

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЦИРКОНИЯ ИЗ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ ПРИ ЭЛЕКТРОШЛАКОВОМ ПЕРЕПЛАВЕ НИЗКОУГЛЕРОДИСТОЙ ЭЛЕКТРОДНОЙ СТАЛИ

Бабенко Э.Г.⁽²⁾, Верхотуров А.Д.⁽¹⁾, Кузьмичев Е.Н.⁽²⁾

⁽¹⁾Институт водных и экологических проблем ДВО РАН ул. г. Хабаровск, 680021, Россия, e-mail: verhoturov36@mail.ru

⁽²⁾Дальневосточный государственный университет путей сообщения, ул. Серышева, 47 г. Хабаровск, 680021, Россия, e-mail: accord@festu.khv.ru

Приведены результаты экспериментальных исследований по использованию минерального сырья, содержащего оксиды циркония, без его глубокой технологической переработки для создания сплавов при электрошлаковом переплаве. Установлены зависимости перехода циркония в переплавляемую низкоуглеродистую сталь от типа восстановителя.

Исследования проводились с использованием минерального сырья без его глубокой технологической переработки. В качестве основы шихты использовался известняк, для обеспечения технологических свойств – флюоритовый концентрат (CaF_2), легирующей составляющей – цирконовый концентрат Алгаминского месторождения Хабаровского края, в качестве восстановителей – алюминий и углерод. Компоненты шихты формировались в виде крупки керамического флюса с помощью жидкого стекла. Электрошлаковый переплав флюса осуществлялся сварочной проволокой Св08А в медном водоохлаждаемом кристаллизаторе током 200 – 300 А при напряжении 40-45В.

Установлено, что количество циркония переходящего в переплавляемую сталь зависит не только от используемого восстановителя, но и от соотношения концентрат/восстановитель.

Проведённые экспериментальные исследования дали возможность установить наиболее рациональные составы флюсов, при которых наблюдается наибольший переход циркония в переплавляемую низкоуглеродистую сталь.

Износостойкость полученных сплавов превышает износостойкость стали 40Х на 5%. Пределы прочности на растяжение находятся в пределах 620...675 МПа, ударная вязкость колеблется от 47 до 59 Дж/см².

Указанные свойства соответствуют свойствам легированных сталей типа 50Г, 05Г4ДМФ, 18ХГТ и др., предназначенных для

изготовления нагруженных деталей, работающих под действием вибраций, ударных нагрузок и значительных сил трения.

Экспериментально доказано, что цирконовый концентрат может быть использован в качестве легирующего компонента для получения легированных сплавов и покрытий при электрошлаковых технологиях и ручной дуговой наплавке. При этом концентрат используется комплексно, без дополнительной технологической переработки.

Наиболее рациональными восстановителями циркония являются алюминий и графит с размерами частиц 0,1 ... 0,5 мм и 0,1 ... 0,3 мм соответственно.

Установлено, что количество циркония, переходящего в низкоуглеродистую сталь при электрошлаковых технологиях, зависит от соотношения концентрат/восстановитель.

Впервые разработан ряд керамических флюсов на основе цирконового концентрата позволяющих при электрошлаковом переплаве низкоуглеродистой стали получать сплавы легированные цирконием до 3 масс%.

Литература

1. Терещенко Н.А. Конструкционные стали Неорганическое материаловедение в СССР. Киев. Наукова Думка, 1983. стр 42-96.
2. Бабенко, Э.Г. Разработка новых сварочных материалов на основе минерального сырья Дальневосточного региона: Научная монография. / Э.Г. Бабенко, А.Д. Верхотуров. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС; Владивосток: ДВО РАН, 2000. – 144 с.: ил.
3. Бабенко Э.Г. Разработка легированных сталей, полученных электрошлаковым переплавом низкоуглеродистой проволоки с использованием минеральных ассоциаций ДВ региона. / Бабенко Э.Г., Верхотуров А.Д., Кузьмичев Е.Н. // Journal of Advanced aterials Новые материалы (США) 2003 (1) – С. 75-78.