

2023-2025 жылдарға арналған гранттық қаржыландыру жобасы

Жобаның атауы: Ядролық өнеркәсіпте қолданылатын цирконий қорытпасын гидрленуден және жоғары температуралы тотығудан қорғауға арналған композициялық металл-керамикалық жабын жасау

ЖТН: AP19579179

Жобаның жалпы қаржысы: 74 128 392

Жоба жетекшісі: Сейтов Б.Ж.

Тақырыптың өзектілігі: Қазіргі уақытта әлемдегі жетекші ядролық отын өндірушілердің көпшілігінде осы салада ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық бағдарламалар бар, оның ішінде озық реакторларға арналған жоғары жылу жинақтары бар. ATF зерттеулерінің басты мақсаты жоғары температурадағы тотығуды және сутегі көзінің уақытын азайтуға және тұру уақытын арттыруға бағытталған. Кейбір ATF жинақтары қазірдің өзінде реакторда сынақтан өтіп жатыр. Цирконий қорытпасының сипаттамаларын жақсарту үшін металдық (Fe, Cr, Cr-Al, Y, Ni-Cr және т.б. негізіндегі қорытпалар), металл емес (оксидтер, нитридтер, карбидтер) немесе МАХ- қолдану арқылы көптеген зерттеулер жүргізілуде. фазалық жабындар. Металдар, керамика және композиттерді қоса алғанда, әртүрлі жабын материалдары әзірленді. Олардың ішінде композиттік жабындар ең перспективалы және жеткіліксіз зерттелген. Композициялық қаптама әдетте металл қабат пен керамикалық қабаттың комбинациясы болып табылады, бұл қаптаманың коррозияға төзімділігін де, қаттылығын да жақсартады. Бірақ бұл жақсартулар әлі де жеткіліксіз, өйткені беткі жабындар тіпті коррозияға төзімділігі жоғары болса да, апат жағдайында 1 сағат бойы тығыз бола алмайды. Сондықтан, ең маңызды мәселе - жабын қабаттарының тұтастығы мен тығыздығын, олар толық тотығуға дейін жарылып кетпеуі немесе қабыршылып кетпеуі үшін қалай сақтау керек. Бұған қол жеткізу үшін механикалық қасиеттерді жақсарту және сонымен бірге жабын ішінде кеуектер мен жарықтардың пайда болуын, сондай-ақ интерфейсте көпіршіктердің ықтимал жиналуын болдырмау үшін жоғары тығыздықты сақтау қажет. Осылайша, бұл жоба жоғары температурадан қорғау үшін төмен кеуектілігі және жоғары жабысқақ беріктігі және коррозияға төзімділігі бар $\text{Cr}_3\text{C}_2\text{-NiCr}$ композитті керамикалық-металл жабын алу үшін жоғары жылдамдықты оттегі-отынды (HVOF) бүрку технологиясын жетілдіруге арналған. атом өнеркәсібінде қолданылатын цирконий қорытпасының тотығуы және гидрленуі өзекті болып табылады.

Тақырыптың мақсаты: Э110 цирконий қорытпасының гидрленуінен және жоғары температурада тотығуынан қорғау үшін төмен кеуектілігі және жоғары жабысқақ беріктігі бар $\text{Cr}_3\text{C}_2\text{-NiCr}$ композитті керамикалық-металл жабындарын жоғары жылдамдықпен оттегі-отынмен бүрку әдісін әзірлеу.

Күтілетін және қол жеткізілген нәтижелер:

1. Жоғары адгезиялық беріктігі бар $\text{Cr}_3\text{C}_2\text{-NiCr}$ жабындарын қолданудың оңтайлы режимдерін анықтауда жанғыш газдардың құрамының әсерін зерттеу;
2. $\text{Cr}_3\text{C}_2\text{-NiCr}$ жабындарының Э110 цирконий қорытпасына жағылған $\text{Cr}_3\text{C}_2\text{-NiCr}$ жабындарының Жоғары температуралы тотығуына төзімділігін анықтау;
3. $\text{Cr}_3\text{C}_2\text{-NiCr}$ жабыны мен Жоғары температуралы тотығу кезінде Э110 қорытпасының субстраты арасында диффузиялық қабаттың қалыптасу заңдылықтарын зерттеу. Кемінде 1 (бір) мақала және (немесе) шолу жобаның ғылыми бағыты бойынша рецензияланған ғылыми басылымдарда Web of Science Scince Citation Index Expanded дерекқорда индекстелген және (немесе) Scopus деректер қорында CiteScore үшін кемінде 35 (отыз бес) процентилде жарияланатын болады.

Зерттеу тобының мүшелері:

№	Аты-жөні	Scopus Author ID	Researcher ID	ORCID	Жобадағы қызметі
---	----------	------------------	---------------	-------	------------------

1.	Сейтов Б.Ж.	56466073400	BBC-4609-2021	0000-0002-1743-7028	Жоба жетекшісі, Аға ғылыми қызметкер
	Рахадиллов Б.К.	55539741700	AAD-3744-2020	0000-0001-5990-7123	Жетекші ғылыми қызметкер
2.	Курбанбеков Ш.Р.	55540216100	AAR-4694-2020	0000-0001-5510-0568	Аға ғылыми қызметкер
	Кеңесбеков А.	57205287682	AAJ-2006-2021	0000-0002-5630-9467	Аға ғылыми қызметкер
3.	Кәкімжанов Д.Н.	57221761416	ABF-7849-2021	0000-0001-9453-0456	Ғылыми қызметкер
5.	Халик С.Ш.	-	-	-	Ғылыми қызметкер
6.	Каримжанов Я.Ш.	-	-	-	Инженер

2024 жылғы күнтізбелік жоспарға сәйкес жарияланған жұмыстардың тізімі (болған жағдайда)

1. Kurbanbekov, Sherzod, Bauyrzhan Rakhadilov, Daur Kakimzhanov, Bekbolat Seitov, Karakoz Katpaeva, Abil Kurmantayev, Merkhata Dautbekov, and Aidar Kengesbekov. 2024. "Research on the Structural–Phase and Physical–Mechanical Characteristics of the Cr₃C₂-NiCr Composite Coating Deposited by the HVOF Method on E110 Zirconium Alloy" *Coatings* 14, no. 8: 1030. <https://doi.org/10.3390/coatings14081030>