

Союз Советских
Социалистических
Республик



Государственный комитет
Совета Министров СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (61) Дополнительное к авт. свид-ву -
(22) Заявлено 02.09.76 (21) 2400962/22-02
с присоединением заявки № -
(23) Приоритет -
(43) Опубликовано 25.07.78. Бюллетень № 27
(45) Дата опубликования описания 19.06.78

(11)616339

(51) М. Кл.²

С 22 С 38/50

(53) УДК 669.15.74'
'782'26'292'295'
'24'3'891-194
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

А.А.Филиппенков, В.И.Довгопол, А.С.Филиппов, В.Б.Поль,
В.Ф.Кислицын, С.И.Рудюк, В.А.Воронина, Т.С.Скобло,
В.А.Рямов и И.Г.Ермолин

(71) Заявители

Уральский научно-исследовательский институт черных металлов,
Украинский научно-исследовательский институт металлов
и Кушвинский завод прокатных валков и ремонта тепловозов

(54) СТАЛЬ

1

Изобретение относится к области черной металлургии и может быть применено для отливки прокатных валков различного назначения.

Наиболее близкой к предлагаемой по технической сущности и достигаемому результату является сталь [1] следующего химического состава, вес. %:

| | |
|----------|------------|
| Углерод | 0,12-0,25 |
| Марганец | 0,7-1,6 |
| Кремний | 0,3-0,7 |
| Хром | 0,2-0,37 |
| Ванадий | 0,04-0,2 |
| Алюминий | 0,015-0,08 |
| Титан | 0,015-0,04 |
| Никель | 0,15-0,45 |
| Медь | 0,15-0,5 |
| Железо | Остальное. |

Известная сталь обладает недостаточно высокими показателями износостойкости и прочности, являющимися наиболее важными характеристиками, обеспечивающими необходимый срок службы валков.

Целью изобретения является повышение износостойкости и прочности стали.

Это достигается тем, что сталь, содержащая углерод, марганец, кремний, хром, титан, ванадий, никель, медь и

2

железо, дополнительно содержит кальций при следующем соотношении компонентов, вес. %:

| | |
|----------|------------|
| Углерод | 1,1-1,5 |
| Марганец | 0,7-1,7 |
| Кремний | 0,2-1,7 |
| Хром | 0,05-2,0 |
| Титан | 0,005-0,4 |
| Ванадий | 0,05-0,3 |
| Никель | 0,05-1,5 |
| Медь | 0,05-1,0 |
| Кальций | 0,001-0,2 |
| Железо | Остальное. |

Химический состав исследованных сталей представлен в табл. 1.

Механические свойства исследованных сталей после нормализации представлены в табл. 2.

Повышенная износостойкость обеспечивается увеличением содержания углерода (1,1-1,5 вес. %), кремния и хрома в предлагаемой стали по сравнению с известной сталью, которая содержит 0,12-0,25 вес. % углерода и меньшее количество кремния и хрома. Кроме того, в предлагаемую сталь вводится 0,001-0,2 вес. % Са, который позволяет поддерживать на достаточном

уровне пластичность и ударную вязкость.

За счет повышения содержания углерода, кремния и хрома износостойкость предлагаемой стали на 45% больше, чем у известной?

Как видно из представленных данных, предлагаемая сталь по прочности превосходит известную. Хотя пластичность и ударная вязкость предлагаемой стали ниже, чем у известной, но эти характеристики удовлетворяют требованиям, предъявляемым к стали для производства валков черновой клети прокатного стана.

По износостойкости, являющейся основной и определяющей характеристикой

сталей для валков, предлагаемая сталь на 45% превосходит известную.

Литейные свойства предлагаемой стали представлены в табл. 3.

5 Высокие механические и износостойкие свойства предлагаемой стали позволят получить более износостойкие прокатные валки, что в свою очередь увеличивает межремонтные сроки прокатных станов.

10 Технология выплавки предлагаемой стали не усложняется по сравнению с известной сталью.

15 Внедрение предлагаемой стали для валков даст в народном хозяйстве экономический эффект около 20 руб. на тонну.

Таблица 1

| Сталь | C | Mn | Si | Cr | V | Al | Ti | Ni | Cu | Ca | Fe |
|----------------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|--------|-----------|
| Известная | 0,17 | 1,05 | 0,47 | 0,26 | 0,11 | 0,04 | 0,03 | 0,21 | 0,29 | - | Остальное |
| Предлагаемая 1 | 1,26 | 1,10 | 0,74 | 0,65 | 0,12 | - | 0,03 | 0,21 | 0,29 | 0,09 | То же |
| 2 | 1,12 | 0,71 | 0,20 | 0,06 | 0,06 | - | 0,006 | 0,06 | 0,049 | 0,0011 | То же |
| 3 | 1,51 | 1,68 | 1,67 | 2,04 | 0,29 | - | 0,41 | 1,53 | 1,02 | 0,21 | То же |

Таблица 2

| Сталь | Предел прочности, σ , кг/мм ² | Предел текучести, σ_s , кг/мм ² | Относительное удлинение, % | Относительное сужение, % | Ударная вязкость, кг/см ² | Относительная износостойкость, % |
|----------------|---|---|----------------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
| Известная | 52,4 | 39,7 | 28,6 | 30,1 | 10,9 | 100,0 |
| Предлагаемая 1 | 78,4 | 56,6 | 12,9 | 18,1 | 4,1 | 146,0 |
| 2 | 75,3 | 54,2 | 12,4 | 17,8 | 3,8 | 132,1 |
| 3 | 79,7 | 55,9 | 13,4 | 19,5 | 4,8 | 147,1 |

* за эталон принималась известная сталь.

Таблица 3

| Сталь | Жидкотекучесть, мм (Проба Нехендзи-Самарина) | Свободная линейная усадка, % | Склонность к трещинообразованию | |
|----------------|--|------------------------------|---------------------------------|----------------|
| | | | количество трещин | площадь трещин |
| Известная | 342 | 2,38 | 1 | 1,2 |
| Предлагаемая 1 | 521 | 2,33 | Нет | Нет |
| 2 | 501 | 2,32 | То же | То же |
| 3 | 532 | 2,33 | То же | То же |

5

Формула изобретения

Сталь, содержащая углерод, марганец, кремний, хром, титан, ванадий, никель, медь и железо, отличающаяся тем, что, с целью повышения износостойкости и прочности, она дополнительно содержит кальций при следующем соотношении компонентов, вес. %:

| | |
|----------|---------|
| Углерод | 1,1-1,5 |
| Марганец | 0,7-1,7 |

616339

6

| | |
|---------|------------|
| Кремний | 0,2-1,7 |
| Хром | 0,05-2,0 |
| Титан | 0,005-0,4 |
| Ванадий | 0,05-0,3 |
| Никель | 0,05-1,5 |
| Медь | 0,05-1,0 |
| Кальций | 0,001-0,2 |
| Железо | Остальное. |

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Авторское свидетельство СССР № 441335, кл. С 22 С 38/50, 1975.

Составитель С.Деркачева
 Редактор Е.Полионова Техред А.Алатырев Корректор Н.Ковалева

Заказ 4026/29 Тираж 772 Подписное
 ЦНИИПИ Государственного комитета Совета Министров СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4