під час ремонту візків моделі 18-100 виконуються такі технологічні операції [4-6,10]:

- очищення;
- слюсарно-складальні (розбирання та складання);
- дефектація (візуальна та за допомогою вимірювального інструменту);
- транспортування (ручне, механізоване);
- зварювання (ручне, напівавтоматичне);
- наплавлення;
- газорізальна (термічне різання, попередній підігрів);
- клепання;
- механічна обробка (фрезерування, шліфування, стругання, свердління);
- дефектоскопія (ферозондова, вихрострумова, магнітопорошкова);
- клеймування;
- фарбування.

Перелік технологічної оснастки та обладнання, яке застосовується при ремонті, наведено у [10].

Дозволяється наплавляти розроблені отвори в кронштейні державки мертвої точки.

При деповському ремонті шворні, що мають зноси за діаметром понад 3 мм, відновлюються наплавленням відповідно до [11] з подальшим обробленням до розмірів креслеників.

При складанні візка перевіряються розміри надресорної балки та бокової рами згідно з додатком А.

2.5.2 Ремонт бокових рам візків моделі 18-100

Бокові рами перед ремонтом і дефектацією очищають від бруду, відшарованої іржі і зруйнованого лакофарбового покриття.

Не допускається ремонт бокової рами, у якій в буксовому прорізі опорна поверхня має місцевий, канавкоподібний знос понад 2 мм у тіло рами (максимальна ширина канавки 20 мм, максимальна довжина канавки рівна ширині опорної поверхні).

Тріщину в кронштейні підвіски триангеля довжиною не більше 32 мм дозволяється заварювати відповідно до [10 – 14].

Відкол напрямного бурта для переміщення фрикційного клина ремонтують приварюванням нового відповідно до [11].

Відкол “вушок” у місцях кріплення фрикційних планок дозволяється ремонтувати приварюванням нового “вушка”. Дозволяється приварювати не більше двох “вушок”, розташованих по діагоналі.

Знос напрямних площин для букс допускається по ширині буксового прорізу не більше 2 мм на сторону при деповському ремонті та вимірюється в місцях найбільшого зносу.

За базову поверхню приймають опорну поверхню буксового прорізу.

У бокових рам приливки опорних поверхонь буксового прорізу з місцевими зносами обробляються на верстаті по всій площині до залишкової висоти приливка не менше 0,5 мм і не більше 3 мм.

Оброблені опорні поверхні обох прорізів рами повинні бути в одній площині (різниця висот опорних поверхонь не повинна перевищувати 0,5 мм).

Фрикційні планки бокової рами при їхньому ремонті знімають після видалення заклепкового кріплення.

Непаралельність у горизонтальному положенні допускається не більше 3 мм.

До встановлення фрикційних планок вимірюють відстань між стінками ресорного прорізу бокової рами та зовнішніми напрямними буксових прорізів. Різниця між ними не повинна перевищувати 3 мм.

У фрикційних планок, які знімаються при ремонті, обов'язково перевіряється твердість.

Фрикційні планки з тріщинами та відколами замінюються на нові.

Фрикційні планки, приклепані до опорної поверхні у вертикальній площині, повинні бути непаралельні, розмір між планками повинен збільшуватись донизу від 4 до 10 мм.

Забороняється випускати з ремонту бокові рами з привареними електрозварюванням фрикційними планками. При установленні нових фрикційних планок отвори в боковій рамі під заклепки розсвердлюють до діаметра $21^{+0,84}$ мм.

Фрикційні планки, які приклепані до опорної поверхні, повинні щільно прилягати до неї, при цьому допускаються:

- місцеві нещільності між сполучними поверхнями (у проміжках між заклепками) не більше 1 мм;

- у зоні головок заклепок – місцевий зазор на $1/3$ по колу головки заклепки, за умови, що щуп 1 мм не повинен доходити до стрижня заклепки;

- відхилення головки заклепки над площиною планки не допускається;

- западання головки заклепки відносно площини фрикційної планки не більше 0,5 мм;

- кільцева канавка між головою заклепки і роззенкованим отвором планки шириною не більше 2 мм.

Забороняється ослаблені заклепки фрикційних планок заварювати, підтягувати та підчеканювати.

Після ремонту перевіряють розміри бокової рами візка, наведені в додатку А.

2.5.3 Ремонт під'ятника надресорної балки

При планових видах ремонту дозволяється заварювати тріщини в під'ятнику надресорної балки, які не виходять на

зовнішній борт відповідно до [11]. Сумарна довжина тріщин у підп'ятнику допускається не більше 250 мм.

Діаметр підп'ятника визначають від верхньої горизонтальної поверхні зовнішнього бурта на глибині 10 мм з урахуванням конусності 1:12,5.

При надходженні надресорної балки зі встановленою раніше прокладкою підп'ятник з глибиною 37^{+1}_{-2} мм, що має знос на зовнішньому і внутрішньому буртах, спрацювання зовнішнього бурта від прокладки, наплавляється згідно з [11] з подальшим механічним обробленням і забезпеченням конусності внутрішньої поверхні зовнішнього бурта 1:12,5 та встановленням зносостійкої прокладки.

На зовнішньому борті підп'ятника відремонтованої надресорної балки, по колу діаметром 332 мм, повинні бути нанесені керном у діаметрально протилежних місцях чотири точки глибиною не менше 1,5 мм для збереження симетричності підп'ятника надресорної балки при подальших ремонтах наплавленням і механічному обробленні. Ексцентричність отвору під шворінь та діаметра підп'ятника допускається не більше 2 мм.

Дозволяється проводити ремонт отвору підп'ятника під шворінь з відновленням внутрішнього бурта встановленням втулки, виготовленої із сталі Ст 3, з приварюванням її по зовнішньому периметру суцільним швом.

За базову поверхню надресорної балки при встановленні на верстат приймати опорні поверхні, якими надресорна балка опирається на пружини ресорних комплектів.

2.5.4 Ремонт похилих площин надресорної балки

При капітальному ремонті спрацьовані похилі площини відновлюють зносостійким наплавленням із забезпеченням твердості НВ від 240 до 300 згідно з [11] та подальшим механічним обробленням до розмірів кресленника.

При випуску з деповського ремонту допускається не відновлювати похилі площини, якщо вони мають розмір нижньої опорної поверхні надресорної балки не менше 168 мм і кут $45 - 46^\circ$.

При будь-якому наднормативному зносі похилих площин надресорної балки (включаючи провали і наскрізні протертості) дозволяється ремонтувати методом вварювання пластин-вставок згідно з [11].

При планових видах ремонту дозволяється заварювати тріщини надресорних балок згідно з рисунком 2.6 відповідно до [11].

При всіх видах ремонту дозволяється:

- заварка тріщин у кутках між обмежувальними буртами і похилою площиною;
- наплавлення спрацьованих буртів при товщині, що залишилася, не менше 10 мм;
- наплавлення або приварювання упорних ребер;
- зварювання поздовжніх тріщин похилої площини, що не виходять за обмежувальні бурти.

2.5.5 Ремонт повзунів надресорної балки

Зноси, тріщини, злами в опорах повзунів ремонтуються зварюванням згідно з [11].

Спрацьовану опорну поверхню відновлюють наплавленням до розмірів кресленника з подальшим механічним обробленням.

Висота опори повзуна відносно площини опирання балки на ресорний комплект повинна бути 315_{±6} мм. Різниця висот опор повзунів надресорної балки не більше 2 мм.

Ковпаки повзунів на вагоні повинні бути однієї моделі.

При деповському ремонті дозволяється встановлення ковпака повзуна зі зносом площини тертя до 3 мм.

Знос понад 3 мм усувають наплавленням із подальшим механічним обробленням до розмірів кресленника або ковпаки замінюють новими.

2.5.6 Ремонт фрикційного клина

Перед ремонтом геометричні розміри фрикційного клина заміряються шаблоном.

Фрикційні клини, що мають зноси вертикальної та похилої площин при деповському ремонті більше 3 мм окремо, ремонтують наплавленням з подальшою механічною обробкою.

Похилі та вертикальні площини фрикційних клинів підлягають наплавленню за умови, що залишкова товщина стінок не менше 5 мм.

При всіх видах ремонту ливарні дефекти із середини неробочого ребра клина (флокени площею не більше 1 см² та глибиною до 3 мм, недоливи довжиною до 15 мм) усуваються наплавленням.

Гострі краї та задирки на робочих площинах фрикційного клина не допускаються.

Знос упорного ребра усувається наплавленням із подальшим механічним обробленням до номінального розміру 71 ± 2 мм відповідно до [13, 11].

Вертикальна тріщина упорного бурта не більше 30 мм усувається зварюванням.

Відстань від вертикальної площини клина до задньої площини упорного ребра повинна бути при деповському ремонті не більше 73 мм і не менше 67 мм.

Розміри після обробки перевіряються шаблонами.

Довжина основи (повнота) фрикційного клина при деповському ремонті повинна бути не менше 227 – 228 мм.

Тріщини в ребрах жорсткості клина при випуску з планових видів ремонту не допускаються. Дозволяється ремонтувати тріщини в ребрах жорсткості сталевго клина сумарною довжиною не більше 15 мм або одну тріщину довжиною до 15 мм.

2.6 Вимоги до пружинного комплекту візка

Пружини очищають і оглядають, перевіряють діаметри прутків, число витків, висоту пружин у вільному стані, діаметри пружин, складають комплекти. Допустимі розміри пружин наведені в таблиці 2.2.

Висота зовнішніх пружин у комплекті, що встановлюється на бокову раму, повинна мати різницю не більше 4 мм при всіх видах планового ремонту. Висота внутрішньої пружини не повинна перевищувати висоту зовнішньої. Під фрикційними клинами повинні бути найбільш високі пружини.

Таблиця 2.2 — Допустимі розміри пружин

Пружина	Діаметр прутка, мм	Діаметр середньої лінії пружини, мм	Кількість витків		Висота пружини у вільному стані, мм
			повна	робоча	
Зовнішня	30	170±2,5	5,5	4,0	249 ⁺⁷ ₋₂
Внутрішня	21	105±1,5	8,5	7,6	249 ⁺⁷ ₋₂

У випадку змішаного комплектування із різного діаметра внутрішніх пружин (діаметр 19 чи 21 мм) кількість їх у комплекті по обидві сторони візка повинна бути однаковою.

Не допускається встановлення пружин у ресорний комплект при всіх видах ремонту, якщо пружини мають такі дефекти:

- злами, відколи, тріщини витків будь-якого характеру;
- потертості, корозійні пошкодження понад 10 % або більше 0,6 мм на глибину площі перерізу витків.

Дефекти прутків, що не перевищують допустимі значення, повинні бути зачищені.

Твердість термічно оброблених пружин повинна бути в межах від 375НВ до 444НВ. Розміри виправлених і термічно оброблених пружин повинні відповідати кресленикам.

2.7 Методики вимірювання розмірів несучих елементів візка моделі 18-100

2.7.1 Контроль товщини зовнішнього бурта підп'ятника

При вимірюванні товщини зовнішнього бурта підп'ятника використовується Інструмент комбінований (рисунок 2.7).

Інструмент комбінований складається із штанги 3, рухомих повзунів 2 і 4, корпусу 6, що несе лінійку 5. На штанзі 3 та лінійці 5 нанесені шкали. На рамці 7, яка закріплена на корпусі 6, нанесено відліковий штрих. Фіксація повзунів 2,4 та лінійки 5 здійснюється гвинтами 1.

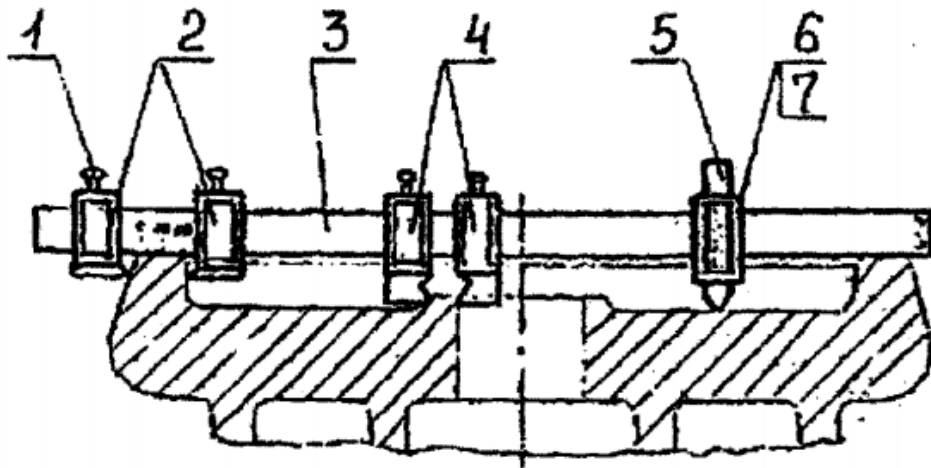


Рисунок 2.7 — Інструмент комбінований

Проведення контролю:

- для визначення товщини зовнішнього бурта необхідно Інструмент комбінований установити ребром штанги 3 на торець зовнішнього бурта під'ятника;
- крайній повзун 2 перемістити так, щоб нульовий штрих на штанзі 3 збігся з верхньою кромкою зовнішнього бурта під'ятника. Зафіксувати повзун 2 гвинтом 1, притиснувши його до зовнішньої поверхні бурта;
- другий повзун 2 перемістити до зіткнення з внутрішньою поверхнею зовнішнього бурта та зафіксувати його гвинтом 1;
- зняти показання. Вимірювання проводяться в чотирьох точках, розташованих у двох діаметрально протилежних площинах. За дійсне приймається мінімальне значення товщини бурта.

2.7.2 Контроль товщини внутрішнього бурта під'ятника

При вимірюванні товщини внутрішнього бурта під'ятника необхідно (рисунок 2.7):

- перемістити до зіткнення з внутрішньою та зовнішньою поверхнею внутрішнього бурта під'ятника повзуни 4 Інструмента комбінованого і зафіксувати їх гвинтами 1;

- кількість поділок на лінійці між повзунами покаже товщину внутрішнього бурта підп'ятника. Вимірювання проводяться в чотирьох точках, розташованих у двох діаметрально протилежних площинах. За дійсне значення товщини бурта береться мінімальне значення.

2.7.3 Контроль глибини опорної поверхні підп'ятника

Для визначення глибини опорної поверхні підп'ятника необхідно:

- корпус 6 Інструмента комбінованого (рисунок 2.7) перемістити в положення, при якому лінійка 5 стає над контрольованою точкою, і довести до зіткнення з поверхнею підп'ятника, зафіксувати гвинтом 1;
- зняти показання лінійки 5.

2.7.4 Контроль зовнішнього діаметра внутрішнього бурта отвору під шворінь

Для вимірювання зовнішнього діаметра внутрішнього бурта та діаметра під шворінь застосовується штангенциркуль ШЦ-1-125-0,1.

Вимірювання проводити у двох взаємоперпендикулярних площинах. Граничні значення діаметра під шворінь:

$$d_{min} = 54 \text{ мм} - 1 \text{ мм} = 53 \text{ мм}, d_{max} = 60 \text{ мм}.$$

Граничні значення зовнішнього діаметра внутрішнього бурта:

$$d_{min} = 72 \text{ мм}; d_{max} = 77 \text{ мм}.$$

2.7.5 Контроль розміру похилої стінки надресорної балки

Контроль здійснюється товщиноміром (рисунок 2.8).

Контрольований розмір товщини стінок похилих площин – 18 мм. Товщиномір складається із скоби 1, на одному кінці якої розміщена нерухома рамка 2 із нанесеними на двох сторонах відліковими шкалами.

На другому кінці скоби встановлений нерухомий упорний штифт 4. У нерухомій рамці змонтований рухомий шток 3 із

рукоюю та упором і можливістю настроювання. На штоці 3 нанесена відлікова риска.

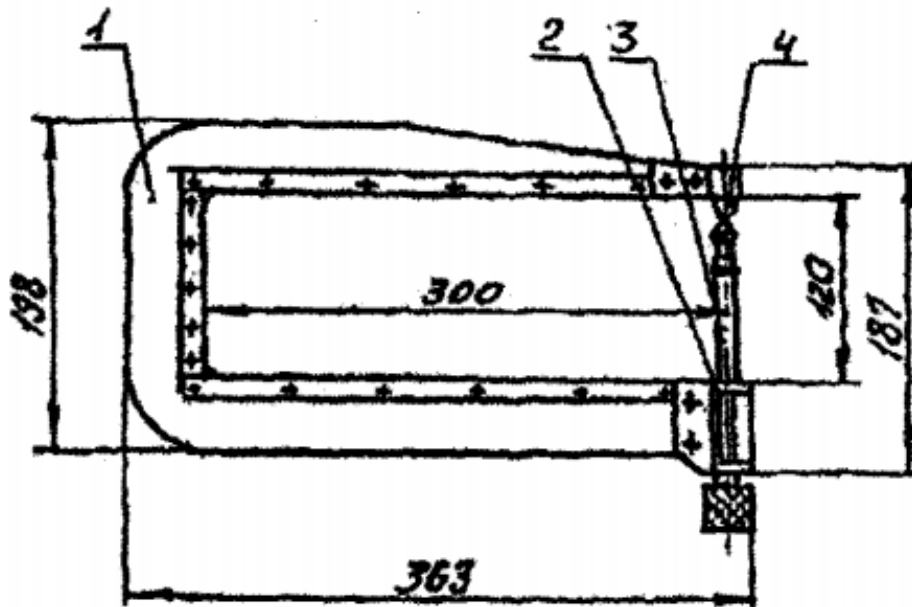


Рисунок 2.8 — Товщиномір

Проведення контролю:

- увести скобу в отвір із торця надресорної балки, потім довести упорний штифт скоби до зіткнення з похилою контрольованою стінкою надресорної балки;
- довести рухомий шток 3 до упору в зовнішню похилу поверхню надресорної балки;
- зняти показання вимірювань інструмента. При товщині стінок похилих поверхонь менше 7 мм надресорна балка підлягає ремонту й відновлюється до розмірів згідно з креслеником.

2.7.6 Контроль симетричності зносу похилих поверхонь надресорної балки

Контроль виконується за допомогою вимірювача похилих поверхонь ИНП-1 С 02.01. Контрольний розмір – кут $45^{\circ} \pm 3'$.

Вимірювач (рисунок 2.9) складається із скоби 1; рамки 2; лінійки упорної 3; ніжки фіксуючої 4; опори 5; гвинта 6; площадки 7; опори 8.

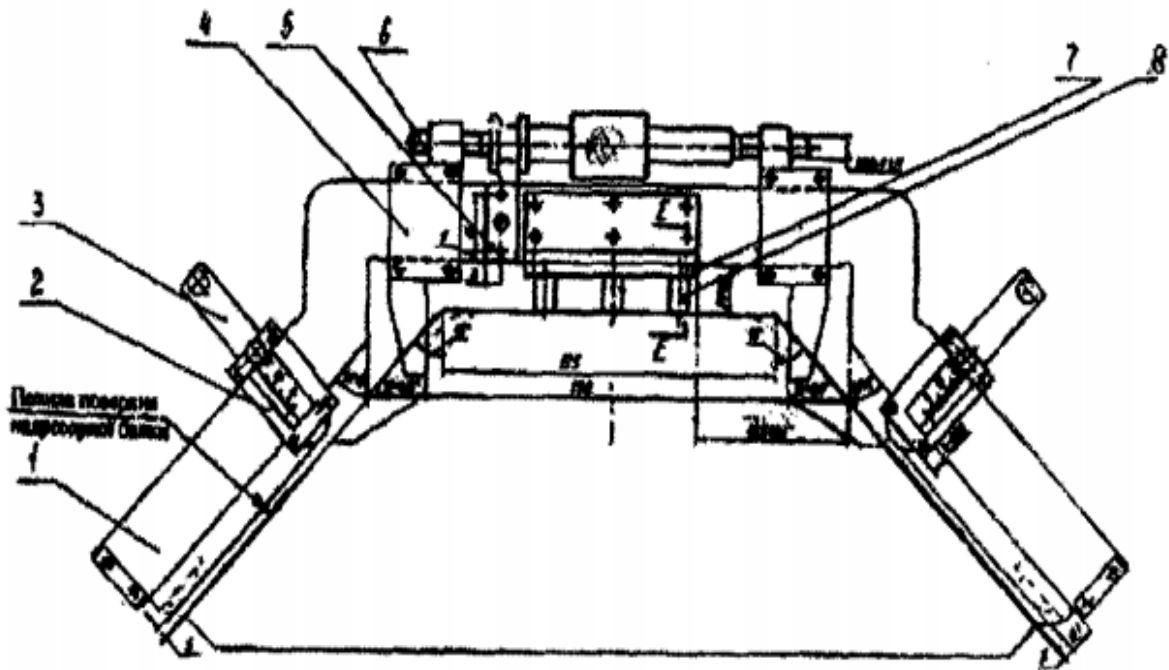


Рисунок 2.9 — Вимірювач похилих поверхонь надресорної балки
ИНП-1 С 02.01

Проведення вимірювання і контролю:

- установити вимірювач опорами 7 на площадку надресорної балки в місці похилих поверхонь. При цьому фіксуючі ніжки 4 повинні бути розведені на розмір більше 190 мм, а упорні лінійки 3 підняті уверх до упору у відповідності до рисунка 2.9;

- зафіксувати вимірювач на надресорній балці, перемістивши фіксуючі ніжки 4 до упору їх з боковими поверхнями надресорної балки, обертаючи гвинт 6;

- провести вимірювання зносу кожної похилої поверхні, переміщуючи упорні лінійки 3, в рамках 2, до зіткнення з похилими поверхнями, а місця виміру по висоті 60 ± 5 мм і 130 ± 5 мм – шляхом переміщення рамки по скобі. При цьому у відремонтованій балці показання вимірювання обох похилих поверхонь у верхній і нижній частинах повинні бути на 0 шкали упорної лінійки.

Допустиме без ремонту сумарне відхилення кутів нахилу площин на обидві сторони не більше 3 мм при капітальному ремонті і не більше 4 мм при деповському ремонті. Рівномірний знос на сторону допускається при капітальному ремонті 2 мм, при деповському ремонті – 3 мм, не більше.

2.7.7 Контроль товщини вертикальної та похилої стінок клина

Контроль виконується товщиноміром. Контрольовані розміри від 14 до 20 мм. Межі вимірювання – від 0 до 30 мм.

Товщиномір (рисунок 2.10) складається із корпусу 3 з нерухомою вставкою 1 та штанги 4 із вставкою 2. На корпусі 3 нанесена шкала, а на штанзі 4 – відлікова риска.

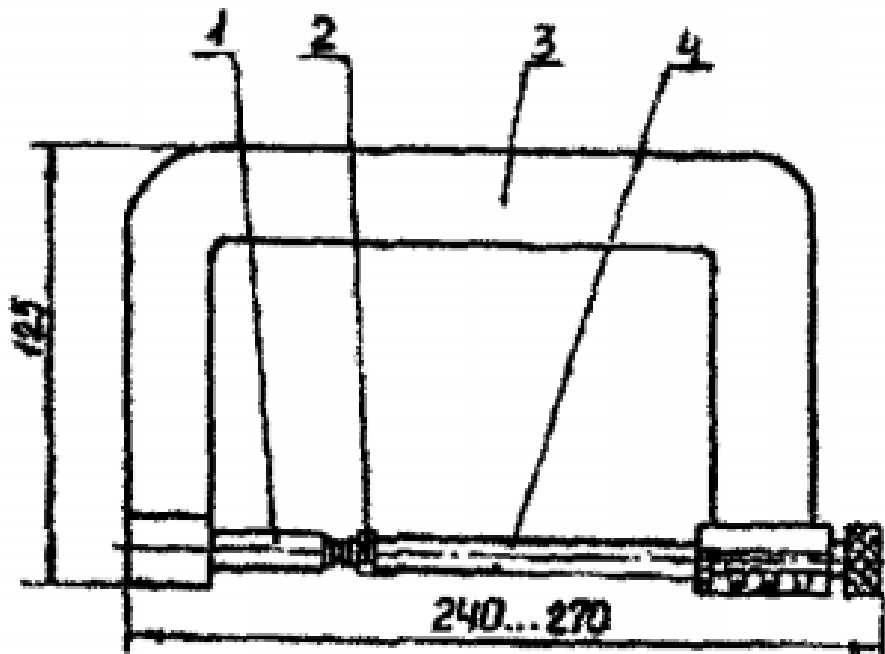


Рисунок 2.10 — Товщиномір

Проведення контролю:

- увести нерухому вставку 1 в отвір фрикційного клина до зіткнення з контрольованою стінкою;
- довести штангу 4 до упору в зовнішню поверхню стінки клина. Зняти показання шкали. Фрикційний клин, що має знос вертикальної та похилої площин більше 2 мм кожна при капітальному ремонті, а при деповському ремонті – більше 3 мм, ремонтувати наплавленням із подальшою механічною обробкою.

2.7.8 Контроль базового розміру “М”

Контроль базового розміру “М” (рисунок А1) між зовнішніми напрямними буксових прорізів бокової рами виконується штангенциркулем (рисунок 2.11).

Контрольований розмір – 2185 мм. Межі вимірювання від 2170 до 2205 мм.

Штангенциркуль складається із штанги 2, на якій закріплені: нерухома губка 1, лінійка 6, відносно якої переміщується рухома губка 4, фіксація якої здійснюється гвинтом 5. На губці 4 закріплений ноніус 3 із нанесеною шкалою.

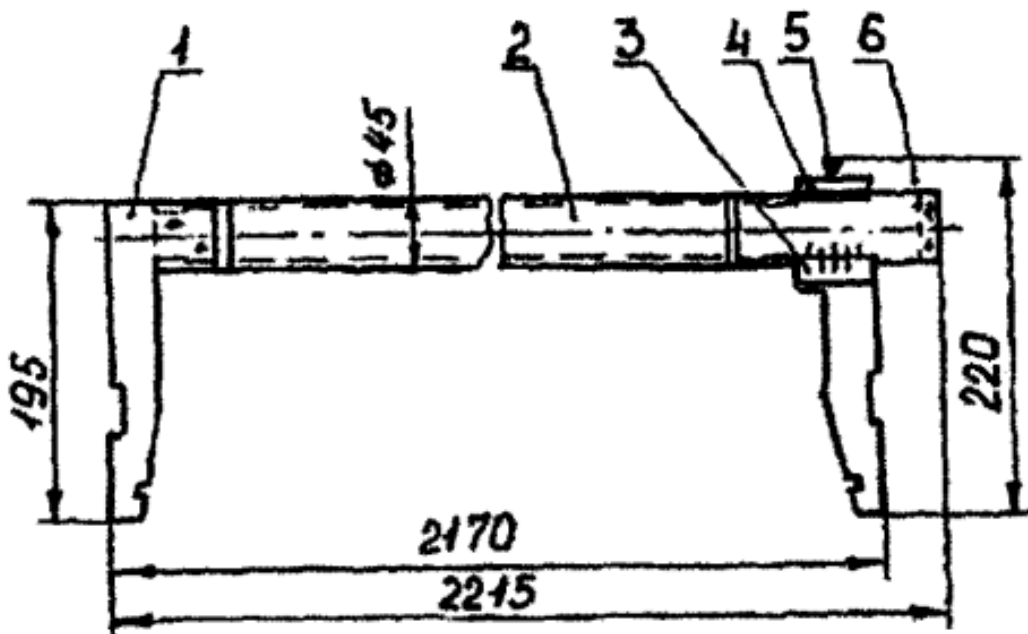


Рисунок 2.11 — Штангенциркуль

Порядок вимірювання:

- установити штангенциркуль між зовнішніми напрямними буксових прорізів у місцях на відстані 60 мм від нижніх кромek щелеп перпендикулярно боковій площині бокової рами, щільно притиснути й зафіксувати гвинтом 5 рухома губку;
- зняти показання по основній шкалі та ноніусу;
- за даними шкали на штанзі визначаються результати вимірювань базового розміру “М”.

Допуски розміру “М” бокової рами наведені в додатку А.

2.7.9 Контроль розміру “б” між фрикційними планками бокових рам та перевірка їх непаралельності

Для вимірювання розміру між фрикційними планками (рисунок А.1), розширення розміру донизу, непаралельності фрикційних планок у горизонтальній площині використовується штангенциркуль (рисунок 2.12).

Штангенциркуль складається із штанги 2, на якій закріплені: нерухома губка 1, лінійка 6, відносно якої переміщується рухома губка 4, фіксація якої здійснюється за допомогою гвинта 5. На губці 4 закріплений ноніус 3 із нанесеною шкалою.

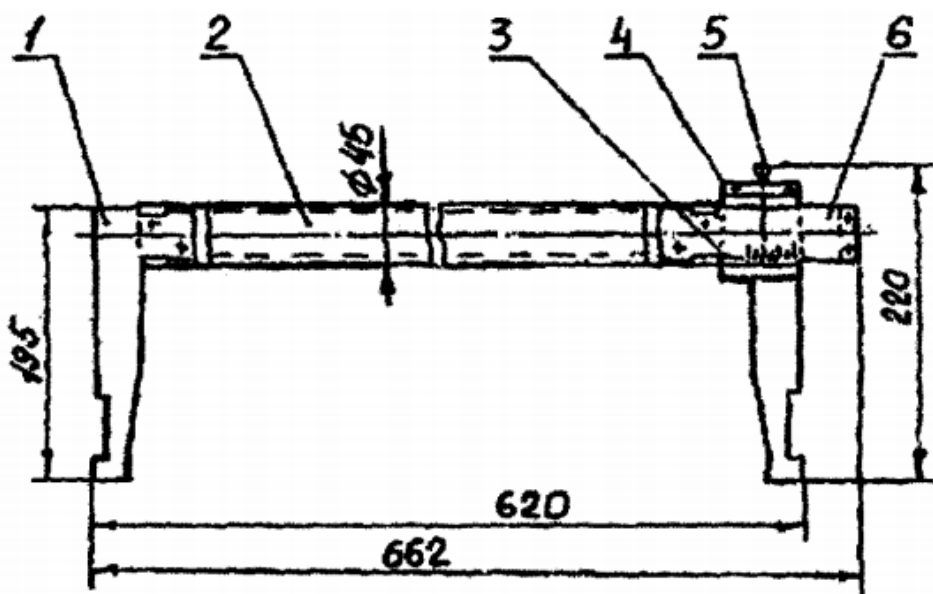


Рисунок 2.12 — Штангенциркуль

Порядок вимірювання:

- установити штангенциркуль у прорізі бокової рами для надресорної балки так, щоб нерухома губка 1 упиралась в одну із фрикційних планок;

- рухому губку 4 перемістити до зіткнення з протилежною фрикційною планкою, притиснути і закріпити стопорним гвинтом. Для вимірювання розміру між фрикційними планками, штангенциркуль установлюється губками 1 та 4 у проріз по верхніх кромках фрикційних планок;

- зняти показання шкали 3. Вимірювання проводиться з двох сторін. За дійсний розмір приймається максимальний.

Допуски розміру “б” бокової рами наведені в додатку А.

Різниця між максимальним та мінімальним розмірами визначає величину непаралельності фрикційних планок по горизонталі, яка повинна бути не більше 3 мм. При визначенні розширення фрикційних планок по вертикалі проводяться вимірювання аналогічні вимірювання розміру між фрикційними планками в горизонтальній площині.

Різниця показань розмірів уверху і внизу фрикційних планок є величиною розширення. Відстань між планками донизу повинна збільшуватися від 4 до 10 мм. Відсутність розширення не допускається.

2.7.10 Контроль різниці розмірів “Н” від площини встановлення фрикційної планки до зовнішньої площини буксового прорізу

До постановки фрикційних планок вимірювання різниці розмірів «Н1» і «Н2» (рисунок А.1) від внутрішньої поверхні напрямної надресорної балки до зовнішньої напрямної для букси здійснюється штангенциркулем (рисунок 2.13).

Штангенциркуль складається із штанги 2, на якій закріплені: нерухома губка 1, лінійка 6, відносно якої переміщується рухома губка 4, фіксація якої здійснюється за допомогою гвинта 5. На рухомій губці 4 закріплений ноніус 3 з нанесеною шкалою.

Порядок вимірювання:

- установити штангенциркуль перпендикулярно боковій площині рами так, щоб нерухома губка 1 упиралась у зовнішню напрямну буксового прорізу;

- ввести рухому губку 4 в проріз для надресорної балки і щільно притиснути до його внутрішньої поверхні, закріпити гвинтом 5;

- зняти показання шкали штанги. Вимірювання проводяться в крайньому нижньому перерізі по висоті приливка для фрикційних клинів.

Контрольовані розміри, заміряні з двох кінців бокової рами, не повинні відрізнятись між собою більше ніж на 3 мм.

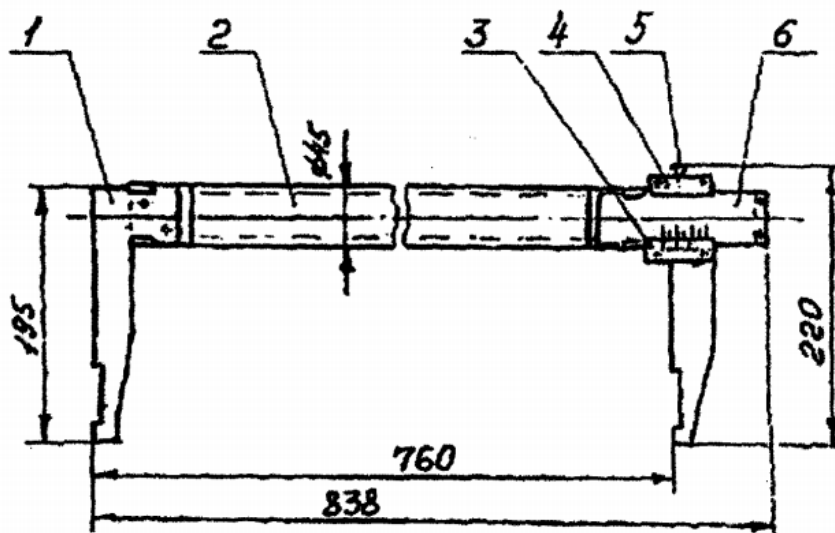


Рисунок 2.13 — Штангенциркуль

При більшій різниці відповідні буксові щелепи повинні відновлюватися наплавленням із подальшою механічною обробкою до розмірів кресленика за умови, що ширина буксового прорізу більше 342 мм при деповському і більше 341 мм при капітальному ремонтах.

3 План звіту лабораторної роботи

При складанні звіту використовують бланки технологічної документації — ТІ, КЕ, КТПД.

Оформлений звіт лабораторної роботи повинен містити:

- а) назву роботи та дату її виконання;
- б) мету роботи;
- в) матеріальне і методичне забезпечення (нормативні документи, вимірювальний інструмент, обладнання, пристосування, засоби особистого захисту тощо);
- г) карти ескізів бокової і надресорної балок з позначенням несправностей, що найбільш часто зустрічаються;
- д) розроблені карти технологічного процесу дефектації;
- е) аналіз отриманих результатів і оцінку технічного стану елементів візка моделі 18-100;
- ж) підписи виконавця та викладача.

4 Контрольні запитання для захисту лабораторної роботи

- 1 Які інструкції застосовуються в цій роботі?
- 2 Що належить до складових частин візка?
- 3 З яких матеріалів виготовляють деталі візка?
- 4 Які навантаження діють на візок та його несучі елементи під час експлуатації?
- 5 З якою метою застосовуються стрижні при виготовленні бокових рам і надресорних балок?
- 6 У чому полягає процес виготовлення бокових рам і надресорних балок?
- 7 Які методи складання візків використовуються на вагоноремонтних підприємствах?
- 8 Послідовність розбирання візка моделі 18-100 при ремонті?
- 9 Способи проведення дефектації візка моделі 18-100?
- 10 Які тріщини допускається усувати на бокових рамах?
- 11 Які тріщини допускається усувати на надресорних балках?
- 12 Яким способом відновлюється знос поверхонь фрикційного клина?
- 13 Як повинні розташовуватись фрикційні планки?
- 14 Який знос фрикційної планки допускається при капітальному і деповському ремонтах?
- 15 Який порядок огляду деталей візка моделі 18-100?
- 16 Яке значення зносу опорної поверхні для букс при деповському та капітальному ремонтах?
- 17 Перерахуйте несправності бокової рами.
- 18 Які тріщини бокової рами не дозволяється усувати?
- 19 Яка допустима сумарна довжина тріщин у підп'ятнику?
- 20 На якій глибині від верхньої горизонтальної поверхні зовнішнього бурта визначається діаметр підп'ятника?
- 21 Яка поверхня надресорної балки приймається за базову під час ремонту?
- 22 За яких умов дозволяється не відновлювати похилі площини надресорних балок?

23 Перерахуйте технологічні операції, що застосовуються при ремонті візків моделі 18-100.

24 Перерахуйте несправності надресорної балки.

25 Опишіть порядок усунення тріщини у литих деталях візка моделі 18-100.

26 Яке значення допустимої різниці висот зовнішніх пружин у комплекті?

27 При яких дефектах не дозволяється постановка пружин у пружинний комплект?

28 Чи дозволяється змішане комплектування пружинного комплекту з різним діаметром витків внутрішніх пружин?

29 У яких межах повинна перебувати твердість термічно оброблених пружин?

30 За допомогою якого інструмента контролюється розмір буксового прорізу бокової рами?

31 За допомогою якого інструмента контролюється розмір між напрямними надресорної балки?

32 За допомогою якого інструмента контролюється ширина напрямних буксового прорізу бокової рами?

33 За допомогою якого інструмента контролюється розмір між зовнішніми напрямними буксового прорізу бокової рами?

34 За допомогою якого інструмента контролюється відстань між зовнішньою напрямною для букс і напрямною для надресорної балки в боковій рамі?

35 Як відновлюють фрикційні клини?

36 За допомогою якого інструмента контролюється розмір підп'ятникового місця надресорної балки?

37 За допомогою якого інструмента контролюється товщина стінок похилих площин надресорної балки?

38 З якою метою наносяться чотири точки на зовнішні бурти підп'ятника при його відновленні?

39 Які види неруйнівного контролю застосовуються при ремонті деталей візка моделі 18-100?

40 При якому значенні сумарного зносу дозволяється не відновлювати напрямні бокової рами по ширині буксового прорізу?

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1 Борзилов, І.Д. Технологія технічного обслуговування та ремонту вагонів [Текст]: підручник / І Д. Борзилов.— Харків: УкрДАЗТ, 2003. – Т.1. – 245 с.

2 Борзилов, І. Д. Завдання на курсовий проект з методичними рекомендаціями з дисципліни «Технологія вагонобудування та ремонту вагонів» [Текст]: метод вказівки / І. Д. Борзилов, В. Г. Равлюк. — Харків: УкрДАЗТ, 2007. – 42 с.

3 Быков, Б. В. Конструкция тележек грузовых и пассажирских вагонов [Текст]: учеб. пособие / Б.В. Быков. — М.: Маршрут, 2004. – 36 с.

4 Герасимов, В.С. Технология вагоностроения и ремонта вагонов [Текст]: учеб. пособие / В. С. Герасимов, Б. М. Кернич, И. Ф. Скиба [и др.]; под ред. В. С. Герасимова. – 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Транспорт, 1988. – 381 с.

5 Быков, Б.В. Технология ремонта вагонов [Текст]: учеб. для спец. учеб. завед. ж.-д. трансп. / Б.В. Быков, В.Е. Пигарев. — М.: Желдориздат, 2001. – 559 с.

6 Батюшин, Т. К. Технология вагоностроения. Ремонт и надежность вагонов [Текст]: учеб. пособие / Т. К. Батюшин, Д. В. Быховский, В.С. Лукашук. – М.: Машиностроение, 1990. — 360 с.

7 Равлюк, В. Г. Методичні вказівки з дисципліни: „Вагоноремонтні машини та обладнання”. Вибір та розрахунок технологічного обладнання на вагоноремонтних підприємствах [Текст]: метод вказівки / В.Г. Равлюк. — Харків: УкрДУЗТ, 2016. – 38 с.

8 Технология производства и ремонта вагонов [Текст]: учеб. для вузов ж.-д. трансп. / К.В. Мотовилов [и др.]; под ред. К.В. Мотовилова. – М.: Маршрут, 2003. — 382 с.

9 Шляпин, В.Б. Ремонт вагонов сваркой [Текст]: справочник / В.Б. Шляпин, А.Ф. Павленко, В.Ю. Емельянов. — М.: Транспорт, 1983. – 246 с.

10 Інструкція з ремонту візків вантажних вагонів [Текст]: ЦВ-0015: затв. М-вом трансп. та зв'язку України 21.12.2007 р. — К.: ПП «Алькор», 2008. – 90 с.

11 Інструкція по зварюванню та наплавленню при ремонті вантажних вагонів та контейнерів [Текст]: ЦВ-0019: затв. М-вом трансп. та зв'язку України 27.11.2006 р. — К.: ТОВ «ШВИДКИЙ РУХ», 2007. — 280 с.

12 Методичні вказівки з виконання вимірювань і контролю параметрів основних елементів візків вантажних вагонів при ремонті [Текст]: ЦВ-0067: затв. М-вом трансп. та зв'язку України 15.07.2005 р. — К.: ТОВ «ШВИДКИЙ РУХ», 2006. — 60 с.

13 Комплект документів на типовий технологічний процес ремонту візка моделі 18-100 вантажного вагона [Текст]: ЦВ-0091. — К.: ТОВ «Наш друк», 2007. — Кн. 1. — 258 с.

14 Комплект документів на типовий технологічний процес ремонту візка моделі 18-100 вантажного вагона [Текст]: ЦВ-0091. — К.: ТОВ «Наш друк», 2007. — Кн. 2. — 275 с.

Додаток А

Розміри бокових і надресорних балок

Таблиця А.1 – Розміри бокових рам візків моделі 18-100

Позначення розміру	Розмір рам, мм		
	За робочими креслениками	Допускається без ремонту	
		При деповському ремонті	При капітальному ремонті
а	335^{+3}_{-1}	342,0	335^{+3}_{-1}
б	$636_{-8}/635_{-6}^*$	642,0	$636_{-8}/636_{-6}^*$
в	160^{+1}_{-2}	155,0	160
М	2185^{+7}_{-5}	не більше 2200	2185^{+7}_{-5}

* Для бокових рам виготовлення з 1997 року

Примітка 1 – М – різниця баз у двох бокових рам не більше 2 мм.

Примітка 2 – Розміри Н, заміряні з двох кінців бокової рами, не повинні відрізнятися між собою більше ніж на 3 мм.

Примітка 3 – Вимірювання параметрів проводити згідно з ЦВ-0067 [12].

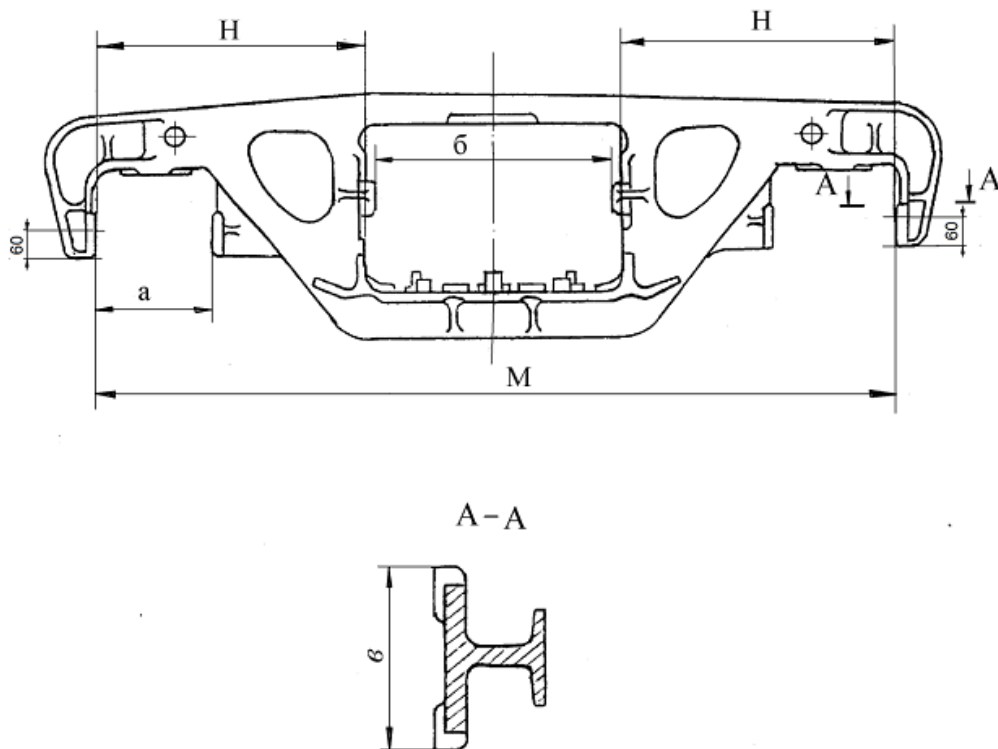


Рисунок А.1 – Бокова рама візка моделі 18-100

Таблиця А.2 – Розміри надресорних балок візка моделі 18-100

Призначення розміру		Розмір балок, мм		
		За робочими креслениками	Допускається без ремонту	
			при деповському ремонті	при капітальному ремонті
	д	2036,0	2036,0	2036,0
	е	134 ⁺⁴	144,0	134 ⁺⁴
	с	175 ⁺⁴ ₋₁	Не менше 168,0	175 ⁺⁴ ₋₁
*	и	302 ^{+1,4}	308	302,5 ^{+1,5}
**	и	300 ^{+1,8} _{+0,5}	308	302,5 ^{+1,5}
***	к	452 ^{+1,55}	459,0	457,0
	л	77 ^{-0,74}	72,0	77 ^{-0,74}
	м	54 ⁺² ₋₁	60,0	54 ⁺² ₋₁
*	м	25 ⁺¹ ₋₂	29,0	25 ⁺¹ ₋₂
**	м	30 ⁺¹ ₋₂	34,0	30 ⁺¹ ₋₂
***	м	37 ⁺¹ ₋₂	40	37 ⁺¹ ₋₂
****	м	45 ⁺¹ ₋₂	49,0	45 ⁺¹ ₋₂
	р	-	не більше 3	Не допускається
* Для балок, виготовлених до 1986 року.				
** Для балок, виготовлених після 1986 року (до 2003 року).				
*** Для балок, виготовлених після 2003 року.				
**** Для з'єднувальної балки				

Примітка 1 – Різниця розмірів А, заміряних по обох кінцях балки, повинна бути не більше 4 мм.

Примітка 2 – Вимірювання параметрів проводити згідно з ЦВ-0067 [12].

Примітка 3 - У підп'ятник надресорних балок, виготовлених з 2003 року і модернізованих, установлюють зносостійку прокладку (полімерну або металеву).

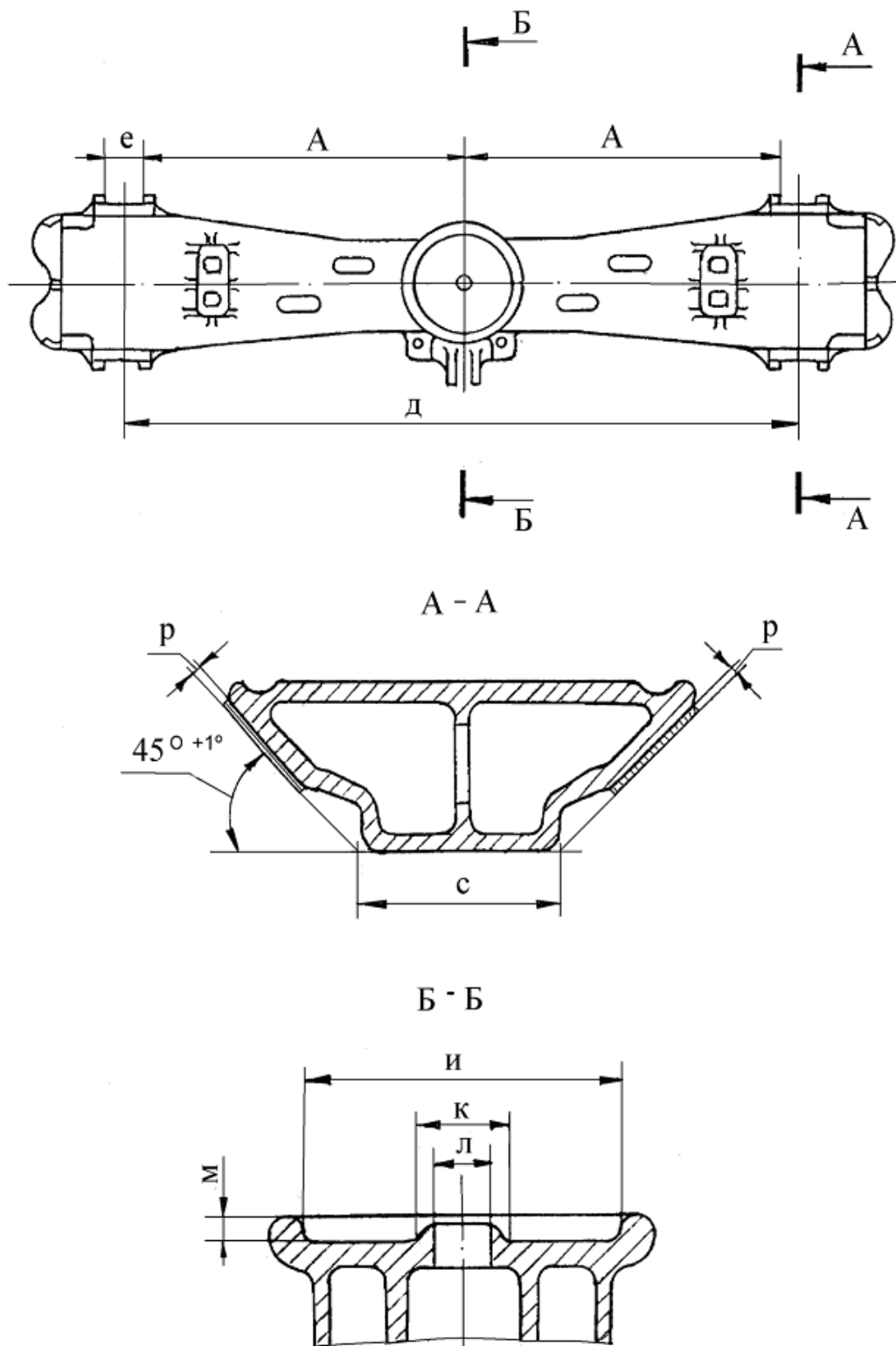


Рисунок А.2 – Надресорна балка візка моделі 18-100