

BR21882240 «Қазақстандық шикізатты және оның негізінде дәлме-дәл бөлшектерді өндіру технологиясын пайдалана отырып, квази жоғары энтропиялық қорытпаны (КЖЭҚ) жасау» - ғ.ж. Исагулов А.З.

Өзектілігі: Қазіргі уақытта ҚР-да орта және ауыр машина жасаудың дәлдігі жоғары бөлшектерінің көп бөлігі шетелден жеткізіледі, бұл елді экономикалық тәуелділікке айналдырады. Сонымен қатар ҚР металлургиялық және құю өндірісінің даму деңгейі тиісті материалдардан өзіндік дәлдігі жоғары бөлшектерді шығаруға мүмкіндік береді. Дәлдігі жоғары бөлшектерді өндірудің өзіндік технологияларын дамыту ҚР үшін стратегиялық маңызы бар өзекті мәселе болып табылады.

Бұл бағдарламаның өзектілігін анықтайтын екінші жағдай қолданыстағы қорытпаларды дәстүрлі әдістермен жақсарту мүмкіндіктері іс жүзінде таусылғандығы болып табылады. Сонымен қатар металтанудың әлемдік тренді жоғары энтропиялық қорытпалар (ЖЭҚ) деп аталатын қорытпалардың жаңа класын құру болып табылады. Бұл қорытпаларға қызығушылық дәстүрлі қорытпалармен салыстырғанда біршама жоғары деңгейдегі пайдалану қасиеттерін алу мүмкіндігімен байланысты. Алайда жоғары пайдалану қасиеттерін көрсетуге қарамастан, жоғары энтропиялық қорытпалар әзірге практикалық және өнеркәсіптік қолдануға ие болмады, өйткені ЖЭҚ өндірісі күрделі және қымбат процесс болып табылады. Бұл бағдарламада квази-жоғары энтропиялық қорытпаны (КЖЭҚ), яғни құрамы мен қасиеттері бойынша ЖЭҚ-ке жақын, бірақ өндіруге оңай, сондықтан коммерциялық тартымдылығы жоғары қорытпаны жасау ұсынылады.

Жобаның мақсаты: қазақстандық шикізатты және оның негізінде дәлдігі жоғары бөлшектерді өндіру технологиясын пайдалана отырып, квази-жоғары энтропиялық қорытпаның (КЖЭҚ) құрамын әзірлеу.

Күтілетін және қол жеткізілген нәтижелер:

- қазақстандық шикізатты пайдалана отырып, КЖЭҚ-тің жаңа құрамы;
- орта және ауыр машина жасау, атап айтқанда тау-кен металлургия кешені үшін КЖЭҚ-тен дәлдігі жоғары бөлшектерді өндіру технологиясын әзірлеу және енгізу;
- дәлдігі жоғары бөлшектерді өндірудің әзірленген технологиясы бойынша тәжірибелік үлгілерді алу;
- Web of Science деректер базасында импакт-фактор бойынша алғашқы үш квартилден шетелдік журналдарда 3 мақала жариялау немесе Scopus деректер базасында CiteScore бойынша процентілі кемінде 50%, БҒССҚК базасындағы журналдарда 4 мақала, ҚР патентіне 2 өтінім және бағдарлама тақырыбы.

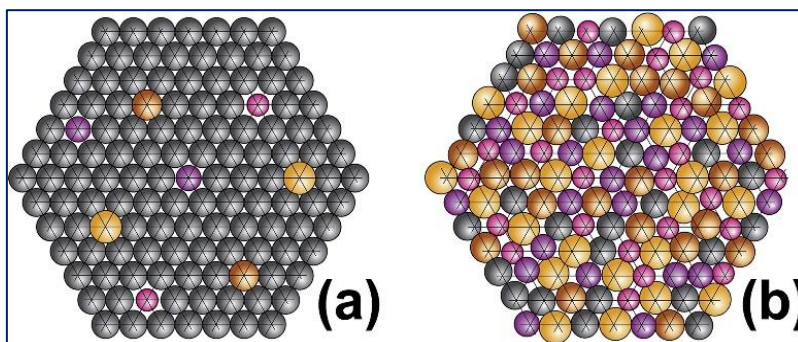
2023 ж.

- зерттеу нысандары мен тақырыбы анықталды;
- кеңейтілген деректер базасы бар ThermoCalc БҚ шығын материалдары сатып алынды;
- Бағдарламаны іске асырудың ғылыми нәтижелерін, зерттеу тобы қызметінің ашықтығын жариялау және әзірленген технологияның әлеуетті тұтынушыларын тарту үшін бағдарламаның сайты құрылды;
- ферроқорытпаларды пайдалана отырып, КЖЭҚ балқыту бойынша зерттеулер жүргізілді;
- жүргізілген зерттеулердің нәтижелері бойынша 1 мақала «Құрылымдық материал жасаудағы жаңа сөз-квази-жоғары энтропиялық қорытпалар» // Газета «Qaragandy Habary», берілді № 2 (137) от 11.01.2024 г. Стр. 6.

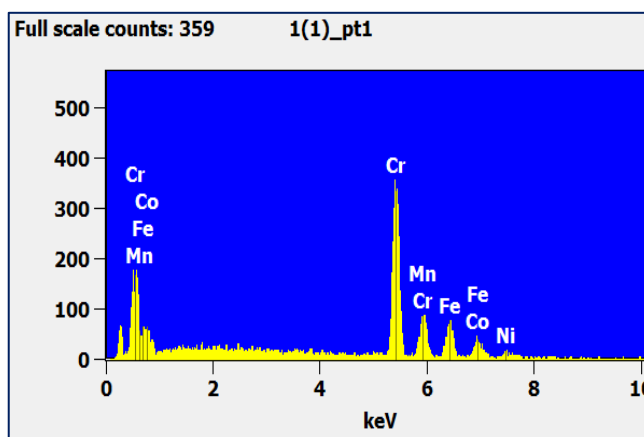
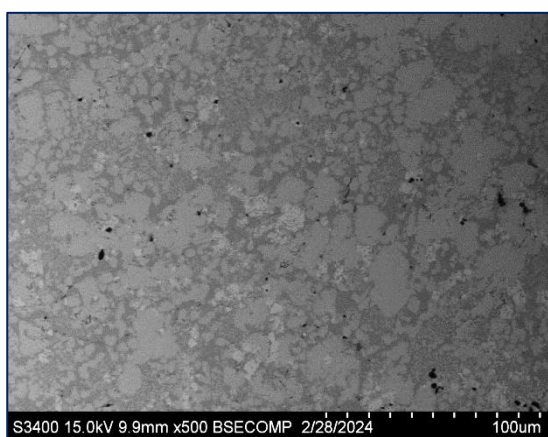
2024 жылы

- химиялық құрамына байланысты Қазақстандық мазмұн базасында тәжірибелік КЖЭҚ фазалық трансформациялардың термодинамикалық есептеулері жүргізілді;
- негізгі эксперименттер жүргізіліп, эксперимент матрицасы жасалды;
- тәжірибелік КЖЭҚ-тың фазалық құрамы мен құрылымын зерттеу жүргізілуде;
- тәжірибелік КЖЭҚ қасиеттерін зерттеу жүргізілуде;
- «Марганец» ҒЗБ өндірістік алаңында тәжірибелік қорытпаны балқыту бойынша сынақтар жүргізілді, сынақ актісі алынды;

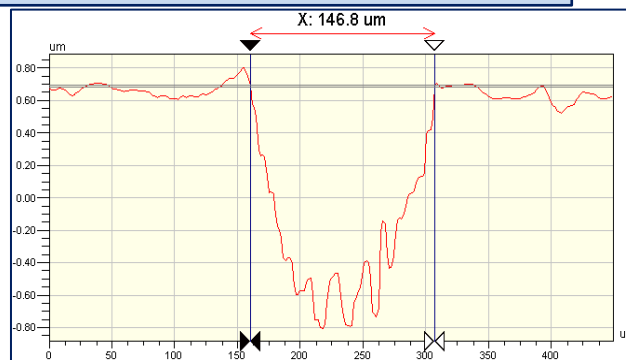
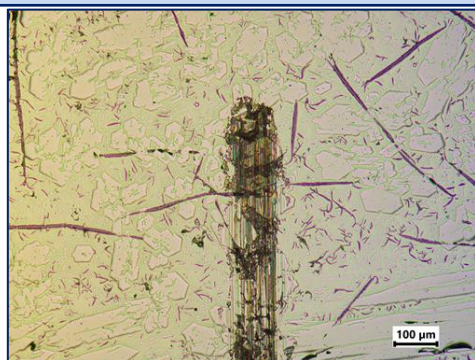
Web of Science деректер базасында импакт-фактор бойынша Q2 журналында 1 мақала жарияланды.



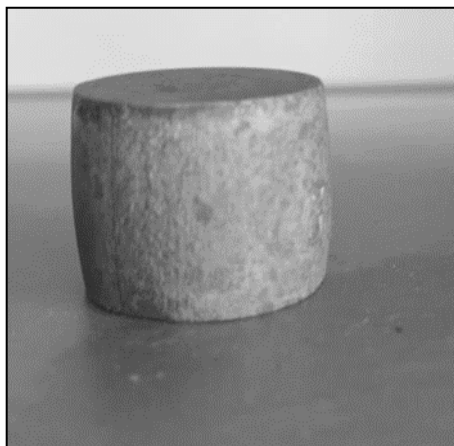
1-сурет - Атомдардың орналасу иллюстрациясы:
а – «классикалық» қорытпада және б-ЖЭС



2-сурет - Тәжірибелік қорытпаның құрылымы



3-сурет - Тәжірибелік қорытпаның құрылымы



4-сурет - Сығымдау сынақтарына дейін және кейін прототиптер

Жарияланымдар тізімі:

1. Kvon Sv., Issagulov A., Kulikov V., Arinova S. Niobium's Effect on the Properties of a Quasi-High-Entropy Alloy of the CoCrFeMnNi System // *Metals*, 2024, 14 (5), 564. doi 10.3390/met14050564 , IF Q2.

2. Kvon Sv., Issagulov A., Ibatov M., Kulikov V., Arinova S. Investigation of the properties of the cocrfemnni alloy developed on the basis of the entropy approach // *Metalurgija*, 2024, 63 (3-4), 366-368.

3. Исагулов А., Квон Св., Куликов В., Аринова С.К. Мониторинг рынка и перспективы производства прецизионных деталей горно-металлургического оборудования // *Труды университета*, 2024, №1 (94), 77-80 doi 10.52209/1609-1825_2024_1_77;

4. Исагулов А., Квон Св., Куликов В., Тулегенова Ш. Влияние технологических режимов плавки на механические свойства квази-высокоэнтропийных сплавов // *Литейное производство*, 2024, № 4, 2-4;

Зерттеу тобы:

Оған 25 орындаушы кіреді, оның ішінде 40 жасқа толмағандар 11, ғылыми дәрежесі барлар 17.

Кеңесшілер:

- PhD, проф. Ж.Мишо (Institute J.Lamure, Lorein University Нанси қ., Франция);
- PhD, проф. О.Чернышеюс (Гедиминас атындағы Вильнюс техникалық университеті, Литва);
- т.ғ.к., доц. Ковалев П.В. (Ұлы Петр атындағы СПбПУ, Санкт-Петербург, Ресей)

Әлеуетті пайдаланушыларға арналған ақпарат:

Жаңа білім отандық металлургия ғылымын түбегейлі жаңа деңгейге шығаратын ұлттық металлургия және металдар физикасы мектебінің дамуына ықпал етеді.

Қолдану саласы:

Бұл бағдарламаны қолдану саласы «Қазақмыс» корпорациясы» ЖШС, «АрселорМиттал Теміртау» АҚ, «Пархоменко атындағы ҚМЗ» ЖШС және басқалар сияқты кәсіпорындар үшін металлургиялық және машина жасау өндірісі болып табылады.

Ақпаратты жаңарту күні: 05.07.2024 ж.