



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

245497

(11)

(81)

(51) Int. Cl.⁴

B 23 K 35/22
B 23 K 35/36

(22) Přihlášeno 07 04 83.
(21) PV 2473-83

(89) 978 491, SU

(40) Zveřejněno 19 11 84

(45) Vydáno 15 06 87

(75)
Autor vynálezu

PETROV JURIJ NIKOLAJEVIČ,* POTAPOV JURIJ SEMJONVIČ,
KIŠINEV,* KRALJA VASILIJ DMITRIJEVIČ, KYJEV,*
KOROSTIL ANATOLIJ PAVLOVIČ, KIŠINEV (SU)

(54) Směs pro navařování

Řešení se týká strojírenství a metalurgie, zejména směsi pro navařování.

Cílem je zvýšení odolnosti proti opotřebení a korozi navařeného kovu.

Směs pro navařování sestává z těchto složek ve hmot. %:

uhlík	2,5	až	10
křemík	2	až	8
nikl	0,2	až	2,5
hořčík	0,5	až	1,5
vápník	0,5	až	1,0
vzácné zeminy	0,01	až	0,5
fluorid vápenatý	0,5	až	1,5
hliník	1,5	až	10
sečenid molybdeničitý	0,5	až	2
měď	0,5	až	2,5
mramor	0,3	až	1,0
chrom	15	až	20
železo			zbytek.

Изобретение относится к машиностроительной и металлургической промышленности и может быть использовано для изготовления и восстановления деталей машин, например осей погружных насосов, способом наплавки.

Известен состав для наплавки, содержащий следующие компоненты, вес. %:

хром	6-12
углерод	1-2
кремний	4-12
марганец	0,2-0,5
никель	0,2-1,0
магний	0,5-2,5
кальций	1-3
редкоземельные металлы	0,1-2,0
мрамор	3-10
железо	остальное /1/.

Однако применение указанного состава для наплавки осей погружных насосов не обеспечивает получения качественного слоя с равномерным распределением положительных свойств, при этом он обладает повышенной твердостью, что затрудняет последующую обработку.

Известен также состав для наплавки, содержащий следующие компоненты, вес. %:

углерод	5-20
кремний	5-15
магний	1-5
кальций	1-5
алюминий	0,1-10
никель	0,1-10
медь	0,1-10
бор	0,1-3
диселенид молибдена	0,1-5
плавиковый шпат	0,1-5
криолит	0,1-10
карбонаты редкоземель- ных металлов	0,1-5
железо	остальное /2/.

Этот состав при наплавке обеспечивает получение хорошо обрабатываемого наплавленного металла, который, однако, имеет недостаточно высокую коррозионную стойкость и износостойкость.

Целью изобретения является повышение коррозионной стойкости и износостойкости наплавленного металла.

Поставленная цель достигается тем, что состав для наплавки, содержащий углерод, кремний, никель, магний, кальций, редкоземельные металлы, плавиковый шпат, алюминий, диселенид молибдена, медь, карбонат металла и железо, дополнительно содержит хром, а карбонат металла введен в виде мрамора при следующем соотношении компонентов, вес. %:

углерод	2,5-10
хром	15-20
кремний	2-8
никель	0,2-2,5
магний	0,5-1,5
кальций	0,5-1,0

редкоземельные металлы	0,01-0,5
плавиковый шпат	0,5-1,5
мрамор	0,3-1,0
алюминий	1,5-10
диселенид молибдена	0,5-2
медь	0,5-2,5
железо	остальное.

Дополнительное введение в состав хрома /15-20%/ способствует легированию наплавленного металла, упрочнению металлической матрицы, повышению ее коррозионной стойкости и износостойкости. Особенно эффективна присадка хрома совместно с диселенидом молибдена. При одновременном повышении твердости и износостойкости распределенный в матрице диселенид молибдена является твердой смазкой в наплавленном слое, которую можно эксплуатировать при работе пары трения даже при высоких температурах /800-1000⁰C/. Наличие в составе одновременно с хромом присадок меди и никеля способствует наряду с повышением износостойкости наплавленного слоя, также повышению его коррозионной стойкости. При вводе в состав более 20% хрома хотя и наблюдается повышение коррозионной стойкости, однако в зоне оплавления с основным металлом появляются микротрещины. Наличие в составе менее 15% хрома способствует понижению его коррозионной стойкости при уменьшении его износостойкости.

Мрамор в составе в количестве 0,3-1,0% совместно с плавиковым шпатом способствует формированию качественного наплавленного металла. При наличии в составе менее 0,3% мрамора при содержании 0,5% плавикового шпата не образуется защитный слой флюса, предохраняющий от угара элементы - модификаторы. Ввод в состав более 1,0% мрамора вызывает образование тугоплавкого флюса, который не способствует формированию качественного наплавленного металла.

Алюминий в составе способствует улучшению процесса наплавки, раскисляет жидкий металл, устраняет образование в наплавленном слое усадочной пористости и микротрещин. Минимальное количество алюминия - 1,5%. При меньшем его содержании процесс раскисления происходит неполностью, при содержании более 10% уже не улучшаются свойства наплавленного металла.

Медь существенно повышает ряд свойств наплавленного металла: уменьшает межкристаллитную коррозию, улучшает эластичность, износостойкость, выравнивает структуру по всему наплавленному слою. При вводе меди менее 0,5% в состав для наплавки не проявляется положительных свойств, а более 2,5% приводит к удорожанию наплавленного материала. Присутствие диселенида молибдена улучшает обрабатываемость наплавленного слоя; имея гексагональную структуру, он служит хорошей твердой смазкой для пары трения.

Вводить в состав диселенид молибдена более 2,0% нецелесообразно, так как за этим пределом начинают образовываться трещины в зоне термического влияния, а при вводе менее 0,5% его действие малоэффективно.

Присутствие редкоземельных металлов и кальция необходимо для глубокого раскисления и дегазации сплава. Они измельчают структуру наплавленного металла, уменьшают в нем количество пор, раковин, трещин, способствуют удалению вредных примесей.

При содержании редкоземельных металлов (РЗМ) 0,01% и кальция 0,5% их действие еще эффективно, при меньшем содержании физико-механические свойства наплавленного слоя снижаются, а при содержании РЗМ более 0,5% и кальция более 1,0% возрастает хрупкость наплавленного слоя.

Магний также раскисляет наплавленный металл, придает ему дисперсную и мелкодендритную структуру, из-

мельчает первичное зерно, уменьшает содержание вредных примесей, повышает прочность наплавленного металла. Магний совместно с РЗМ и кальцием способствует глубокому раскислению, рафинированию и модифицированию шва, а также способствует образованию шаровидной формы графита. При нижнем пределе содержания магния в составе 0,5% его действие малоэффективно, а ввод более 1,5% вызывает образование трещин, металл становится более хрупким.

Введение никеля позволяет повысить предел прочности, ударную вязкость и относительное удлинение, что позволяет повысить трещиностойкость; никель измельчает зерна, повышает пластичность наплавленного слоя. Никель совместно с медью выравнивает твердость и прочность по всему сечению шва, устраняя неравномерность свойств наплавленного слоя. Никель снижает твердость кромок углов наплавленного шва, устраняет в них отбел. Нижний предел по содержанию никеля 0,2% определяется тем, что при вводе менее этого количества его действие на повышение физико-механических свойств не проявляется, а верхний предел 2,5% ограничивается тем, что вызывает незначительное повышение физико-механических свойств, но зато приводит к удорожанию процесса наплавки.

Графит является элементом-раскислителем, устраняет пористость в наплавленном слое и обеспечивает науглероживание наплавленного слоя, служит дегазатором и десульфуратором, улучшает стабильность расплавления разработанного состава для наплавки. Графит вместе с кремнием устраняет сплошной отбел; они являются сильными графитизаторами. Пределы содержания углерода 2,5-10% и кремния 2-8% обусловлены тем, что в этих пределах оптимальные условия для образования шаровидного графита. Нижний предел графита 2,5% и кремния 2% - минимальная доза, дающая положительный эффект, а

верхний предел графита 10% и кремния 8% - максимальная доза, выше этого количества графит становится хлопьевидным или вермикулярным. Прочность, которую придает кремний, уже не увеличивается.

Предложенный состав для наплавки изготавливается в виде порошка. Это обусловлено автоматическим способом наплавки и экономичностью процесса при восстановлении и изготовлении осей погружных насосов.

Были проведены исследования известных и нового составов. Содержание компонентов в них приведено в таблице I.

Таблица I

№ пп	Химический состав, вес.%								
	C	Cr	Si	Ni	Mg	Mn	Ca	P3M	CaF ₂
I	2,5	15	2	0,2	0,5	-	0,5	0,01	0,5
2	6	17	5	1,5	1,1	-	0,7	0,2	0,9
3	10	20	8	2,5	1,5	-	1,0	0,5	1,5
4 ^x /	10	-	5	5	1,5	-	1,0	1	1,5
5 ^{xx} /	2	5		1	1,5	0,5	1,0	1	-

Продолжение таблицы I

№ пп	Химический состав, вес. %				
	CaCO ₃	Al	MoSe ₂	Cu	Fe
I	0,3	1,5	0,5	0,5	остальное
2	0,8	8	1,2	2,1	остальное
3	1,0	10	2,0	2,5	остальное
4 ^{x/}	-	5	1	2,5	остальное
5 ^{xx/}	5	-	-	-	остальное

^{x/} Состав соответствует прототипу /2/, в нем дополнительно содержится криолит 0,1-10%, бор 0,1-3% и вместо РЗМ введены карбонаты РЗМ.

^{xx/}

Состав соответствует аналогу /1/.

Вышеприведенными составами наплавляли круглые чугунные заготовки диаметром 40 и 60 мм, из которых вырезались образцы для исследования износостойкости и коррозионной стойкости наплавленного металла.

Износостойкость определяли на образцах диаметром 60 мм и толщиной 12 мм на машинах трения с нагрузкой при испытании 100 кг, время испытания 8 часов. Приработка без нагрузки 4 часа.

Коррозионную стойкость наплавленного металла определяли на образцах диаметром 20 мм методом их взвешивания до и после выдержки в морской воде в те-

чение 720 часов.

Результаты испытаний приведены в таблице 2.

Таблица 2

Испытываемый состав (см. таблицу I)	Износостойкость (износ в мг)	Коррозионная стойкость, г/м ² . час
I	21	0,036
2	20	0,035
3	19	0,033
4	26	0,065
5	23	0,042

Проверка нового и известных составов для наплавки показала, что износостойкость на 15-28% и коррозионная стойкость на 30-40% выше, чем при наплавке известными составами соответственно /2/ и /1/.

Проверка эксплуатационной стойкости погружных насосов с валами, наплавленными новым и известным составом, показала, что износ вала, наплавленного новым составом, после 200 часов работы составил по диаметру 0,01 мм и следов коррозии не обнаружено, а износ валов, наплавленных известным составом, составил за тот же период работы 0,015 мм.

Применение состава позволяет не только восстанавливать изношенные, но и изготавливать таким способом новые валы.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Состав для наплавки, содержащий углерод, кремний, никель, магний, кальций, редкоземельные металлы, плавиковый шпат, карбонат металла, алюминий, диселенид молибдена, медь и железо, отличающийся тем, что, с целью повышения износостойкости и коррозионной стойкости, состав дополнительно содержит хром, а карбонат металла введен в виде мрамора при следующем соотношении компонентов состава, вес. %:

углерод	2,5-10
кремний	2-8
никель	0,2-2,5
магний	0,5-1,5
кальций	0,5-1,0
редкоземельные металлы	0,01-0,5
плавиковый шпат	0,5-1,5
алюминий	1,5-10
диселенид молибдена	0,5-2
медь	0,5-2,5
хром	15-20
мрамор	0,3-1,0
железо	остальное.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Авторское свидетельство СССР № 527046, кл. В23К 35/36, 26.05.75.

2. Авторское свидетельство СССР № 963203 по заявке № 3252971/27, В23К 35/36, 12.12.81 /прототип/.

А Н Н О Т А Ц И Я

Изобретение относится к машиностроительной и металлургической промышленности, а более точно - к составу для наплавки.

Цель изобретения - повышение износостойкости и коррозионной стойкости наплавленного металла.

Состав для наплавки состоит из следующих компонентов, вес. %:

углерод	2,5-10
кремний	2-8
никель	0,2-2,5
магний	0,5-1,5
кальций	0,5-1,0
редкоземельные металлы	0,01-0,5
плавиковый шпат	0,5-1,5
алюминий	1,5-10
диселенид молибдена	0,5-2
медь	0,5-2,5
хром	15-20
мрамор	0,3-1,0
железо	остальное.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Směs pro navařování, obsahující uhlík, křemík, nikl, hořčík, vápník, vzácné zeminy, fluorid vápenatý, uhličitán kovu, hliník, selenid molybdeničitý, měď a železo, vyznačující se tím, že pro zvýšení odolnosti proti opotřebení a korozi směs dále obsahuje chrom a uhličitán kovu ve formě mramoru při tomto poměru složek ve hmotnostních % :

uhlík	2,5 až 10
křemík	2 až 8
nikl	0,2 až 2,5
hořčík	0,5 až 1,5
vápník	0,5 až 1,0
vzácné zeminy	0,01 až 0,5
fluorid vápenatý	0,5 až 1,5
hliník	1,5 až 10
selenid molybdeničitý	0,5 až 2
měď	0,5 až 2,5
chrom	15 až 20
mramor	0,3 až 1,0
železo	zbytek

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