



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1339148 A1

(51) 4 C 21 D 9/34

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3889942/22-02

(22) 30.04.85

(46) 23.09.87. Бюл. № 35

(71) Нижнеднепровский трубопрокатный  
завод им. Карла Либкнехта

(72) А.Т. Есаулов, М.И. Староселец-  
кий, Ю.А. Башнин, В.В. Озимина,

Ю.М. Сидоренко, В.Г. Дюбченко,  
М.В. Кузмичев, В.М. Озимин, А.И. Вес-

на, В.К. Галкин и В.С. Мазуркевич  
(53) 621.785.796(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 549485, кл. С 21 D 9/34, 1977.

Авторское свидетельство СССР  
№ 1087557, кл. С 21 D 9/34, 1984.

(54) СПОСОБ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ  
ЦЕЛЬНОКАТАНЫХ КОЛЕС

(57) Изобретение относится к метал-  
лургии, конкретнее к способам тер-  
мической обработки цельнокатаных  
колес. Целью изобретения является  
увеличение производительности про-  
цесса. Способ включает аустенизацию,  
охлаждение обода до среднемассовой  
температуры 520-570°C, ступицы до  
 $t_{опт} + (0-50)^{\circ}\text{C}$  и последующий отпуск  
в течение 2,0-2,3 ч. Использование  
способа позволяет сократить продол-  
жительность термической обработки  
на 12-20% и повысить производствен-  
ность процесса на 15% при сохранении  
требуемого уровня механических  
свойств. 1 табл.

(19) SU (11) 1339148 A1

Р-10-В

Изобретение относится к металлургии, конкретнее к способам термической обработки цельнокатаных колес.

Целью изобретения является увеличение производительности процесса.

Способ включает аустенизацию, охлаждение обода до среднемассовой температуры 520-570°C, ступицы - до  $t_{отп}$  (0-50)°C и последующий отпуск в течение 2,0-2,3 ч.

**Пример 1.** Цельнокатаное железнодорожное колесо Ø 950 мм из стали с содержанием углерода 0,53% (нижний предел по ГОСТу) и марганца 0,67% нагревают до температуры аустенизации (860°C) и помещают в установку для прерывистого упрочнения обода водой. Упрочнение ведут в течение 130 с до достижения среднемассовой температуры обода 520-550°C. Затем колесо укладывают в стопу и производят принудительное охлаждение ступицы воздухом до среднемассовой температуры 450-470°C с одновременным подстуживанием обода до среднемассовой температуры 430-450°C, при этом среднемассовая температура всего колеса становится равной температуре отпуска. Далее стопу колес загружают в колодец шахтного типа и производят отпуск при 500°C в течение 2,0 ч.

Проведенный хронометраж показывает, что продолжительность процесса термообработки сокращается на 51 мин за счет уменьшения времени закалки на 70 с, подстуживания на 20 мин и отпуска на 30 мин.

Контроль механических свойств колес показывает их соответствие требованиям ГОСТа.

**Пример 2.** Цельнокатаное железнодорожное колесо Ø 950 мм из стали с содержанием углерода 0,65% и марганца 0,84% (верхний предел по ГОСТу) нагревают до температуры аустенизации (860°C) и помещают в установку прерывистого упрочнения обода водой. Упрочнение ведут в течение 120 с до достижения среднемассовой температуры обода 540-570°C. Затем колесо укладывают в стопу и производят принудительное охлаждение ступицы воздухом до среднемассовой температуры 520-550°C с одновременным подстуживанием обода до среднемассовой температуры 470-490°C, при этом среднемассовая температура всего колеса становится равной температуре отпуска.

Далее стопу загружают в колодец шахтного типа и производят отпуск при 500°C в течение 2,0 ч. Продолжительность процесса термообработки сокращается на 50 мин за счет уменьшения времени закалки на 30 с, подстуживания на 20 мин и отпуска на 30 мин.

Механические свойства колес соответствуют требованиям ГОСТа.

В таблице приведены данные механических и эксплуатационных свойств колес после обработки по известному и предлагаемому способам, а также по режимам, выходящим за граничные условия обработки.

Как видно из приведенных в таблице данных, повышение температуры окончания закалки до 570°C обеспечивает сокращение продолжительности закалки на закалочных машинах, не приводя при этом к снижению уровня механических свойств. Кроме того, отмечается снижение уровня остаточных технологических напряжений по сравнению с известным способом, происходящее вероятно в результате уменьшения градиента температур между элементами колеса.

В случае окончания закалки при 580°C имеются случаи снижения характеристик прочности колес, главным образом, в случае задержек при снятии колес с закалочных машин и установке их на установку для принудительного подстуживания.

Уменьшение продолжительности отпуска до 2 ч, осуществленное за счет исключения операции подогрева обода до температуры отпуска, не сказывается на изменении уровня механических свойств и эксплуатационных характеристик колес. В случае проведения отпуска продолжительностью 1,7 ч отмечают некоторое повышение уровня остаточных напряжений в элементах колес.

Как видно из таблицы, после обработки по известному и предлагаемому способам достигаются одинаковые механические свойства. Преимущество предлагаемого способа заключается в повышении производительности процесса термообработки колес.

Как указано в примерах 1 и 2, сокращение продолжительности термической обработки составляет не менее 50 мин, т.е. ~12-20%, что весьма существенно.

Указанное уменьшение продолжительности термообработки достигается за счет значительного сокращения операций закалки и отпуска, а также исключения отдельной операции подстуживания колес в стопах на полу цеха, так как подстуживание по предлагаемому способу проводится в период набора колес в столы.

При работе по предлагаемому способу в условиях термоучастка колесо-прокатного цеха число обрабатываемых колес за восьмичасовую смену составляет (в среднем за месяц) 378 шт. при обработке по известному способу 327 шт. Повышение производительности процесса составляет 15,6%.

#### Формула изобретения

Способ термической обработки

цельнокатаных колес, включающий на-

грев до температуры аустенизации,

охлаждение обода и ступицы с послед-

ующим отпуском, отличающийся тем,

что, с целью увеличения производительности процесса,

охлаждение обода ведут до среднemas-

совой температуры 520-570°C, после

чего производят охлаждение ступицы

воздухом до среднemasсовой температу-

ры, равной  $t_{отп} + (0-50)^\circ\text{C}$ , с одно-

временным подстуживанием обода до

среднemasсовой температуры, равной

$t_{отп} - (0-30)^\circ\text{C}$ , а отпуск проводят

в течение 2,0-2,3 ч.

Характеристика колес	Показатели по примеру						
	3	4	5	6	7	8	9
Продолжительность отпуска, ч	2,5	2,0	1,7	2,5	2,0	1,7	2,5
Содержание, %:							
углерода	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53
марганца	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
Временное сопротивление, МПа	940	940	950	950	960	950	940
Относительное удлинение, %	13,0	14,0	13,0	12,0	12,0	12,0	12,0
Относительное сужение, %	22,0	21,0	22,0	20,0	22,0	22,0	22,0
Ударная вязкость, МДж/м <sup>2</sup>	0,41	0,43	0,39	0,40	0,42	0,42	0,37
Уровень остаточных напряжений: на поверхности обода (сжимающие) в переходах из диска	15	14	17	16	15	18	19
в обод (растягивающие) в ступицу	11	10	12	11	14	14	15
в ободе на глубине 30 мм							
Сопротивляемость выкрашиванию на глубине 30 мм, кг/мм <sup>2</sup>	45	44	45	46	46	45	45
Износ на 10 <sup>5</sup> оборотов образца на глубине 30 мм, г	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,2	1,3

Примечание: способ 5а - прототип, способы 3б и 4б - заявляемые, способы 3а, 3в, 4а, 4в - по режимам, выходящим за граничные условия.

Редактор Н. Гунько      Составитель А. Орешкина  
Техред М.Ходанич      Корректор И.Эрдейи

---

Заказ 4185/18      Тираж 549      Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

---

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4