



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

241961

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

B 23 K 9/04

(22) Přihlášeno 13 04 81
(21) (PV 2906-81)
(89) 952492, SU

(10) Zveřejněno 16 07 85

(45) Vydáno 15 12 86

(75)
Autor vynálezu

GULAKOV SERGEJ VLADIMIROVIČ; NOSOVSKIJ BORIS IVANVIČ;
LEŠČINSKIJ LEONID KIMONOVICH, ŽDANOV (SU)

(54) Způsob navařování elektrickým obloukem

Způsob navařování elektrickým obloukem vrstvy proměnného složení, zahrnující přivádění dvou legujících materiálů do svářečské vany se změnou jejich poměru během navařování. Množství legovaných prvků, přiváděných do svářečské vany, se mění ve srovnání s požadovaným množstvím těchto prvků od 0,01 do 20 % při snížení stupně legování, a od 0,01 do 100 % při jeho zvýšení a udržuje toto množství během doby, stanovené závislostí:

$$t = \frac{V_{\text{vany}}}{V_{\text{SV}} \cdot S_{\text{SVA}}} \cdot I_r \cdot \frac{C_E - C_o}{C_E - C_{\text{pož}}},$$

kde

- V_{vany} - objem svářečské vany,
- V_{SV} - rychlost sváření,
- S_{SVA} - průřez sváru,
- C_E - množství legujících materiálů, zaváděných do svářečské vany, měnící se podle požadavku,
- C_o - počáteční množství legujících materiálů, zavedených do vany, od něhož se provádí změna koncentrace,
- $C_{\text{pož}}$ - požadované množství legovaných materiálů ve sváru; podle něhož se mění množství legovaných materiálů na požadovanou hodnotu.

241961

Изобретение относится к сварочному производству, в частности, к способам получения наплавкой деталей с поверхностью переменного состава.

Известен способ наплавки металла переменного состава, переходную зону в котором рекомендуют уменьшить за счет изменения количества легирующих элементов, вводимых в сварочную ванну, по сравнению с требуемым количеством этих элементов в соответствующих участках шва. При этом количество вводимых элементов изменяют на величину, пропорционально первой производной от требуемого закона изменения этих элементов в шве I.

Недостатком способа является невозможность его реализации при больших градиентах изменения свойств. Это связано с ограничением количества легирующих элементов в реальных электродных и присадочных материалах и предельной скорости подачи их в сварочную ванну. При дискретном изменении химического состава шва количество дополнительно вводимых легирующих должно стремиться к бесконечности, а время введения — к нулю, что нереально.

Целью изобретения является повышение качества наплавленной поверхности за счет уменьшения длины переходного участка.

Указанная цель достигается тем, что количество регулирующих элементов, вводимых в сварочную ванну, изменяют по сравнению с требуемым количеством этих элемен-

тов от 0,01 до 20%, при снижении степени легирования, и от 0,01 до 100%, при ее повышении, и поддерживают это количество в течение времени, определяемого из зависимости

$$t = \frac{V_{\text{ванны}}}{V_{\text{св}} \cdot S_{\text{шва}}} \epsilon_n \frac{C_{\text{э}} - C_0}{C_{\text{э}} - C_{\text{треб}}}$$

- где $V_{\text{ванны}}$ — объем сварочной ванны;
 $V_{\text{св}}$ — скорость сварки;
 $S_{\text{шва}}$ — поперечное сечение шва;
 $C_{\text{э}}$ — количество легирующих, вводимых в сварочную ванну, измененное относительно требуемого значения (экстремально возможное количество легирующих, вводимых в сварочную ванну: 0,01-20% при уменьшении и 0,01-100% при увеличении степени легирования);
 C_0 — первоначальный уровень легирующих, вводимых в ванну, от которого производится изменение концентрации,
— требуемое количество легирующих в шве.

По истечении времени изменяют степень легирования до требуемой.

Ряд элементов, например углерод, даже при незначительном изменении содержания их в наплавленном металле, могут существенно изменить его свойства. Это обусловило выбор предела минимального содержания легирующих в электродном или присадочном материале 0,01%.

Ряд других легирующих элементов, например хром, никель, существенно изменяют свойства наплавленного материала при значительном их содержании. Поэтому верхний предел максимального содержания легирующих выбран 20% при снижении легирования и 100% при его увеличении. При этом наиболее эффективного сокращения длины переходного участка при увеличении степени легирования можно достичь, если в одном из электродов имеется 100% этого легирующего элемента, и 0,01% при ее уменьшении.

При характере изменения химического состава, отличном от дискретного, кривую изменения состава разбивают на отдельные участки, на которых изменения состава производят дискретно от одного значения к другому. При этом частоту изменения состава выбирают в зависимости от характера кривой и необходимой точности соответствия реального состава требуемому.

На чертеже изображены графики изменения содержания легирующих.

Кривыми 1 и 2 показан характер изменения содержания легирующих в шве при дискретном изменении степени легирования соответственно от C_0 до $C_{\text{треб}}$ и от C_0 до C_3 . Утолщенной кривой 3 показан характер изменения содержания легирующих в шве при увеличении степени легирования выше требуемого до C_3 в течение t (кривая 4), после чего количество легирующих, вводимых в шов, уменьшено до значения $C_{\text{треб}}$.

Способ осуществляется следующим образом.

Производят наплавку слоя двумя электродами разного химического состава (например, один - Св-0,8А , другой - ОХ25Н13). Изменяя соотношение скоростей их подачи, при этом суммарная скорость должна оставаться на одном уровне, можно регулировать содержание хрома в шве от 0 до 25% и никеля от 0 до 13%.

Допустим, необходимо в процессе наплавки резко изменить концентрацию хрома в шве от 0 до 10%. Если в требуемый момент времени изменить соотношение скоростей подачи электродов V_1/V_2 от 1 до 0,6, то время изменения концентрации хрома в шве от 0 до 9,5% будет приблизительно равно 6 с, а длина переходного участка - 6 см (для следующих параметров процесса: $V_{\text{св}} = 1 \text{ см/с}$; $V_{\text{ванны}} = 3 \text{ см}^3$; $S_{\text{шва}} = 1,5 \text{ см}^2$), а от 0 до 9,9% - соответственно 9 с и 9 см.

Ускоритель переходный процесс можно, если в момент

легирования подавать в сварочную ванну в единицу времени не 60% электрода Св-08А и 40% электрода ОХ25Н13, а 0% - Св-08А и 100% ОХ25Н13, до тех пор, пока концентрация хрома в шве не достигнет 10%. После чего соотношение скоростей подачи этих электродов изменить до требуемого уровня, то есть $V_1/V_2 = 0,6$, где V_1 - скорость подачи электрода Св-08А, а V_2 - ОХ25Н13.

Время перелегирования, а соответственно и время переходного процесса при этом будет равно

$$t = \frac{V_{\text{ванны}}}{V_{\text{св}} S_{\text{шва}}} \cdot \epsilon_n \frac{C_2 - C_0}{C_2 - C_{\text{тр}} \cdot 1,5} = \frac{3}{1,5} \cdot \epsilon_n \frac{25-0}{25-10} = 1 (\text{с}),$$

а длина переходного участка станет равной 1 см,

где C_0 - максимально возможная степень легирования металла шва;

C_0 - первоначальное содержание легирующих элементов в шве;

$C_{\text{тр}}$ - требуемое содержание легирующих элементов в шве.

Видно, что, увеличив степень легирования выше требуемого всего в 2,5 раза в течение времени $t = 1$ с, удалось сократить длину переходного участка в 6-9 раз.

При этом очевидно, что увеличить перелегирование более чем в 2,5 раза при сохранении на постоянном уровне суммарной массовой скорости подачи электродов нельзя. То есть время перелегирования определяется объемом ванны, сечением шва, скоростью сварки, а также максимальным количеством требуемого элемента в электродном и присадочном материалах и требуемым диапазоном изменения этого элемента в шве.

Использование предлагаемого способа позволит получить наплавленный слой с минимальными отличиями между требуемым и реальным характером изменения химического состава и свойств.

Применение способа для наплавки рабочего слоя с изменяющимися свойствами на прокатные валки (например,

валки слябинга, блюминга, окатиноломателей) позволит увеличить сцепление между валком и прокатываемым металлом и улучшить удаление окалины, что приведет к повышению производительности обжимных станов и улучшению качества проката.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ электродуговой наплавки слоя переменного состава, включающий подачу в сварочную ванну по меньшей мере двух легирующих материалов с изменением их соотношения в процессе наплавки, отличающийся тем, что, с целью повышения качества наплавленной поверхности за счет уменьшения длины переходного участка, количество легирующих элементов, подаваемых в сварочную ванну, изменяют по сравнению с требуемым количеством этих элементов от 0,01 до 20% при снижении степени легирования и от 0,01 до 100% при ее увеличении и поддерживают это количество в течение времени, определяемого из зависимости

$$t = \frac{V_{\text{ванны}}}{V_{\text{св}} \cdot S_{\text{шва}}} \cdot e^{\frac{C_{\text{э}} - C_0}{C_{\text{э}} - C_{\text{треб}}}}$$

где $V_{\text{ванны}}$ - объем сварочной ванны;
 $V_{\text{св}}$ - скорость сварки;
 $S_{\text{шва}}$ - поперечное сечение шва;
 $C_{\text{э}}$ - количество легирующих, вводимых в сварочную ванну, измененное относительно требуемого;
 C_0 - первоначальный уровень легирующих, вводимых в ванну, от которого производится изменение концентрации;
 $C_{\text{треб}}$ - требуемое количество легирующих в шве; после чего изменяют количество легирующих до требуемого значения.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Теоретические и технологические основы наплавки. Новые процессы механизированной наплавки. Под редакцией И.И.Фрумина. Киев, ИЭС им.Е.О.Патона АН Украинской ССР, 1977, с.102-108 (прототип).

АННОТАЦИЯ

Способ электродуговой наплавки слоя переменного состава, включающий подачу в сварочную ванну двух легирующих материалов с изменением их соотношения в процессе наплавки. Количество легирующих элементов, подаваемых в сварочную ванну, изменяют по сравнению с требуемым количеством этих элементов от 0,01 до 20% при снижении степени легирования, и от 0,01 до 100% при ее увеличении и поддерживают это количество в течение времени, определяемого из зависимости

$$t = \frac{V_{\text{ванны}}}{V_{\text{св}} S_{\text{шва}}} \cdot \ln \frac{C_{\text{э}} - C_0}{C_{\text{э}} - C_{\text{треб}}}$$

где $V_{\text{ванны}}$ - объем сварочной ванны;
 $V_{\text{св}}$ - скорость сварки;
 $S_{\text{шва}}$ - поперечное сечение шва;
 $C_{\text{э}}$ - количество легирующих, вводимых в сварочную ванну, измененное относительно требуемого;
 C_0 - первоначальный уровень легирующих, вводимых в ванну, от которого производится изменение концентрации;

$C_{\text{треб.}}$ - требуемое количество легирующих в шве;
 после чего изменяют количество легирующих до требуемого значения.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob navařování elektrickým obloukem vrstvy proměnného složení, zahrnující přivádění dvou legujících materiálů do svářecí vany se změnou jejich poměru během navařování, vyznačující se tím, že s cílem zvýšit jakost navařované vrstvy vlivem zmenšení délky přechodové části, množství legovaných prvků, přiváděných do svařovací vany, se mění ve srovnání s požadovaným množstvím těchto prvků od 0,01 do 20 % při snížení stupně legování a od 0,01 do 100 % při jeho zvýšení a udržuje toto množství během doby, stanovené závislostí:

$$t = \frac{V_{\text{vany}}}{V_{\text{SV}} \cdot S_{\text{SVA}}} \cdot l_r \cdot \frac{C_E - C_o}{C_E - C_{\text{pož}}},$$

kde

- V_{vany} - objem svářecí vany,
- V_{SV} - rychlost sváření,
- S_{SVA} - průřez sváru,
- C_E - množství legujících materiálů, zaváděných do svářecí vany, měnící se podle požadavku,
- C_o - počáteční množství legujících materiálů, zavedených do vany, od něhož se provádí změna koncentrace,
- $C_{\text{pož}}$ - požadované množství legovaných materiálů ve sváru; podle něhož se mění množství legovaných materiálů na požadovanou hodnotu.

Uznáno vynálezem na základě výsledků expertizy, provedené Státním výborem pro vynálezy a objevy SSSR, Moskva, SU.