

Винахід відноситься до зварювання і зокрема до матеріалів призначених для електродугового зварювання металів і може бути використано для виготовлення покриття фтористо-кальцієвого (основного) типу для електродів.

Відомі покриття електродів, в склад шик додають газотворючі та пластифікуючі речовини, такі як целюлоза, крохмаль, декстрин, мука із деревини, карбоксиметилцелюлоза, лігнін, мука рисового лушпиння та інші.

Традиційно використовують целюлозу [ТУУ 01412839.002-99], але використання лісних ресурсів для виробництва електродної целюлози пов'язано із ростом собівартості електродів та екологічним забрудненням навколишнього середовища. Крім того целюлоза є дефіцитним компонентом. Тому, в останній час ведуться інтенсивні пошуки речовин для її заміни.

Більш дешевим пластифікатором для покриття електродів є гідролізний лігнін [патент №1782198 РФ, Мкл<sup>5</sup>, В23 к 35/365, "Компонент покритий сварочных электродов", Лозовой В.Г. и др., БИ №46, 1992]. Однак при його використанні при зварюванні виділяються токсичні гази, що обумовлено термічним розкладом високомолекулярних сполук (фурфурол, органічні кислоти, фенол і т.п.), які входять до складу гідролізного лігніну. Крім того, для виготовлення пластифікатору із гідролізного лігніну необхідні великі енерговитрати для його сушіння та помелу. Вологовміст гідролізного лігніну, який вивозять із гідролізних підприємств на звалище, складає 65-70%, а в пластифікаторі зварювального покриття вологовміст повинен бути не більшим 7÷10%.

Більш перспективним пластифікатором для покриття електродів є мука рисового лушпиння [патент №2124428 РФ, Мкл<sup>6</sup>, В23 к 35/365, "Компонент покритий сварочных электродов", Афанасьев А.Г., и др., БИ, №1 1999].

Основними недоліками цього пластифікатору є підвищений склад кремнію в наплавленому металі, невеликі об'єми його виробництва, та підвищені енерговитрати на помел рисового лушпиння.

Найбільш наближеним за технічною сутністю та досягаємому результату до винаходу, що пропонується, є покриття зварювальних електродів, основного типу, яке містить у собі мармур, діоксид кремнію, феросплави, електродну целюлозу, соду, тальк і фтористий кальцій [ТУУ 01412839.002-99] (прототип) в наступних співвідношеннях, в % (мас):

CaCO <sub>3</sub>	51,5
SiO <sub>2</sub>	9,0
FeMn	5,0
FeSi 45%	5,0
FeTi	11,0
Целюлоза	1,5
Сода (поташ)	0,5
Тальк	15,0
CaF <sub>2</sub>	15,0

До недоліків прототипу слід віднести великі витрати природної деревини, шкідливість виробництва целюлози та високу її собівартість.

Задачею винаходу є розробка покриття зварювальних електродів шляхом заміни целюлози на соняшникове лушпиння, яке забезпечує ресурсозбереження природної деревини, зменшення об'ємів екологічно шкідливого виробництва, зниження собівартості електродів і підвищення їх якості за рахунок використання відходів масложирової промисловості – соняшникового лушпиння.

Ця мета досягається тим, що відоме покриття електродів, яке включає мармур, діоксид кремнію, феросплави, пластифікатор, поташ, тальк і фтористий кальцій відповідно до винаходу в якості пластифікатору вміщує соняшникове лушпиння з розміром частинок менших 200мкм при наступних співвідношеннях компонентів (мас, %):

CaCO <sub>3</sub>	45÷52
SiO <sub>2</sub>	5÷10
FeMn	3-8
FeSi 45%	5-10
Соняшникове лушпиння з розміром частинок менше 200мкм	1÷1,5
Поташ	0,5
Тальк	1,5
CaF <sub>2</sub>	11÷18

Для оцінки пластифікуючи і газотворючих властивостей запропонованого компоненту виготовляли недостатньо технологічні в опресовці електроди основного типу УОНИ 13/45, УОНИ 13/55, ДСК-55ФК діаметром 4мм, а також електроди марок ЦУ-5 і ЦП-39 діаметром 4мм.

Електроди виготовляли пресовим способом за допомогою пресу високого тиску, а потім сушили їх у вакуум-сушильній шафі при температурі 280°С протягом години.

Наводимо приклади конкретного виконання дослідів.

Приклад 1. Беруть 515г CaCO<sub>3</sub>, 90г SiO<sub>2</sub>, 50г FeMn, 50г FeSi 45%, 110г FeTi, 15г соняшникового лушпиння з розміром частинок менше 200мкм, 5г поташу; 15г тальку і 150г CaF<sub>2</sub>. Із цих компонентів шляхом змішування готують шихту, в яку додають 275г K-Na-рідкого скла і у вальцювому змішувачі пластикують її до досягнення однорідної маси з густиною 1410-1440кг/м<sup>3</sup> і динамічною в'язкістю 80÷100Па\*с. Опресовку електродів виконують на спеціальному пресі при тиску 11÷13МПа.

Одержані таким чином електроди контролювались на різнотовщинність зменшення злипаємості, зовнішній вигляд поверхні, а після їх сушіння проводили контрольне зварювання, під час якого визначалась розбризкуємість та стійкість горіння електричної дуги. Зварені зразки піддавали аналізу на якість шляхом мікроскопічного дослідження шліфів і визначали хімічний склад наплавленого металу та фізико-механічні

властивості зварних з'єднань. Результати дослідів наведені в таблиці.

Аналіз таблиці показує, що заміна целюлози в покритті електродів на рівну кількість соняшникового лушпиння з розміром частинок менших 200мкм не знижує фізико-механічних властивостей зварного з'єднання і практично не змінює хімічний склад металу.

Аналіз шліфів зварних з'єднань під мікроскопом показав відсутність в них тріщин і раковин.

Таким чином, покриття електродів з добавками електродної целюлози і порошку соняшникового лушпиння з розміром частинок менших 200мкм забезпечують рівнозначну дію на якість опресовки електродів, їх зварювально-технологічні властивості і властивості наплавленого металу. Запропонований винахід забезпечує поряд з залученням у електродне виробництво відходів масложирової промисловості – соняшникового лушпиння, яке не використовується, збереження лісових ресурсів, екологічну користь, а також економічну доцільність.

При мінімальній вартості однієї тони електродної целюлози 10000грн і розрахованій вартості порошку соняшникового лушпиння 4000÷5000грн за одну тону економічний ефект складає 12÷15грн на кожній тоні електродів.

Таблиця дослідних даних зварних з'єднань

Склад шихти, %(мас)	Фізико-механічні властивості зварного шву				Хімічний склад			
	Границя міцності при розтягу, $\sigma_B$ , МПа	Відносне подовження $\delta_5$ , %	Ударна в'язкість		Mn	Si	S	P
			$d_{+20}$	$d_{-20}$				
Прототип CaCO <sub>3</sub> 51,5 SiO <sub>2</sub> 9,0 FeMn 5,0 FeSi 45% 5,0 FeTi 11,0 Целюлоза 1,5 Поташ 0,5 Тальк 1,5 CaF <sub>2</sub> 15,0	512	22	140	36	1,2	0,3	0,025	0,03
Запропонований винахід CaCO <sub>3</sub> 51,5 SiO <sub>2</sub> 9,0 FeMn 5,0 FeSi 45% 5,0 FeTi 11,0 Соняшникове лушпиння з $d_4 < 200\text{мкм}$ 1,5 Поташ 0,5 Тальк 1,5 CaF <sub>2</sub> 15,0	514	22,5	142	38	1,2	0,28	0,023	0,025