



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1438940** **A1**

(51) 4 В 23 К 35/365

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4273980/29-27

(22) 29.06.87

(46) 23.11.88. Бюл. № 43

(71) Краснодарский филиал Всесоюзного научно-исследовательского института по монтажным и специальным строительным работам.

(72) А.Л. Богаевский, Л.П. Мойсов, А.С. Сафронов, Н.Н. Кирьяков, В.Г. Хохлов, В.М. Дзюба, В.М. Лаппин, Ю.А. Филиппов, Л.С. Петрова и Н.Г. Осипов

(53) 621.791.04 (088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР № 1105288, кл. В 23 К 35/365, 18.04.83.

Авторское свидетельство СССР № 1094711, кл. В 23 К 35/365, 25.03.83.

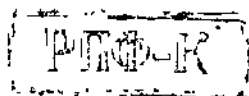
Авторское свидетельство СССР № 1258666, кл. В 23 К 35/365, 04.04.85

(54) СОСТАВ ЭЛЕКТРОДНОГО ПОКРЫТИЯ ДЛЯ СВАРКИ УГЛЕРОДИСТЫХ И НИЗКОЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ

(57) Изобретение относится к материалам для электродуговой сварки, в частности к составам электродного по-

крытия для сварки углеродистых и низколегированных сталей повышенной прочности. Целью изобретения является повышение прочности металла шва при высокопроизводительной сварке низколегированных сталей повышенной прочности. Повышение предела прочности и предела текучести сварного шва достигается за счет микролегирования металла шва ванадием, алюминием, молибденом, титаном путем введения в состав покрытия лигатуры алюминий-ванадий-молибден-титан в количестве 0,5-3 мас. %, а также никелем и кобальтом, в результате введения в состав покрытия 3-10 мас. % отвального шлака никелевого производства, который, кроме того, очищает металл шва от серы и фосфора и снижает содержание углерода. Состав покрытия фтористо-кальциевого типа также содержит, мас. %: мрамор 25-35; плавиковый шпат 15-25; ферромарганец 2-6; ферросилиций 1-3; ферротитан 2-8; поташ 0,5-1; целлюлоза 1-3,5. Производительность сварки повышается за счет содержания в покрытии железного порошка, 3 табл.

(19) **SU** (11) **1438940** **A1**



Изобретение относится к материалам для электродуговой сварки и может быть использовано как покрытие электродов, предназначенных для сварки конструкций из углеродистых и низколегированных сталей, в частности для сварки кольцевых стыков трубопроводов.

Цель изобретения - повышение прочности металла шва при высокопроизводительной сварке низколегированных сталей повышенной прочности.

Лигатура имеет следующий состав, мас. %: ванадий 5-10, молибден 5-10, титан 3-15, алюминий - остальное.

Отвальный шлак шахтных печей никелевого производства является отходом производства. В покрытии применен шлак следующего состава, мас. %: SiO_2 52; CaO 22; MgO 7,2; FeO 7,4; Ni 0,04; Co 0,01; Al_2O_3 $\leq 1,0$.

Применение комплексной лигатуры позволяет повысить предел текучести и предел прочности металла шва. Микролегирование алюминием, ванадием, молибденом, титаном измельчают структуру, повышая пластичность при одновременном росте прочности металла шва. Химический состав металла шва при различном содержании лигатуры в покрытии представлен в табл. 1.

Шлак никелевого производства очищает металл шва от серы и фосфора и снижает содержание углерода. Присутствие в шлаке небольших количеств никеля и кобальта обеспечивает дополнительное микролегирование шва, повышая его атмосферокоррозионную стойкость.

Для разработки покрытия изготовлены и испытаны три варианта электродов, составы которых приведены в табл. 2.

При изготовлении электродов в качестве связующего используется жидкое калиево-натриевое стекло. Покрытие наносится на стержни диаметром 4 мм методом опрессовки.

При сварке в качестве источника питания дуги используется трансформатор. Сила сварочного тока составляет 170-190 А. Перед сваркой электроды прокаливают при 400°C в течение 90 мин. Для определения механических свойств металла шва производится сварка пластин из стали толщиной 12 мм.

Механические испытания сварных образцов выполняют в соответствии с

ГОСТами (табл. 3). Ударная вязкость металла шва определяется при испытании образцов типа IX по ГОСТу.

Испытание электродов показывает, что содержание в покрытии лигатуры в пределах 0,5 - 3,0 наиболее рационально. Меньшее количество не сказывается на механических свойствах металла шва, а при содержании более 3 мас. % лигатуры падает пластичность металла шва при резком увеличении прочности.

Содержание в покрытии шлака никелевого производства менее 3 мас. % не оказывает существенного действия по очистке металла шва от серы и фосфора, а содержание более 10 мас. % ухудшает формирование шва и отделяемость шлаковой корки.

Таким образом, состав электродного покрытия при высокой производительности сварки обеспечивает требуемую нормативную прочность (не менее 589 МПа) металла шва сталей повышенной прочности. Применение дешевых отходов металлургического производства в покрытии снижает стоимость электродов.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Состав электродного покрытия для сварки углеродистых и низколегированных сталей, содержащий мрамор, плавленый шпат, ферромарганец, ферросилиций, ферротитан, поташ, целлюлозу, железный порошок, отличающийся тем, что, с целью повышения прочности металла шва при высокопроизводительной сварке сталей повышенной прочности, состав дополнительно содержит отвальный шлак никелевого производства и лигатуру алюминий-ванадий-молибден-титан при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Мрамор	25-35
Плавленый шпат	15-25
Ферромарганец	2-6
Ферросилиций	1-3
Ферротитан	2-8
Поташ	0,5-1
Целлюлоза	1-3,5
Отвальный шлак никелевого произ-	

водства
Лигатура алю-
миний-ванадий-

3-10

молибден-титан
Железный по-
рошок

0,5-3

Остальное

Т а б л и ц а 1

Содержа- ние лига- туры в покрытии электро- да, мас. %	Содержание элементов в металле, мас. %					
	Al	V	Mo	Ti	S	P
0,5	0,029	0,012	0,012	0,04	0,020	0,018
1,0	0,042	0,018	0,014	0,08	0,017	0,020
3,0	0,066	0,032	0,029	0,10	0,020	0,020

Т а б л и ц а 2

Компоненты	Содержание, мас. %, в варианте		
	1	2	3
Мрамор	25,0	30,0	35,0
Плавленый шпат	15,0	20,0	25,0
Ферромарганец	2,0	4,5	6,0
Ферросилиций	1,0	2,5	3,0
Ферротитан	2,0	7,5	8,0
Поташ	0,8	0,5	1,0
Целлюлоза	1,0	2,5	3,5
Отвальный шлак никелевого произ- водства	3,0	5,0	10,0
Лигатура алюминий- ванадий-молибден- титан	0,5	2,0	3,0
Железный порошок	49,7	25,5	5,5

Т а б л и ц а 3

Варианты состава электрод- ного пок- рытия	Предел те- кучести, МПа	Предел проч- ности, МПа	Относи- тельное удлине- ние, %	Ударная вязкость, кДж/см ² , при	
				+20°С	-60°С
1	490-500	600-650	32-34	190-240	50-85
2	500-520	650-680	20-32	180-240	51-80
3	520-530	630-650	28-32	190-260	49-50

Редактор Н. Бобкова Составитель Т. Арест
Техред Н. Олийнык Корректор И. Черни

Заказ 6010/16

Тираж 922

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4