

Винахід відноситься до галузі техніки, а саме до зварювання металів і може бути застосований до електрошлакового зварювання (ЕШЗ).

Відомий ізолятор мундштука, що плавиться, електрошлакового зварювання [1], що являє собою не струмонепровідні пластини, виготовлені з флюсового матеріалу, нанесені на пластини мундштука, що плавиться. При ЕШЗ ізолятор захищає мундштук, що плавиться, від контакту з деталями, що зварюються. При використанні такого ізолятора, унаслідок розходження коефіцієнтів термічного розширення матеріалу мундштука і не струмонепровідного ізолятора, а також унаслідок термодеоформації крайок, що зварюються, відбувається розтріскування флюсового ізолятора і падіння його шматків у жужільну ванну. Це приводить до охолодження зварювальної ванни, і як наслідок до звуження провару. Крім того, покриття не струмонепровідним матеріалом усієї поверхні мундштука приводить до переповнення жужільної ванни, що вимагає додаткової технологічної операції - її зливу. Якість металу зварного шва невисока, хімічна неоднорідність по висоті звареного шва досягає 10-14%. Такий ізолятор не забезпечує, легування і модифікування металу зварного шва.

Відомий ізолятор мундштука, що плавиться, електрошлакового зварювання [2], що виконаний у вигляді флюсової таблетки з внутрішньою порожниною, у яку поміщені легуючі компоненти і компоненти, що модифікують. Цей ізолятор узятий за прототип. Недоліки прототипу:

- невисока якість зварного шва, через хімічну неоднорідність по висоті зварного шва,
- наявність ліквідаційних ділянок по висоті зварного шва, є ділянки з дрібнозернистою і грубозернистою структурою.

В основу винаходу поставлена задача зниження хімічної неоднорідності по висоті зварного шва та зменшення ліквідаційних ділянок зварного шва.

Поставлена задача вирішується тим, що додатково до складу компонентів уведене шарувате з'єднання графіту [3, 4]. При використанні такого ізолятора:

1. Підвищується якість зварного шва, хімічна неоднорідність по висоті зварного шва знижується до 4-6%;
2. Метал зварного шва не має помітних ліквідаційних ділянок, мікроструктура зварного шва дрібнозерниста;
3. Підвищуються механічні властивості зварного шва міцність, відносно подовження, відносно звуження, ударна в'язкість.

Сутність винаходу полягає в тому, що в процесі ЕШЗ ізолятор нагрівається, і шарувате з'єднання графіту перетерплює термодеструкцію.

При термодеструкції шарувате з'єднання графіту розширюється з різким збільшенням обсягу в 30-40 разів, у результаті цього шарувате з'єднання графіту виштовхує легуючі компоненти і компоненти, що флюсують, з таблетки ізолятора, розосереджуючи їх по обсязі розплавленої ванни металу. Таким чином, створюється рівномірність розподілу легуючих компонентів і компонентів, що модифікують.

Наприклад: був виготовлений мундштук, що плавиться, із запропонованими ізоляторами. Як шарувате з'єднання графіту використовували фторид графіту. Виконували електрошлакове зварювання сталі 10ХСНД товщина 200мм. Джерело живлення 2 трансформатори ТШС-1000-3, які підключені у однофазному режимі 1/1 при рівнобіжній роботі. Зварювальний апарат А-645. Зварювання велося мундштуком, що плавиться, 6 електродами. Режими зварювання приведені в табл.1.

Таблиця 1

Режими зварювання

№ п/п	Напруга зварювання, В	Швидк. подавання електр. дроту, м/год	Зварювальний струм, А	Глибина жужільної ванни, мм	Флюс	Режим термообробки
1	50	140	2400	45-50	АН-8	Високотемпературна відпуска
2	52	130	2500	45-50	АН-8	нормалізація і високотемпературна відпуска
3	50	120	2400	45-50	АН-8	нормалізація і високотемпературна відпуска

Після зварювання проведено хімічний аналіз металу по висоті зварного шва. У табл.2 приведений хімічний склад зварного шва в різних зонах по висоті зварного шва.

Таблиця 2

Хімічний склад зварного шва сталі 10ХСНД.

Відстань від низу зварного шва, мм	C	Si	Mn	Cu	Ni	Cr	P	S
50	0,122	0,95	0,66	0,54	0,72	0,85	0,04	0,034
100	0,123	0,94	0,68	0,54	0,69	0,86	0,039	0,033
150	0,12	0,96	0,69	0,52	0,71	0,82	0,039	0,035
200	0,124	0,92	0,65	0,53	0,72	0,84	0,038	0,034
по ГОСТ5058-80	0,12	0,8-1,0	0,50-0,80	0,4-0,55	0,5-0,8	0,6-0,9	0,04	0,035

Мікроструктура зварного шва дрібнозерниста, розподіл сірки по Бауману має вид рівномірної мілкоцяточної ліквідації.

Зразки на ударний вигін, на статичне розтягання виготовлялися і випробувалися, відповідно до ГОСТ 6996-66. Результати механічних дослідів приведені в табл.3.

Таблиця 3

Механічні властивості металу зварного шва

№ п/п	σ_T , МПа	σ_B , МПа	δ , %	Ψ , %	α_H , МДж/м ² при 20°С
ізолятор, який заявляється	368	593	28,2	58,4	0,92
	382	582	29,3	62,3	1,1
	377	577	31,1	63,1	1,17
	425	573	30,4	62,5	1,2
	411	581	30,2	60,1	0,99
ізолятор прототип	317	531	19,2	59,1	0,79
	324	539	21,1	58,4	0,84
	339	558	22,7	56,2	0,88
	338	556	19,6	57,9	0,87
	354	561	20,2	59,1	0,81

Таким чином, результати дослідів свідчать про те, що, застосовуючи такий ізолятор:

- підвищується якість зварного шва, хімічна неоднорідність по висоті зварного шва знижується до 4-6%,
- метал зварного шва не має помітних ліквідаційних ділянок, мікроструктура зварного шва дрібнозерниста,
- високі механічні властивості зварного шва.

Джерела інформації:

1. Электрошлаковая сварка и наплавка /Под ред. Б.Е. Патона. - М.: Машиностроение, 1980. - 511с., ил.
2. Суцук-Слюсаренко И.И., Лычко И.И. Техника выполнения электрошлаковой сварки. Киев.: Машгиз. - 1974. - с.56.
3. Убеллоде А.Р., Льюис Ф.А. Графит и его кристаллические соединения. - М.: Мир. - 1965. - 265с.
4. Кассов В.Д., Гавриш П.А. Исследование механизма принудительного массопереноса шихты, содержащей слоистые соединения графита // Интегрированные технологии и энергосбережение: Харьковский политехнический институт. - 2002. - №2. - с.24-28.