



УКРАЇНА

(19) UA (II) 6461 (13) CI

<5i>5 C 22 C

38/28, 38/38

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДМОВСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІД

(54) СТАЛЬ

1

(20)94271056,03.08.93

(21)5015557/02

(22)03.12.91, SU

(46)29.12.94. Бюл. N 8-I

(56) ТУ 14-1-4741-89

(71) Електрометалургійний завод
"Дніпроспецсталь", Інститут чорної мета
лургії(72) Кондратенко Віталій Михайлович, Поля
ков Сергій Миколайович, Філонов Олег Ва
сильович, Поляков Володимир Федорович,
Казakov Сергій Сергійович, Шевцов Ана
толій Захарович, Сацкий Віталій Антонович,
Голубченко Анатолій Костянтинович,
Сергієнко Станіслав Леонідович, Кокотов
Валерій Яковлевич (RU), Тіхонов Аркадій Кон-стантінович (RU), Дмитрієв Юрій Володими
рович(73) Інститут чорної металургії (UA), Завод
"Дніпроспецсталь" (UA)(57) Сталь, переважно для изготовле
ния коррозійностойкого биметаллическо
го проката, содержащая углерод, марганец,
кремний, хром, титан и железо, отличаю
щаяся тем, что она содержит компоненты
при следующем соотношении, мас. %:

| | |
|----------|-----------|
| углерод | 0,05-0,14 |
| марганец | 0,5-2,0 |
| кремний | 0,3-1,0 |
| хром | 8,0-14,0 |
| титан | 0,5-1,2 |
| железо | остальное |

Изобретение относится к металлургии, в частности к массовому производству коррозионностойкого листового проката, и может быть использовано в автомобильной промышленности для изготовления деталей системы выхлопа, а также в легкой промышленности, машиностроении, сельском хозяйстве и других отраслях народного хозяйства, для изготовления товаров народного потребления.

Наиболее близкой к заявляемой по технической сущности и достигаемому результату является известная сталь, содержащая мас. %: углерод до 0,08; кремний - до 0,8; марганец - до 0,7; хром - 17-19; титан - 0,6-1,0; железо - остальное (1).

Недостатком стали является то, что она имеет низкое относительное удлинение, неудовлетворительную штампуемость изделий из листового проката, что ведет к низкой

производительности технологического оборудования и браку изделий, в частности, для системы выхлопа автомобилей.

Задача изобретения состоит в усовершенствовании известной стали для повышения относительного *удлинения* биметаллического проката за счет изменения соотношения компонентов.

Поставленная задача решена тем, что сталь для изготовления коррозионностойкого биметаллического проката, содержащая углерод, марганец, кремний, хром, титан и железо, согласно изобретению, содержит компоненты при следующем соотношении, мас. %:

| | |
|----------|-----------|
| углерод | 0,05-0,14 |
| марганец | 0,5-2,0 |
| кремний | 0,3-1,0 |
| хром | 8,0-14,0 |

C
VON
O

O

| | |
|--------|-----------|
| титан | 0,5-1,2 |
| железо | остальное |

Сущность предлагаемой стали для изготовления коррозионностойкого биметаллического проката заключается в следующем. 5

Комплекс механических свойств и надежность изделий из коррозионностойкого проката определяется относительным удлинением, скоростью коррозии, окислительностью, толщиной плакирующего слоя, и, 10 следовательно, предельно допустимым сечением, обеспечивающим требуемую работоспособность изделия.

Анализ большого количества изделий показал, что окислительный, коррозионно- 15 стойкий слой сталей составляет от 3 до 40% всего сечения проката.

В предлагаемой стали основной, внутренний слой стали изготовили из более пластичного сплава, полученного за счет уменьшения содержания хрома и повышения содержания углерода, кремния, марганца, титана, железа. Причем их количественное содержание сохраняет высокую коррозионностойкую стойкость основного 25 слоя.

Изменение химического состава основного слоя стали получают при отливке стали в изложницу по следующей технологии:

- отливка до прибыльной части коррозионностойкой, окислительной стали; 30
- выдержка стали в течение заданного времени;
- доливка в прибыльную часть изложницы стали, которая, перемешиваясь с жидкой фазой коррозионностойкой, окислительной 35

кой стали, обеспечивает заданный химический состав основного слоя стали для изготовления проката.

Химический состав основного слоя стали приведен в табл.1. 40

Значение содержания углерода в основном слое стали менее 0,05 мас.% связано со значительными технологическими трудностями получения низкого содержания элемента при выплавке стали в электродуговых 45 печах и не ведет к повышению относительного удлинения.

Увеличение содержания углерода в основном слое стали более 0,14% ведет к снижению относительного удлинения (сталь 50 № 5), причем значения его ниже, чем у известной стали.

При содержании марганца в основном слое стали менее 0,5% относительное удлинение ферритных сталей снижается (№4) до 55 значений известной стали.

Увеличение содержания марганца ведет к повышению относительного удлинения, которое достигает максимального значения при содержании марганца 2,0%, а затем к

плавному, переходящему в резкое снижение относительного удлинения (№7).

Минимальное содержание кремния в основном слое стали 0,3 мас.% определяется тем, что с целью упрощения технологии производства для создания основного слоя используют стали легированные марганцем и титаном, у которых содержание кремния в качестве примеси обычно составляет не менее 0,3%.

При содержании кремния более 1,0 мас.% наблюдается плавное снижение относительного удлинения (№9).

Содержание в основном слое стали хрома от 8,0 до 14 мас.% определяется тем, что при меньшем его содержании (№10) относительное удлинение стали не повышается.

При увеличении содержания хрома от предлагаемого значения относительное удлинение уменьшается (№ 11).

Содержание титана в основном слое стали (№ 12) менее 0,5 мас.% не обеспечивает структурное состояние (преимущественно размер зерна) определяющее высокое значение относительного удлинения. Относительное удлинение с уменьшением содержания титана от предлагаемого значения не изменяется, а при больших отклонениях - 30 уменьшается.

Увеличение содержания титана более 1,2 мас.% (№13) ведет к снижению относительного удлинения и особенно в сварных соединениях стали.

Производство стали для изготовления коррозионностойкого проката опробовано на электрометаллургическом заводе "Днепро- 35 роспецсталь". В изложницу массой 11,8 тонны сифонной разливкой до уровня прибыльной части заливают сталь марки 08X18T1. Под слоем экзотермической смеси выдерживали в течение 6-12 мин, а затем сверху доливали в прибыльную часть различное количество стали второго состава, содержащей мас.-%: углерод - 0,03-0,30; марганец - 1,0-3,0; кремний - 0,3-1,5; хром - до 0,25; титан - 0,6-2,0; железо - остальное.

Отливку утепляли экзотермической смесью и охлаждали до температуры горячего всада по существующей на заводе технологии.

Толщину основного слоя получали за счет различной продолжительности выдержки стали 08X18T1 до заливки стали второго состава.

Слиток прокатывали на слябы размером 130x1040x4500 мм, затем на подкат толщиной 3,8 мм, или на горячекатаный лист толщиной 3-7 мм.

Из подката изготавливали холоднокатаный лист толщиной 0,8-3 мм.

В качестве базовой стали для изготовления коррозионностойкого проката принята сталь марки 08X18T1.

Полученные результаты приведены в табл.2, показывающей механические свойства известной и предлагаемой стали с различным химическим составом основного слоя.

В качестве известной стали принята сталь марки 08X18T1.

Из полученных данных следует, что предлагаемая сталь для изготовления коррозионностойкого проката (стали №1,2,3) имеет более высокие значения относительного удлинения при высоких значениях прочности, чем известная сталь (сталь №14).

В предельных заготовках и готовом прокате площадь основного слоя стали составляла 70-90% площади всего сечения. Химический состав поверхностного слоя

стали отвечал требованиям ГОСТ 5632, предъявляемым к сталям для изготовления коррозионностойкого проката.

Относительное удлинение предлагаемой стали для изготовления коррозионностойкого проката на 3...30% превышало относительное удлинение стали 08X18T1, принятой в качестве базовой. Предлагаемая сталь выдерживает загиб на 180°, удовлетворительно штампуются, завальцовывается.

Производство коррозионностойкого проката из предлагаемой стали для изготовления деталей системы выхлопа автомобилей позволяет сократить до 20% расход хрома в стали при повышении относительного удлинения и улучшения штампемости изделий, за счет чего повышается производительность производства и снижается брак у потребителя.

Т а б л и ц а 1

| №№ стали | Содержание элементов основного слоя, мас.% | | | | | |
|--------------|--|------------|-------------|------|------------|-----------|
| | C | Mn | Si | Cr | Ti | Fe |
| Предлагаемая | 0,05 | 0,5 | 0,3 | 8,0 | 0,5 | остальное |
| 2 | 0,09 | 1,0 | 0,35 | 13,8 | 0,57 | |
| 3 | 0,14 | 2,0 | 1,0 | 14,0 | 1,2 | |
| 4 | 0,05 | 0,3 | 0,3 | 8,0 | 0,5 | |
| 5 | 0,17 | 2,0 | 1,0 | 14,0 | 1,2 | * |
| 6 | 0,04 | 0,6 | 0,3 | 8,0 | 0,5 | " |
| 7 | 0,14 | 2,2 | 1,0 | 14,0 | 1,2 | -- |
| 8 | 0,05 | 1,0 | 6,27 | 8,0 | 0,5 | |
| 9 | 0,14 | 2,0 | 1,2 | 14,0 | 1,2 | —, "— |
| 10 | 0,05 | 1,0 | 0,3 | 7,7 | 0,5 | w |
| 11 | 0,14 | 2,0 | 1,0 | 14,3 | 1,2 | —, "— |
| 12 | 0,05 | 1,0 | 0,3 | 8,0 | 0,4 | я — |
| 13 | 0,14 | 2,0 | 1,0 | 14,0 | 1,5 | |
| Известная | | | | | | |
| 14 | 0,08 | 0,7 | 0,8 | 18,0 | 0,8 | — « |

Примечание: Поверхностный слой предлагаемой стали для изготовления проката изготовлен из известной стали 08X18T1 и составляет от 30 до 5% всего сечения проката.

Таблица 2

| Механические свойства | Механические свойства биметаллического проката, состоящего из основного слоя составов 1-13 и поверхностного слоя из стали 08X18T1 | | | | | | |
|---|---|-----|-----|-----------|------------|------------|------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Временное сопротивление разрыву, σ_a Н/мм ² | 410 | 460 | 500 | 420 | 520 | 410 | 470 |
| Относительное удлинение, δ_5 % | 50 | 46 | 39 | 38 | 30 | 50 | 36 |

Продолжение табл.2

| Механические свойства | Механические свойства биметаллического проката, состоящего из основного слоя составов 1-13 и поверхностного слоя из стали 08X18T1 | | | | | | Известная сталь 08X18T1 |
|---|---|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------------|
| | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Временное сопротивление разрыву σ_b , Н/мм | 410 | 450 | 410 | 510 | 420 | 490 | 450 |
| Относительное удлинение (δ_5), % | 49 | 37 | 38 | 35 | 37 | 30 | 38 |

Упорядник

Техред М.Моргентал

Коректор В.Петраш

Замовлення 629

Тираж
Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Підписне

Виробничо-видавничий комбінат "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101