

Союз Советских  
Социалистических  
Республик



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

Всероссийская  
ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ  
БЮРО

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 768850

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 05.12.77 (21) 2552908/22-02  
с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

(43) Опубликовано 07.10.80. Бюллетень № 37

(45) Дата опубликования описания 07.10.80

(51) М. Кл.<sup>3</sup>  
С 22 С 38/56

(53) УДК 669.15-194  
(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

Л. М. Авдеева, В. М. Чертовикова, В. А. Носов,  
Б. П. Шиленко, Т. И. Тарасова, Р. Д. Бондин,  
Б. Г. Соляников, Ш. Х. Фахрутдинов, Т. С. Скобло,  
С. И. Рудюк, Л. Г. Кудрявцева и В. А. Рямов

(71) Заявитель

Украинский научно-исследовательский институт  
металлов и Металлургический комбинат  
им. А. К. Серова

## (54) СТАЛЬ

1

Изобретение относится к области металлургии, в частности к сталям, применяемым для изготовления прокатных валков.

Известна сталь, содержащая, вес %:

Углерод	1,9—2,2
Кремний	0,15—0,35
Марганец	0,7—1,5
Хром	1,9—2,5
Никель	0,5—1,5
Железо	Остальное [1].

Эта сталь обладает повышенной износостойкостью. Эти свойства в стали достигаются повышенным содержанием углерода, что ведет к образованию грубой цементитной сетки и охрупчиванию стали. Получение такой структуры не позволяет использовать эту сталь для изготовления прокатных валков обжимных клетей.

Известна также, сталь, содержащая, вес %:

Углерод	1,4—1,6
Кремний	0,25—0,5
Марганец	0,5—0,8
Хром	1,8—2,0
Молибден	0,2—0,3
Ванадий	0,15—0,30
Сера	До 0,04
Фосфор	До 0,04
Железо	Остальное [2].

2

Эта сталь характеризуется относительно невысокими механическими и технологическими свойствами, повышенной хрупкостью, что не соответствует требованиям, предъявляемым к валкам обжимных станков и клетей.

Наиболее близкой к предлагаемой по технической сущности и достигаемому эффекту является сталь, содержащая, вес %:

Углерод	1,0—2,0
Ванадий	1,0—8,0
Хром	0,5—2,0
Никель	Не более 2,0
Молибден	Не более 1,0
Марганец	Не более 2,0
Кремний	Не более 1,0
Железо	Остальное [3].

Эта сталь имеет недостаточную износостойкость и низкое качество металлопроката.

Целью изобретения является повышение износостойкости и качества проката.

Для достижения указанной цели сталь, содержащая углерод, кремний, марганец, хром, никель, молибден, ванадий и железо содержит компоненты при следующем соотношении, вес %:

Углерод	1,2—1,8
Кремний	0,25—0,50
Марганец	0,6—1,2

Хром	1,8—2,2
Никель	0,9—1,3
Молибден	0,2—0,4
Ванадий	0,10—0,35
Железо	Остальное

Проведенные исследования показали, что сталь имеет однородную перлитную

Таблица 1

Условный № отливки	Содержание элементов, вес. %							
	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	Ni	Fe
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Предлагаемая	1,20	0,32	0,60	1,40	0,21	0,10	0,90	Ост.
1.								
2.	1,48	0,32	1,00	1,90	0,21	0,22	1,16	Ост.
3.	1,80	0,50	1,18	2,10	0,42	0,34	1,29	Ост.
Известная	1,35	0,33	0,67	1,00	0,20	2,91	0,20	Ост.
4.								

Свойства исследованных сталей представлены в табл. 2.

струкциям. Заливку опытного металла производили в сухие песчаные формы, а валков — в кокиль.

Содержание компонентов в исследуемых сталях представлены в табл. 1.

Из таблицы 2 видно, что износостойкость предлагаемой стали в 1,4 раза выше, чем известной. Долговечность валков определяется уровнем прочности и износостойкости. При использовании валков из предлагаемой стали возросла их долговечность на 0,25 месяца, т. е. 8 дней.

Из приведенных данных таблицы 2 видно, что при использовании валков из предлагаемой стали выход металлопроката по качеству улучшается, так, например, производство металлопроката I сорта увеличилось на 7,7 металлопроката, III сорта снизилось на 4,4%, брак и отходы уменьшились на 0,5%.

Таблица 2

Усл. № отливки	Механические характеристики							Качество металлопроката по сортам, %				
	После термической обработки							I	II	III	брак и отходы	
	предел прочности, кг/мм <sup>2</sup>	предел текучести, кг/мм <sup>2</sup>	относ. удл., %	твердость, НВ	увеличен износостойк.	износ на 1000 г, мм	долговечность, месяцев					
Предлагаемая	1.	64,0—68,5	59,0—62,0	11,2	263—293	1,25	1,53	0,70	76,1	13,3	9,2	1,4
	2.	70,0—76,5	62,0—85,0	11,3	290—320	1,40	1,20	0,85	81,2	12,6	5,1	1,1
	3.	67,0—71,2	62,5—65,0	11,1	280—317	1,35	1,30	0,75	75,3	12,8	10,6	1,3
Известная	4.	74,3	60,0—71,0	1,0	280—310	1,00	1,75	0,60	73,5	18,4	6,5	11,6

1. Режим термической обработки предлагаемой стали: трехступенчатая нормализация при 1050, 950, 850°C и отпуск 600°C. (Такой режим термической обработки обеспечивает достижение необходимого комплекса свойств).

2. Режим термической обработки известной стали: нормализация при 950° и отпуск 550°C.

структуру металлической матрицы с равномерно распределенными мелкими включениями легированного цементита, которая обладает малой склонностью к растрескиванию и графитизации. Получение такой структуры уменьшает склонность валков к выкрашиванию и повышает их износостойкость. После термической обработки стали в ней достигается получение мелких сферидизированных карбидов, что обеспечивает повышение уровня твердости на ~45 ед. НВ и прочности на ~10 кгс/мм<sup>2</sup>.

При этом отмечается равномерная выработка калибров, отсутствие сетки трещин разгара, снижение выкрашивания и налипания металла на валок, что в целом обеспечило уменьшение выработки калибров в 1,4 раза.

Выплавку стали производили в 200 кг индукционной электропечи с жилой футеровкой. Шихта состояла из стального лома, чугуна марки ЛК, электродного боя. Легирование стали марганцем, хромом, молибденом, ванадием и никелем осуществляли в печи по действующим технологическим ин-

#### Формула изобретения

Сталь, содержащая углерод, кремний, марганец, хром, никель, молибден, ванадий и железо, отличающаяся тем, что, с целью повышения износостойкости и качества проката, она содержит компоненты при следующем соотношении, вес. %:

Углерод	1,20—1,80
Кремний	0,25—0,50
Марганец	0,60—1,20
Хром	1,80—2,20
Никель	0,90—1,30
Молибден	0,20—0,40
Ванадий	0,10—0,35
Железо	Остальное

#### Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 378498, кл. С 22 С 38/56, 1970.
2. Авторское свидетельство СССР № 335293, кл. С 22 С 38/24, 1967.
3. Патент Японии № 24741, кл. 101 172, 1967.