



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 961908

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 27.04.81 (21) 3281076/25-27

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 30.09.82. Бюллетень № 36

Дата опубликования описания 30.09.82

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

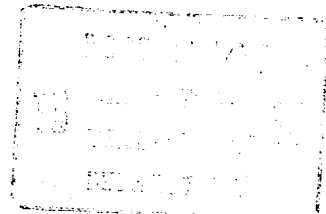
В 23 К 35/362

(53) УДК 621.791.  
.04(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

Д.Ю. Кривень и Н.А. Калин

(71) Заявитель



(54) ФЛЮС ДЛЯ СВАРКИ АЛЮМИНИЯ И ЕГО СПЛАВОВ

1

2

Изобретение относится к сварке, в частности к составу флюсов для сварки алюминия и его сплавов.

Известен флюс, содержащий следующие компоненты, вес. %:

Фтористый калий 35-55

Циркониевый концентрат 1-3

Фтористый алюминий Остальное

Во флюсе был использован циркониевый концентрат КЦП (ОСТ 38-82-74) следующего состава, вес. %:

Двуокись циркония 63

Окись железа 0,09

Двуокись титана 0,3

Окись алюминия 1,8

Окись кальция 0,1

Окись магния 0,1

Пятиокись фосфора 0,15

Двуокись кремния Остальное

Флюс состоит из фтористых соединений калия и алюминия. Сварные соединения, выполненные по данному флюсу, имеют удовлетворительную прочность и коррозионную стойкость металла шва [1].

Недостатком флюса является плохое удаление комплексных шлаковых сое-

динений с поверхности шва, которое усугубляется наличием силиката ( $SiO_2$ ), содержащегося в циркониевом концентрате. Кроме того, известный флюс характеризуется недостаточной жидкотекучестью, связанной с отсутствием в составе флюса хлоридов щелочных металлов и недостаточными пластическими свойствами наплавленного металла, что приводит к хрупкому разрушению сварных конструкций.

Известен более жидкотекучий и легкоотмываемый флюс [2], применяемый, например для пайки алюминия и его сплавов, содержащий следующий состав, вес. %:

Хлористый калий 49-51

Хлористый литий 22-25

Хлористый натрий 15-17

Фтористый калий 5,1-6,3

Фтористый алюминий 3,0-3,7

Однако при сварке алюминия такой флюс не обеспечивает достаточно высоких пластических свойств металла шва.

Цель изобретения - создание флюса для сварки алюминия и его сплавов, обладающего улучшенной удаляемостью остатков флюса и высокими пластическими свойствами металла шва.

Указанная цель достигается тем, что в состав флюса, содержащего фтористый калий и фтористый алюминий, введены цирконат редкоземельных металлов (РЗМ) и хлористый литий при следующем соотношении компонентов, вес. %:

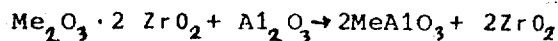
Фтористый калий	35-50
Хлористый литий	5-15
Цирконат	0,5-5
Фтористый алюминий	Остальное

Наличие в составе флюса хлористого лития обеспечивает хорошее удаление остатков флюса после сварки с поверхности шва и прилегающей к нему зоны, а также увеличивает жидкотекучесть флюса.

Наличие в составе предлагаемого флюса цирконата редкоземельного металла ( $Me_2O_3 \cdot 2 ZrO_2$ ) дает положительный эффект на различных стадиях процесса сварки алюминия.

Тугоплавкость цирконата РЗМ и значительная величина его электрического сопротивления при повышенных температурах обеспечивает снижение электропроводности флюса в большей степени, чем циркониевый концентрат.

Благодаря высокой активности РЗМ возможно частичное связывание окисной пленки на поверхности свариваемых кромок соединения в алюминаты РЗМ по реакции, протекающей в расплавленном флюсе



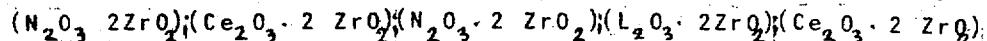
В результате реакций в сварочной ванне происходит частичное восстановление РЗМ и циркония из окислов, которые переходя в наплавленный металл, оказывают комплексное модифицирование и микролегирование. Вследствие этого повышаются пластические свойства металла шва, снижается его склонность к трещинообразованию, а также значительно повышается коррозионная стойкость и прочность.

Кроме того, отсутствие силикатов в составе предлагаемого флюса также улучшает удаление остатков флюса после сварки.

Было изготовлено 5 составов предлагаемого флюса (варианты 1-5) и оптимальный состав известного флюса, которые приведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Компоненты	Содержание, в вес. %, по варианту					По авт.св. № 729018
	1	2	3	4	5	
Фтористый калий	55	50	45	35	35	45
Хлористый литий	2	5	10	15	20	-
Цирконат РЗМ	0,3	0,5	3	5	8	-
Циркониевый концентрат	-	-	-	-	-	2
Фтористый алюминий	42,7	44,5	42	45	37	Остальное



Оптимальными вариантами флюса являются второй, третий и четвертый. Варианты 1 и 5 содержат заниженное и завышенное содержание вводимых в состав флюса компонентов.

Технологические свойства флюса, механические свойства металла шва и данные коррозионных испытаний сварных соединений приведены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Вариант флюса	Технологические свойства	Механические свойства металла шва		Коррози- онная стой- кость, %
		$\sigma_{\text{в}}$ , кгс/мм <sup>2</sup>	$\delta$	
1	Удаление остатков флюса плохое, жидкотекучесть удовлетворительная	7,0	2,4	6,9
2	Удаление остатков флюса удовлетво- рительное, жидкотекучесть хорошая	8,5	26	4,7
3	Удаление остатков флюса хорошее, жидкотекучесть хорошая	10,2	30	2,2
4	Удаление остатков флюса хорошее, жидкотекучесть хорошая	8,8	27	3,8
5	Удаление остатков флюса хорошее, жидкотекучесть удовлетворительная	7,3	25	8,4
По авт.св. №729018	Удаление остатков флюса плохое, жидкотекучесть удовлетворительная	7,3	24	5,0
Основной металл марки А5	-	7,2	26	-

В результате механических испыта-  
ний наплавленного металла при приме-  
нении предлагаемого флюса определе-  
но, что оптимальным составом обла-  
дают флюсы 2, 3 и 4 вариантов, обес-  
печивающие повышение прочностных  
свойств металла шва до 40%, пласти-  
ческих до 15% по сравнению с прото-  
типом и основным металлом.

Коррозионная стойкость наплав-  
ленного металла при использовании  
оптимального состава предлагаемого  
флюса возросла в 2 раза по сравнению  
с испытываемым металлом шва при  
применении состава флюса [1].

Испытания технологических свойств  
показали также лучшие результаты 2,  
3 и 4 вариантов по сравнению с  
объектом, принятым за базовый.

Формула изобретения

Флюс для сварки алюминия и его  
сплавов, содержащий фтористый калий,

фтористый алюминий и хлористый  
литий, отличающийся  
35 тем, что, с целью улучшения отдели-  
мости остатков флюса, а также повы-  
шения пластичности металла шва, флюс  
дополнительно содержит цирконат редко-  
земельных металлов при следующем  
40 соотношении компонентов, вес. %:  
Фтористый калий 35-50  
Хлористый литий 5-15  
Цирконат редко-  
земельных металлов 0,5-5  
45 Фтористый  
алюминий Остальное

Источники информации,

50 принятые во внимание при экспертизе  
1. Авторское свидетельство СССР  
№ 729018, кл. В 23 К 35/362, 1978.  
2. Авторское свидетельство СССР  
№ 527264, кл. В 23 К 35/362, 1975  
(прототип).

Редактор Н. Гришанова      Составитель М. Саленко  
Техред Т. Фанта      Корректор М. Демчик

Заказ 7362/17

Тираж 1153

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

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