

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет»

Актуальные проблемы транспорта в XXI веке

Труды II Международной научно-практической конференции

Новокузнецк, 2023

УДК 656(06)

А 437

Редакционная коллегия:

к.э.н., доцент, Т.Н. Борисова, к.т.н., доцент, О.В. Князькина
к.т.н., доцент, И.Ю. Кольчурина, к.э.н., доцент, О.П. Черникова

А 437 Актуальные проблемы транспорта в XXI веке: труды
II Международной научно-практической конференции /
Министерство науки и высшего образования Российской
Федерации, Сибирский государственный индустриальный
университет; под ред. О.В. Князькиной. – Новокузнецк: Издательский центр
СибГИУ, 2023. – 371 с. : ил.

Труды конференции включают доклады по актуальным вопросам: управление эффективностью систем и процессов транспорта; организация и управление перевозками на транспорте (по отраслям); теория и практика совершенствования производственных систем; экономика производственных и транспортных систем.

Предназначено для специалистов в сфере транспорта, управления производственными системами, экономики организации и может быть использовано научно-техническими работниками, аспирантами и студентами старших курсов.

ОРГАНИЗАТОРЫ И ПАРТНЕРЫ КОНФЕРЕНЦИИ:

Дирекция по транспорту и логистике АО «ЕВРАЗ ЗСМК»;
МБУ «Дирекция ДКХиБ» Новокузнецкого городского округа;
Проектный офис по развитию общественного транспорта г. Новокузнецка.

УДК 656(06)

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2023

Дорогие коллеги!

12-13 апреля 2023 г кафедра транспорта и логистики СибГИУ провела II Международную научно-практическую конференцию «Актуальные проблемы транспорта в XXI веке». Конференция проходила в формате пленарного заседания и работы секций. Ведущие отраслевые эксперты представили доклады, раскрывающие заявленную проблематику с разных сторон.

В рамках пленарного заседания выступили с докладами представители реального сектора экономики и администрации г. Новокузнецка:

Е. В. Игнатьев – главный специалист службы технического и технологического развития Дирекции по транспорту и логистике АО «ЕВРАЗ ЗСМК»;

А. Янкин – заместитель директора - начальник отдела организации работ по обеспечению дорожного движения МБУ «Дирекция ДКХиБ» Новокузнецкого городского округа;

Д. В. Новохацкий – руководитель Проектного офиса по развитию общественного транспорта г. Новокузнецка;

Участники конференции обсуждали актуальные вопросы в сфере транспорта: перспективы внедрения ИТС на примере города Новокузнецка; цифровизация в обучении и подготовке работников железнодорожного транспорта; реализация государственной политики в части реализации проектов планирования регулярных пассажирских перевозок; внедрение дистанционных технологий коммерческого осмотра вагонов.

Оргкомитет конференции благодарит всех участников за проявленный интерес и активную работу рамках конференции и надеется на дальнейшее продолжение сотрудничества!

Оргкомитет конференции

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1 УПРАВЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ ТРАНСПОРТА.....	9
Беспилотные автомобили	
<i>Андрейченко А.Е.</i>	11
Перспективы применения электрических летательных аппаратов для грузовых и пассажирских перевозок	
<i>Баклушина И.В.</i>	14
Совершенствование транспортного процесса путей необщего пользования	
<i>Беляев С.В.</i>	17
Развитие беспилотных технологий на автомобильном транспорте	
<i>Васильев Е.А.</i>	21
Внедрение интеллектуальной системы проведения коммерческого осмотра в пунктах ПКО и КПБ	
<i>Власова Н.В., Оленцевич В.А.</i>	26
Стратегические принципы развития умного города	
<i>Вундерзе А., Баклушина И.В.</i>	32
Эволюция умных городов	
<i>Головина А. А., Князькина О.В.</i>	36
Цифровизация логистики на транспорте в России	
<i>Горлов Д.П.</i>	40
Совершенствование инновационных процессов разработки автомобильного транспорта	
<i>Дернова К.К.</i>	43
Параллельный импорт автомобилей	
<i>Ефимов А.А., Князькина О.В.</i>	48
Транспортные коридоры России и их перспективы	
<i>Зайленко К.С., Зайленко С.А.</i>	52
Умный транспорт умного города	
<i>Землянухина А.И., Князькина О.В.</i>	55
Проблемы внедрения беспилотного железнодорожного транспорта в России	
<i>Кукус М.В., Князькина О.В.</i>	59
Умный транспорт	
<i>Маулетказы В.С.</i>	63
Применение телекоммуникационных технологий на железнодорожном транспорте	
<i>Процай Е.С., Князькина О.В.</i>	66
Умный трафик современного города	
<i>Рыжов В.С., Князькина О.В.</i>	71
Модификация конструкции планетарного редуктора с целью повышения надежности наземных транспортных средств	
<i>Серебряков И.А., Гудимова Л.Н.</i>	75
Логистическая система и способы улучшения ее эффективности	
<i>Сергеева В.М.</i>	79

Нейронные сети в логистике. Влияние искусственного интеллекта на транспорт <i>Ульрих М.М., Серебрякова А.А.</i>	84
Применение искусственного интеллекта в транспорте и логистике <i>Хамитов Р.М.</i>	88
Исследование возможностей применения технологий цифровизации в системах внутригородской логистики <i>Ульрих М.М., Серебрякова А.А.</i>	93
Применение автономных вещей и интернета вещей в логистике <i>Хамитов Р.М.</i>	96
Алюминиевый сплав, применяемый в транспортной промышленности <i>Панченко И.А., Дробышев В.К., Черепанова Г.И.</i>	100
Исследование структуры высокоэнтропийного сплава системы CoCrFeMnNi, для повышения надежности транспорта <i>Панченко И.А., Коновалов С.В., Дробышев В.К., Гостевская А.Н.</i>	104
СЕКЦИЯ 2 ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕВОЗКАМИ НА ТРАНСПОРТЕ (ПО ОТРАСЛЯМ)	109
К вопросу о травматизме граждан на железнодорожном транспорте <i>Акимова А.О.</i>	111
Применение системы пылеулавливания путем создания сетко-тканевых пылеулавливающих завес вдоль технологических дорог	
<i>Альвинский Я.А., Григорьев А.А., Мананников С.Д., Никитина А.М.</i>	114
Увеличение пропускной способности терминала за счет совершенствования технологии <i>Бакулева М.А., Карпов И.Ф.</i>	119
Эффективность формирования порожних договорных маршрутов собственников подвижного состава <i>Белозерова И.Г., Власкина Р.С.</i>	122
Отказ тормозного оборудования на железнодорожном транспорте <i>Белоусова А.О.</i>	129
Проблемы и направления рационального использования автотранспорта <i>Богданов А.А.</i>	133
Анализ развития электротранспорта г. Новокузнецка в разрезе городов Сибирского Федерального округа <i>Богданов Р.А.</i>	138
Классификация несчастных случаев на дорогах <i>Богдашкина А.Д., Князькина О.В.</i>	142
Транспортный комплекс Кемеровской области <i>Богдашкина А.Д.</i>	146
Анализ дорожно-транспортных происшествий в Кемеровской области <i>Богдашкина А.Д., Князькина О.В.</i>	149
Восстановление земель, нарушенных в результате строительства подъездной дороги в Кузбассе <i>Ворсина А.М., Никитина А.М.</i>	154
Определение оптимального метода увеличения надежности системы ВАДС при перевозки опасных грузов <i>Данченко И. А., Машкин Д. Ю.</i>	159

Влияние ремонтных работ на пропускную способность улично-дорожной сети <i>Машкин Д. Ю., Данченко И. А.</i>	164
Особенности организации перевозки опасных грузов в Российской Федерации <i>Демидов В. Р.</i>	167
Системы регулирования, направленные на обеспечение безопасности на железнодорожном транспорте <i>Дернова К.К., Князькина О.В.</i>	172
Развитие монорельсового транспорта в ведущих странах мира <i>Казанцева Л. О., Николаева Л.Ю.</i>	179
Актуальность вопросов перераспределения технических мощностей Восточного полигона железных дорог <i>Каимов Е.В., Оленцевич В.А., Максимова Р.В.</i>	185
Теоретические основы повышения эффективности управления городским пассажирским транспортом <i>Карпов И.Ф., Бакулева М.А.</i>	189
Актуальные проблемы развития сети железнодорожного транспорта <i>Лымарь К.А., Сафронова Д.Д.</i>	193
Устройство и принцип работы тормозных башмаков <i>Михайлов Д.Д.</i>	197
Устройство и принцип работы весоповерочных вагонов <i>Михайлов Д.Д.</i>	201
Устройство и принцип работы вагонов транспортеров <i>Насибулина Д.М.</i>	205
Электрокары и их влияние на экологию <i>Овсянников Н.Р., Князькина О.В.</i>	208
Регулирование яркости светодиодных стоп-сигналов современных автомобилей <i>Рябов В.Г., Рябов К.В.</i>	211
Совершенствование организация движения с целью снижения аварийности транспортного узла «Универбыт» <i>Блесков Д.И., Решетов Е.В., Рокачевская Е.В., Рябцев О.В.</i>	216
Особенности обслуживания электромобилей <i>Сутобалов В.В., Рябцев О.В.</i>	229
О перспективах внедрения систем беспроводной зарядки автомобилей в транспортную инфраструктуру РФ <i>Ульрих М.М., Серебрякова А.А.</i>	239
Стратегические направления развития железнодорожного транспорта и повышения безотказности его работы <i>Шпилова Т. А.</i>	242
Hyperloop как инновационная технология <i>Ширинская Е.С., Николаева Л.Ю.</i>	246
СЕКЦИЯ 3 УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ СИСТЕМАМИ ПРЕДПРИЯТИЙ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ	253
Анализ рынка железнодорожных перевозок в России в 2021 – 2023 гг. <i>Овсянникова Э.Д., Городнова И.А.</i>	255
Анализ бизнес-процесса «Движение общественного транспорта по маршруту» <i>Пономарева К.В., Беспалов М.Р., Швец С.С.</i>	260

Повышение качества обслуживания пассажиров при регистрации в условиях Международного аэропорта им. Б.В. Волынова в Новокузнецке ООО «АэроКузбасс» <i>Соболева Е.А., Поздняков А.А., Кольчурина И.Ю.</i>	265
СЕКЦИЯ 4 ЭКОНОМИКА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ.....	
273	
Содержание гайда участника ESG-повестки для малого бизнеса <i>Доманова Е.С., Федотова Е.А.</i>	275
Развитие туристических маршрутов, как фактор устойчивого развития региона <i>Нестерова Т.В.</i>	282
Оценка эффективности использования пеногелевых составов в качестве забоечного материала <i>Беликов А.В.</i>	286
Перспективы развития металлургии в Кемеровской области <i>Каширина Р.А., Линькова М.А.</i>	291
Факторы, влияющие на прибыль предприятия (на примере ООО «Полиграфист») <i>Антипова О.Н.</i>	295
Управление производственными запасами предприятия <i>Карякина К.В.</i>	304
Направления повышения эффективности использования трудовых ресурсов на предприятии <i>Усов С.С.</i>	309
Перспективы производства на ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК» металлургической продукции с высокой добавленной стоимостью <i>Каширина Р.А., Линькова М.А.</i>	315
Роль транспортной инфраструктуры в формировании «здоровья» города (на примере г. Новокузнецка) <i>Ковалёва Е.В., Жданова Н.Г.</i>	320
Управление финансовыми результатами организации <i>Федотова Е.В.</i>	325
Инвестиционная деятельность ООО «Автоколонна 2015» <i>Тишевский А.А.</i>	332
Оценка и пути повышения эффективности инновационной деятельности организации <i>Мартыненко М.В.</i>	340
Анализ перспектив развития угледобывающей отрасли российской федерации <i>Златицкая Ю.А.</i>	346
Особенности аудита бизнес-процессов организации <i>Ватаншоев Ш.С.</i>	349
Формирование бизнес-модели для предприятия, оказывающего услуги по добыче угля открытым способом <i>Бахарева О.Ю.</i>	353
Проблема при использовании автоматизированной системы управления материальными запасами <i>Гринкевич О. В.</i>	361

УДК 669.017.15

Исследование структуры высокоэнтропийного сплава системы CoCrFeMnNi, для повышения надежности транспорта

Панченко И.А., Коновалов С.В., Дробышев В.К., Гостевская А.Н.

Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия

Аннотация: Современные требования к производству в транспортных отраслях постоянно растут, что связано с заботой об охране окружающей среды и снижении выбросов парниковых газов. В данной работе проводилось исследование высокоэнтропийного сплава системы CoCrFeMnNi, помученного методом выплавки с гомогенизационным отжигом. Целью данного исследования является исследование микроструктуры. Металлографическое исследование было использовано для описания микроструктуры высокоэнтропийного сплава CoCrFeMnNi с различным содержанием элементов. Исследование показало, что структура является однородной и состоит из дендритов.

Ключевые слова: высокоэнтропийный сплав, CoCrFeMnNi, микроструктура.

Study of the structure of a high-entropy alloy of the CoCrFeMnNi system, to improve the reliability of transport in industry

Panchenko I.A., Konovalov S.V., Drobyshev V.K., Gostevskaya A.N.

Siberian State Industrial University, Novokuznetsk, Russia

Abstract: Modern requirements for production in the transport industries are constantly increasing, which is associated with concern for environmental protection and the reduction of greenhouse gas emissions. In this work, we studied a high-entropy alloy of the CoCrFeMnNi system, tormented by smelting with homogenization annealing. The purpose of this study is to study the microstructure. A metallographic study was used to describe the microstructure of a high entropy CoCrFeMnNi alloy with various element contents. The study showed that the structure is homogeneous and consists of dendrites.

Keywords: high entropy alloy, CoCrFeMnNi, microstructure.

В последние десятилетие ведется более интенсивный сбор информации о структуре, перспективах практического применения высокоэнтропийных сплавов. Современные требования к производству в транспортных отраслях постоянно растут, что связано с заботой об охране окружающей среды и снижении выбросов парниковых газов. Уменьшение веса компонентов способно снизить расход топлива и соответствующие выбросы, поскольку чем меньше вес, тем меньше энергии требуется для движения транспортного средства [1]. Одно из направлений развития ВЭС связано с разработкой сплавов, способных работать при повышенных нагрузках в состоянии высокой температуры [2, 3].

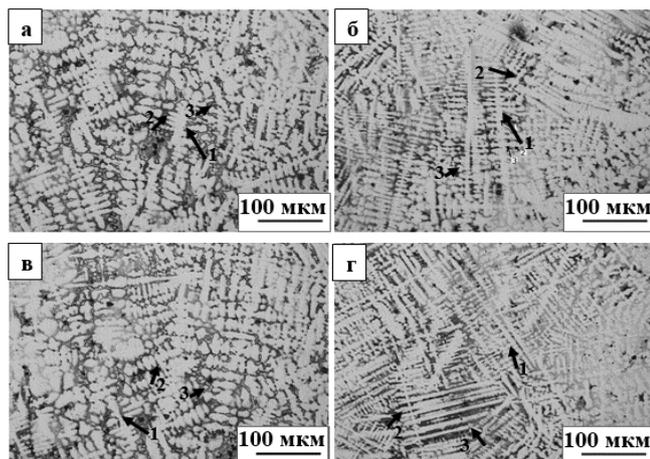
Для получения образцов высокоэнтропийного сплава системы CoCrFeMnNi применялся метод выплавки в вакуумной индукционной печи ВИП-010 [4], с последующим гомогенизационным отжигом. В таблице 1

представлен расчётный химический состав сплава. Для проведения исследований использовались образцы высокоэнтропийных сплавов системы CoCrFeMnNi. Металлографический анализ изменений структуры был выполнен с помощью оптического микроскопа Olympus GX-51. Для создания оптического контраста образцы химически травились раствором, представляющим собой HNO₃ и HCL в соотношении 1:3.

Таблица 1 – Химический состав сплава

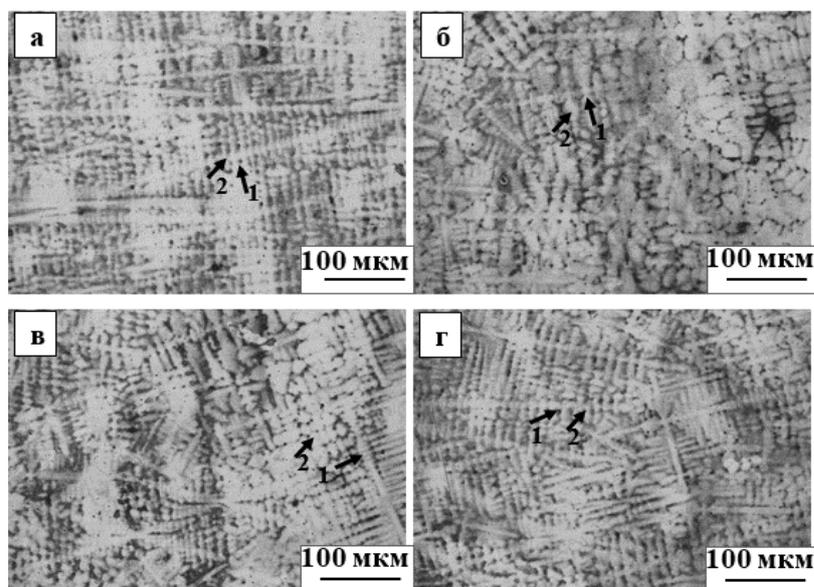
№пл.	Вид хим. состава	Ед. содержания	Co	Cr	Fe	Mn	Ni
№1	Заданный хим. состав	Ат. %	20	20	20	20	20
		Вес. %	21,02	18,54	19,92	19,59	20,93
№2	Заданный хим. состав	Ат. %	15	15	25	25	20
		Вес. %	15,76	13,91	24,90	24,49	20,93
№3	Заданный хим. состав	Ат. %	20	20	30	10	20
		Вес. %	20,98	18,51	29,83	9,78	20,90
№4	Заданный хим. состав	Ат. %	20	20	10	30	20
		Вес. %	21,05	18,57	9,98	29,44	20,96
№5	Заданный хим. состав	Ат. %	25	25	15	15	20
		Вес. %	26,27	23,17	14,94	14,69	20,93

В представленных микроструктурах Co₂₀Cr₂₀Fe₂₀Mn₂₀Ni₂₀, Co₂₅Cr₂₅Fe₁₅Mn₁₅Ni₂₀ и Co₂₀Cr₂₀Fe₁₀Mn₃₀Ni₂₀, можно увидеть, что высокоэнтропийные сплавы состоят из твердого раствора со структурой, представленной в виде ветвей дендрита. В сплаве Co₂₀Cr₂₀Fe₂₀Mn₂₀Ni₂₀ (рисунок 1) присутствуют ветви дендрита первого, второго и третьего порядка в то время, как на образцах Co₂₅Cr₂₅Fe₁₅Mn₁₅Ni₂₀ (рисунок 2) и Co₂₀Cr₂₀Fe₁₀Mn₃₀Ni₂₀ (рисунок 3) в основном наблюдаются дендриты первого и второго порядка.



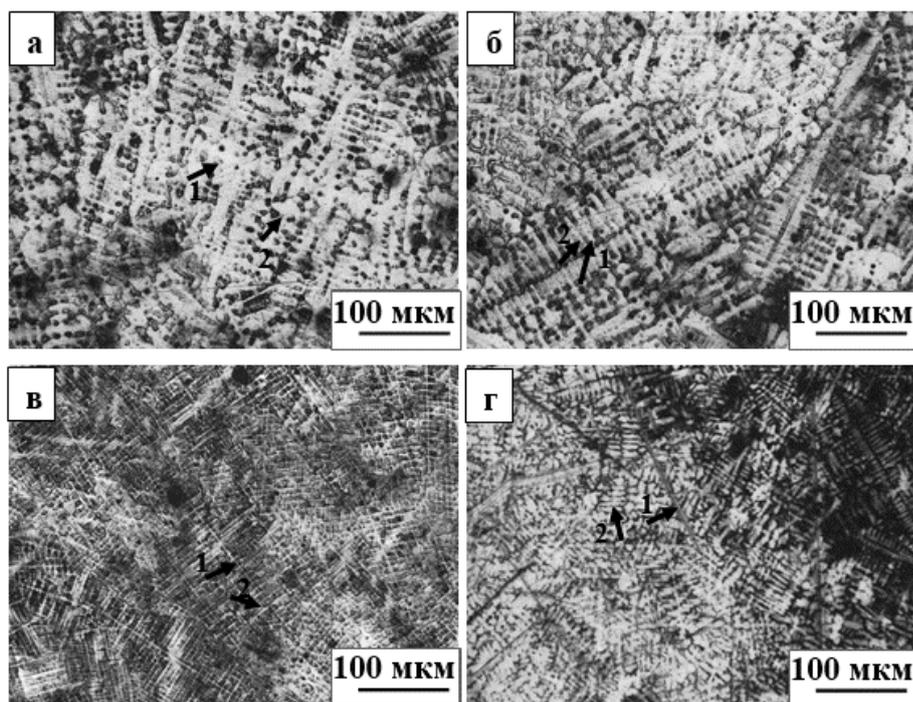
1 – оси дендритов 1-го порядка; 2 – оси дендритов 2-го порядка;
3 – оси дендритов 3-го порядка

Рисунок 1 – Микроструктура высокоэнтропийного сплава Co₂₀Cr₂₀Fe₂₀Mn₂₀Ni₂₀



1 – оси дендритов 1-го порядка; 2 – оси дендритов 2-го порядка

Рисунок 2 – Микроструктура высокоэнтروпийного сплава $\text{Co}_{25}\text{Cr}_{25}\text{Fe}_{15}\text{Mn}_{15}\text{Ni}_{20}$



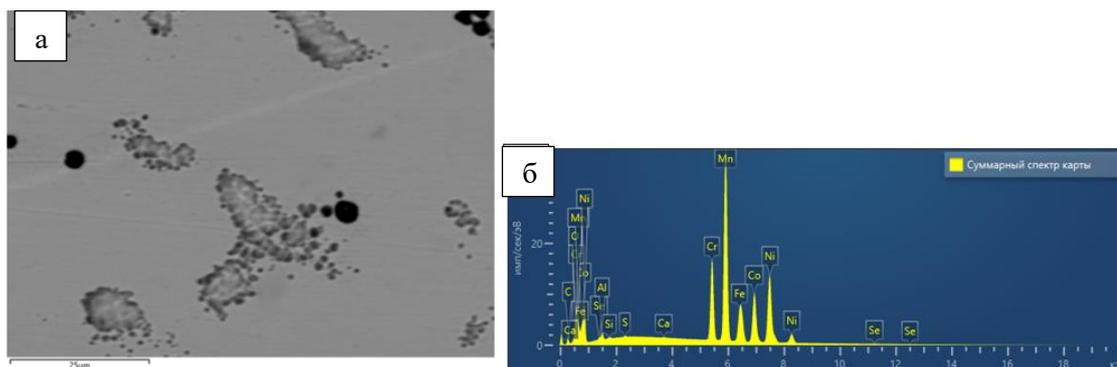
1 – оси дендритов 1-го порядка; 2 – оси дендритов 2-го порядка

Рисунок 3 – Микроструктура высокоэнтропийного сплава $\text{Co}_{20}\text{Cr}_{20}\text{Fe}_{10}\text{Mn}_{30}\text{Ni}_{20}$

Отмечается, что высокоэнтропийном сплаве, выявленные дендриты обогащены Cr, Fe и Co, а междендритные области, обогащенными Ni и Mn. Проводя сравнительный анализ полученных результатов с исследованиями,

приведенных в работе Дон-Хюн Ли [5] можно заключить, что полученная дендритная структура может быть присуща высокоэнтропийным сплавам.

На рисунке 4 представлены результаты исследования дендритной структуры высокоэнтропийного сплава системы $\text{Co}_{20}\text{Cr}_{20}\text{Fe}_{20}\text{Mn}_{20}\text{Ni}_{20}$. Проведенное исследование на сканирующем электронном микроскопе показало наличие в структуре пор округлой формы (рисунок 4 а). Элементное картирование на рисунке 4 б показывает, что структура высокоэнтропийного сплава состоит из элементов сопоставимых с химическим составом.



а – микроструктура $\text{Co}_{20}\text{Cr}_{20}\text{Fe}_{20}\text{Mn}_{20}\text{Ni}_{20}$; б – Пики ЭДС исследуемой области

Рисунок 4 – ЭДС микроструктуры в высокоэнтропийном сплаве $\text{Co}_{20}\text{Cr}_{20}\text{Fe}_{20}\text{Mn}_{20}\text{Ni}_{20}$

Данная работа посвящена исследованию высокоэнтропийного сплава системы CoCrFeMnNi , полученный методом выплавки с дальнейшим гомогенизационным отжигом. Исследования показали, что выявленный химический состав соответствует составу слитка. Было установлено, что структура высокоэнтропийного сплава $\text{Co}_{20}\text{Cr}_{20}\text{Fe}_{10}\text{Mn}_{30}\text{Ni}_{20}$ и $\text{Co}_{25}\text{Cr}_{25}\text{Fe}_{15}\text{Mn}_{15}\text{Ni}_{20}$ состоит из ветвей дендрита 1 и 2 порядка, в то время как данный с содержание элементов $\text{Co}_{20}\text{Cr}_{20}\text{Fe}_{20}\text{Mn}_{20}\text{Ni}_{20}$.

Работа выполнена в рамках государственного задания № 0809-2021-0013.

Список использованных источников:

1. Lim, X. Mixed-up metals make for stronger, tougher, stretchier alloys / X. Lim // Nature. – 2016. – Vol. 533, No. 7603. – Pp. 306 – 307.
2. Zabeo, A. Value of information analysis for assessing risks and benefits of nanotechnology innovation / A. Zabeo, J.M. Keisler, D. Hristozov, A. Marcomini, I. Linkov, // Environmental Sciences Europe. – 2019. – V. 31. – P. 11.
3. Рогачев, А.С. Структура, стабильность и свойства высокоэнтропийных сплавов / А.С. Рогачев // Физика металлов и

металловедение. – 2020 – Т. 121, № 8 – С. 807–841 – DOI: 10.31857/S0015323020080094.

4. Sanin, V.V. Investigation into the influence of the remelting temperature on the structural heredity of alloys fabricated by centrifugal SHS metallurgy. / V.V. Sanin, M.R. Filonov, V.I. Yuxhvid, Y.A. Anikin, A.M. Mikhailov // Russian Journal of Non-Ferrous Metals. – 2016. – Vol. 57, No. 2, – Pp. 124–130. – DOI: 10.3103/S1067821216020097.

5. Lee, D-H. Spherical nanoindentation creep behavior of nanocrystalline and coarse-grained CoCrFeMnNi highentropy alloys. / D-H. Lee, M-Y. Seok, Y. Zhao [et al] // Acta Materialia – 2016. – Vol. 109. – pp.314–322. – DOI: 10.1016/j.actamat.2016.02.049.

Научное издание

Актуальные проблемы транспорта в XXI веке

Труды II Международной научно-практической конференции

Под редакцией
Технический редактор
Компьютерная верстка

О.В. Князькина
О.В. Князькина
А.А. Серебрякова

Подписано в печать 12.05.2023 г.

Формат бумаги 60x84 1/16. Писчая бумага. Офсетная печать.

Усл. печ. л. 21,56 Уч.-изд. л. 23,26 Тираж 300 экземпляров. Заказ №103

Сибирский государственный индустриальный университет

654007, Кемеровская область – Кузбасс
г. Новокузнецк, ул. Кирова 42

Издательский центр СибГИУ