

BR21882240 «Создание квазивысокоэнтропийного сплава с использованием казахстанского сырья и технологии производства прецизионных деталей на его основе» - н.р. Исагулов А.З.

Актуальность: Большая часть прецизионных деталей среднего и тяжелого машиностроения в настоящее время в РК поставляются из-за рубежа, что ставит страну в экономическую зависимость. Между тем уровень развития металлургического и литейного производства РК позволяет производить собственные прецизионные детали из соответствующих материалов. Развитие собственных технологий производства прецизионных деталей является для РК актуальной задачей, имеющей стратегическое значение.

Цель проекта: разработка состава квазивысокоэнтропийного сплава (КВЭС) с использованием казахстанского сырья и технологии производства прецизионных деталей на его основе.

Ожидаемые и достигнутые результаты

Ожидаемые результаты:

- разработка состава КВЭС;
- исследование фазового состава и структуры опытного КВЭС;
- исследование свойств опытного КВЭС и коррекция состава сплава;
- публикация 3 статей в зарубежных журналах из первых трех квартилей по импакт-фактору в базе данных Web of Science или имеющих процентиль по CiteScore в базе данных Scopus не менее 50%, 4 статей в журналах из базы КОКСОН, 2 заявки на патент РК и теме программы.

Достигнутые результаты:

В результате проведенных исследований установлена возможность выплавки КВЭС на основе системы FeCrMnNiCo с частичной заменой ферросплавами чистых металлов. Свойства опытного сплава близки по свойствам ВЭС на основе аналогичной системы, но выплавленной из чистых металлов с 5-кратным переплавом. Полученные результаты показали, что несмотря на появление небольшого количества силикатной фазы в структуре и присутствие в исходной шихте некоторого количества примесей, свойства опытного сплава сопоставимы со свойствами сплава, выплавленного из чистых металлов.

Проведенные исследования показали возможность частичной замены чистых металлов на ферросплавы при выплавке высокоэнтропийного сплава, что положительно скажется на их себестоимости. Предварительный расчет показывает экономию средств на шихтовых материалах на уровне 20%. Это позволяет предположить, что опытный сплав будет иметь привлекательность для дальнейших исследований с целью совершенствования его свойств для промышленного использования.

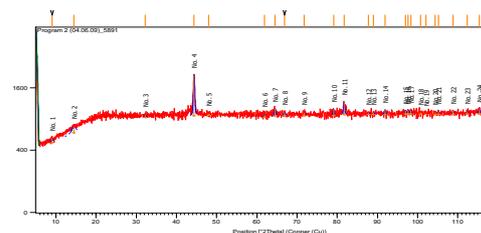
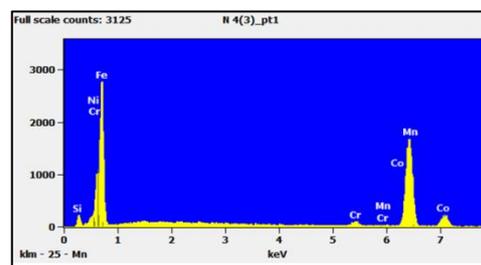
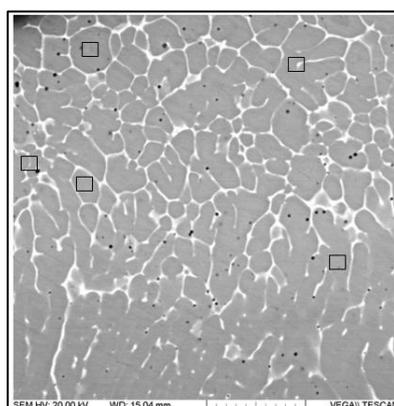


Рисунок 1 - а) структура опытного сплава; б) МРСА; в) дифрактограмма

Список публикаций

1. Квон Св.С., Исагулов А.З., Аринова С.К., Аубакиров Д.Р. Информационный анализ развития и проблем высокоэнтропийных сплавов // Труды университета, Караганда: Изд-во КарГУ имени Абылкаса Сагинова. – 2024. – № 3. – С.3-10
2. Квон Св.С., Исагулов А.З., Куликов В.Ю., Аринова С.К., Использование ферросплавов для выплавки квазивысокоэнтропийного сплава // CIS Iron and Steel Review, Москва – 2024. - № 2 (Vol.28) (База Scopus, проценитиль 62).
3. A.Issagulov, P. Kovalev, S. Melnik, V. Kulikov*, S. Kvon and S. Arinova, The effect of complex extra-furnace treatment of metal melts on the formation of non-metallic inclusions in large-sized ingots// Materials Research Express 2024(База Scopus, проценитиль 74).
4. Құрылымдық материал жасаудағы жаңа сөз-квази-жоғары энтропиялық қорытпалар // Газета «Qaragandy Nabary», № 2 (137) от 11.01.2024 г. Стр. 6. (Публикация в СМИ).

Исследовательская группа

Включает 25 исполнителей, из них 11 человек младше 40 лет, 17 человек имеют учёную степень.

Консультантами выступают:

- PhD, проф. Ж.Мишо (Institute J.Lamure, Lorrein University г. Нанси, Франция);
- PhD, проф. О.Чернышеюс (Вильнюсский технический университет имени Гедиминаса, Литва);
- к.т.н., доц. Ковалев П.В. (СПбПУ Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия)

Информация для потенциальных пользователей

Новые знания будут способствовать развитию национальной школы металлостроения и физики металлов, что выведет отечественную металлургическую науку на принципиально новый уровень.

Область применения

Областью применения данной программы является металлургическое и машиностроительное производство для таких предприятия как ТОО «Корпорация «Казахмыс», АО «Qarmet», ТОО «КМЗ им. Пархоменко» и другие.

Дата обновления информации: 08.11.2024 г.