

**ОПИСАНИЕ  
ИЗОБРЕТЕНИЯ  
К ПАТЕНТУ**  
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



(19) **ВУ** (11) **3200**  
(13) **С1**  
(51)<sup>6</sup> **В 23К 35/365**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПАТЕНТНЫЙ  
КОМИТЕТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

(54)

**ЭЛЕКТРОД**

(21) Номер заявки: 970373  
(22) 1997.07.11  
(46) 1999.12.30

(71) Заявитель: Витебский государственный технологический университет (ВУ)  
(72) Авторы: Денисов Л.С., Шелег В.К., Клименков С.С., Красновский А.Н., Пятов В.В., Ахтанин О.Н., Матвеев К.С. (ВУ)  
(73) Патентообладатель: Витебский государственный технологический университет (ВУ)

(57)

Электрод, содержащий металлический стержень с нанесенной на него обмазкой и защитную оболочку, отличающийся тем, что оболочка выполнена из материала, имеющего следующий состав, мас. %:

масло льняное	16 - 24
канифоль	4 - 6
глицерин	5 - 9
фталевый ангидрид	10 - 13
ксилол	14 - 20
уайт-спирит	13 - 19
смола К-421-02	14 - 18
сода кальцинированная	1 - 2
сиккатив ИСК-1	1 - 3
мел природный ММС-1	2 - 4.

(56)

1. Технология электрической сварки металлов и сплавов плавлением / Под ред. Б.Е. Патона. - М.: Машиностроение, 1974. - С. 768.

2. Сварка в машиностроении. Справочник / Под ред. Н.А. Ольшанского. - М.: Машиностроение, 1978. - Т. 1. - С. 462 (прототип).

Изобретение относится к сварочному производству и касается улучшения эксплуатационных свойств электродов.

Широкое распространение получили плавящиеся электроды, состоящие из специальной проволоки с нанесенной на нее обмазкой [1]. Такие электроды обладают рядом недостатков.

Во-первых, они не защищены от внешних воздействий, что сокращает гарантийный срок хранения и ухудшает эксплуатационные свойства электродов. Одной из важных характеристик, влияющих на устойчивость дуги при сварке, является содержание влаги в обмазке электрода: стандарт ограничивает это содержание тремя процентами. С течением времени пористая обмазка поглощает влагу из атмосферы, поэтому срок хранения электродов в нормальных условиях не превышает шести месяцев. При воздействии влажной атмосферы (чего часто нельзя избежать) допустимый срок хранения сильно сокращается. Прямое воздействие атмосферных осадков выводит из строя электроды некоторых марок почти мгновенно. Кроме влаги, пористая обмазка постепенно насыщается и другими загрязнениями, отрицательно влияющими на процесс сварки.

Во-вторых, электроды без защитной оболочки непригодны для некоторых специальных видов сварки, например для сварки и резки под водой.

# ВУ 3200 С1

По технической сущности наиболее близким к предлагаемому решению (прототипом) является электрод в защитной оболочке [2]. Водонепроницаемость покрытия достигается пропиткой обмазки электрода такими материалами, как парафин, раствор целлулоида в ацетоне, раствор синтетических смол в дихлорэтаноле. Пропитка производится трех- или четырехкратным погружением электродов в соответствующий раствор с последующей просушкой после каждого погружения. Разнообразие материалов для защитной оболочки связано с отсутствием универсального состава, удовлетворяющего всему комплексу требований, предъявляемому к защитной оболочке электрода.

Основные из этих требований: продукты термического разложения оболочки не должны загрязнять сварной шов вредными примесями; недопустимо влияние оболочки на устойчивость дуги и другие параметры сварочного процесса; оболочка должна обладать водостойкостью, что обеспечит сохранность электродов при длительном хранении и возможность сварки в полевых условиях, а также подводной сварки; материал оболочки должен обладать достаточной термостойкостью (при хранении электроды могут подвергаться нагреву) и огнестойкостью (быстро прекращать горение после гашения дуги). Кроме того, материалы, используемые при изготовлении оболочки, и продукты ее термического разложения не должны быть токсичными. Оболочка должна быть достаточно прочной (при транспортировке электродов возможны механические воздействия) и обладать хорошей адгезией к обмазке электрода. Наконец, используемые материалы не должны быть дорогими и дефицитными.

Как показали экспериментальные испытания, ни один из составов, используемых для защитных оболочек, перечисленным комплексом требований в полном объеме не обладает.

Технической задачей, на решение которой направлено предлагаемое изобретение, является улучшение защиты электродов от внешних воздействий в процессе хранения и эксплуатации.

Решение этой задачи осуществляется за счет применения защитной оболочки нового состава, приведенного в формуле изобретения. Предлагаемая оболочка прошла экспериментальную проверку при разнообразных воздействиях и показала хорошие результаты по всем параметрам.

Экспериментальные исследования проведены на стандартных электродах, состоящих из металлического стержня с нанесенной на него обмазкой, улучшающей качество сварки. Дополнительно электроды были покрыты защитной оболочкой следующего состава (цифры обозначают содержание компонентов в массовых процентах): масло льняное - 20, канифоль - 5, глицерин - 7, фталевый ангидрид - 13, ксилол - 16, уайт-спирит - 16, смола К-421-02 - 17, сода кальцинированная - 2, сиккатив ИСК-1 - 2, мел природный ММС-1 - 2. Защитное покрытие наносилось на электрод методом окрашивания. Влагостойкость оболочки исследовалась по результатам десятичасовой выдержки в воде. После этого контролировалась степень разрушения оболочки и обмазки электрода. Результаты измерений приведены в таблице 1.

Таблица 1

## Влагостойкость оболочек

Материал оболочки	Степень разрушения оболочки, %	Степень разрушения обмазки электрода, %
Олифа	Не разрушается	Не разрушается
Жидкое стекло	80	25
Суперцемент	10	5
ПВА	60	20
Парафин	Не разрушается	Не разрушается
Раствор целлулоида в ацетоне	50	15
Предлагаемый состав	Не разрушается	Не разрушается

Из таблицы 1 видно, что от воздействия влаги хорошо защищают электрод олифа, парафин и предлагаемый состав, представляющий собой сложную многокомпонентную композицию. Аналогичные испытания проводились для большой группы материалов, но здесь представлена лишь выборка для покрытий, удовлетворяющих в определенной степени всему комплексу вышеперечисленных свойств (например, многие влагостойкие покрытия были забракованы из-за токсичных выделений при сушке оболочки и горении электрода).

Одной из важнейших характеристик защитной оболочки является продолжительность ее горения после гашения сварочной дуги. Зависимость этой характеристики от материала оболочки и ее толщины приведены в таблице 2.

Из таблицы 2 видно, что по огнестойкости предлагаемый материал уступает лишь жидкому стеклу, но значительно превосходит его по влагостойкости. Парафин же, обладая рядом преимуществ (легкость нанесения, химическая инертность, низкая стоимость), для сварки на воздухе не пригоден - долго догорает, мешает сварщику. Однако защитные оболочки из парафина с успехом применяют при подводной сварке, где время горения для всех исследованных материалов близко к нулю.

# ВУ 3200 С1

Таблица 2

## Огнестойкость оболочек

Материал оболочки	Время горения, сек	Толщина покрытия, мм
Олифа	2	0,3
Жидкое стекло	0	0,2
Суперцемент	2	0,2
ПВА	8	0,2
Парафин	20	0,5
Раствор целлулоида в ацетоне	6	0,4
Предлагаемый состав	1	0,2

Хорошо зарекомендовал себя предлагаемый состав и при других исследованиях: на прочность сцепления с обмозкой электрода, на теплостойкость, на твердость получаемой пленки и ее внешний вид, на отсутствие токсичных выделений при горении. Электроды с оболочкой заявляемого состава прошли проверку в промышленных условиях, получены соответствующие акты испытаний.

Таким образом, предлагаемый электрод защищен от атмосферных воздействий, вследствие чего имеет практически неограниченный срок хранения. Его использование позволит не следить за влажностью на складе, производить сварку под открытым небом в любую погоду и даже под водой.