



УДК 519.72:66.022.6

НАЗРУЛЛОЕВ Абдукодир Садуллоевич

**ТАЪСИРИ НАНООКСИДҲОИ АМФОТЕРИИ МЕТАЛЛҲО БА
ХОСИЯТҲОИ ФИЗИКӢ-ХИМИЯВИИ ГИДРАЗИНГИДРАТ**

05.02.01 – маводшиносӣ (дар саноати химиявӣ)

АВТОРЕФЕРАТИ

**диссертатсия барои дарёфти дараҷаи илмӣ
номзади илмҳои техникӣ**

Душанбе –2018

Диссертатсия дар озмоишгоҳи кафедраи “Физикаи умумӣ”-и
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С. Айни ҷро
карда шудааст.

Роҳбарони илмӣ:

доктори илмҳои техникаӣ, профессор
қорманди шоистаи илм ва техникаи
Ҷумҳурии Тоҷикистон
Сафаров Маҳмадалӣ Маҳмадиевич

доктори илмҳои техникаӣ, дотсент
Зарипова Моҳира Абдусаломовна

Муқарризони расмӣ:

доктори илмҳои техникаӣ, профессор,
сарҳодими илмии Агентии амнияти
ядрой ва радиатсионии АИ ҶТ
Назаров Холмурод Марипович

номзади илмҳои химия, ҳодими пешбари
илмии Институти физикаю техникаи
ба номи С.У. Умарови АИ ҶТ
Сафаров Амиршо Ғоибович

Муассисаи пешбар:

Ҷамъияти дорой масъулияташ маҳдуди
«Ширкати алюминийи тоҷик Кемикал»

Ҳимояи диссертатсия 16 январӣ соли 2018, соати 9⁰⁰ дар ҷаласаи
Шӯрои диссертатсионӣ 6D.KOA-007 назди Институти кимиёи ба номи
В.И. Никитини АИ Ҷумҳурии Тоҷикистон дар суроғай: 734063,
ш.Душанбе, кӯчаи Айни 299/2 баргузор мегардад.
E-mail: z.r.obidov@rambler.ru

Бо диссертатсия метавон дар китобхона ва сомонаи Институти
кимиёи ба номи В.И. Никитини АИ Ҷумҳурии Тоҷикистон
www.chemistry.tj шинос шуд.

Автореферат “_____” _____соли 2018 тавзеъ шудааст.

Котиби илмии
шӯрои диссертатсионӣ,
доктори илмҳои химия, дотсент



Обидов З.Р.

ТАВСИФИ УМУМИИ ДИССЕРТАТСИЯ

Аҳамияти мавзӯи таҳқиқӣ: Дар сатҳи нанозаррачаҳо раванди гарминтиқолдиханда метавонад аз раванди гармигузаронӣ, ки дар макрозаррача ва микрозаррача ҷараён гирад, бисёр фарқ кунад. Ҳаҷмҳои мувофиқи дастгоҳҳо ва моддаҳо дар наноҳаҷмҳо, асосан, бо дарозии давиши озоди молекулаҳо ва атомҳо, ҳамчунин бо дарозии мавҷҳои электронҳо ва фотонҳо муқоисашаванда аст. Барои ҳамин қонунҳои классикии интиқоли гармӣ дар чунин шароитҳо риоя намешаванд, ки дар натиҷаи ин зарурати коркарди моделҳои нав, ҳамчунин бархурди нав барои тавсифи онҳо ба миён меояд. Роҳи омӯзиши чунин равандҳои мураккаби интиқоли гармӣ, ки дар наносохторҳо ҷараён мегиранд, ба ихтироъҳои навин ва ғайриҷашмдошт, ҳамчунин коркардҳои инноватсионӣ оварда мерасонанд. Дар чунин ҳолатҳо, донишмандони хусусияти моддаҳо ва маводҳо аҳамияти бештарро касб мекунанд.

Ҳарчанд таҳқиқоти хосиятҳои электрофизикӣ, термодинамикӣ ва термофизикӣ таърихи тӯлонӣ доранд, чунин пажӯҳишҳо дар солҳои охир хосияти нав пайдо кардаанд. Чӣ тавре, ки маълум аст, ҳисобҳои муҳандисии илман асоснокшуда барои мукамалсозӣ ва беҳинасозии равандҳои фанноварӣ ва лоиҳакашии дастгоҳҳо, аз ҷумла кимиёвӣ, кайҳонӣ, энергетикӣ, ки ба маълумот дар бораи хосиятҳои электрофизикӣ, термофизикӣ ва термодинамикии моддаҳо дар фосолаи васеи ҳароратҳо ва фишорҳо ниёз доранд, зарур мебошад.

Гидразингидрат дар техникаи муосир моддаи паҳншуда мебошад, ки ба сифати реагенти кимиёвӣ, сӯзишвории ракетаҳо, ҳомилони ҳарорат ва ҷисмҳои корӣ истифода бурда мешавад. Ба ҳамин сабаб барои рушд ва омӯзиши амиқи физикаи ҳолати моеъгии моддаҳо маълумот дар бораи хосиятҳои электрофизикӣ, гармофизикӣ ва термодинамикии гидразингидрат зарур мебошад. Ин маълумотҳо барои тасвири дақиқи моделҳои сохтории маҳлулҳо, механизми алоқаи байниҳамдигарии молекулаҳо, равандҳои омехташавӣ ва ҳалшавӣ, ташаккул ва ҳаробшавии комплексҳои молекулярӣ ва ғ. зарур мебошанд. Барои ҳисоб намудани хосиятҳои калории дастгоҳҳо ва равандҳо бештар муҳими гармофизикӣ, термодинамикӣ ва электрофизикии моеъҳо ва газҳо гармигузаронӣ ва зичӣ мебошанд, ки ҳамчунин ба муодилаҳои меъёрии табодули гармӣ дохил мешаванд ва сатҳи термодинамикиро тавсиф мекунанд.

Маводҳои таҳқиқотӣ: Гидразингидрат + нанооксидҳои амфотерии (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 ва ғ. Андозаи миёнаи нанозаррачаҳо $d_{\text{ср}}=30, 50, 70, 90$ нм) мебошанд.

Мақсади диссертатсия: коркард ва сохтани дастгоҳи озмоишӣ барои ҷенкунии ҳароратгузаронӣ ва нуфузпазирии диэлектрикии системаи гидразингидрат + нанооксидҳои амфотерии (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , $d_{\text{ср}}=30, 50, 70, 90$ нм, 0,1; 0,15; 0,2; 0,25 и 0,3г.) зери таъсири фишор (усули шуоъафкании лазерӣ (патенти хурди ҚТ №ТЈ 316 и №ТЈ210)), ҳамчунин ба даст овардани натиҷаҳои таҷрибавии хосиятҳои кимиёвӣ-физикии наномоеъҳои таҳқиқшаванда дар фосолаи ҳароратҳо (298–673) К, фишорҳо (0,101 – 49,01) МПа.

Барои расидан ба ҳадафи гузошташуда вазифаҳои зеринро ҳал карда шуданд:

- механизми интиқоли гармӣ дар системаи гидразингидрат + нанооксидҳои амфотерии (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , $d_{\text{ср}}=30, 50, 70, 90$ нм, 0,1; 0,15; 0,2; 0,25 и 0,3г.) ошкор карда шуданд;
- дастгоҳи озмоишӣ барои ҷенкунии ҳароратгузаронӣ, ки бо усули шуоъафкании лазерӣ дар фишорҳо ва электрогузаронии гуногун ва усули кондуктометрӣ кор мекунад, таҷдид карда шуд.
- маълумотҳои озмоишӣ дар бораи гармигузаронӣ, гармиғунҷоиши хос ба даст оварда шуданд, энталпия, энтропия, энергияи Гиббс ва Гелмголтсӣ объектҳои

тахқиқшаванда дар интервали ҳароратҳои (298–673) К, фишори (0,101 – 49,01) МПа ҳисоб карда шудааст.

- вобастагии ҳосиятҳои физикӣ-кимиёвӣ ва термодинамикии системаи гидразингидрат + 0,1; 0,15; 0,2; 0,25 и 0,3 г.; (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , $d_{\text{ср}}=30, 50, 70, 90$ нм) аз ҳарорат, фишор ва массаи объектҳои таҳқиқшаванда муқаррар карда шуданд;
- вобастагии тақрибии муқарраркунандаи алоқии байниҳамдигарии гармигузаронӣ, гармиғунҷоиши ҳос ва зичиву ҳарорат, фишор ва ҳамчунии структураи объектҳои таҳқиқшаванда ҳосил карда шуданд;
- алоқии байниҳамдигарии ҳосиятҳои гармофизикӣ ва термодинамикии объектҳои таҳқиқшаванда вобаста ба ҳарорат ва фишор муайян карда шудааст.

Навоварии илмӣ диссертатсия :

1. Дар дастгоҳҳои таҷдидшуда бори нахуст маълумотҳои озмоишӣ доир ба ҳосиятҳои физикӣ-кимиёвӣ ва термодинамикии системаи гидразингидрат + наноксидҳои (то 0,3 г. Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , $d_{\text{ср}}=30, 50, 70, 90$ нм) дар интервали ҳароратҳои (298–548)К ва фишорҳои (0,101 – 49,01) МПа ба даст оварда шуданд;
2. Бори нахуст бо ёрии маълумотҳо доир ба гармиғунҷоиши ҳос ва зичии объектҳои таҳқиқшаванда ё ҳосиятҳои термодинамикии моддаҳои додшудаи (энталпия, энтропия, нерӯи дохилӣ, энергияи Гиббс, энергияи Гелмголтс) системаи гидразингидрат ва наноксидҳои амфотерии металлҳо (дар фосилаи ҳароратҳои (298–673)К ва фишорҳои (0,101 – 49,01) МПа) ҳисоб карда шуданд.
3. Дар асоси маълумоти гирифташуда доир ба ҳосиятҳои термодинамикӣ, яъне зичии системаҳои таҳқиқшаванда муодилаи ҳолат (МХ) тартиб дода шуд, барои ҳосиятҳои гармофизикӣ (гармигузаронӣ, гармиғунҷоишӣ ва ҳароратгузаронӣ) бошад, як қатор муодилаҳои эмперикӣ вобаста ба ҳарорат, фишор ва массаи нанозаррачаҳо, ҳосил карда шудааст.
- 4.Тибқи натиҷаҳо озмоишӣ ва ҳисоби ҷадвалҳо доир ба ҳосиятҳои физикӣ-химиявӣ ва ҳам доир ба ҳосиятҳои термодинамикии наномоеъҳои таҳқиқшуда дар интервали фишорҳои (0,101-49,01)МПа ва ҳароратҳои (293-673)К бо назардошти таъйироти концентратсияи нанозаррачаҳо аз 0,1 то 0,3%, ки ба ин маҳлулҳо илова карда мешаванд, тартиб дода шуданд.

Ба дифоъ пешниҳод мешаванд:

- натиҷаҳои таҳқиқоти озмоишӣ доир ба барқгузаронӣ, гармигузаронӣ, нуфузпазирии диэлектрикӣ ва гармиғунҷоиши ҳос (дар $T= 298\text{--}673\text{К}$, $P=0,101\text{--}49,01$ МПа);
- варианти нави дастгоҳ барои ченкунии ҳароратгузаронии (бо усули шуоъафкании лазерӣ коркунанда) моддаҳо вобаста аз фишор дар ҳарорати ҳона;
- натиҷаҳои таҳқиқоти интиқоли гармӣ ва таҳлили раванди додшуда дар моддаҳои таҳқиқшаванда;
- натиҷаҳои ҳисоби параметрҳои термодинамикии (энталпия, энтропия, энергияи Гиббс ва Гелмголтс) маҳлулҳои таҳқиқшаванда вобаста ба ҳарорат;
- муодилаи эмперикӣ, ки имкон медиҳад гармиғунҷоиши ҳос ва гармигузаронии намунаҳои таҳқиқшаванда дар интервали васеи ҳарорат ва фишор ҳисоб карда шаванд.

Арзиши амалии диссертатсия:

- таҳлили раванди гармигузаронӣ дар системаҳои гидразингидрат+наноксидҳои амфотерии (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , $d_{\text{ср}}= 30, 50, 70, 90$ нм, 0,1; 0,15; 0,2; 0,25 и 0,3г.) гузаронида шуд;
- барҳурди нав ба пуррасозии маълумот доир ба ҷамъбасти гармиғунҷоиши ҳос, электрогузаронӣ ва гармигузаронии системаи гидразингидрат+наноксидҳои амфотерии (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , $d_{\text{ср}}=30,50,70,90$ нм, 0,1;0,15; 0,2; 0,25 и 0,3г.) пешниҳод карда шуд;

- дастгоҳҳои озмоишӣ барои муайянсозии ҳароратгузаронии объектҳо дар озмоишгоҳи Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С. Айни дар ш. Душанбе ва Пажӯҳишгоҳи саноати Вазорати саноат ва технологияи наватарин истифода шуданд;
- маълумот дар бораи хосиятҳои гармофизикӣ, термодинамикӣ ва электрофизикии системаи гидразингидрат+нанооксидҳои амфотерии (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , $d_{\text{ср}}=30,50,70,90$ нм, 0,1;0,15;0,2;0,25 и 0,3г.) бо натиҷаҳо барои ҳисобкуниҳои муҳандисӣ зарурӣ илова гардид.

Татбики натиҷаҳои таҳқиқотӣ:

- дастгоҳҳоеро, ки барои чен кардани хосиятҳои гармофизикии моддаҳо сохта шуданд, устодон, аспирантон ва донишҷӯён дар раванди таълимии Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С.Айни дар шаҳри Душанбе истифода мебаранд. (санади татбиқ ҳаст).
- ҷадвалҳои тартибдодашуда доир ба ХГФ ва ХТ моеъҳои коллоидӣ дар фосилаи ҳароратҳои (298–673)К ва фишорҳои (0,101–49,01) МПа ва муодилаҳои эмпирикӣ дар ташкилоҳои лоиҳавӣ-истеҳсолӣ дар равандҳои гуногуни технологӣ истифода шуда метавонанд (санади татбиқ ҳаст).

Кори диссертатсионӣ тибқи нақшаи ҳамохангсозии корҳои илмӣ-таҳқиқотӣ дар соҳаи илмҳои табиӣ ва ҷамъиятии АИ Ҷумҳурии Тоҷикистон дар солҳои 2005-2015 дар мавзӯи “Хосиятҳои гармофизикии моддаҳо” (№ қайди давлатӣ 81081175) ва (№ 01.86.0103274) доир ба масъалаи 1.9.7 - Гармофизика иҷро карда шудааст.

Дурустии натиҷаҳои ҳосилшуда. Дурустии натиҷаҳои ҳосилшудаи ченкуниҳои озмоишӣ бо роҳи истифодабарии дастгоҳҳои санҷидашуда ва таъйиншуда, ҳамчунин тақрорпазирӣ ва мувофиқати каноатмандонаи натиҷаҳои озмоишӣ бо натиҷаҳои ҳисобкунӣ мувофиқат менамояд.

Саҳми шахсии муаллиф: аз интихоби усулҳо ва тартиб додани алгоритмҳои ҳалли масъалаҳо, муқаррарсозии қонуниятҳои асосии равандҳои гузаронидани гармофизикӣ, термодинамикӣ ва электрофизикӣ дар ҳосил намудани сӯзишвории мушакӣ, гузаронидани таҳқиқотҳои озмоишӣ дар шароитҳои объективии истеҳсолот, ба даст оварда дар бораи хосиятҳои гармофизикӣ (гармигузаронӣ, гармигунҷоиши хос, зичӣ) ва электрофизикӣ (электрогузаронӣ, муқовимати хос ва нуфузпазирӣ диэлектрикӣ), коркард ва таҳлили натиҷаҳои ҳосилшуда, шаклбандии хулосаҳои асосии кори диссертатсионӣ иборат аст. Тамоми натиҷаҳоро муаллиф зери роҳбарии роҳбарони илмӣ ба даст овардааст.

Баррасии натиҷаҳои диссертатсия: Натиҷаҳои асосии рисолаи илмӣ баррасӣ шуданд дар: конфронси илмӣ-амалии ҷумҳуриявӣ, Қурғонтеппа, (1991); конфронси илмӣ-амалии ҷумҳуриявӣ, Душанбе, (1993); конфронси илмӣ-техникии байналмилалӣ «Нанотехнологияҳои маводҳои функционалӣ (НФМ -2114)» Санкт Петербург, (2014); конфронси илмӣ-амалии ҷумҳуриявӣ «Хонишҳои ломоносовӣ», бахшида ба 1150-солагии олими соҳаи тиб ва кимиё Абубакр Закириёи Розӣ, Филиали ДДМ ба номи М.В. Ломоносов дар ш. Душанбе, Душанбе, (2014); Мактаби байналмилалии нӯҳум «Пажӯҳишҳои гармофизикӣ ва ченкунӣ дар назорати сифати моддаҳо, маводҳо ва маҳсулот», Душанбе, МТФШ-9. (2014); Конфронси илмӣ-амалии умумироссиягӣ (бо иштироки хориҷӣ) «Проблемаҳои воқеии илм» Бахши «Илмҳои физикӣ-математикӣ», Нефтекамск-Уфа, (2014); Конфронси 7-уми байналмилалии илмӣ-амалии «Дурнамои рушди илм ва маориф», бахшида ба 20 – солагии Конститутсияи Ҷумҳурии Тоҷикистон ва 90 – солагии шаҳри Душанбе, (2014); Конфронси 7- уми илмӣ-амалии байналмилалии «Масъалаҳои воқеии рушди фаъолияти инноватсионӣ дар ҳазораи нав», Новосибирск, Россия, (2014); Конфронси 5- уми байналмилалии

Интернет-илмий «Проблемаҳои воқеии биокимиё ва бионанотехнология». Қозон, (2014); Конфронси якуми илмӣ-амалии умумроссиягӣ (бо ширкати хориҷӣ) «Проблемаҳои актуалии илм», М.,(2014); Конфронси байналмилалӣ илмӣ-техникӣ «Проблемаҳои технологияҳои захира ва нерӯсарфакунонда дар саноат ва АПК» ПРЭТ-2014, Иваново, (2014); Конфронси байналмилалӣ илмӣ-амалӣ. Суздал, (2014); ICSE-23, Chengdu, China) www.icse-nano.org, (2015); Конфронси байналмилалӣ илмӣ-амалӣ бахшида ба 1150-солагии энциклопедист, пизишк, алхимик ва файласуф Абубакр Муҳаммад ибн Закариёи Розӣ, Пажӯҳишгоҳи кимиёи АИ ҶТ, Душанбе, (2015); конфронси илмӣ «Проблемаҳои воқеии илми муосир» бахшида ба 70-солагии Ғалаба дар Ҷанги Бузурги Ватанӣ, «МИСиС». Душанбе, (2015); Конфронси 8 -уми байналмилалӣ илмӣ-амалӣ «Проблемаҳо ва дурнамои рушди авиатсия, нақлиёт ва энергетика (АНТЭ-2015)» КАИ. Қазон, (2015); Симпозиуми 10 – уми умумроссиягӣ (бо иштироки хориҷӣ), «Термодинамика ва маводшиносӣ». Пажӯҳишгоҳи физикӣ-техникӣ ба номи А.Ф. Иоффе, АИР, Санкт Петербург, (2015); мактаб-семинари 10 – уми олимони мутахассисони ҷавони академики АИР В.Е. Алемасов «Масъалаҳои табодули гармӣ ва масса ва гидродинамика дар мошинсозии нерӯгӣ», Қазон, (2016); Мактаби 10 – уми байналмилалӣ термофизика, «Пажӯҳишҳо ва ҷанкуниҳои термофизикӣ дар назорати сифати моддаҳо, маводҳо ва маҳсулот». Душанбе-Тамбов, (2016); Конфронси 8 –уми байналмилалӣ илмӣ-амалӣ «Дурнамои рушди илм ва маориф» бахшида ба 25 – солагии Истиқлолияти давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон ва 60 – солагии ДДТ ба номи акад. М. С. Осимӣ, Душанбе, (2016); Rostock International Conference, Rostock, Germany, (2017); конфронси байналмилалӣ «Масъалаҳои бунёдӣ ва амалии физика», Тошканд, Ўзбекистон, (2017).

Интишор: Аз рӯи натиҷаҳои таҳқиқотӣ, 43 мақола (аз он 7 мақолаи тавсиянамудаи КОА – и назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон), 36 тезисҳои баромадҳо ва як монография ҷоп шудаанд.

Соҳтор ва таркиби диссертатсия. Кори диссертатсионӣ аз муқаддима, ҷаҳор боб, хулосаҳо, рӯйхати адабиётҳо ва замима иборат аст. Кор дар 191 саҳифаи матни компютерӣ дарҷ гардидааст. Он аз 38 расмҳо, 27 ҷадвалҳо, 218 номгӯйи сарчашмаҳои адабиёт ва 30 саҳифаи замима иборат аст.

МАЗМУНИ АСОСИИ ДИССЕРТАТСИЯ

Дар муқаддима мақсад ва воқеияти мавзӯи рисолаи илмӣ зикр карда шудааст, вазифаҳои асосии самти таҳқиқот шаклбандӣ шудаанд, навигарии илмӣ оварда шудааст ва ҳолатҳои асосӣ, ки барои ҳифз намудан пешниҳод мешавад ва арзиши кор аз рӯи истифодабарии натиҷаҳои он дар амалия инъикос карда шудаанд.

Дар боби якум шарҳи адабиётҳо доир ба мавзӯи диссертатсия оварда шудааст.

Ҳосиятҳои асосии физикӣ-химиявии гидразингидрат дар ҳарорати хона дар ҷадвали 1 оварда шудаанд.

Ҷадвали 1-Нишондиҳандаҳо ва ҳосиятҳои асосии гидразингидрат дар ҳарорати 298К

Ҳосият	Гидразингидрат
Массаи молярӣ, кг/мол	0,050
Ҳарорати ғудозиш, $T_{пл}$, К	211,45
Ҳарорати ҷӯшиш, $T_{кп}$, К	391,85 (739,5мм сут.сим.)
Ҳарорати алангагирӣ, $T_{вс}$, К	332,15
Ҳарорати худсӯзӣ, $T_{свп}$, К	540,15
Фишори буғҳои ғализ, Па	254
Зичӣ, кг/м ³	1035
Тарангии сатҳӣ, МН/м	74,30
Нишондиҳанандаи шикасти нури рӯшноӣ	1,424

Гидразингидрат (диамид) моеи шаффофи беранг бо бӯи аммиак мебошад. Вай дар шакли саҳт аз кристаллҳои кубӣ иборат аст. Гидразингидрат барқарорсозандаи пурқувват мебошад, вай ҳатто металлҳои асилро аз намакҳои онон барқарор месозад. Гидразингидрат захри пуртаъсир мебошад, босуръат бо оксигени ҳаво то $\text{N}_2, \text{NH}_3, \text{H}_2\text{O}$ турш мешавад. Дар ҳаво гидразингидрат туршои карбонро фуру мебарад, бо спирт ва об дар тамоми андозаҳо омехта мешавад; дар эфир, хлороформ ва бензол ҳал намешавад. Зичии гидразингидрат $1,03 \text{ г/см}^3$ - ро ташкил медиҳад. Ҳарорати ҷӯшиши он -120°C , ҳарорати ғудозиш -1°C , ҳарорати алангагирӣ -73°C , ҳарорати яхшавӣ -51°C .

Гидразингидратро бо роҳи турш кардани NH_3 ё $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ бо воситаи гипохлориди натрий (NaOCl) ба даст меоваранд.

Боби дуввум ба тавсифи нақшаҳои принсипиалии дастгоҳҳои озмоишии истифодашуда ва услубҳои кори онҳо барои таҳқиқ намудани хосиятҳои гармофизикӣ ва электрофизикии маҳлулҳо вобаста аз ҳарорат ва фишор бахшида шудааст.

Тарзи ченкунии нуфузпазирии диэлектрикии диэлектрикҳои моеъ (Патенти ҚТ №ТJ 210)

Нуфузпазирии диэлектрикии шартӣ – яке аз хосиятҳои асосии диэлектрикҳо мебошад, ки тарзи ченкунии он маълум аст. Бисёрии тарзҳои зикршуда дар асоси тағйирёбии ғунҷоишии электрикӣ, ё ин ки дар асоси муқовимати ғазоли конденсатори ҳамвори ҳавоӣ пас аз ҷойгир кардани он дар партави диэлектрики таҳқиқшаванда коркард карда шудаанд. Тарзе маълум аст, ки дар он нуфузпазирии диэлектрикии диэлектрикҳои моеъ ва мусаттаҳи саҳт муайян карда мешавад, дар он конденсатори динамикӣ истифода мешавад, ки тавассути электроди ҳаракаткунанда ва тавассути диски оҳании чархзананда, ки дар он электроди лавҳагии кутбнок насб гардидааст, ба вуҷуд меояд.

Усули камбудихо ва маҳдудихо дорад. Чархиши электрет бо ёрии нокили барқӣ тарзро ба таври кофӣ технологӣ намесозад ва фосилаи басомадҳои ченкунии нуфузпазирии диэлектрикиро муттамарказ месозад. Душвории ин тарз аз зарурати муайянсозии ғафсии намуна, масофаи байни электрод ва бузургии байни электроди чарханда ва намуна, ҳамчунин ҳисоб кардани он бузургие, ки чен карда мешавад, ба вуҷуд меояд. Аз рӯи қоида, дақиқии ченкунӣ наметавонад баланд бошад, зеро ки ба ғайр аз ҷойи аниқӣ самарҳои кунҷӣ, ки дар ҳолатҳои қиёшаванда будани бузургии фосилаи конденсатори ченкунанда бо ҳаҷмҳои пӯшиши конденсатор, дигар сабабҳои руҳ додани ҳатогиҳо ба вуҷуд меоянд, масалан, ҳолатҳои вобаста ба сатҳи якрағ набудани тақсими нерӯ дар сатҳи болоии электрод.

Усули дигар, ки дар он конденсатори ҳавоии танзимшаванда ба электродҳо бо ҷараёни тағйирёбанда электрикӣ замима шудааст, барои муайян намудани нуфузпазирии диэлектрикии диэлектрикҳои моеъ ва саҳти истифода бурда мешавад. Тибқи ин усул, сӯроҳии конденсатори ҳавоӣ чунон насб карда мешавад, ки он баробари ғафсии намуна бошад. Ҷараёни электрикии конденсатор ба шиддат баргардонида мешавад, бо ёрии пурқувваткунанда, шиддатро ба танзим медароранд, илова бар ин чунин арзишero ба даст меоваранд, ки миқдоран баробар ва ё ба маротиб зиёдтар аз нуфузпазирии диэлектрикии ҳаво аст. Пас аз ин, намунаро дар байни электродҳои конденсатор зич ҷойгир мекунанд ва натиҷаҳо аз рӯи нишондиҳандаҳои асбоби ченкунанда, масалан вольтметр муайян месозанд (расми 1).

Камбудии ин усул дар танзими иловагии фосилаи байниэлектроди баробар ё ба маротиб зиёдтар аз нуфузпазирии диэлектрикии ҳаво мебошад, ки метавонад ба натиҷаи ченкунӣ таъсир расонад.

Тарзи ченкунии нуфузпазирии диэлектрикӣ маълум аст. Дар ин усул, масофаи байни лавҳаҳои конденсатори ченкунандаи тағйир медиҳанд, ба шиддати тағйирёбанда зам

карда мешавад, баробарии ҷараёни конденсаторхоро барои ҳолатҳое, ки дар онҳо намунаи таҳқиқшаванда дар байни лавҳаҳои конденсатор ҷойгир карда мешавад, ҳамчунин дар набудани он ҳосил карда мешавад.

Камбудии асосии усули пешниҳодгардида дар он аст, ки гузаронидани ҷенкунии иловагии ғафсии намуна ва масофаи байни электродҳо, ҳамчунин ҳисобкуниҳои иловагӣ зарур мебошанд.

Камбудии дигари усулҳои овардашуда аз он иборат аст, ки нуфузпазирии диэлектрикии нисбии диэлектрикҳои моеъ ҳамзамон бо ҳарорати термостат, ки аз ҳарорати моеи таҳқиқшаванда фарқ мекунад, ҷен карда мешавад. Усули овардашуда нишонаҳои монанд бо усули арзашуда надоранд. Мақсади усули пешбинишаванда аз коркарди усули бо камтарин амалҳо, ҳароҷоти вақт ва натиҷаҳои дақиқи ҷенкуниҳо иборат аст.

Натиҷаи техникӣ бо он оварда мерасонад, ки электродҳои конденсатор ва ҳароратсанҷи рақамӣ ба ячейкаи электрохимиявӣ гузошта мешавад, ки пештар бо моеи таҳқиқшаванда пур карда шудааст. Минбаъд ғунҷоиши ячейкаи электрохимиявӣ бо ҷенкунии ғунҷоиши электрикӣ ва ҳарорат – ҳароратсанҷи рақамӣ ҳамзамон ҷен карда мешавад.

Дар нақшаи додашуда (расми 1) нақшаи дастгоҳ оварда шудааст, ки имкон медиҳад ин усул амалӣ карда шавад. Конденсатори ҳамвор ҷенкуниҳо бо электродҳои ҷенкунандаи А ва Б сохта шудааст, ки ба моеи таҳқиқшаванда (2) пур карда шудаанд, ки дар ячейкаи электрохимиявӣ (1) ҷойгир шудааст. Электродҳо бо ҷенкунандаи ғунҷоиши электрикӣ (3) ва ячейкаи электрохимиявӣ пайваست карда шудаанд ва ҳароратсанҷи рақамӣ С, ки ҳарорати моеъро ҷен мекунад, гузошта шудаанд. Ҳароратсанҷ бо шинаи сенокила (5) бо индикатор (4) пайваست карда шудааст.

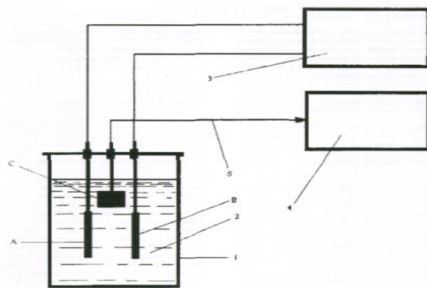
Усул бо роҳи зерин амалӣ карда мешавад:

Ғунҷоиши электрикии ячейкаи холии электрохимиявӣ (1) бе моеи таҳқиқшаванда дар ҳаво ҷен карда мешавад. Баъдан, ба ячейкаи электрохимиявӣ (1) моеи таҳқиқшавандаро (2) мерезанд, ниҳоятан ғунҷоиши электрикии ячейкаи электрохимиявиро (1) ҷен мекунад ва нуфузпазирии диэлектрикиро бо формулаи зерин муайян менамоянд:

$$\varepsilon = \frac{C_{\text{ж}}}{C_{\text{в}}} \quad (1)$$

ки дар ин ҷо ε - нуфузпазирии диэлектрикии моеи таҳқиқшаванда; $C_{\text{ж}}$ – ғунҷоиши электрикии системаи электродҳои моеи таҳқиқшаванда; $C_{\text{в}}$ – ғунҷоиши электрикии электродҳо дар ҳаво.

Усули пешниҳодшаванда ҷенкунии нуфузпазирии нисбии диэлектрикии моеъҳои диэлектрикиро осон месозад ва саҳеҳии ҷенкунии онҳоро баланд менамояд.



Расми 1 - Нақшаи дастгоҳи озмоишӣ барои ҷенкунии нуфузпазирии диэлектрикии электролитҳо.

Натиҷаҳои озмоишии нуфузпазирии диэлектрикӣ ва электрогузаронии гидразингидрат ва ҷузъҳои он дар ҷадвали 2 оварда шудаанд.

Ҷадвали 2 – Натиҷаҳои озмоишӣ аз адабиётҳо доир ба нуфузпазирии диэлектрикӣ ва электрогузаронии гидразингидрат ва ҷузьҳои он.

Ифода	H_2O	N_2H_4	Гидразингидрат.(додаҳои
ε	81	52	31,7
$\chi, \text{см} \cdot \text{м}^{-1}$	$10^{-3} - 10^{-4}$	$0,3 - 2,6 \cdot 10^{-6}$	$0,294 - 2,242 \cdot 10^{-6}$

Тавсифи дастгоҳи озмоишӣ барои ҷенкунии гармиғунҷоиши ҳоси моеъҳо ва маҳлулҳо дар ҳароратҳои баланди ҳолат

Барои ҷен кардани гармиғунҷоиши ҳос моддаҳо дар ҳароратҳо ва фишорҳои баланд, асбоб бо гармкунаки барқӣ муҷахҳазонида шудааст. Гармкунаки барқӣ бо шакли цилиндрий, қутри берунии ва дохилии 24 мм сохта шудааст. Дар қабати берунии он гармкунандаи барқӣ ҷойгир шудааст, ки шакли спирал аз сими нихроми қутраш 1 мм – ро дорад. Кӯраи барқӣ аз тарафи берунӣ аз поён ҷудо карда шудааст. Кӯраи барқӣ тавассути ЛАТР ва стабилизатор нерӯ мегирад. Бо амперметр ва вольтметр ҷараён ва шиддат муайян карда шудаанд. Зарфи фишордиханда барои ба вучуд овардани фишори зарурӣ дар дастгоҳи додашуда истифода бурда шудааст. Асосан, дастгоҳ аз ячейкаи ҷенкунанда (баллони хурд), зарфи фишордихии фишори баланд, манометри бордори МП-2500, графиксоз ва асбобҳои барқҷенкун – иборат аст. Истакони мисӣ, ки дар он ячейкаи ҷенкунӣ ҷойгир мешавад, бо сими нихромӣ (гармкунанда) печонида мешавад. Тавассути найчаҳои бориқдевори зангназанда вай бо зарфи фишордихии ячейкаи ҷенкунӣ пайваست мешавад.

Дар ин ҳолат гармкунаки ва гиреҳи гарми термopара зери фишори атмосферӣ қарор доранд. Ҳарорати таҷрибаро ҷен карда, мо ҷуфти гармоии дифференсиалии хромел-алюмелӣ, ки қутраш 0,15 мм аст ва нӯги он бо графиксоз пайваст карда шудаанд, истифода намудем. Гиреҳи гарми дар қабати болоии ячейка ҷойгир шудааст, гиреҳи хунук бошад дар зарфи Дюар ҷойгир карда шудааст, ки дар он об ва ях гузошта шудааст.

Барои ба дурустии дастгоҳ бо толуол, Н-гексан ва керосин итминони комил ҳосил намудан таҳқиқотҳои санҷишӣ гузаронида шуданд. Схема ва нишондоди дастгоҳи таҷрибавӣ дар диссертатсия оварда шудааст.

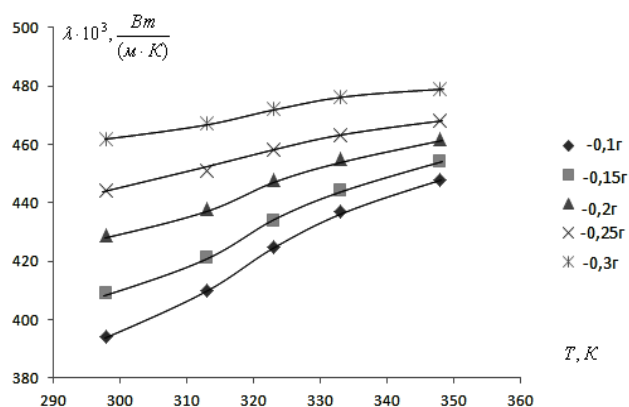
Боби сеюм ба натиҷаҳои таҳқиқоти гармиғунҷоиши ҳос, гармигузаронӣ ва ҳароратгузаронии системаҳои гидразингидрат+нанооксидҳои амфотерии (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , $d_{cp}=30, 50, 70, 90\text{нм}$) бо концентратсияи 0,1; 0,15; 0,2; 0,25 ва 0,3 г. дар маҳлулҳо, ҳамчунин ҳосиятҳои термодинамикӣ вобаста аз ҳарорат (298-673)К ва фишор (0,101–49,01) МПа бахшида шудааст.

Дар дастгоҳи таҷрибавии коркарднамудаи Е.С. Платунов гармиғунҷоиши ҳоси гидразингидрат дар ҳароратҳои гуногун $T = (298-548)\text{К}$ и $P = 0,101$ МПа бо илова аз $0,1 \cdot 10^{-3}\text{кг}$ до $0,3 \cdot 10^{-3}\text{кг}$ (бо фосилаи $0,05 \cdot 10^{-3}\text{кг}$) оксидҳои наносохтори амфотерии (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , $d_{cp} = 30, 50, 70, 90\text{нм}$), (ҷадвали 3) муайян карда шуданд. Ба ғайр аз ин, барои муайянсозии гармиғунҷоиши ҳоси изобарии наномоеъҳои системаи гидразингидрат ва баъзе оксидҳои амфотерӣ дастгоҳи коркарднамуда ва ҷамъовардаи профессор М.М. Сафаров низ истифода шудааст.

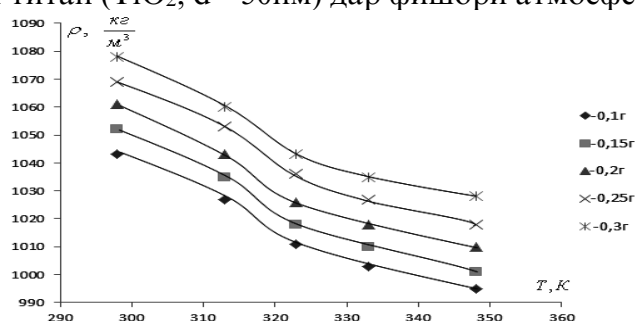
Дар ҷадвалҳои 3 ва П.3.1-П.3.9 натиҷаҳои ҳисобҳо доир ба натиҷаҳои озмоишии гармиғунҷоиши ҳос намунаҳои таҳқиқшаванда дар ҳарорат ва концентратсияҳои гуногун ва нанооксидҳои амфотерии металлҳо (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , $d_{cp} = 30, 50, 70, 90\text{нм}$) оварда шудаанд. Бояд қайд кард, ки гармигузаронӣ ва электрогузаронии монолити оксидҳои (амфотерӣ ва ғайриамфотерӣ) вобаста ба ҳарорат дар маълумотнома пурра оварда шудаанд.

Ҷадвали 4 - Бузургиҳои бо роҳи озмоишӣ ҳосилшудаи гармигузаронии ($\lambda \cdot 10^3, \text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$) системаи гидразингидрат вобаста аз ҳарорат ва консентратсияи оксиди наносохтории амфотерии оҳан (Fe_2O_3 , $d=50\text{нм}$) дар фишори атмосферӣ

$m, 10^{-3} \text{ кг}$	Т, К				
	298	313	323	333	348
0,1	423	439	454	463	471
0,15	437	453	468	474	479
0,2	458	469	481	485	489
0,25	476	485	494	496	497
0,3	499	505	511	512	513



Расми 5 - λ - и маводҳои таҳқиқшаванда дар ҳарорат ва консентратсияҳои гуногуни оксиди наносохтории титан (TiO_2 , $d=50\text{нм}$) дар фишори атмосферӣ.



Расми 6 - Вобастагии зичии маводҳои таҳқиқшаванда аз ҳарорат ва консентратсияи оксиди наносохтории амфотерии алюминий (Al_2O_3 , $d=50\text{нм}$) дар фишори атмосферӣ.

Ҷадвали 5 - Зичии ($\rho, \text{кг}/\text{м}^3$) намуна вобаста аз ҳарорат ва консентратсияи оксиди наносохтории амфотерии титан (TiO_2 , $d=50\text{нм}$) дар фишори атмосферӣ

$m, 10^{-3} \text{ кг}$	Т, К				
	298	313	323	333	348
0,1	1039	1022	1006	997	988
0,15	1043	1027	1012	1003	995
0,2	1048	1033	1019	1010	1002

0,25	1055	1040	1026	1019	1012
0,3	1061	1047	1034	1026	1018

Натиҷаҳои ҳисобшуда доир ба ҳароратгузаронии намунаҳои таҳқиқшаванда вобаста аз ҳарорат ва консентратсия дар диссертатсия пешниҳод карда шудаанд.

Хосиятҳои термодинамикии намунаҳои таҳқиқшаванда дар ҳароратҳои гуногун

Барои ҳисоб кардани хосиятҳои термодинамикии намунаҳои таҳқиқшаванда дар фишори атмосферӣ, мо аз ду усул истифода намудем. Усули якум бар ченкунии зичии намунаҳо дар ҳароратҳо ва фишорҳои гуногун, ки дар сатҳи камтар аз атмосферӣ зиёд ҳастанд, асос ёфтааст. Баъдан бо истифода аз натиҷаҳо ва муодилаи ҳосилшудаи ҳолат хосиятҳои термодинамикии намунаҳои таҳқиқшавандаро ҳисоб менамоянд.

Усули дувум ба истифодаи натиҷаҳои муайянсозии гармиғунҷоиши изобарӣ, зичӣ ва суръати овози намунаҳои таҳқиқшаванда зери фишори атмосферӣ асос ёфтааст.

Аз рӯи натиҷаҳои пажӯҳиши озмоишии гармиғунҷоиши моддаҳои таҳқиқшаванда хосиятҳои термодинамикии онҳо бо ёрии ифодаҳои зерин ҳисоб карда мешаванд:

-тағйирёбии энталпия

$$\Delta H = \int_{T_0}^T C_p \cdot dT, \left[\frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \right] \quad (2)$$

-тағйирёбии энергияи дохилӣ

$$\Delta U = \Delta H - \frac{P}{\rho}, \left[\frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \right] \quad (3)$$

-тағйирёбии энтропия

$$\Delta S = \int_{T_0}^T \frac{C_p}{T} \cdot dT, \left[\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}} \right] \quad (4)$$

-энергияи хоси Гиббс

$$\Delta \varphi = \Delta H - T \cdot \Delta S, \left[\frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \right] \quad (5)$$

-энергияи хоси Гелмголтс

$$\Delta F = \Delta U - T \cdot \Delta S, \left[\frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \right] \quad (6)$$

Натиҷаҳои хосиятҳои термодинамикӣ, ки барои баъзе маҳлулҳои таҳқиқшаванда аз рӯи формулаҳои (2) – (6) ҳисоб карда шуда, дар ҷадвали 6. ва ҷадвалҳои П.3.13., П.3.14 дарҷ гардидаанд.

Ҷадвали 6 - Хосиятҳои термодинамикии системаи гидразингидрат + нанооксидҳои амфотерии алюминий ($\text{Al}_2\text{O}_3, d=50\text{nm}$) вобаста аз консентратсия, зичии он ва ҳарорат дар фишори атмосферӣ

Т, К	$\Delta H, \text{кДж/кг}$	$\Delta U, \text{кДж/кг}$	$\Delta S, \text{Дж/кг} \cdot \text{К}$	$\Delta \varphi, \text{Дж/кг}$	$\Delta F, \text{Дж/кг}$
дар $\rho = 1043 \text{кг/м}^3$; $m = 0.1 \cdot 10^{-3} \text{кг}$					
313	52,38	52,283	171,492	-1296,996	-1393,996
323	87,65	87,553	282,443	-3579,089	-3676,089

333	123,76	123,663	392,673	-7000,109	-7097,109
348	178,30	178,203	553,122	-14186,456	-14283,456
дар $\rho = 1052 \text{ кг/м}^3$; $m = 0.15 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$					
313	52,065	51,969	170,461	-1289,293	-1385,293
323	87,10	87,004	280,671	-3556,733	-3652,733
333	122,78	122,684	389,563	-6944,479	-7040,479
348	176,60	176,504	547,848	-14051,104	-14147,104
дар $\rho = 1061 \text{ кг/м}^3$; $m = 0.2 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$					
313	51,735	51,64	169,38	-1280,94	-1375,94
323	86,50	86,405	278,738	-3532,374	-3627,374
333	122,115	122,02	385,53	-6266,49	-6361,49
348	175,90	175,805	545,677	-13995,596	-14090,596
дар $\rho = 1069 \text{ кг/м}^3$; $m = 0.25 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$					
313	51,45	51,355	168,447	-1273,911	-1368,911
323	86,05	85,955	277,287	-3513,701	-3608,701
333	121,135	121,041	384,344	-6851,552	-6946,552
Давоми ҷадвали 6					
348	174	173,905	539,783	-13844,484	-13939,484
дар $\rho = 1078 \text{ кг/м}^3$; $m = 0.3 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$					
313	51,09	50,996	167,269	-1265,197	-1359,197
323	85,35	85,256	275,032	-3485,336	-3597,336
333	120,12	120,026	381,124	-6794,292	-6888,292
348	172,5	172,406	535,129	-13724,892	-13818,892

Чӣ тавре, ки дар ҷадвали 6. ва ҷадвалҳои П.3.13, П.3.14 нишон дода шудааст, бо афзоиши ҳарорат бузургҳои энталпия, нерӯи дохилӣ ва энтропия зиёд мешаванд. Натиҷаҳои энергияи хоси Гиббс ва Гелмголтс аломати манфӣ дорад.

Аз ҷадвалҳои 6 ва П.3.13, П.3.14 бармеояд, ки вобаста аз зичӣ ва консентратсияи нанooksидҳои амфотерии металлҳо (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , $d=30, 50, 70, 90\text{нм}$ ва $0,1; 0,15; 0,2; 0,25$ и $0,3\text{г.}$) хосиятҳои термодинамикии система ба таври яхела тағйир меёбанд.

Боби чаҳорум аз таҳлил ва пуррасозии натиҷаҳои озмоишӣ доир ба хосиятҳои гармофизикӣ, термодинамикӣ ва электрофизики системаи гидразингидрат + нанooksидҳои амфотерии металлҳо ($\text{Al}_2\text{O}_3, \text{Fe}_2\text{O}_3, \text{TiO}_2$, $d_{\text{ср}}=30, 50, 70, 90\text{нм}$) бо консентратсияи $0,1; 0,15; 0,2; 0,25$ ва $0,3$ г иборат аст. Вобастагҳои тақрибӣ доир ба хосиятҳои гармигузаронӣ, зичӣ, гармиғунҷоиш ва электрофизикии намунаҳои таҳқиқшаванда вобаста аз ҳарорат, фишор ва консентратсия ҳосил карда шуда, ҳамчунин натиҷаҳои ҳисобкунии хосиятҳои гармӣ ва калории онҳо ҳосил карда шудаанд.

Коркард ва ҷамъбасти натиҷаҳои озмоишии хосиятҳои гармофизикии системаҳои таҳқиқшаванда вобаста аз ҳарорат дар фишори атмосферӣ

Вобастагҳои функционалии дар зер овардашударо мо барои ҷамъбаст ва коркарди натиҷаҳо доир ба вобастагии ҳароратии гармиғунҷоиши хос истифода намудем, ки ба таври таҷрибавӣ ба даст оварда шуданд:

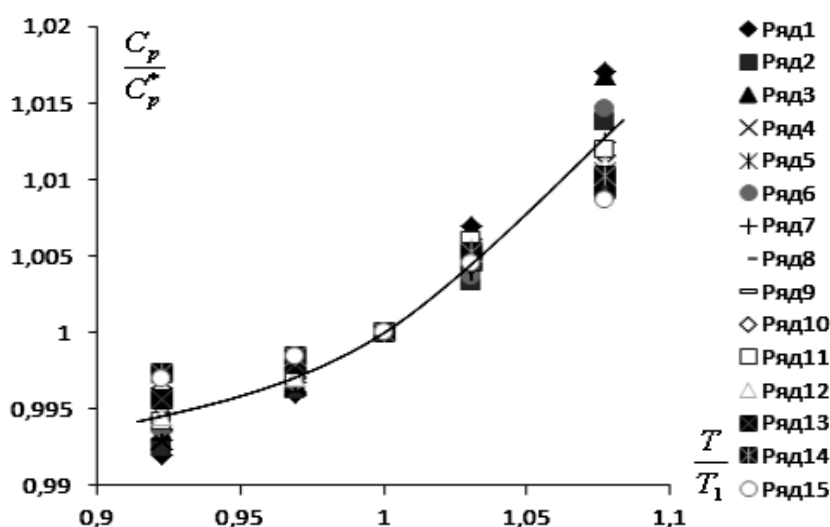
$$\frac{C_p}{C_p^*} = f\left(\frac{T}{T_1}\right), \quad (7)$$

ки дар инҷо C_p – гармиғунҷоиши хоси намунаи таҳқиқшаванда вобаста аз ҳарорат;
 C_p^* – гармиғунҷоиши хоси намунаи таҳқиқшаванда дар $T_1=323\text{K}$; T – ҳарорате, ки дар он таҷриба гузаронида шудааст.

Дар намунаҳои таҷрибавии системаи гидразингидрат + нанооксидҳои амфотерии металлҳо (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , $d=30, 50, 70, 90$ нм и $0,1; 0,15; 0,2; 0,25$ ва $0,3$ г.) муодилаи 8 хуб иҷро карда мешавад. Натиҷаҳои озмоиш доир ба гармиғунҷоиши хос қадқади ҳатти қачи умумӣ қойгир шуда (расми 7), бо муодилаи (8) ифода карда мешаванд:

$$C_p = \left[47,63 \cdot 10^{-2} \cdot \left(\frac{T}{T_1} \right)^2 - 81,93 \cdot 10^{-2} \cdot \left(\frac{T}{T_1} \right) + 1,353 \right] \cdot C_p^*, \left[\frac{\text{Дж}}{(\text{кг} \cdot \text{K})} \right] \quad (8)$$

ки дар инҷо T – ҳарорати ҳисобкунӣ, K ; T_1 – ҳарорати доимӣ, ки ба 323K баробар аст.



Расми 7 - Вобастагии гармиғунҷоиши хоси нисбии C_p / C_p^* моддаҳои таҳқиқшаванда аз ҳарорати нисбии T/T_1 ; қатори1-0,1г., қатори2-0,15г., қатори3-0,2г., қатори4-0,25г., қатори5-0,3г. (Al_2O_3 $d=50\text{nm}$), қатори 6-0,1г., қатори7-0,15г., қатори 8-0,2г., қатори 9-0,25г., қатори10-0,3г. (Fe_2O_3 $d=50\text{nm}$), қатори11-0,1г., қатори12-0,15г., қатори13-0,2г., қатори14-0,25г., қатори15-0,3г. (TiO_2 $d=50\text{nm}$).

C_p^* функсияи консентратсияи нанооксидҳои амфотерии металлҳо (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 $d=50\text{nm}$) мебошад.

$$\frac{C_p^*}{C_p^{**}} = f\left(\frac{m}{m_1}\right), \quad (9)$$

Ҳати рости иҷрокунандаи ифодаи (9), бо муодилаи зерин ифода карда мешавад:

$$C_p^* = \left[-32 \cdot 10^{-3} \cdot \left(\frac{m}{m_1} \right) + 1032 \cdot 10^{-3} \right] \cdot C_p^{**}, \left[\frac{\text{Дж}}{(\text{кг} \cdot \text{K})} \right] \quad (10)$$

ки дар инҷо m – массаи нанооксидҳои амфотерии металлҳо (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , $d=50\text{nm}$ ва ғ.) 10^{-3}кг , C_p^{**} - гармиғунҷоиши гидразингидрат + нанооксидҳои амфотерии металлҳо (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , $d=50\text{nm}$) вобаста аз массаи молярӣ дар $T_1=323\text{K}$ и $m_1=0,2 \cdot 10^{-3}\text{кг}$.

-барои гармиғунҷоиши хос:

$$C = \left[\left[-30,3 \cdot 10^{-2} \cdot \left(\frac{P}{P_1} \right) + 130,3 \cdot 10^{-2} \right] \times \left[20,8 \cdot 10^{-3} \cdot \left(\frac{m}{m_1} \right)^2 - 83,9 \cdot 10^{-3} \left(\frac{m}{m_1} \right) + 1,0644 \right] \right] \times$$

$$\times \left(28,7 \cdot \mu^2 - 353,885 \cdot \mu + 3353,5 \right), \quad \left[\frac{Дж}{г \cdot K} \right] \quad (11)$$

-барои гармигунҷоиш:

$$\lambda = \left[-2,6 \cdot \left(\frac{T}{T_1} \right)^2 + 5,71 \cdot \left(\frac{T}{T_1} \right) - 2,12 \right] \times \left[11,5 \cdot 10^{-2} \left(\frac{m}{m_1} \right) + 88,75 \cdot 10^{-2} \right] \times$$

$$\times \left(6,7 \cdot \mu^2 - 5,996 \cdot \mu + 0,757 \right), \quad \left[\frac{Вт}{(м \cdot K)} \right] \quad (12)$$

Бо ёрии ифодаҳои (11) ва (12) метавон гармигузаронии системаҳои ба таври озмоишӣ санҷиданашудаи гидразингидрат + нанооксидҳои амфотерии металлҳо дар алоқаи байниҳамдигарӣ аз ҳарорат, бо ҳатогии то 2,5% ҳисоб намудан мумкин аст. Барои ин танҳо доштани натиҷаи массаи нанооксидҳои амфотерии металлҳо ва массаи молярии онҳо зарур мебошад.

Дар замима санадҳои татбики натиҷаҳои ҳосилшуда оварда шудаанд.

ХУЛОСАҲО

1. Маҷмуи хосиятҳои физикӣ-химиявӣ (гармигузаронӣ, зичӣ, гармигунҷоиши хос), термодинамикӣ (энтропия, энталпия, энергияи Гиббс ва Гелмголтс) ва электрофизикии (электрогузаронӣ, нуфузпазирии диэлектрикӣ) система (гидразингидрат + нанооксидҳои амфотерии металлҳо), ки имкон медиҳанд параметрҳои номбаршуда дар асоси сохтори молекулярии онҳо пешгӯӣ карда шаванд, таҳқиқ карда шуданд.
2. Дастгоҳҳои озмоишӣ барои ченкунии C_p , λ ва электрогузаронии системаҳои мавриди омӯзиши гидразингидрат + нанооксидҳои амфотерии металлҳо (усули шуоъафкании лазерӣ) вобаста аз фишор ва барои хосиятҳои электрофизикии бо усули конденсатори ҳамвор коркунанда (кондуктометрия) таҷдид ва ҷамъоварӣ карда шуданд.
3. Бори нахуст натиҷаҳо озмоишӣ доир ба гармигузаронӣ, гармигунҷоиши хос, зичӣ, энтропия, энталпия, энергияи Гиббс ва Гелмголтс, электрогузаронӣ ва нуфузпазирии диэлектрикии система (гидразингидрат + нанооксидҳои амфотерии металлҳо Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , $d=30, 50, 70, 90$ нм ва $0,1; 0,15; 0,2; 0,25$ ва $0,3$ г) дар ҳарорати ($T=298-673$) К, фишори ($P = 0,101 \div 49,01$ МПа) ба даст оварда шуданд.
4. Илова бар ин муқаррар карда шудааст, ки гармигузаронӣ, электрогузаронӣ дар ҳарорати додашуда бо зиёд шудани фишори системаҳои таҳқиқшаванда афзун мегардад. Бо зиёд шудани ҳарорат дар фишори додашуда кам мешавад, гармигунҷоиши хос бошад, баръакс, зиёд мешавад.
5. Муқаррар карда шуд, ки зиёдшавии миқдори нанооксидҳои амфотерии металлҳо ба тағйирёбии хосиятҳои гармофизикӣ, термодинамикӣ ва электрофизикии гидразингидрат оварда мерасонад. Масалан: дар $T=298$ К, $P=0,101$ МПа зиёдшавии массаи оксиди наноохтори Fe_2O_3 , $d=50$ нм ба $0,3$ г. гармигузаронии гидразингидрат ба $\sim 77,8\%$ кам мешавад, дар $T=348$ К, $P=0,101$ МПа бошад ин тағйирот то $\sim 90,2\%$ мерасад.
6. Дар натиҷаи коркарди натиҷаҳои озмоишӣ доир ба хосиятҳои гармофизикӣ, термодинамикӣ ва электрофизикии моддаҳои таҳқиқӣ дар параметрҳои гуногуни ҳолат (фишор, ҳарорат ва консентратсияи нанооксидҳои амфотерии металлҳо) як қатор муодилаҳои эмпирикӣ ҳосил карда шуданд.
7. Натиҷаҳои асосии пажӯҳишҳои назариявӣ ва амалӣ барои истифодабарӣ ва татбиқ дар корхонаҳои саноатии гуногуни Ҷумҳурии Тоҷикистон қабул карда шудаанд,

хамчунин дар раванди таълимии Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С. Айни дар шаҳри Душанбе истифода шуда истодаанд.

РҶҲАТИ МАҚОЛАҲО ДОИР БА МАВЗҶИ ДИССЕРТАТСИЯ

Мақолаҳои дар маҷаллаҳои тавсиянамудаи ҚОА назди Президенти Ҷумҳурии

Тоҷикистон ҷопшуда:

1. Назруллоев, А.С. Расчет коэффициента активности бинарных и тернарных жидкостей / М.М. Сафаров, Т.Р. Тиллоева, М.А. Зарипова, А.С. Назруллоев // Вестник Казан. технолог. универ. - 2014. - Т. 17. - № 20. - С. 63-67.
2. Назруллоев, А.С. Температуропроводность наножидкостей системы (64% N_2H_4 +36% H_2O) и нанонаполнителей. / М.М. Сафаров, Н.Б. Давлатов, А.С. Назруллоев, М.А. Зарипова, Иман Б.М. // Вестник Тадж. нац. универ.- 2014, ¼. - С.121-126.
3. Назруллоев, А.С. Кинетические, адсорбционные свойства пентэласта и некоторых нанопорошков с различными фракциями для технологических процессов получения сплавов / М.М. Сафаров, З.Ю. Норов, Ш.А. Аминов, Б.М. Махмадиев, А.С. Назруллоев, Д. С.Джураев, С.Г.Ризоев, М.М. Холиков, Д.Ш. Хакимов // Физика, Науч. жур., Инст. физ.-тех. проб. и материаловед. – 2016. - С. 74-81.
4. Назруллоев, А.С. Адсорбционные и теплофизические свойства некоторых металлических, неметаллических наночастиц и их влияние на поведение растворителей / М.М. Сафаров, Н.Б. Давлатов, С.С. Рафиев, А.С. Назруллоев, А. Г. Мирзомамадов, Д.С. Джураев, М.М. Холиков // Вестник ТПИ-ТТУ им. М.С.Осими, в г. Худжанд. - С. 114-120.
5. Назруллоев, А.С. Теплофизические свойства некоторых углеродных материалов / М.М. Сафаров, Х.Х. Назаров, А.С. Назруллоев, Н.Б. Давлатов, М.А. Зарипова, Т.Р. Тиллоева, М.М. Гуломов, С.Г. Ризоев, Э.Ш. Тауров, Д.Ш. Хакимов, Д.А. Назирмадов, С.С. Рафиев, А.Р. Раджабов // Вестник Тадж. нац. универ. - 2016, ¼. - С. 40-45.
6. Назруллоев, А.С. Компьютерное моделирование химических и фазовых равновесий в системах с неидеальными растворами. / М.М. Сафаров, Х.Х. Назаров, М.А. Зарипова, Н.Б. Давлатов, А.С. Назруллоев, А. Неъматов, М.М. Гуломов, С.Г. Ризоев, З.Ш. Асомиддинов, Г.Н. Неъматов, М.Ф. Курбонов // Вестник Тадж. нац. универ. - 2016, ¼. - С. 166-169.

Монография

7. Назруллоев, А.С. Влияние наноразмерных амфотерных оксидов металлов на изменение тепло-, электрофизических и термодинамических свойств гидразингидрата. / М.М. Сафаров, М.А. Зарипова, Х.А. Зоиров, А.С. Назруллоев // . -2016 - С. 235.

Баромадҳо, тезиси баромадҳо дар маводҳои конфронсиҳои илмӣ

8. Назруллоев, А.С. Влияние медных нанокмполитов на изменения теплопроводности воды и гидразингидрата / М.М. Сафаров, М.А. Зарипова, Иман Б.М., Т.Р. Тиллоева, Х.А. Зоиров, А.С. Назруллоев // Межд. науч.-тех. конф. «Проблемы ресурсо- и энергосберегающих технологий в промышленности и АПК». – 2014. - С. 155-159.
9. Назруллоев, А.С. Влияние наноамфотерных окисей на изменение теплоемкости жидкого гидразингидрата / М.М. Сафаров, А.С. Назруллоев, Х.А. Зоиров, Н.Б. Давлатов // Труды межд. науч.-тех. конф. "Нанотехнология функциональных". – 2014. - С. 39-41.
10. Назруллоев, А.С. Экспериментальная установка для определения электрофизических свойств электролитов в зависимости от давления / М.М. Сафаров, А.С. Назруллоев // Матер. 9-ой Межд. теплофиз. школы, Теплофиз. исслед. и измер. при контр. качества веществ, матер. и изделий. – 2014. - С. 278-282.

11. Назруллоев, А.С. Расчет и оптимизация теплового реактора с учетом интенсификации рабочего тела (гидразина+ фуллерен C_{60}) и (моторное масло +силикагель) / М.М. Сафаров, М.А. Зарипова, Д. А. Шарипов, Ф.Х. Насриддинов, А. С. Назруллоев // Матер. Респ. науч.-прак. конф. "Ломоносовские чтения", посвященной 1150-летию ученого в области химии и медицины Абубакра Закирие Рози. – 2014. - С. 26-28.
12. Назруллоев, А.С. Расчет коэффициента активности двухкомпонентных водных растворов / М.М. Сафаров, М.А. Зарипова, А.С. Назруллоев, М. Ф. Курбонов, Н.Б. Давлатов, Д.С. Джуроев // Матер. 9-ой Межд. теплофиз. школы, Теплофиз. исслед. и измер. при контр. качества веществ, матер. и изделия. - 2014. - С. 461-465.
13. Назруллоев, А.С. Термодинамические свойства и уравнения состояния бинарных водных растворов гидразина / М.М. Сафаров, М.А. Зарипова, А.С. Назруллоев, Н.Б. Давлатов, Иман Б.М. // Матер. 9-ой Межд. теплофиз. школы, Теплофиз. исслед. и измер. при контр. качества веществ, матер. и изделий. - 2014 г. - С. 443-446.
14. Назруллоев, А.С. Расчет аддитивной схемы теплоты сгорания компонентов азотсо-держающего топлива / М.М. Сафаров, М.А. Зарипова, Иман Б.М., С.А. Тагоев, Н.Б. Давлатов, А.С. Назруллоев, Т.Р. Тиллоева, Х.А. Зоиров, А.Ф. Тошов // Матер. 9-ой Межд. теплофиз. школы и теплофиз. исслед. и измер. при контр. качества веществ, матер. и изделий. - 2014. - С. 270-272.
15. Назруллоев, А.С. Влияние оксида меди на изменение теплопроводности жидкого гидразина / М.М. Сафаров, М.А. Зарипова, А.С. Назруллоев, Н.Б. Давлатов, Х.А. Зоиров, А.Ф.Тошов // Матер. 9-ой Межд. теплофиз. школы, Теплофиз. исслед. и измер. при контр. качества веществ, матер. и изделий. - 2014. - С. 273-277.
16. Назруллоев, А.С. Теплоемкость и термодинамические функции некоторых основ-ных оксидов и металлов. Обработка экспериментальных данных. / М.М. Сафаров, Х.А. Зоиров, М.А. Зарипова, А.С. Назруллоев, Э.Ш. Тауров, Г.Н. Ньматов // Матер. 9-ой Межд. теплофиз. школы, Теплофиз. исслед. и измер. при контр. качества веществ, матер. и изделий. – 2014. - С. 304-309.
17. Назруллоев, А.С. Уравнения состояния типа Тейта для жидких растворов. Тепло-проводность. / М.М. Сафаров, М.Ф. Курбонов, Ф.Б. Курбонов, Юсупов Ш.Т., Н.Б. Давла-тов, А.С. Назруллоев, Д.А. Шарифов, Г.Н. Ньматов. // Матер. 9-ой Межд. теплофиз. школы, Теплофиз. исслед. и измер. при контр. качества веществ, матер. и изделий. - 2014. - С. 447-452.
18. Назруллоев, А.С. Корреляция между внутренней энергией и плотностью гидразин-гидрата на линии насыщения / М.М. Сафаров, М.А. Зарипова, Х.А. Зоиров, А.С. Назруллоев, М.Т. Тургунбоев, Иман Б.М. // Матер. 9-ой Межд. теплофиз. школы, Теплофиз. исслед. и измер. при контр. качества веществ, матер. и изделий. - 2014. - С. 475-477.
19. Назруллоев, А.С. Расчет коэффициента активности бинарных и тернарных жид-костей/ М.М. Сафаров, Т.Р. Тиллоева, М.А. Зарипова, А.С. Назруллоев // Матер. 14-ой Росс. конф. (с междунар. участием) по теплофиз. Свойст. веществ. - 2014. - Т.1. - С. 23-24.
20. Назруллоев, А.С. Влияние наноамфотерных оксидов на изменение термодинамических и реологических свойств некоторых ракетных топлив. / М.М. Сафаров, А.С. Назруллоев, Н.Б. Давлатов, Иман Б.М. // -2014. - С. 54-59.
21. Назруллоев, А.С. Влияние некоторых наноамфотерных оксидов, Ag (99,99%) и фуллерена на изменение физико-химических свойств ракетных топлив (обзор-эксперимент) / М.М. Сафаров, А.С. Назруллоев, Иман Б.М., Т.Р. Тиллоева, Н.Б. Давлатов, М.А. Зарипова // Матер. всеросс. науч.-практ. конф. (с междунар. участием) "Актуальные проблемы науки". "Физ.-мат. науки" под общ. ред. А.И. Вострецова. – 2014. - С. 76-84.
22. Назруллоев, А.С. Влияние наноамфотерных оксидов (Al_2O_3 , Fe_2O_3) на изменение плотности некоторых ракетных топлив / М. М. Сафаров, М.А. Зарипова, А.С.

Назруллоев // Матер. 7-ой Межд. науч.-практ. конф. “Перспек. развития науки и образования, посвящ. 20-летию Конст. РТ и 90 –летию г. Душанбе. – 2014. - С. 151-154.

23. Назруллоев, А.С. Влияние наночастицы фуллерен (C_{60}) и Al_2O_3 на изменение теплоемкости низкотемпературных топлив при различных температурах и давлениях // М.М. Сафаров, М.А. Зарипова, Н.Б. Давлатов, А.С. Назруллоев, // Матер. 7-ой Межд. науч.-практ. конф. “Актуальные вопросы развития инновационной деятельности в новом тысячелетии”. - 2014, №7. - С. 42-45.

24. Назруллоев, А.С. Влияние наночастицы фуллерен (C_{70}), некоторых непереходных металлов и их оксидов на изменение теплопроводности низкотемпературных топлив при различных температурах и давлениях // М.М. Сафаров, М.А. Зарипова, Иман Б. М., Н.Б. Давлатов, А.С. Назруллоев, Х.А. Зоиров // Матер. 5-ой Межд. науч. Интернет-конф., Актуальные проблемы биохимии и бионанотехнологии. - 2014. - С. 66-76.

25. Nazrulloev, A.S. The thermal diffusivity of nanoliquids system ($50\%N_2H_4+50\%H_2O$) and nanofillers/ N.B. Davlatov, A.S. Nazrulloev, M.A. Zaripova, Iman Bahrami Manish, Sh.A. Aminov // ICCE-23, (July12-18, 2015 in Chengdu, China) www.icce-nano.org.

26. Назруллоев, А.С. Влияние наночастиц на изменение теплопроводности гидразин-гидрата в зависимости от температуры при атмосферном давлении// М.М. Сафаров, Иман Бахроми Маниш, М.А. Зарипова, А.С. Назруллоев, Т.Р.Тиллоева, Н.Б. Давлатов // Сбор-ник матер. Межд. науч.-практ. конф., посвященной 115-летию персидского-таджикского ученого-энциклопедиста, врача, алхимика и философа Абу Бакри Мухаммада ибн Закария Рози, Инс. химии. - 2015. - С. 121-125.

27. Назруллоев, А.С. Адсорбционные и теплофизические свойства наноструктурной пористой гранулированной окиси алюминия с различными фракциями //М.М. Сафаров, Мирзомамадов А.Г., Абдуназаров С.С., М.А. Зарипова, А.С. Назруллоев, А. Неъматов // Сбор. матер. Межд. науч.-практ. конф., посвященной 115- летию персидско-таджикского ученого-энциклопедиста-врача, алхимика и философа Абу Бакри Мухаммада ибн Закария Рози, Инс. химия. - 2015. - С.125-128.

28. Назруллоев, А.С. Влияние нанопереходных металлов на изменение плотности водных растворов //М.М.Сафаров, М.А.Зарипова, Иман Б.М., А.С. Назруллоев, Н.Б. Давлатов, Б.М. Махмадиев // Сбор. тезис. док. науч. конф. «Актуальные проб. соврем. науки», посвященной 70-летию Победы в Великой Отечественной Войне. - 2015. - С. 80-81.

29. Назруллоев, А.С. Влияние фуллерена C_{60} и амфотерных оксидов на изменение теплопроводности гидразинзамещенных ракетных топлив в критической области // М.М. Сафаров, Н.Б. Давлатов, А.С. Назруллоев, Х.А. Зоиров // Матер. Рес. научно-практ. конф. «Экономическое развитие энергетики в Республике Таджикистан». - 2015. - С. 56-59.

30. Назруллоев, А.С. Интенсификация азотосодержащих ракетных топлив с учетом добавки наночастиц и расчет их термодинамических характеристики//М.М. Сафаров, М. А. Зарипова, Н.Б. Давлатов, А.С. Назруллоев, Т.Р. Тиллоева, З.Н. Едалиева, М.М. Гуломов, Э.Ш. Тауров // Матер. 8-ой Межд. науч.-тех. конф. «Проблемы и перспективы развития авиации, наземного транспорта и энергетики». - 2015. - С. 517-522.

31. Назруллоев, А.С. Влияние наноструктурных частиц на изменение термодинамических и адсорбционных свойств на линии увлажнения //М.М. Сафаров, М.А. Зарипова, А.С. Назруллоев, М.М. Гуломов, Н.Б. Давлатов, А.Г. Мирзомамадов, С.С. Абдуназаров, З.Ю. Норов // Тезисы док. 10-го Всеросс. симпозиума с междунар. участием, Термодинамика и материаловедение. Физ.-тех. инс. имени А.Ф. Иоффе, РАН. - 2015. - С. 42.

32. Назруллоев, А.С. Исследование влияния наночастицы на изменение интенсификационных характеристик ракетных топлив // М.М. Сафаров, А.С. Назруллоев, Бахром И., Н.Б. Давлатов, М.А. Зарипова // Энерго- и ресурсосбер. в теплоэнерг. и

соц. сфере: Матер. Межд. науч.-тех. конф. студентов, аспирантов, ученых. - 2015. - Т.3 № 1. - С. 207-210.

33. Назруллоев, А.С. Влияние наночастицы фуллерен (C_{70}), некоторых непереходных металлов и их окисей на изменение теплопроводности низкотемпературных топлив при различных температурах и давлениях (обзор и эксперимент) // М.М. Сафаров, М.А. Зарипова, Н.Б. Давлатов, Б.М. Иман, А.С. Назруллоев, Х.А. Зоиров // В сборнике: Актуальные проб. биохим. и бионанотехнологии V Межд. науч. Интернет-конф. - 2014. - С. 66-76.

34. Назруллоев, А.С. Кинетические, адсорбционные свойства пентэласта и некоторых нанопорошков с различными фракциями для технологических процессов получения сплавов // М.М. Сафаров, Норов З.Ю., Аминов Ш.А., Махмадиев Б.М., А.С. Назруллоев, Д.С.Джураев, С.Г.Ризоев, М.М.Холиков, Д.Ш. Хакимов // Физика, Научный журнал, Инс. физ.-тех. проб. и материаловед. – 2016. - С. 74-81.

35. Назруллоев, А.С. Адсорбционные, теплофизические, термодинамические свойства некоторых наночастиц и их влияние на поведение теплоносителей // Назаров Х.Х., Н.Б. Давлатов, А.С. Назруллоев, М.А. Зарипова, Т.Р. Тиллоева, С.Г. Ризоев, З.Н. Едалиева, Д.С. Джураев, М.М. Холиков, Д.Ш. Хакимов, Д.А. Назирмадов, С.С. Рафиев // Матер. док. 10-ой школы-семинара молодых учёных и специалистов академика РАН В.Е. Алемасова «Проблемы теплообмена и гидродинамики в энергомашиностроении». -2016. - С. 217-220.

36. Назруллоев, А.С. Влияние некоторых наноамфотерных оксидов Ag (99,99%) и фуллерена на изменение физико-химических свойств ракетных топлив (Обзор-эксперимент)//М.М. Сафаров, А.С. Назруллоев, Имам Б.М., Т.Р. Тиллоева, Н.Б. Давлатов, М.А.Зарипова, С.Г. Ризоев, Ш.З. Нажмудинов // Матер.10-ой Межд. теплофиз. школы, «Теплофиз. исслед. и измер. при контр. качеств. веществ, матер. и изделий». - 2016. - С. 109-121.

37. Nazrulloev, A.S. Influence of carbon nanotubes, Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , nanometalic to exchange thermophysical and thermodynamics properties of hydrazinehydrate (rocket fuel) in dependence temperature and pressures/ Kh.H. Nazarov, S.A.Tagoev, H.A. Zoirov, M.A. Zaripova, T.R. Tilloeva, A.S. Narzulloev, S. G. Rizoev, A.G. Mirzomamadov, S.S.Abdunazarov, D. Sh. Hakimov, D.A. Nazrimadov, B.M. Mahmadiyev, S.S. Rafiev, D.S. Juraev, M.M. Kholikov, N. B.Davlatov, Iman Bahromi Manish//Conference book, 10 ICTP, 3-8 october 2016, «Thermophysical properties measurements in the quality control of substances, materials and products». - 2016. - P. 201-218.

38. Назруллоев А.С. Определение коэффициента массоотдачи пентэласта при увлажнении водой / М.М.Сафаров, Х.Х. Назаров, Ш.А.Аминов, З.Ю. Норов, А.С. Назруллоев, А. Неъматов, Б.М. Махмадиев, С.С. Рафиев, Р.Д. Давлатов, С.К. Сафаров // Матер. 10-ой Межд. теплофиз. школы, «Теплофиз. исслед. и измер. при контр. качеств. веществ, матер. и изделий». - 2016. - С. 326-334.

39. Nazrulloev, A.S. Temperature conductivity of hydrazine hydrate at the concentration of nanocatalic Ti_2O_3 /M.A.Zaripova, H.A.Zoirov, S.A.Tagoev, T.R.Tilloeva, A.S.Nazrulloev, S.K. Safarov//Conference book, 10 ICTP, 3-8 October 2016, «Thermophysical properties measurements in the quality control of substances, materials and products». - 2016. - P. 372-376.

40. Назруллоев А.С. Влияние некоторых наноамфотерных оксидов на изменение термодинамических свойств гидразинзамещенных топлив/ М.М. Сафаров, А.С. Назруллоев, Имам Б.М., С.К. Сафаров, М.М. Гуломов // Матер. 10-ой Межд. теплофиз. «Теплофиз. исслед. и измер. при контр. качества веществ, матер. и изделий». - 2016. - С. 424-432.

41. Назруллоев, А.С. Влияние некоторых наноамфотерных оксидов на изменение теплоемкости ракетных топлив (обзор-эксперимент)/ М.М. Сафаров, А.С. Назруллоев // Матер. 8-ой Межд. науч.-прак. конф. «Перспек. развит. науки и образования», посвящ. 25-летию гос. независимости РТ и 60- летию ТТУ имени акад. М.С. Осими. – 2016. - Ч.2. - С. 181-183.

42. Назруллоев, А.С. Адсорбционные и теплофизические свойства некоторых металлических и неметаллических наночастиц и их влияние на поведение растворителей// М.М. Сафаров, А.С. Назруллоев, Д.С. Джураев, Н.Б. Давлатов, М.М. Холиков, С.С. Абду-назаров // Труды Межд. конф. фундамент. и приклад. вопр. физики, секция-1: физика ядра и элементарных частиц, их прикладные аспекты, астрономия и астрофизика, АН РУз. - 2017. -С. 117-119.

43. Nazrulloev, A.S. Thermodynamic properties of nanofluids in dependence temperature and pressures / M.A. Zaripova, N.B. Davlatov, A.S.Nazrulloev, S.G. Rizoev, A.,Nematov, D.S. Dju-raev, M.T. Turgunboev, T.R.Tilloeva, S.S.Rafiev, D. Sh.Hakimov, M.M.Gulomov, M.A. Abdul-loev, R.Dj.Davlatov//Book of Abstracts, 6th Rostock International Conference: THERMAL 2017 “Thermophysical Properties for Technical Thermodynamics” Institute of Technical Thermo-dynamics University of Rostock. – 2017. - P. 77.

Аннотатсия

ба диссертатсияи Назруллоев Абдукодир Садуллоевич “Таъсири наноксидҳои амфотерии металлҳо ба хосиятҳои физикӣ-химиявии гидразингидрат”, ки барои дарёфти дараҷаи илмӣ номзади илмҳои техникӣ аз рӯйи ихтисоси 05.02.01 – маводшиносӣ (дар саноати химиявӣ) пешниҳод шудааст

Мақсади кори диссертатсионӣ – коркард ва сохтани дастгоҳи озмоишӣ барои ченкунии гармигузаронӣ, электрогузаронӣ ва нуфузпазирии диэлектрики системаи гидразингидрат + наноксидҳои амфотерии металлҳо (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , $d_{\text{ср}}=30, 50, 70, 90$ нм, 0,1; 0,15; 0,2; 0,25 ва 0,3г.) зери таъсири фишор (усули шуоъафкании лазерӣ (патенти хурди ҚТ №ТJ 316 ва №ТJ210)), ҳамчунин ба даст овардани натиҷаи хосиятҳои физикӣ-химиявии наномоеъҳои таҳқиқшаванда дар фосилаи ҳароратҳои (298-673) К, фишори (0,101-49,01) МПа.

Маводи таҳқиқот: Гидразингидрат + наноксидҳои амфотерии металлҳо (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , $d_{\text{ср}}=30, 50, 70, 90$ нм, 0,1; 0,15; 0,2; 0,25 ва 0,3г.)

Бархурди нав баробар аст ба пуррасозии натиҷаҳои таҷрибавӣ доир ба гармиғунҷоиш, электрогузаронӣ ва гармигузаронии системаи гидразингидрат + наноксидҳои амфотерии металлҳо (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , андозаи миёнаи заррачаҳо, $d_{\text{ср}}=30, 50, 70, 90$ нм, 0,1; 0,15; 0,2; 0,25 и 0,3г.) пешниҳод карда шуд; дастгоҳҳои озмоишӣ барои муайянсозии гармигузаронии объектҳо дар шароитҳои озмоишгоҳӣ коркард шуданд ва ҳазинаи маълумот дар бораи хосиятҳои термофизикӣ, термодинамикӣ ва электрофизикии системаи гидразингидрат + наноксидҳои амфотерии металлҳо бо натиҷаҳои нави барои ҳисобкуниҳои муҳандисӣ пурра гардид.

Муодилаҳои эмпирикӣ барои ҳисобкунии хосиятҳои физикӣ-химиявии гидразингидрат + наноксидҳои амфотерии металлҳо ҳосил карда шуданд, ки имкон медиҳанд гармиғунҷоиши хос ва гармигузаронии намунаҳои таҳқиқшаванда дар интервалҳои васеи ҳарорат ва фишор ҳисоб карда шаванд. Натиҷаҳо дар бораи хосиятҳои физикӣ-химиявии гидразингидрат + наноксидҳои амфотерии металлҳо дар фосилаи ҳароратҳои (298-673) К ва фишори (0,101-49,01) МПа ба даст оварда шуданд ва муодилаҳои эмпирикӣ метавонанд дар ташкilotҳои лоиҳавӣ-истеҳсолӣ дар равандҳои гуногуни технологӣ истифода шаванд. Дастгоҳҳои пешниҳодшуда ва сохташуда барои ченкунии хосиятҳои гармофизикии моддаҳо аз тарафи омӯзгорон, аспирантон ва донишҷӯён дар Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С. Айни дар озмоишгоҳҳои илмӣ-таълимии кафедраи физикаи умумӣ истифода бурда мешаванд.

Таркиби сохтори диссертатсия: диссертатсия аз муқаддима, чаҳор боб, хулосаҳо, рӯйхати адабиётҳои истифодашуда ва замима иборат аст. Диссертатсия дар 191 саҳифаи матни компютерӣ дарҷ гардида аз 38 расм, 27 ҷадвал, 218 номгӯйи адабиётҳо ва 30 саҳифаи замима иборат аст.

Аз рӯи натиҷаҳои кор 43 мақола (аз он 7 мақолаи тавсиянамудаи КОА назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон), 36 тезисҳои баромадҳо ва як монография ҷоп шудаанд.

Калимаҳои калидӣ: гидразингидрат; наноксидҳои амфотерии металлҳо, усули гармкунии монотонӣ, усули гармии мунтазами навъи якум, хосиятҳои гармофизикӣ ва электрофизикӣ, гармигузаронӣ, гармиғунҷоиши хос, зичӣ.

Аннотация

к диссертации Назруллоева Абдукодира Садуллоевича «Влияние наноструктурных амфотерных оксидов металлов на физико-химические свойства гидразингидрата», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.01 – материаловедение (в химической промышленности)

Цель диссертационной работы - разработка и создание экспериментальной установки для измерения температуропроводности, электропроводности и диэлектрической проницаемости системы гидразингидрат + наноструктурные амфотерные оксиды металлов (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , $d_{\text{ср}}=30, 50, 70, 90$ нм, 0,1; 0,15; 0,2; 0,25 и 0,3г.) под влиянием давления (метод лазерной вспышки (малый патент РТ №ТJ 316 и №ТJ210)), а также получение опытных значений физико-химических свойств исследуемых наножидкостей в интервале температур (298–673) К, давления (0,101 – 49,01) МПа.

Объект исследования. Гидразингидрат + наноструктурные амфотерные оксиды металлов (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 и др. Средний размер наночастиц $d_{\text{ср}}=30, 50, 70, 90$ нм).

Представлен новый подход к обобщению экспериментальных данных по теплоемкости, электропроводности и теплопроводности системы гидразингидрат + наноструктурные амфотерные оксиды металлов (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , $d_{\text{ср}} = 30, 50, 70, 90$ нм, 0,1; 0,15; 0,2; 0,25 и 0,3г.); разработаны экспериментальные установки для скоростного определения температуропроводности объектов в лабораторных условиях и дополнен банк теплофизических, термодинамических и электрофизических свойств системы гидразингидрат + наноструктурные амфотерные оксиды металлов (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , $d_{\text{ср}}=30, 50, 70, 90$ нм, 0,1; 0,15; 0,2; 0,25 и 0,3г.) новыми данными, необходимыми для инженерных расчетов.

Получены эмпирические уравнения для расчёта физико-химических свойств гидразингидрат+наноструктурных оксидов металлов позволяющие рассчитать теплоемкость и теплопроводность исследуемых образцов в широком интервале температуры и давления. Получены данные о физико-химических свойствах гидразингидрата+наноструктурных оксидов металлов и в интервале температур (298–673)К и давлений (0,101–49,01) МПа и эмпирические уравнения могут найти своё применение в проектно-производственных организациях в различных технологических процессах и установки, которые были модернизированы и созданы для измерения теплофизических свойств веществ, используются как преподавателями, так и аспирантами, студентами в Таджикском государственном педагогическом университете имени С. Айни в научно-учебных лабораториях кафедры общей физики.

Структура, состав диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, выводов, списка использованной литературы и приложения. Работа изложена на 191 странице машинописного (компьютерного) текста. Она содержит 38 рисунков, 27 таблиц, 218 наименований источников литературы и 30 страниц приложения.

По результатам работы опубликовано 43 статьи (из них 7 рекомендуемых ВАК при Президенте Республики Таджикистан), 36 тезисов докладов и одна монография.

Ключевые слова: гидразингидрат; наноструктурных амфотерные оксидов металлов, метод монотонного разогрева, метод регулярного теплового режима первого рода, тепло и электрофизических свойств, теплопроводность, теплоемкость, плотность.

Annotation

to the dissertation of Nazrulloev Abdukodir Sadulloevich "Influence of nanostructured amphoteric metal oxides on the physicochemical properties of hydrazine hydrate", presented for the degree of candidate of technical sciences in specialty 05.02.01 - materials science (in chemical industry).

The purpose of the dissertation is to develop and creation of an experimental setup for measurements of thermal diffusivity, electrical conductivity, and dielectric constant of the hydrazine hydrate system + nanostructured amphoteric metal oxides (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , $d_{\text{cp}}=30, 50, 70, 90 \text{ nm}$, 0,1; 0,15; 0,2; 0,25 and 0,3g.) under the influence of pressure method of laser flash (small patent RT No. TJ 316 and No. TJ210)), as well as obtaining experimental values of physicochemical properties of the investigated nanofluids in the temperature range (298-673) K, pressure (0.101-49.01) MPa.

Object of study. Hydrazine hydrate + nanostructured amphoteric metal oxides (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , $d_{\text{cp}}=30, 50, 70, 90 \text{ nm}$, 0,1; 0,15; 0,2; 0,25 and 0,3g.).

A new approach to the generalization of experimental data on the specific heat, electrical conductivity, and thermal conductivity of the hydrazine hydrate + nanostructured amphoteric metal oxide system (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , $d_{\text{cp}}=30, 50, 70, 90 \text{ nm}$, 0,1; 0,15; 0,2; 0,25 and 0,3g.); experimental facilities for the rapid determination of the thermal diffusivity of objects in laboratory conditions have been developed and a bank of thermophysical, thermodynamic and electrophysical properties of the hydrazine hydrate + nanostructured amphoteric metal oxides system has been supplemented with new data necessary for engineering calculations. Empirical equations for calculating the physicochemical properties of hydrazine hydrate + nanostructured amphoteric metal oxides have been obtained, which make it possible to calculate the heat capacity and thermal conductivity of the samples under study over a wide range of temperature and pressure.

Structure, team repertory. Dissertations are composed of titles, performances, magazines, magazines, magazines and magazines. There are 38 news, 27 publications, 218 publications, and 30 pages of news.

The results of the report are presented in Annex 43 of the WSIG Priority Report of the President of the Republic of Tajikistan, 36 ths. Reports and Acne Monographs.

Key words: gidrazingidrat; nanotropes, amphoteric oxide metallurgy, method monotonous hydrogeology, method of regular injection molding, glazed and electrophysic fibers, ribbons, towels, pliers.