

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 таңда Қазақстанда орта және ауыр машина жасауға арналған прецизионды бөлшектер (газ-мұнай құбыр арматуралары, сорғылардың ауыстырмалы бөлшектері, металлургиялық және тау-кен жабдықтары бөлшектері және т.б.) шет елдерден жеткізіледі, бұл елдің экономикалық тәуелділігін арттырады.

Сонымен қатар, елімізде прецизионды бөлшектерді өз бетімен өндіруге мүмкіндік беретін дамыған металлургиялық және құйма өндірісі бар. Мысалы, вакуумды модельдер бойынша құю (МБК) және газданатын модельдер бойынша құю (ЛМК) әдістері кеңінен қолданылып, жоғары геометриялық дәлдік пен бет тазалығына ие күрделі бөлшектерді алуға мүмкіндік береді.

Сондықтан, отандық прецизионды бөлшектер өндірісін дамыту – Қазақстан үшін стратегиялық маңызды әрі өзекті міндет.

Жобаның мақсаты:

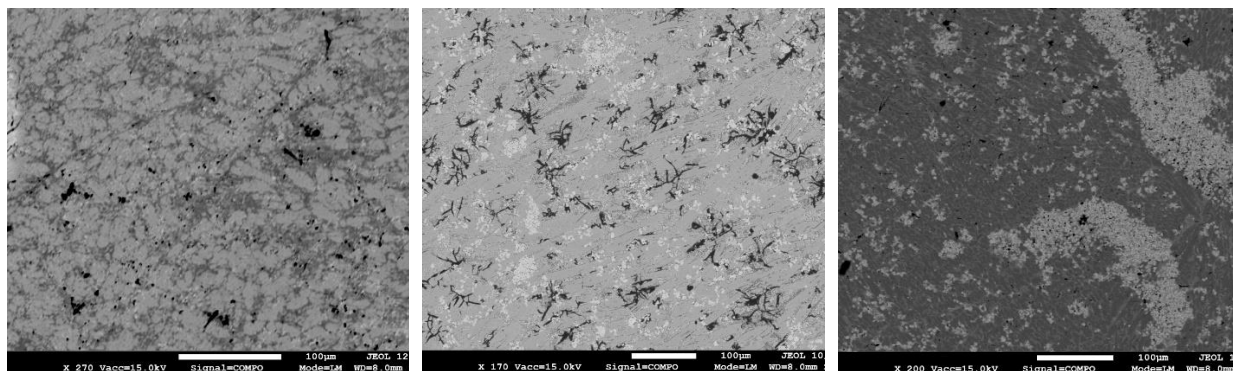
Қазақстандық шикізатты пайдалана отырып Fe-Cr-негізіндегі квазижоғарыэнтропиялық қорытпа (КЖЭҚ) құрамын және осы қорытпа негізінде орта және ауыр машина жасауға арналған прецизионды бөлшектерді өндіру технологиясын әзірлеу.

Қол жеткізілген нәтижелер:

- КЖЭҚ құрамын әзірлеу;
- тәжірибелік КЖЭҚ фазалық құрамы мен құрылымын зерттеу;
- тәжірибелік КЖЭҚ қасиеттерін зерттеу және қорытпаның құрамын түзету;
- Web of Science деректер базасында импакт-фактор бойынша алғашқы үш квартилден шетелдік журналдарда 3 мақала жариялау немесе Scopus деректер базасында citesscore бойынша процентиі кемінде 50%, КОКСОН базасындағы журналдарда 4 мақала, ҚР патентіне 2 өтінім және бағдарлама тақырыбы.

Бағдарламаны іске асыру шеңберінде:

Тәжірибелік зертханалық үлгілер алынды. Жүргізілген зертханалық сынақтар негізінде процестің алдын ала технологиялық картасы алынды. (TECHCART 12-2025 KBЭС қорытпасы, TECHCART 13-2025 LVM құюға арналған қабықша пішіні). Мо қоспалары бар Fe-Co-Cr-Ni-Mn-Nb жүйесінің квази-жоғары энтропиялық қорытпаларының құрылымы, қаттылығы және тозуға төзімділігі бойынша зерттеулер жүргізілді. Зерттеу нәтижесінде Fe-CR-Mn-ni-Co-nb жүйесінің KBЭС-і ферроқорытпалардың ішінара пайдаланылуымен балқытылған және массасы бойынша 5-15% мөлшерінде қосымша Мо легирленген, өте жоғары қаттылықты (шамамен 730HV) және тозуға төзімділікті көрсететіні көрсетілді, бұл қорытпалардың қаттылығы мен тозуға төзімділігінен 2 есе дерлік жоғары Мо қоспалары жоқ жүйелер. Молибден құрамының Co-Cr-Fe-ni-Mn-Nb жүйесінің квази-жоғары энтропиялық қорытпаларының (KBЭС) сұйық өтімділігіне әсері туралы зерттеулер жүргізілді. Сұйық сұйықтықты бағалау үшін спиральды сынама әдісі қолданылды. Нәтижелер 5...15% концентрацияда Мо қосу қорытпалардың қаттылығын айтарлықтай арттыратынын, құрылымның сипатын өзгертетінін және балқыманың сұйық сұйықтығын біршама төмендететінін көрсетті. 5...10% Мо құрамында сұйық сұйықтықтың шығымдылығы шамалы өзгереді, бірақ 15% Мо концентрациясында сұйық сұйықтықтың шығымдылығы ~12% төмендейді. Алынған мәліметтер негізінде осы тәжірибелік KBЭС-тен құймаларды алу технологиясына түзету жүргізілді.

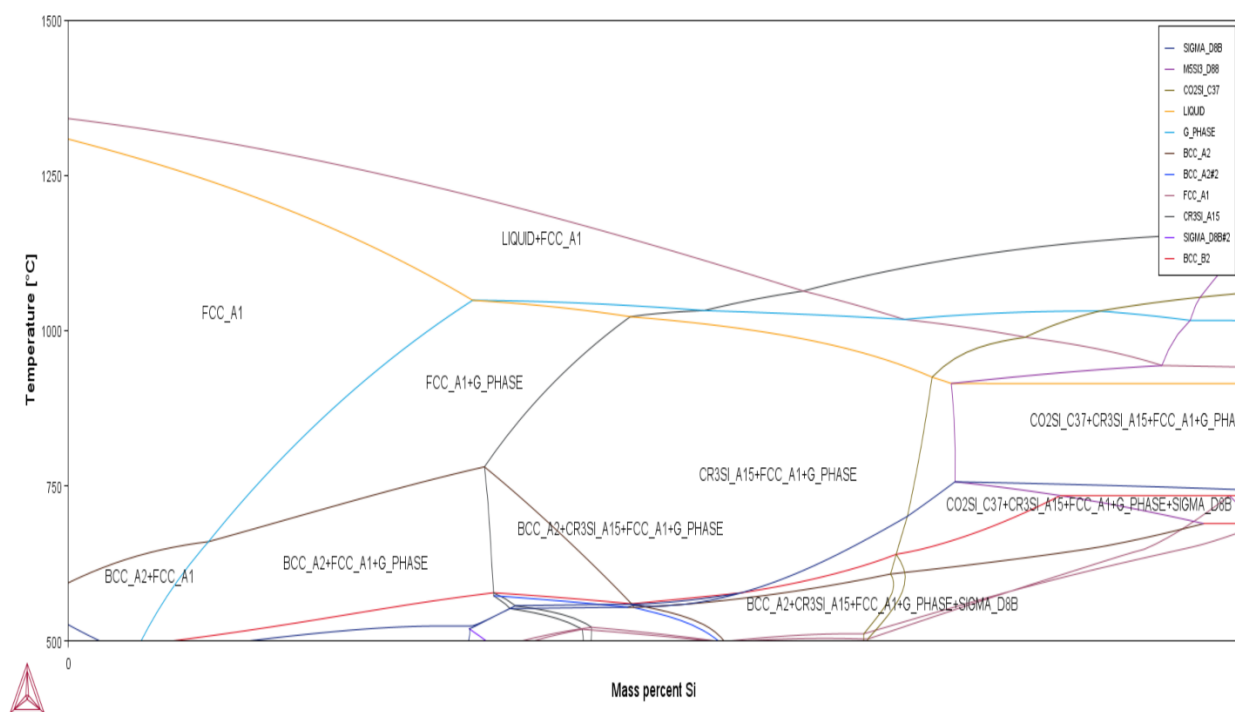


Үлгі 1

Үлгі 2

Үлгі 3

Сурет 1 – Тәжірибелі үлгілердің микроқұрылымдары



Сурет 2 – Fe-CR-Mn-Ni-Co-Nb жүйесінің тепе-теңдік фазалық диаграммасы

Жарияланымдар тізімі

1. Квон Св.С., Куликов В.Ю., Исагулов А.З., Ковалева Т.В., Абилдина А.Р. The molybdenum effect on the structure and properties of the quasi-high-entropy alloy of the Fe-Co-Cr-Ni-Mn-Nb system // Acta Metallurgica Slovaca, 2025. – № 2. – С. 119-123 (Scopus 53 процентиля).
2. Абилдина А.Р., Исагулов А.З., Щербакова Е.П., Квон Св.С. Using the Method of Probabilistic Deterministic Experiment to Assess the Impact of Alloying Elements on the Properties of the Quasi High-Entropy Alloy of the Fe-Cr-Ni-Co-Mn System // Material and Mechanical Engineering Technology, Караганда: Изд-во КарТУ имени Абылкаса Сагинова. – 2025. – № 1. – С. 56-64. (База КОКШВО).
3. Абилдина А.Р., Куликов В.Ю., Квон Св.С. Влияние молибдена на некоторые свойства квазивысокоэнтропийного сплава системы Co-Cr-Fe-Ni-Mn-Nb // Литейное производство, Москва: Издательский дом «Литейное производство». – 2025. – №1-2. – С. 34-38. (База КОКШВО).

Зерттеу тобы

Оған 25 орындаушы кіреді, оның 11-і 40 жасқа толмаған, 17-сі ғылыми дәрежеге ие.

Кеңесшілер:

-PhD, проф. ж. Мишо (Institute J. Lamure, Lorrein University г. Нанси, Франция);

-PhD, проф. о. Чернышешюс (Гедиминас атындағы Вильнюс техникалық университеті, Литва);

- т.ғ. к., доц. Ковалев П. В. (Ұлы Петрдің 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, "Qarmet" АҚ, "ҚМЗ" ЖШС сияқты кәсіпорындар үшін Металлургиялық және машина жасау өндірісі болып табылады. Пархоменко " және басқалар.

Мәліметті жаңарту күні: 01.07.2025 ж.