

УДК 629.4.027.2/5:629.46:001.891.5

С.А. Чебуров, О.М. Білецький

ОДИН ІЗ НАПРЯМКІВ ЗНИЖЕННЯ ДЕФІЦИТУ ОСЕЙ КОЛІСНИХ ПАР ВІЗКІВ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ ІЗ НАВАНТАЖЕННЯМ 23,5 тс

Проведення досліджень щодо можливості виготовлення напівоброблених осей, призначених для виготовлення чистових осей з розрахунковим навантаженням 23,5 тс, з попередньо механічно оброблених осей, призначених для виготовлення чистових осей з розрахунковим навантаженням 25,0 тс, що виготовлені з чорної осі – заготовки профільної для осей вагонів залізниць колії 1520 мм.

Вступ

Вагонний парк ПАТ «Укрзалізниця» знаходиться у критичному стані – його зношеність складає близько 90 % [1]. В умовах поживлення економіки перед вантажовласниками постала проблема гострого дефіциту вагонів. Для забезпечення всіх заявок на перевезення не вистачає вантажного рухомого складу. Якщо не застосувати заходів з вирішення проблеми, то ця ситуація може негативно вплинути на економічний розвиток України.

Серед інших причин такої «вагонної недостатності» з одного боку, а з іншого – простоїв рухомого складу є те, що галузь вагонобудування України відчуває гостру потребу у деталях – комплектуючих ходових частин. Використання залишків, знятих із старопридатних вагонів, які списані раніше, проблеми не вирішує.

Зокрема, існує дефіцит осей колісних пар вагонів з навантаженням 23,5 тс. При цьому, під час виробництва вагонних осей на спеціалізованих підприємствах, періодично виникають ситуації, коли внаслідок певних обставин виникають залишки напівоброблених осей, призначених для виготовлення чистових осей з розрахунковим навантаженням 25,0 тс.

Виготовлення напівобробленої осі, що призначена для виготовлення чистової осі типу РУ1Ш (для рухомого складу з максимальним розрахунковим навантаженням від колісної пари на рейки 23,5 тс) шляхом додаткової механічної обробки напівобробленої осі, що призначена для виготовлення чистової осі типу РВ2Ш (для вантажного рухомого складу з максимальним розрахунковим навантаженням від колісної пари на рейки 25,0 тс) є, по суті, виготовленням напівобробленої осі, призначеної для виготовлення чистової осі з навантаженням 23,5 тс, із заготовки профільної, призначеної для виготовлення чистової осі з навантаженням 25,0 тс.

Оскільки вісь з навантаженням 23,5 тс має менші значення діаметрів основних частин порівняно з віссю з навантаженням 25,0 тс, то в даному випадку має

© *Чебуров С.А., Білецький О.М., 2019*

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

місце збільшення припусків на механічну обробку заготовки (чорнової осі) порівняно з вимогами встановленими ДСТУ 2532-94 (ГОСТ 30552-98) [2]. Вписування напівобробленої осі типу РУ1Ш в заготовку профільну наведено на рисунку 1.

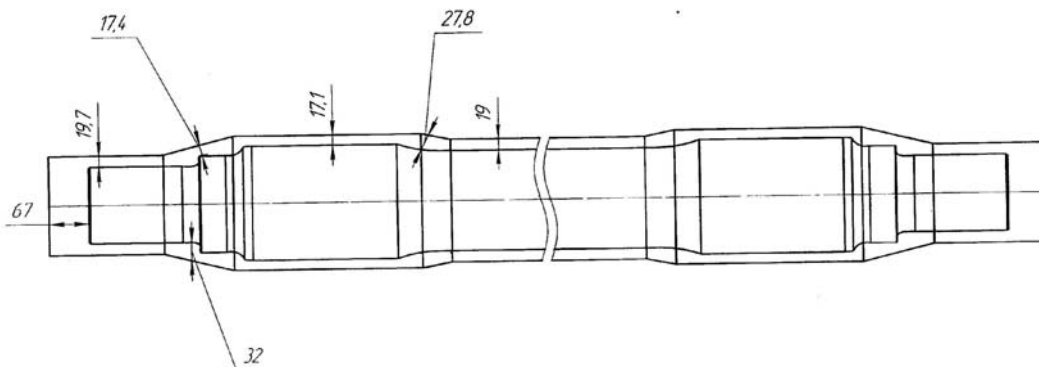


Рис. 1 Вписування напівобробленої осі типу РУ1Ш в заготовку профільну.

Проведення досліджень

Для можливості виготовлення напівобробленої осі, що призначена для виготовлення чистової осі типу РУ1Ш, з напівобробленої осі, що призначена для виготовлення чистової осі типу РВ2Ш та, відповідно, з чорнової осі, насамперед, необхідно підтвердження, що розташування ліній ліквациї, які можуть утворюватись під час виготовлення чорнової осі не вийдуть на поверхню чистової осі після обточки з урахуванням збільшення припусків на механічне оброблення заготовки.

Результати досліджень з визначення властивостей матеріалу зразка напівобробленої осі, що призначена для виготовлення чистової осі типу РУ1Ш, з напівобробленої осі, що призначена для виготовлення чистової осі типу РВ2Ш, яка, в свою чергу, виготовлена з чорнової осі – заготовки профільної для осей вагонів, засвідчують наступне:

– за властивостями матеріалу (хімічний склад, механічні властивості, макроструктура, неметалеві вкраплення, мікроструктура) напівоброблена вісь відповідає вимогам нормативних документів ДСТУ ГОСТ 31334:2009 [3], ДСТУ ГОСТ 4728:2014 (ГОСТ 4728-2010, ІДТ) [4] та ТУУ 27.1-23365425-639:2008 [5]. Результати випробувань наведені в таблиці 1;

– лінії ліквациї в перерізах основних частин напівобробленої осі, які можуть утворюватись під час обтиснення безперервно литої заготовки, знаходяться на достатній глибині та не вийдуть на поверхню після механічної обробки попередньо механічно обробленої осі до розмірів чистової осі з осьовим навантаженням 23,5 тс типу РУ1Ш.

Співставлення основних діаметрів профільної заготовки, напівоброблених осей та чистових осей типу РУ1Ш з розмірами області ліній ліквациї безперервно литої заготовки (діаметр області залягання дефектів макроструктури), які отримані за результатами випробувань наведені в таблиці 2.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

За результатами співставлення розмірів областей залягання дефектів макроструктури з розмірами перерізів частин осей (таблиця) слід зазначити, що при обробці попередньо механічно обробленої осі, що призначена для виготовлення чистої осі з максимальним розрахунковим навантаженням 25,0 тс, до розмірів напівобробленої осі, що призначена для виготовлення чистої осі з максимальним розрахунковим навантаженням 23,5 тс, а в подальшому до розмірів чистої осі РУ1Ш, лінії ліквідації не вийдуть на поверхню після механічної обробки.

Таблиця 1. Результати випробувань з визначення властивостей матеріалу напівобробленої осі, яку виготовлено з попередньо механічно обробленої осі

Характеристики, що контролюються, параметри	Одиниці вимірювання	Нормативна документація, що містить значення вимогу до параметру (позначення розділу, пункту документа)	Параметр		
			за документацією		фактично
			параметр	відхилення	параметр
1	2	3	4	5	6
Хімічний склад сталі марки ОС:		ДСТУ ГОСТ 31334:2009 (4.1.3), ДСТУ			
- вуглець	%	ГОСТ 4728:2014 (4.2), ТУУ 27.1-23365425-639:2008 (5.3.1)	0,42-0,50	+0,03 -0,02	0,49
- марганець	%		0,60-0,90	+0,10 -0,05	0,84
- кремній	%		0,15-0,35	± 0,05	0,24
- фосфор, не більше	%		0,025	± 0,005	0,013
- сірка, не більше	%		0,025	± 0,005	0,005
- нікель, не більше	%		0,30	-	0,003
- хром, не більше	%		0,30	-	0,011
- мідь, не більше	%		0,25	-	0,004
- алюміній	%		0,015-0,035	-	0,031
- сірка + фосфор, не більше	%		0,065	-	0,018
Механічні властивості сталі марки ОС:		ДСТУ ГОСТ 31334:2009 (4.1.9), ДСТУ			
- тимчасовий опір, не менше	МПа	ГОСТ 4728:2014 (4.4), ТУУ 27.1-23365425-639:2008 (5.5)	650	-	670,0
- границя текучості, не менше	МПа		325	-	375
- відносне подовження, не менше	%		18	-	22,0
- ударна в'язкість при 20 °С КСУ:					
середнє значення, не менше	Дж/см ²		34	-	77,5
мінімальне значення, не менше	Дж/см ²		29	-	74,0
Макроструктура:		ДСТУ ГОСТ 31334:2009 (4.1.13), ДСТУ			
- флокени, несущільності, чужорідні металеві та неметалеві включення, сліди усадкової раковини, рихлість, розшарування, тріщини, пухирі, кірочки		ГОСТ 4728:2014 (4.7), ТУУ 27.1-23365425-639:2008 (5.3.2)	не допускаються		відсутні

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Кінець таблиці 1

1	2	3	4	5	6	
- центральна пористість, не більше	бал		2	-	1,0	
- осьова ліквация, не більше	бал		2	-	0,5	
- світла смужка, не більше	бал		2	-	0	
- ліквацийні смужки та тріщини, не більше	бал		1	-	0,5	
- крайове крапкове забруднення, не більше	бал		1	-	0	
Неметалеві включення, не більше:		ДСТУ ГОСТ 31334:2009 (4.1.15), ДСТУ ГОСТ 4728:2014 (4.8), ТУУ 27.1-23365425-639:2008 (5.3.3)	максимальний	середній	максимальний	середній
- сульфідні	бал		3	2,5	1,0	0,67
- силікати крихкі	бал		3	2,5	0,5	0,33
- силікати пластичні	бал		3	2,5	0	0
- оксиди рядкові	бал		3	2,5	2,0	0,67
- оксиди точкові	бал		3	2,5	3,0	2,5
- нітриди і карбонітриди строчкові	бал		3	2,5	0	0
- нітриди і карбонітриди точкові	бал		3	2,5	0	0
- нітриди алюмінію	бал	3	2,5	0	0	
Мікроструктура:		ДСТУ ГОСТ 31334:2009 (4.1.16), ТУУ 27.1-23365425-639:2008 (5.7)	однорідна перлітно-феритна		однорідна перлітно-феритна	
- структура			5	-	7	
- розмір зерна, не менше	бал		5	-	7	

Таблиця 2. Результати співставлення розмірів областей залягання дефектів макроструктури з розмірами перерізів частин осей

№	Частина осі	Чорнова вісь (заготовка профільна), \varnothing , мм	Напівоброблена вісь (під виготовлення осі РВ2Ш), \varnothing , мм (фактичне значення)	Напівоброблена вісь (під виготовлення осі РУ1Ш), \varnothing , мм	Чистова вісь типу РУ1Ш, \varnothing , мм	Діаметр області залягання дефектів макроструктури, мм
1	Шийка	180 ⁺² ₋₅	156	130,6 _{-0,2}	130 ^{+0,052} _{+0,025}	102
2	Передпідматочинна частина	-	190,5	165,8 _{-0,2}	165 ^{+0,20} _{+0,12}	120,5
3	Підматочинна частина	225 ⁺⁶ ₋₂	216	195,8 _{-0,2} ...198,0 _{-0,2}	193,5...198,0	146
4	Середня частина	200 ⁺⁶ ₋₂	192	173 ⁺²	172 ⁺³	128

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Висновки

1 За результатами досліджень зразка напівобробленої осі, що призначена для виготовлення чистової осі типу РУ1Ш (для вантажного рухомого складу залізниць з максимальним розрахунковим навантаженням від колісної пари на рейки 23,5 тс) шляхом додаткового механічного оброблення напівобробленої осі, що призначена для виготовлення чистової осі типу РВ2Ш (для вантажного рухомого складу з максимальним розрахунковим навантаженням від колісної пари на рейки 25,0 тс) встановлено, що розміри ліній ліквациї безперервно литої заготовки (діаметр зони залягання дефектів макроструктури), не перевищують розмірів чистової осі типу РУ1Ш, тобто відстані від поверхонь заготовки профільної до області ліній ліквациї у відповідних перерізах осі перевищують товщину шару метала, що знімається під час механічної обробки.

2 Вважаємо допустимим виробництво напівоброблених осей, що призначені для виготовлення чистових осей типу РУ1Ш (для вантажного рухомого складу залізниць з максимальним розрахунковим навантаженням від колісної пари на рейки 23,5 тс) шляхом додаткової механічної обробки напівоброблених осей, що призначені для виготовлення чистових осей типу РВ2Ш (для вантажного рухомого складу з максимальним розрахунковим навантаженням від колісної пари на рейки 25,0 тс), що у свою чергу виготовлені із заготовки профільної (чорнової осі), а також їх виготовлення безпосередньо з заготовки профільної.

3 Результати досліджень свідчать про можливість та допустимість виробництва напівоброблених осей, що призначені для виготовлення чистових осей типу РУ1Ш.

ЛІТЕРАТУРА

1. «Стратегія розвитку транспортного машинобудування для залізниць України», вип. 9, – ДП «УкрНДІВ», м. Кременчук, 2013. – 9 с.
2. ДСТУ 2532-94 (ГОСТ 30552-98) Заготовки профильные (необработанные оси) для подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм. Припуски и допуски.
3. ДСТУ ГОСТ 31334:2009 (ГОСТ 31334-2007, IDT) Осі для рухомого складу залізниць колії 1520 мм. Технічні умови.
4. ДСТУ ГОСТ 4728:2014 (ГОСТ 4728-2010, IDT) Заготовки осевые для железнодорожного подвижного состава. Технические условия.
5. ТУУ 27.1-23365425-639:2008 Профили периодической винтовой прокатки из непрерывнолитой заготовки (профілі періодичного гвинтового прокатування із безперервнолитої заготовки). Технические условия.