

ТАҚРИЗИ МУҚАРРИЗИ РАСМӢ

ба диссертатсияи **Фирузи Ҳамрокул дар мавзӯи «Рафтори анодӣ ва оксидшавии хӯлаи $Zn_{0.5}Al$, ки бо серий, празеодим ва неодим чавхаронидашуда»** барои дарёфти дараҷаи илмии доктори фалсафа (PhD) – доктор аз рӯи ихтисоси **6D071000 – Маводшиносӣ ва технологияи маводи нав (6D071001.02 – саноати мошинсозӣ)**. - Душанбе, 2025. - 7 сах.

Дар техникаи муосир маводҳои баландҳароратӣ васеъ истифода мешаванд, ки бо муқовимати баланд ба оксидшавӣ, мустаҳкамӣ ҳангоми кашиш ва ғайраҳо фарқ мекунанд. Ин ва дигар талаботҳо ҳангоми таҳқиқотҳои металшиносӣ ва металлургии руйпӯшҳои ҳифзкунанда бояд ба назар гирифта шаванд. Дар ҳоле, ки хӯлаҳои ба гармӣ устувор ва ба гармӣ тобовари сохташуда муқовимати баланд ба оксидшавиро надоранд, вале дорои дигар хусусиятҳои муҳими технологӣ мебошанд.

Барои инкишоф ва тақвиятдиҳии равандҳои технологӣ, татбиқи схемаҳои нави технологӣ дар асоси дастовардҳои охиринаи илмӣ ва техникӣ, сохтани конструкцияҳои нав барои мошинҳо ва дастгоҳҳои сермахсул, навҳои гуногуни маводҳои химиявӣ устувор, ба гармӣ тобовар ва ба гармӣ устувор лозим аст. Ин маводҳо бояд дорои мустаҳкамии баланди механикӣ буда, зимни истодабарӣ дар ҳудуди васеи фишорҳо ва ҳароратҳо дар шароити таъсири муҳитҳои коррозсионии гуногуншакли агрессивӣ коршоём бошанд.

Мутобиқати диссертатсия ба самт ва ихтисоси илмӣ

Муҳтавои диссертатсияи **Фирузи Ҳамрокул ба самти илмии 6D071000 – Маводшиносӣ ва технологияи маводи нав ва ихтисоси илмии 6D071001.02 – саноати мошинсозӣ** вобаста ба бандҳои зерини шиносномаи ихтисоси илмии мазкур: б.1- таҳқиқотҳои назариявӣ ва таҷрибавӣ баҳамалоқаманди бунёдии таркиб ва сохторҳои мавод бо ҳамгирии хосиятҳои физикавӣ-механикӣ ва истифодабарӣ бо мақсади таъмини устуворӣ ва дарозумрии мавод ва маснуот; б.2- муқаррар намудани қонуниятҳо дар равандҳои физикавӣ-химиявӣ ва физикавӣ-механикӣ; б.3- коркарди асосҳои илмӣ интихоби маводҳо барои хосиятҳои додашуда дар шароити мушаххаси истеҳсол ва истифодаи маснуот ва конструкцияҳо; б.4- коркарди равандҳои физикавӣ-химиявӣ ва физикавӣ-механикии ташаккулдиҳии маводҳои нав, ки дорои хосиятҳои беназири функционалӣ, физикавӣ-механикӣ, технологӣ ва истифодабарӣ, арзиши муносиб ва тозагии экологӣ мебошанд; б.10- коркарди усулҳои

баландбардории тобоварии маводҳо ба коррозия дар шароитҳои гуногуни истифодабарӣ мутобиқат мекунад.

Ихтисоси мазкур коркарди маводди навро бо хосиятҳои комплекси додашуда ва аниққунии қонуниятҳои бунёдии таъсири таркиб, сохторҳо, технология, инчунин истифодабарӣ ва дигар омилҳои ба хосиятҳои мавод таъсиркунандаро дар бар мегирад. Аз ҷумла, дар диссертатсияи Фирузи Ҳамрокул, хӯлаҳои коркардшуда дар асоси $Zn_{0.5}Al$ бо иловаҳои серий, празеодим ва неодим дар натиҷаи омӯзиши рафтори анодӣ, саҳтӣ, мустаҳкамӣ ва оксидшавии онҳо дар шароити таҳқиқоти санҷишӣ мақсаднок хосиятҳои муҳимми истифодабариро ҳангоми санҷиши таҷрибавӣ-саноатӣ ба сифати руйпӯшҳои анодии муҳофизатии маснуоти пӯлодӣ зоҳир менамоянд.

Мубрам будани мавзӯи диссертатсия

Техникаи муосир ба сифат ва хосиятҳои хӯлаҳои металлӣ, инчунин ба эътимоднокии механизмҳои аз онҳо сохташаванда талаботи афзояндаро тақозо менамояд. Таркибҳои нави хӯлаҳо беист сохта мешаванд, речаҳои технологии нави коркард мешаванд ва речаҳои технологии мавҷуда такмил меёбанд, ки дарёфти хосиятҳои муқарраршударо таъмин мекунанд. Ин хӯлаҳо бояд муқовимати баланди оксидшавӣ дошта, маснуоти номбаршударо аз коррозия ҳифз намоянд. Айни замон, хӯлаҳои Zn ва $Zn-Al$ -ро ҳамчун руйпӯшҳои муҳофизатии пӯлоди карбондор васеъ истифода мебаранд.

Дар таҳқиқоти мазкур ба коркарди хӯлаҳои нави анодии ба коррозия устувори $Zn_{0.5}Al$, ки бо серий, празеодим ва неодим ҷавҳаронидашуда ва омӯзиши хосиятҳои комплекси ин хӯлаҳо диққати махсус дода шудааст, ки ҳамчун руйпӯшҳои муҳофизатии маснуот ва конструкцияҳои аз пӯлоди карбондор сохташуда пешниҳод шудаанд. Аз ин лиҳоз, мавзӯи таҳқиқотии интихобнамудаи Фирузи Ҳамрокул мубрам буда, хусусияти амалии натиҷаҳои он барои ҳалли масъалаҳои ҷойдоштаи соҳавӣ ва рушди соҳаҳои саноати металлургӣ ва мошинсозӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон мусоидат менамояд.

Дарачаи наwgонии натиҷаҳои дар диссертатсия бадастомада ва нуқтаҳои илмие, ки барои ҳимоя пешниҳод мешаванд

Наwgонии илмии дар диссертатсияи Фирузи Ҳамрокул овардашуда натиҷаҳои таҳқиқоти хосиятҳои гуногуни хӯлаи $Zn_{0.5}Al$, ки бо серий, празеодим ва неодим ҷавҳаронидашударо дар бар мегирад. Аз ҷумла, бори аввал аз ҷониби муаллиф: ҳангоми ҷавҳаронии ҳаҷмӣ ва ҷудогонаи хӯлаи $Zn_{0.5}Al$ бо иловаҳои миқдории Ce , Pr ва Nd ва таҳқиқи ин хӯлаҳо дар муҳитҳои фаъоли коррозсионӣ беҳтаршавии устувории зиддикоррозсионии анодӣ маълум

карда шудааст; ҳангоми коркард, муносибгардонӣ ва таҳқиқоти коррозионии хӯлаи сечандаи таркибҳояш камчавҳаронидашуда тағйироти бештари назарраси қиматҳои мусбӣи потенциалҳои коррозионӣ-анодии онҳо дар муқоиса нисбат ба хӯлаи дукомпонента аниқ карда шудааст; ҳангоми муқоисаи графикаи тағйирёбии суръати коррозия ва тасвири микросохторҳои таркибҳои камчавҳаронидашуда нишон дода шудааст, ки воридкунии 0.01÷0.1% Ce, Pr ва Nd ба хӯлаи дучандаи Zn0.5Al қобилияти тағйирдиҳии шаклҳои гуногуни сохтори донавии онро зоҳир намуда, ба назаррас камкунии (1.5-3.5 маротиба) суръати коррозияи фаъоли он оварда мерасонад; ҳангоми ба хӯлаи Zn0.5Al воридкунии иловаҳои алоҳидаи серий, празеодим ва неодим зиёдшавии саҳтӣ ва мустаҳкамӣи хӯлаҳо аниқ карда шудааст; ҳангоми таҳқиқи равандҳои оксидшавии баҳамтаъсироти саҳтфазавии хӯлаи металли Zn0.5Al бо Ce, Pr ва Nd коҳиши назарраси суръати оксидшавии баландҳароратии он аниқ карда шудааст; ҳангоми оксидшавии саҳтфазавии хӯлаҳо бо таркибҳои муносибшуда аз вақт ва ҳарорат дар муҳити озмоишӣ, механизми афзоиши қабати оксидӣ дар асоси қонуни гиперболикии расман кинетикӣ асоснок карда шудааст.

Ин нуктаҳои муҳими зерин натиҷаҳои амалан бадастовардаи муаллифро инъикос менамояд, ки бо саҳеҳияту аслият тамоман фарқкунанда буда, дар самти рушди маводшиносӣ, технологияи маводи нав ва соҳаҳои саноатӣ аҳамият дорад. Нуктаҳои асосӣ, ки ба ҳимоя пешниҳод мешаванд: натиҷаҳои ҷавҳаронии ҳаҷмӣ ва ҷудогона, микротаҳлили рентгенӣ ва сохтори хӯлаи металли Zn0.5Al бо иловаҳои миқдории гуногуни Ce, Pr, Nd; натиҷаҳои таҳқиқи тағйироти назаррас дар рафтори зиддикоррозионии оксидшавӣ ва устувории анодии хӯлаҳои ҳосилкардашуда дар муҳитҳои фаъоли коррозионии гуногун; натиҷаҳои таҳқиқи саҳтӣ ва мустаҳкамӣи хӯлаҳои Zn0.5Al-Ce(Pr,Nd); натиҷаҳои санҷиши таркибҳои камчавҳаронидашудаи муносибкардашудаи хӯла ҳамчун рӯйпуш, ки барои муҳофизати зиддикоррозионии анодии маснуоти пӯлодии карбондор тавсия дода шудаанд.

Асоснокӣ ва эътимоднокии хулосаҳо ва тавсияҳои дар диссертатсия зикршуда

Таҳқиқоти комплекси амалан аз ҷониби Фирузи Ҳамрокул анҷомдодашуда оид ба омӯзиши рафтори анодӣ, саҳтӣ, мустаҳкамӣ ва оксидшавии хӯлаи Zn0.5Al, ки бо серий, празеодим ва неодим ҷавҳаронидашуда ва натиҷаҳои аниқкунии имконоти баландбардории устувории анодии онҳо дар муҳитҳои гуногуни коррозионӣ-фаъол бо

истифодабарии методҳо ва асбобҳои муосир, ҳисобкуниҳои натиҷаҳои таҳқиқот аз ҷиҳати илмӣ асоснок карда шуда, эътимоднок аст.

Диссертатсия аз муқаддима, чор боб, хулосаҳо, рӯйхати адабиёт ва замима иборат аст. Рисола аз 147 саҳифа иборат буда, 28 ҷадвал, 38 расм ва 128 номгӯи манбаи адабиётро дар бар мегирад.

Вобаста ба муҳокима ва таҳлили мазмуни диссертатсия ва автореферати он мухтасару мушаххас чунин хулосабарорӣ кардан мумкин аст:

1. Муқаддимаи диссертатсия мубрамият, дараҷаи омӯзиши таҳқиқот, масъалагузорӣ ва зарурати гузаронидани як қатор таҳқиқотҳоро дар самти маводшиносӣ ва технологияи маводи нав доир ба мавзӯи таҳқиқот ва алоқамандии онро бо стратегияҳо ва барномаҳои давлатӣ дар бар мегирад.

2. Аз боби 1-уми диссертатсия бармеояд, ки таҳлили элементҳои алоҳида барои ҷавҳаронии хӯла ва мушкилоти вобаста ба маълумоти нашршудаи онҳо қобилияти муайянкунии самтҳои синтези таркибҳои хӯлаи металли $Zn_{0.5}Al$ -ро бо металҳои зерин, чун серий, празеодим ва неодим ошкор менамояд, ки ин қайдкунии нуктаҳои зеринро низ имконпазир месозад: дар соҳаи коркарди ин пайвастагиҳои хӯлаҳо таъсири онҳо ба тағйироти устувории анодӣ ва оксидшавии баландҳароратӣ; қонуниятҳои амалан муҳофизатии ин хӯлаҳо; ташаккулёбии қабатҳои муҳофизатӣ дар сатҳ; вобастагии қобилияти муҳофизатӣ аз реча ва шароити гармкунӣ, устуворӣ ба оксидшавии баландҳароратӣ ва анодӣ; муҳофизати зиддикоррозионӣ ва устуворӣ ба коррозия дар муҳитҳои барангехта; баҳамтаъсирот дар системаҳои руйпӯшҳои хӯлаві – пӯлод тамоман омӯхта нашудааст.

3. Боби 2-и диссертатсия маводҳо ва методҳои таҳқиқотҳои илмӣ-таҷрибавиро оид ба синтези хӯлаҳои нави $Zn_{0.5}Al-Ce(Pr, Nd)$ ва таҳлилҳои микрорентгеноспектралӣ, рентгенофазавӣ ва металлографии таркибҳои элементӣ ва фазавӣ ва тағйирёбӣ дар микросохтору саҳтӣ ва мустаҳкамии хӯлаҳо, таҳқиқоти потенциостатикӣ ва термогравиметрии тағйирот дар рафтори анодӣ ва оксидшавии хӯлаҳои синтезшударо дар бар мегирад. Масалан, бо таҳлили металлографӣ муайян карда шудааст, ки ҷавҳаронии хӯлаи $Zn_{0.5}Al$ бо яке аз металҳои Ce , Pr ва ё Nd ба тағйирёбии андозаи донаҳои сохтори хӯлаҳо самаранок таъсир мерасонад.

4. Оид ба таҳлили боби 3-и диссертатсия қайд кардан зарур аст, ки бо методи потенциостатикӣ таҳқиқ карда шудааст, ки иловаҳои компоненти сеюм ($0.01 \div 1.0\%$ Ce , Pr , Nd) суръати коррозияи хӯлаи $Zn_{0.5}Al$ -ро дар муҳитҳои гуногуни HCl , $NaCl$ ва $NaOH$ то 1.5–3 маротиба кам мекунад; бо методи

Бринелл аниқ карда шудааст, ки иловаҳои ҷавҳаронии серий, празеодим ва неодим дар ҳудуди концентратсияҳои таҳқиқшуда (0.01÷1.0%) саҳтӣ ва мустаҳкамии хӯлаи Zn0.5Al-ро афзоиш медиҳанд.

5. Таҳлили боби 4-и диссертатсия муайян мекунад, ки дар раванди оксидшавии баландҳарорат, хусусият ва суръати оксидшавӣ аз омилҳои зиёде вобаста мебошанд. Аз байни омилҳо муҳимтарини онҳо ин коркарди сатҳ, таркиби муҳит, сохтор, ҳарорат, вақт ва таркиби компонентҳои хӯла мебошанд. Ҳамин тавр, бо методи термогравиметрӣ муайян карда шудааст, ки иловаҳои серий ва празеодим оксидшавии хӯлаи Zn0.5Al-ро кам мекунад, вале воридкунии неодим (0.01÷1.0%) ба хӯлаи Zn0.5Al кинетикаи оксидшавиро афзоиш медиҳад, ки ба оксидшавии хӯлаҳо манфӣ таъсир мекунад.

6. Хӯлосаҳои дар диссертатсия овардашуда пурра мазмуну муҳтавои бобҳои онро дар бар гирифта, аз ҷиҳати илмӣ назариявӣ ва амалӣ асоснок карда шудааст. Муҳтавои натиҷаҳои тавсиявии диссертатсия мушаххасан чунин аст, ки хӯлаҳои нави сохташудаи системаҳои Zn0.5Al-Ce, Zn0.5Al-Pr ва Zn0.5Al-Nd ба сифати руйпӯшҳои анодӣ барои баландбардории устувории маснуот аз пӯлоди карбондор ва ҷӯян ба зидди коррозия тавсия мешаванд.

Аҳамияти илмӣ, амалӣ, иқтисодӣ ва иҷтимоии натиҷаҳои диссертатсия ва тавсияҳо оид ба истифодаи натиҷаҳо

Натиҷаҳои таҳқиқоти анҷомдодаи муаллиф Фирузи Ҳамрокул хусусияти бунёдӣ ва амалӣ дорад. Аз ҷумла, хӯлаҳои дучанда ва сечанда бо таркибҳои зерин ҳосил карда шуданд, %-и вазн: руҳ (99,5) – алюминий (0,5); руҳ (боқимонда) – алюминий (0,5) – серий (0,01; 0,05; 0,1; 0,5; 1); руҳ (боқимонда) – алюминий (0,5) – празеодим (0,01; 0,05; 0,1; 0,5; 1); руҳ (боқимонда) – алюминий (0,5) – неодим (0,01; 0,05; 0,1; 0,5; 1). Ҳадди меъёри самараноки ҷавҳаронии хӯлаи Zn0.5Al дар алоҳидагӣ бо 0,01÷0,1% Ce, Pr ва Nd аниқ карда шудааст; таркиби хӯла муносибгардонӣ шуда, хосиятҳои гуногуни он таҳқиқ шуда ва 2 патенти ҶТ (ТJ1079, ТJ1081) гирифта шудааст.

Дар натиҷаи гузаронидани санҷиши таҷрибавӣ-истеҳсоли дар корхонаи ҶДММ "Ноқили ТАЛКО" (ш. Душанбе) муайян карда шудааст, ки самаранокии иқтисодӣ аз ҳисоби руйпӯшкунӣ ҳамвори руйпӯшҳои хӯлавӣ барои муҳофизати новачаҳои пӯлодии ноқилгузар дар 1м² сатҳи руйпушкардашудаи маснуот фоидаи 112 сомони 70 дирамро ташкил медиҳад.

Натиҷаҳои таҳқиқоти санҷиши иҷрокардашуда барои мутахассисон дар соҳаҳои маводшиносӣ ва муҳофизат аз коррозия, галванотехника, металлургия, инчунин барои маводшиносон ва коргарон, ки ба масъалаҳои

муҳофизати маснуоти пӯлодӣ ва конструксияҳо аз вайроншавии коррозионӣ машғуланд, тавсия мешаванд.

Хӯлаҳои нави коркардшудаи $Zn_{0.5}Al$ бо серий, празеодим ва неодим ҳамчун рӯйпушҳои анодии муҳофизатӣ барои баландбардории устуворӣ ба коррозия ва зиёдкунии муҳлати хизмати конструксияҳо, иншоот ва маснуоти пӯлодии карбондор ва чӯян тавсия мешаванд.

Наشري натиҷаҳои диссертатсия дар маҷаллаҳои тақризшавандаи илмӣ

Натиҷаҳои диссертатсия дар 11 мақолаҳои илмӣ дар маҷаллаҳои тақризшаванда, ки аз ҷониби КОА назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон тавсия шудаанд, нашр шудааст. Инчунин 2 патенти Ҷумҳурии Тоҷикистон гирифта шудааст. Натиҷаҳои дар диссертатсия воридкардашуда бо 8 мақолаҳо дар маводҳои конфронсҳои гуногун нашр шудааст. Аз ҷумла, натиҷаҳои диссертатсия дар конфронсҳои ҷумҳуриявӣ ва байналмилалӣ Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С. Айни, Донишгоҳи (Славянии) Русияву Тоҷикистон, Донишгоҳи миллии Тоҷикистон ва Донишгоҳи давлатии Хучанд ба номи академик Б. Фафуров муҳокима ва баррасӣ шудааст.

Мутобиқати барасмиятдарории диссертатсия ба талаботи Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон

Диссертатсия ва автореферати он мутобиқ ба “Дастурамал оид ба тартиби барасмиятдарории диссертатсия, автореферати диссертатсия ва дигар маводди илмӣ”, ки бо фармоиши раиси Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 27 декабри соли 2024, № 493 тасдиқ шудааст, таҳия ва тартиб дода шудааст.

Эродҳо оид ба диссертатсия ва автореферати он:

1. Таҳқиқоти амалиёти ҳароратии хӯлаҳои системаҳои $Zn_{0.5}Al-Ce$, $Zn_{0.5}Al-Pr$ ва $Zn_{0.5}Al-Nd$ анҷом дода нашудааст, шояд хосиятҳои хӯлаҳо дар намуди рехтагаришуда беҳтар бошад.
2. Ҳаҷми таҳқиқоти гузаронидашуда зиёд аст, вале хубтар мешуд агар қачхатҳои анодӣ (масалан, дар саҳифаи 64-и диссертатсия) барои дигар муҳитҳои коррозионӣ низ пешниҳод мегардид.
3. Интихоби муҳитҳои коррозионии гуногун возеҳ шарҳ дода нашудааст.
4. Дар автореферати диссертатсия натиҷаҳои саҳтӣ ва мустаҳкамии хӯлаҳо дар намуди тасвири графикӣ пешниҳод нашудааст.

Эродҳо ва саволҳои зикршуда хусусияти тафсилӣ доранд ва ба натиҷаҳои умумии диссертатсия таъсири манфӣ намерасонанд.

Хулоса оид ба диссертатсия

Диссертатсияи Ҷирузи Ҳамрокул дар мавзӯи «Рафтори анодӣ ва оксидшавии хӯлаи $Zn_{0.5}Al$, ки бо серий, празеодим ва неодим чавҳаронидашуда» аз ҷиҳати илмӣ-таҳқиқотӣ дар сатҳи баланд ба анҷом расида, хусусияти бунёдӣ ва амалӣ дорад. Диссертатсия ба талаботи бандҳои 31, 33, 34 ва 35-и «Тартиби додани дараҷаҳои илмӣ», ки бо Қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 30 июни соли 2021, №267 тасдиқ шудааст, мувофиқ буда, муаллифи он, Ҷирузи Ҳамрокул ба дарёфти дараҷаи илмии доктори фалсафа (PhD) – доктор аз рӯи ихтисоси 6D071000 – Маводшиносӣ ва технологияи маводи нав (6D071001.02 – саноати мошинсозӣ) сазовор мебошад.

Муқарризи расмӣ:

доктори илмҳои техникӣ, профессор,
профессори кафедраи «Математикаи
олӣ ва фанҳои табиатшиносӣ»-и
Донишгоҳи давлатии тиҷорати Тоҷикистон

9 феввали соли 2026



Назарзода Х.Х.

Суроға: 734061, Ҷумҳурии Тоҷикистон,
шаҳри Душанбе, ноҳияи Фирдавсӣ,
кӯчаи Борбад, х. 48/11, х. 2.
Тел.: (+992) 777 07-65-00
E-mail: nazarov-h2013@mail.ru

Имзои д.и.т., профессор
Назарзода Х.Х.-ро тасдиқ мекунам:

Сардори шӯбаи кадрҳо
ва корҳои махсуси ДДТТ



Пирзода С.С.

Суроға: 734061, Ҷумҳурии Тоҷикистон,
шаҳри Душанбе, ноҳияи Фирдавсӣ,
кӯчаи Деҳотӣ 1/2.
Тел.: (+992-37) 234-83-46
E-mail: mail@ddtt.tj
9 феввали соли 2026

ТАҚРИЗИ МУҚАРРИЗИ РАСМӢ

ба диссертатсияи Фирузи Ҳамрокул дар мавзӯи «Рафтори анодӣ ва оксидшавии хӯлаи $Zn_{0.5}Al$, ки бо серий, празеодим ва неодим ҷавҳаронидашуда» барои дарёфти дараҷаи илмии доктори фалсафа (PhD) – доктор аз рӯйи ихтисоси 6D071000 – Маводшиносӣ ва технологияи маводи нав (6D071001.02 – саноати мошинсозӣ). - Душанбе, 2025. - 7 саҳ.

1. Мутобиқати диссертатсия ба самт ва ихтисоси илмӣ

Мазмун ва натиҷаҳои рисолаи диссертатсионии Фирузи Ҳамрокул ба бандҳои зерини шиносномаи феҳристи ихтисосҳои КОА-и назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон аз рӯйи самти ихтисоси 6D071000 – Маводшиносӣ ва технологияи маводи нав (6D071001.02 – саноати мошинсозӣ): банди – 1. Таҳқиқотҳои назариявӣ ва таҷрибавии баҳамалоқаманди бунёдии таркиб ва сохторҳои мавод бо ҳамгирии хосиятҳои физикавӣ-механикӣ ва истифодабарӣ бо мақсади таъмини устуворӣ ва дарозумрии мавод ва маснуот; банди – 2. Муқаррар намудани қонуниятҳо дар равандҳои физикавӣ-химиявӣ ва физикавӣ-механикӣ; банди – 3. Коркарди асосҳои илмии интиҳоби маводҳо барои хосиятҳои додасуда дар шароити мушаххаси истехсол ва истифодаи маснуот ва конструксияҳо; банди – 4. Коркарди равандҳои физикавӣ-химиявӣ ва физикавӣ-механикии ташаккулдиҳии маводҳои нав, ки дорои хосиятҳои беназири функционалӣ, физикавӣ-механикӣ, технологӣ ва истифодабарӣ, арзиши муносиб ва тозагии экологӣ мебошанд ва банди – 10. Коркарди усулҳои баландбардории тобоварии маводҳо ба коррозия дар шароитҳои гуногуни истифодабарӣ мутобиқат мекунад.

2. Мубрам будани мавзӯи диссертатсия

Дар айни замон, саноати муосири мошинсозӣ, техникаи кайҳонӣ, электроника ва техникаи ҳисоббарорӣ, радиотехника ва энергетикаи ҳастай талаб менамоянд, ки маводҳои пешрафтатар бо доираи васеи хосиятҳои махсуси истифодабарӣ сохта шаванд. Дар байни ин маводҳо, маводҳои ғайриорганикӣ, ки аз синфҳои гуногун иборатанд – металлӣ, оксидӣ,

композитсионӣ ва бо табиноатҳои гуногуни функционалӣ, нақши асосиро мебозанд. Хусусан дар даҳсолаҳои охир металшиносӣ бо суръати зиёд инкишоф ёфта истодааст. Масъалаҳои муҳофизати конструксияҳо, иншоот ва маснуот аз пӯлодҳои карбондор ва чӯянҳо аз коррозия дар маводшиносии муосир калидӣ мебошанд ва барои саноати металлургӣ, мошинсозӣ, асбобсозӣ, химиявӣ ва сохтмонӣ аҳамияти хеле муҳим доранд.

Вобаста ба ин, рисолаи диссертатсионии Фирузи Ҳамрокул барои ҳалли масъалаҳои алоҳидаи ҳадафи стратегияи чорум оид ба рушди саноати химиявӣ, металлургӣ ва мошинсозӣ дар асоси ашъи хоми маҳаллӣ мусоидат мекунад. Натиҷаҳои рисолаи диссертатсионӣ ба ҳалли вазифаҳои ҷудогонаи "Стратегияи миллии рушди Тоҷикистон барои давраи то соли 2030" ва марҳилаи аввали он, ки дар "Барномаи рушди миёнамуҳлати Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2021-2025" шомил шудаанд, равона гардидааст.

3. Дараҷаи наwgонии натиҷаҳои дар диссертатсия бадастомада ва нуктаҳои илмие, ки барои химоя пешниҳод мешаванд

Наwgонии илмии дар диссертатсияи Фирузи Ҳамрокул мавҷудбударо таҳлил намуда, чунин хулосабарорӣ кардан мумкин аст: қонуният дар тағйирёбии хусусиятҳои коррозсионӣ ва электрохимиявии хӯлаҳои системаҳои $Zn_{0.5}Al-Ce$, $Zn_{0.5}Al-Pr$ ва $Zn_{0.5}Al-Nd$ дар муҳитҳои гуногуни коррозсионӣ-фаъоли кислотагӣ, нейтралӣ ва ишқорӣ пурра аниқ карда шудааст; майлдиҳии потенциалҳои коррозсионӣ-электрохимиявии коррозияи озод, питтингҳосилкунӣ ва репассивии хӯлаҳои мазкур ба самти киматҳои мусбӣ нишон дода шудааст; таъсири иловаҳои ҷавҳаронӣ (Ce, Pr, Nd) ба микросохтор ва рафтори анодии хӯлаи $Zn_{0.5}Al$ муайян карда шудааст; воридкунии иловаҳои гуногуни серий, празеодим ва неодим ба хӯлаи $Zn_{0.5}Al$ хосиятҳои сахтӣ ва мустаҳкамии онро афзоиш медиҳад, ки ин ба беҳтаршавии устувории хӯлаҳо ишора мекунад; қонуният дар тағйирёбии хусусиятҳои кинетикӣ ва энергетикӣ хӯлаҳои сахти системаҳои $Zn_{0.5}Al-Ce$, $Zn_{0.5}Al-Pr$ ва $Zn_{0.5}Al-Nd$ дар муҳити ҳаво аниқ карда шудааст; фазаҳои ташкилкунандаи маҳсули оксидшавии баландҳароратии хӯлаҳо ва нақши онҳо дар механизми

оксидшавии анодӣ муайян карда шудааст; оксидҳои соддаи ZnO , Al_2O_3 , Ce_2O_3 , Pr_2O_3 , Nd_2O_3 ва мураккаби $ZnAl_2O_4$ и $Al_2O_3 \cdot Ce_2O_3$ дар сатҳи хӯлаҳо аниқ карда шудааст; баландшавии устувории анодии хӯлаи $Zn_{0.5}Al$ зимни ҷавҳаронии он бо Ce , празеодим ва неодим дар муҳитҳои барангезанда нишон дода шудааст.

Нуктаҳои асосӣ, ки ба ҳимоя пешниҳод мешаванд: натиҷаҳои ҷавҳаронии ҳаҷмӣ ва ҷудогона, микротаҳлили рентгенӣ ва сохтори хӯлаи металли $Zn_{0.5}Al$ бо иловаҳои микдории гуногуни Ce , Pr , Nd ; натиҷаҳои таҳқиқи тағйироти назаррас дар рафтори зиддикоррозиони оксидшавӣ ва устувории анодии хӯлаҳои ҳосилкардашуда дар муҳитҳои фаъоли коррозиони гуногун; натиҷаҳои таҳқиқи саҳтӣ ва мустаҳкамии хӯлаҳои $Zn_{0.5}Al-Ce(Pr,Nd)$; натиҷаҳои санҷиши таркибҳои камҷавҳаронидашудаи муносибкардашудаи хӯла ҳамчун рӯйпуш, ки барои муҳофизати зиддикоррозиони анодии маснуоти пӯлодии карбондор тавсия дода шудаанд.

4. Асоснокӣ ва эътимоднокии хулосаҳо ва тавсияҳои дар диссертатсия зикршуда

Методологияи омӯзиш ва асбобҳои истифодашуда ба талаботи илмӣ-таҳқиқотии муосир мутобиқат мекунад, ки дар амалия васеъ озмуда шудаанд. Натиҷаҳои дарёфтнамуда тавассути муқоисакунии маълумотҳои ин таҳқиқот бо таҳқиқотҳои, ки дигар олимон иҷро кардаанд, дар самти маводшиносӣ ва технологияи маводи нав муҳокима карда шудааст. Аз ҷумла, таҳқиқот бо усулҳои микрорентгеноспектралӣ (микроскопӣ тасвирбардори электронии SEM навъи AIS 2100), потенциостатикӣ (потенциостат ПИ-50.1.1), металлографӣ (микроскопи ERGOLUX AMC), методи Бринел (саҳтисанҷ ТШ-2) рентгенофазавӣ (ДРОН-2.0) ва термогравиметрӣ гузаронида шудааст.

Диссертатсия аз муқаддима, чор боб, хулосаҳо, рӯйхати адабиёт ва замима иборат аст. Рисола аз 147 саҳифа иборат буда, 28 ҷадвал, 38 расм ва 128 номгӯйи манбаи адабиётро дар бар мегирад.

Хулосаҳо ва тавсияҳои дар диссертатсия овардашуда дар сатҳи илмӣ-таҳқиқотӣ ва амалӣ асонок карда шудааст, ки ба бобҳои диссертатсия мувофиқат мекунад.

Боби 1 ба таҳлилу пешниҳоди маълумотҳо оид ба самти корҳои илмӣ-таҳқиқотии анҷомдодашуда бахшида шудааст. Ҳангоми таҳлили шарҳи адабиёт зарурати амиқтар коркарди тасаввуроти илмӣ оид ба хусусият ва механизмҳои ташаккулёбии ҳулаҳои нав ҳамчун руйпӯшҳои металли муҳофизатӣ ошкор карда шудааст. Ҳамзамон бо ҳалли вазифаҳои амалӣ, чамбоварӣ ва хулосабарории маълумоти таҷрибавӣ, тасаввуроти назариявӣ дар ин соҳаи маводшиносӣ инкишоф меёбад. Махсусан барои тақвиятдиҳии хосиятҳои беназири таҷрибавии ҳулаҳои коркардмешуда чун руйпӯшҳои металли муҳофизатӣ дар маълумот оид ба сохтори электронӣ, таркиби фазавӣ, қонуниятҳои бунёдии тағйирот дар рафтори анодӣ, оксидшавии онҳо вобаста аз сохтор, таркиби миқдорӣ ва амсоли инҳо муҳим мебошанд. Мубрамияти банақшагирии ин таҳқиқот аз иртиботи баҳамалоқамандии равандҳои амалии ташаккулёбии ҳулаҳои нав асоснок карда шудааст.

Боби 2 – Бо таҳлили металлографӣ микросохторҳои ҳулаи $Zn_{0.5}Al$, ки бо серий, празеодим ва неодим ҷавҳаронидашуда, омӯхта шудааст. Ҷавҳаронии ҳулаи дучанда ($Zn_{0.5}Al$) бо компоненти сеюм (Ce, Pr, Nd) ба тағйирёбии андозаи донаҳои сохтори ҳулаҳо самаранок таъсир мерасонад.

Боби 3 – Бо методи потенциостатикӣ рафтори анодии ҳулаи $Zn_{0.5}Al$ бо серий, празеодим ва неодим таҳқиқ шудааст. Иловаҳои компоненти сеюм (0.01÷1.0% Ce, Pr, Nd) суръати коррозияи ҳулаи $Zn_{0.5}Al$ -ро дар муҳитҳои гуногуни HCl, NaCl ва NaOH то 1.5–3 маротиба кам мекунанд. Потенциалҳои коррозия, питтингҳосилшавӣ ва репассивии ҳулаҳои бо элементҳои зергурӯҳи серий ҷавҳаронидашуда ба самти мусбӣ майл мекунанд. Гузариш ба ҳолати устувори ғайрифавол барои ҳулаҳои сечандаи таҳқиқшуда хос аст. Қонуниятҳои тағйирёбии хусусиятҳои анодии ҳулаи $Zn_{0.5}Al$ аз миқдори элементҳои зергурӯҳи серий ва pH-и муҳит аниқ карда шудааст. Иловаҳои серий, празеодим ва неодим устувори ҳулаи анодии $Zn_{0.5}Al$ -ро ба коррозия дар ҳудуди pH-и муҳит аз 3 то 10 баланд мекунанд. Бо методи Бринелл саҳтии ҳулаҳои $Zn_{0.5}Al$ -Ce(Pr, Nd) таҳқиқ шудааст. Бо истифода аз қиматҳои саҳтии аниқкардашуда, мустаҳкамии ин ҳулаҳо ҳисоб карда шудааст. Иловаҳои

чавҳаронии элементҳои зергурӯҳи серий дар ҳудуди концентратсияҳои таҳқиқшуда ($0.01 \div 1.0\%$) саҳтӣ ва мустаҳкамии хӯлаи $Zn_{0.5}Al$ -ро афзоиш медиҳанд. Иловаҳои камтарини ($0.01 \div 0.1\%$) Ce, Pr ва Nd ба хусусиятҳои саҳтӣ ва мустаҳкамии хӯлаи $Zn_{0.5}Al$ таъсири мусбӣ мерасонанд. Зиёдшавии назарраси саҳтӣ ва мустаҳкамии хӯлаҳо бо серий, нисбат ба хӯлаҳо бо празеодим ва неодим аниқ карда шудааст.

Боби 4 – Бо методи термогравиметрӣ кинетикаи оксидшавии баландҳароратии хӯлаҳои саҳти системаҳои $Zn_{0.5}Al-Ce(Pr,Nd)$ таҳқиқ шудааст. Раванди оксидшавӣ аз рӯйи механизми гипербола мегузарад ва суръати ҳақиқӣ дорои тартиби 10^{-4} ҳаст. Иловаҳои серий ва празеодим оксидшавии хӯлаи $Zn_{0.5}Al$ -ро кам мекунад. Воридкунии неодим ($0.01 \div 1.0\%$) ба хӯлаи $Zn_{0.5}Al$ кинетикаи оксидшавиро афзоиш медиҳад, ки ба оксидшавии хӯлаҳо манфӣ таъсир мекунад. Бо таҳлили рентгенофазавӣ маҳсули оксидшавӣ, ки дар сатҳи хӯлаҳои мазкур ҳосил мешаванд, омӯхта шудааст. Ҳангоми оксидшавӣ оксидҳои соддаи ZnO , Al_2O_3 , Ce_2O_3 , Pr_2O_3 , Nd_2O_3 ва мураккаби $ZnAl_2O_4$ и $Al_2O_3 \cdot Ce_2O_3$ ҳосил мешаванд.

5. Аҳамияти илмӣ, амалӣ, иқтисодӣ ва иҷтимоии натиҷаҳои диссертатсия ва тавсияҳо оид ба истифодаи натиҷаҳо

Аҳамияти илмӣ, амалӣ, иқтисодӣ ва иҷтимоии натиҷаҳои диссертатсияи Фирӯзи Ҳамрокул аз хусусиятҳои бунёдӣ ва амалӣ иборат аст. Таркиби нави хӯлаҳо ва ҳудуди меъёрии чавҳаронии хӯлаи $Zn_{0.5}Al$ бо иловаҳои $0.01 \div 0.1\%$ Ce, Pr ва Nd аниқ карда шудааст.

Дар натиҷаи гузаронидани санҷиши таҷрибавӣ-истеҳсоли дар корхонаи ЧДММ "Ноқили ТАЛКО" (ш. Душанбе) муайян карда шудааст, ки самаранокии иқтисодӣ аз ҳисоби руйпӯшкунии ҳамвори руйпӯшҳои хӯлавӣ барои муҳофизати новачаҳои пӯлодии ноқилгузар дар $1m^2$ сатҳи руйпушкардашудаи маснуот фоидаи 112 сомони 70 дирамро ташкил медиҳад.

Хӯлаҳои нави коркардшудаи $Zn_{0.5}Al$ бо серий, празеодим ва неодим ҳамчун руйпушҳои анодии муҳофизатӣ барои баландбардории устуворӣ ба

коррозия ва зиёдкунии муҳлати хизмати конструксияҳо, иншоот ва маснуоти пӯлодии карбондор ва чӯян тавсия мешаванд.

6. Нашри натиҷаҳои диссертатсия дар маҷаллаҳои тақризшавандаи илмӣ

Натиҷаҳои корҳои илмӣ-таҳқиқотии дар диссертатсияи Фирузи Ҳамроқул пешниҳодшуда бо нашри 11 мақолаҳои илмӣ дар маҷаллаҳои тавсиянамудаи Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон ва 8 мақолаҳои илмӣ дар маводҳои конфронсҳои байналмилай ва ҷумҳуриявӣ аз ҷиҳати илмӣ асоснок карда шудааст. Инчунин муаллиф 2 патенти Ҷумҳурии Тоҷикистон оид ба ихтироот гирифтааст.

7. Мутобиқати барасмиятдарории диссертатсия ба талаботи Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон

Диссертатсия ва автореферати он мутобиқ ба “Дастурамал оид ба тартиби барасмиятдарории диссертатсия, автореферати диссертатсия ва дигар маводди илмӣ”, ки бо фармоиши раиси Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 27 декабри соли 2024, № 493 тасдиқ шудааст, таҳия ва тартиб дода шудааст.

Саволу эродҳо доир ба диссертатсия:

1. Таҳқиқоти коррозионии хӯлаи $Zn_{0.5}Al_1$, ки дар алоҳидагӣ бо серий, празеодим ва неодим ҷавҳаронидашуда, дар ҳолати сахт ё моеъ анҷом дода шудааст?
2. Оё тағйирёбии сохтори дохилии хӯла ба рафтори анодӣ ва оксидшавии он таъсир мерасонад ва дар кадом ҳолат ин таъсир амалӣ мегардад?
3. Ҳангоми таҳлили маълумоти адабиёт доир ба интерметаллидҳои таркиби хӯлаҳо дар асоси руҳ ё алюминий қисман оварда нашудааст.
4. Хосиятҳои технологияи хӯлаҳо ҳангоми руйпӯшқунии сатҳи маснуоти гуногун омӯхта нашудааст.

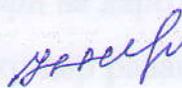
Саволу эродҳои қайд кардашуда ба натиҷаҳои илмӣ-таҳқиқотии анҷомдодашуда таъсир намерасонанд.

8. Хулоса оид ба диссертатсия

Диссертатсияи Фирузи Ҳамрокул дар мавзӯи «Рафтори анодӣ ва оксидшавии хӯлаи $Zn_{0.5}Al$, ки бо серий, празеодим ва неодим ҷавҳаронидашуда» аз ҷиҳати илмӣ-таҳқиқотӣ аҳамияти бунёдӣ ва амалӣ дошта, ба талаботи бандҳои 31, 33, 34 ва 35-и «Тартиби додани дараҷаҳои илмӣ», ки бо Қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 30 июни соли 2021, №267 тасдиқ шудааст, мувофиқат мекунад. Муаллифи диссертатсия Фирузи Ҳамрокул ба дарёфти дараҷаи илмии доктори фалсафа (PhD) – доктор аз рӯйи ихтисоси 6D071000 – Маводшиносӣ ва технологияи маводи нав (6D071001.02 – саноати мошинсозӣ) сазовор мебошад.

Муқарризи расмӣ:

номзади илмҳои техникаӣ, директори
Муассисаи давлатии «Пажӯҳишгоҳи
илмӣ-таҳқиқотии металлургия»-и
ҶСК «Ширкати алюминийи тоҷик»
03 феввали соли 2026



Наимов Н.А.

Суроға: 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе,
ноҳияи Сино, кӯчаи Маяковский, 70/2.

Телефон: (+992) 901 11-65-12, E-mail: Nossier2016@outlook.com

Имзои н.и.т. Наимов Н.А. - тасдиқ мекунам:

Мудири баҳши ҳамкориҳои илмӣ-техникӣ
ва баҳисобгирии кадрҳо



Шарипов З.Х.

Суроғаи муассиса: 734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, н. И. Сомонӣ,
кӯчаи Ҳ. Ҳакимзода, 17. Тел.: (+992-37) 224-26-20, E-mail: inmet.talco@mail.ru
03 феввали соли 2026