

Бо ҳукуки дастнавис



РДУ519.72:66.022.6

АБДУНАЗАРОВ Сунатулло Савзаалиевич

**ХОСИЯТҲОИ ФИЗИКӢ – ХИМИЯВИИ КАТАЛИЗАТОРҲОИ НАМНОКИ
КОБАЛТӢ ВА ИРИДӢ ДАР АСОСИ ҒУРӢШАҲОИ МАСОМАДОРИ ОКСИДИ
АЛЮМИНИЙ**

05.02.01 – масолеҳшиносӣ

(дар саноати химиявӣ)

АВТОРЕФЕРАТИ

диссертатсия барои дарёфти дараҷаи илмии

номзади илмҳои техникӣ

Душанбе – 2018

Қор дар озмоишгоҳи кафедраи “Физикаи умумӣ”-и Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С. Айни ва кафедраи “Таъминоти барқ ва ҳифзи релей”-и Донишкадаи энергетикаи Тоҷикистон иҷро карда шудааст.

Рохбарони илмӣ: доктори илмҳои техникӣ, профессор,
қорманди шоистаи илм ва техникаи
Ҷумҳурии Тоҷикистон
Сафаров Махмадали Махмадиевич

доктор илмҳои техникӣ, дотсент
Зарипова Моҳира Абдусаломовна

Оппонентҳои расмӣ: доктори илмҳои техникӣ, и.в. профессор, ноиб
якуми ректор, ноиб ректор оид ба таълими
Донишгоҳи техникаи Тоҷикистон
ба номи акад. М. С. Осимӣ
Саидзода Раҳимҷон Ҳамро

номзади илмҳои техникӣ, дотсент, мудири
кафедра “Фанҳои табиӣ - илмӣ” – и Донишгоҳи
Славянии Тоҷикистону Русия
Бердиев Асадқул Эгамович

Ташкилоти пешбар: Ҷамъияти дорои масъулияташ
маҳдуди «ШАТ Кемикал»

Ҳимояи диссертатсия 19 декабри соли 2018, соати 11⁰⁰ дар ҷаласаи Шӯрои диссертатсионии БД.ҚОА-007 дар назди Институти кимиёи ба номи В.И. Никитини АИ Ҷумҳурии Тоҷикистон дар суроғаи: 734063, ш. Душанбе, кӯчаи Айни, 299/2. E-mail z.r.obidov@rambler.ru баргузор мегардад.

Бо диссертатсия метавон дар китобхона ва сомонаи Институти кимиёи ба номи В. И. Никитини АИ Ҷумҳурии Тоҷикистон [www. Chemistry.tj](http://www.Chemistry.tj) шинос шуд.

Автореферат « ____ » _____ соли 2018 тавзеъ шудааст.

**Қотиби илмии
шӯрои диссертатсионӣ,
доктори илмҳои химия, дотсент**

Обидов З. Р.

ТАВСИФИ УМУМИИ КОР

Аҳамияти рисолаи илмӣ. Коркарди техника, технология ва масолеҳи пурсамар бо хосиятҳои пешакӣ муқарраршуда барои соҳаҳои гуногуни хоҷагии халқ ва дар маҷмӯъ барои пешрафти илмӣ-техникӣ ба донишҷӯи хосиятҳои маводҳо имконнопазир аст.

Пажӯҳиши хосиятҳои физикӣ-кимиёвии маводҳои аз диди техникӣ муҳим дар давраи саҳтишон дар фосилаи васеъ ва дар муҳитҳои гуногуни газӣ аҳамияти бузурги илмӣ ва амалӣ дорад.

Хосиятҳои физикӣ-кимиёвии монолити оксиди алюминий ва пуркунандағони он дар замони ҳозира хуб омӯхта шудаанд. Аммо маълумот дар бораи хосиятҳои физикӣ-кимиёвии оксиди ғуруша ва масомадори алюминий дар адабиёт қариб, ки вучуд надорад. Ин гуна маълумот барои муайян кардани имконияти истифодаи онҳо дар конструксияҳои баландҳарорат, барои ҳисобкунӣ ва идоракунии речаҳои термокимиёвӣ, баҳогузориҳои гармиустувориҳои онҳо ва ғ. зарур аст. Бояд қайд кард, ки дар давраи солҳои 70 ва 90 асри гузашта дар Тоҷикистон бо роҳбарии профессор Маҷидов Х.М. ва профессор Сафарова М.М. як қатор пажӯҳишҳо анҷом дода шуд, ки ба ченкунии хосиятҳои оксиди ғурушаи масомадори алюминий (гармигузаронӣ, гармиталабӣ, ва ҳароратгузаронӣ) бахшида буд, ки миқдори гуногуни фулузҳои фаъолро дар ҳароратҳои гуногун ва муҳитҳои газӣ (аргон, азот, ҳаво, гелий, гидроген), ҳамчунин дар вакуум доштанд.

Барои пуршиддатсозии равандҳои технологӣ дар ҳароратҳои баланд, ба сифати катализаторҳо оксиди ғурушаи масомадори алюминий бо пуркунандаҳои фулузӣ истифода бурда мешавад. Вобаста ба ҳарорат, консентратсияи вазнии ҳиссаҳои фулузӣ, таркиби муҳити газӣ ва хосиятҳои физикӣ-кимиёвии маводи додашуда тағйир меёбанд, ки ба шароити корбурди он таъсир мерасонанд. Таҳқиқи равандҳои гузаронидани гармӣ дар рехтаҳо аз оксиди масомадори алюминий бо пуркунандаҳои фулузӣ имкон медиҳад, ки диапазони тағйирёбии хосиятҳои физикӣ-кимиёвӣ аз омилҳои номбаршуда ҳисоб карда шавад.

Дар алоқамандӣ бо ин, омӯзиши хосиятҳои физикӣ-кимиёвии оксиди ғурушаи масомадори алюминий, махсусан дар қабати болии худ миқдори гуногуни фулуз дошта, актуалӣ ба ҳисоб меравад ва манфиати ҳам илмӣ ва ҳам амалӣ дорад.

Рисолаи илмӣ мазкур ба пажӯҳиши таҷрибавии хосиятҳои физикӣ-кимиёвии (гармигузаронӣ, ҳароратгузаронӣ, гармиталабии нисбӣ ва коэффисиенти адсорбсия) оксиди ғурушаи масомадори алюминий бахшида шудааст, ки аз 11,44 то 25 % кобалт ва аз 10 то 33% иридий дар ҳарорати 293К дар ҷунин муҳитҳои ба монанди ҳаво, об ва керосини авиатсионӣ дорад.

Пажӯҳиши хосиятҳои физикӣ-кимиёвии намунаҳои мутобиқи усулҳои бикалориметри силиндрӣ ва акалориметри речаи муназзамии гармӣ гузаронида шуд. Катализаторҳо дар асоси кобалт дар равандҳои каталитии саноатӣ ва металлургияи хокагӣ бештар васеъ истифода бурда мешаванд. Масалан, катализаторҳо аз кобалт яке аз беҳтаринҳо дар реаксияҳои сершумори

гидрогенсозӣ мебошанд, дар шакли оксидӣ бошанд – дар реаксияҳои туршсозӣ бо кислороди молекулярӣ бисёр фаъол мебошанд. Аз реаксияҳои бо иштироки гидрогени молекулярӣ соддатарин табодули гомомолекулярии гидроген мебошад. Дар ин реаксия кобалт фаъолияти бештар нишон медиҳад, катализаторҳои кобалт бошанд дар реаксияи орта, ба буғ мубаддалгардии гидроген, дар реаксияҳои гуногуни мубодилаи изотопии гидроген бо пайвастаҳои органикӣ, дар реаксияҳои гидрогеникунонӣ алоқаи маротибавӣ дар олефинҳо, диенҳо, пикленҳо, ҳалқаҳои паҳлӯии алисиклҳо, пайвастаҳои тамъӣ ва ҳосилӣ онҳо фаъол мебошанд. Дигар ҳомилони кобалт ва иридий, ки ба оксиди алюминий молида шудаанд бештар ҳарорати крекинги гидрокарбонатҳои гуногунро паст мекунанд, нисбат ба катализаторҳои бе ҳомил.

Барои катализаторҳои кобалтӣ реаксияҳои гуногуни барқарорсозӣ хос мебошанд: спиртҳо ва дигар пайвастҳои оксидӣ, пероксид ва гидропероксид, кетонҳои даврӣ ва тамъӣ. Катализаторҳо дар асоси кобалт барои реаксияи дар саноат бисёр муҳими синтези карбогидратҳо, спиртҳо ва дигар пайвастҳои баландмолекулярӣ аз оксиди карбонат ва гидроген истифода бурда мешаванд. Катализаторҳои кобалтӣ ҳамчунин фаъолияти баландро дар реаксияҳои таҷзияи гидропероксидҳо дар фазаи моеӣ, аммиак, ва оксиди азот дар фазаи газӣ нишон медиҳанд. Катализаторҳои кобалтӣ дар асоси оксиди алюминий дар раванди истеҳсоли муҳити ҳифозатӣ аз аммиак дар равандҳои фулузӣ истифода бурда мешаванд. Катализаторҳо дар асоси кобалт ҳамчунин дар равандҳои дегидрататсия, дегидроконденсатсияи спиртҳо бо сохтаҳои алдегидҳо ва кетонҳо истифода бурда мешаванд. Катализаторҳои кобалтӣ аз рӯи фаъолияти баландшон дар реаксияҳои табдили карбогидратҳо бо бӯғи обӣ аҳамияти бештарро соҳиб мешаванд. Дар инҷо низ катализаторҳои кобалт алюминий васеъ истифода бурда мешаванд. Оксиди кобалти катализаторҳои алюминий дар равандҳои туршсозии пайвастаҳои органикӣ ва ғайриорганикӣ ва ҳосил намудани маводҳои композитсионӣ истифода бурда мешаванд.

Воқеияти рисолаи илмӣ аз он иборат аст, ки додашудаҳо доир ба хосиятҳои физикӣ-кимиёвӣ (гармигузаронӣ, гармиталабӣ ва ҳароратгузаронӣ) оксиди ғурушаи масомадори алюминийи дар ҳаво ва хосиятҳои адсорбсионӣ дар таркунӣ бо адсорбент (бӯғи об ва керосини авиатсионӣ), ҳамчунин фугксияи коррелятсионӣ байни ин хосиятҳо, ки барои ҳисоб кардани табодули гармӣ ва масса ва сохтани модели математикии раванди гузаранда дар реакторҳои гуногун зарур аст, ба даст оварда шудаанд.

Набудани маълумот дар адабиёт дар бораи хосиятҳои физикӣ-кимиёвӣ оксиди ғурушаи масомадори алюминий, махсусан миқдори гуногуни кобалт ва иридий дошта вобаста аз ҳарорат дар муҳитҳои гуногун ва хосиятҳои адсорбсионии он, истифодаи оқилонаи онро дар реакторҳои гуногун ва дар равандҳои кимиёвӣ (металлургияи хокагӣ) душвор месозад.

Объекти таҳқиқӣ – оксиди ғурушаи масомадори алюминий, ки миқдори гуногуни кобалт ва иридийро бо пораҳои аз 0,85 то 1,25 мм дорад, оби маъмулӣ ва керосини авиатсионӣ.

Мақсади кор: Ба даст овардани арзишҳои таҷрибавии ҳароратгузаронии самаранок, ҳароратталабӣ ва хоситҳои адсорбсионии (коэффисиенти интиқоли масса, коэффисиенти адсорбсия) оксиди ғурушаи масомадори алюминийи дорои миқдори гуногуни кобалт ва иридий дар ҳарорати (293) К дар муҳити ҳаво, об ва керосини авиатсионӣ, ҳамчунин ошкор сохтани вобастагии хосиятҳои физикӣ-кимиёвӣ оксиди ғурушаи масомадори алюминий аз концентратсияи дорои фулуз ва навъи пуркунандаи фулузӣ.

Барои амалисозии мақсади гузошташуда ҳал намудани вазифаҳои зерин талаб карда шуд:

- асоснок кардани имконияти истифодаи усули гармкунии яксон ва речаи муназзами гармии навъи якум барои пажӯҳиши хосиятҳои физикӣ-кимиёвӣ оксиди ғурушаи масомадори алюминийи дорои миқдори гуногуни кобалт ва иридий;
- иҷро намудани пажӯҳиши маҷмӯавии гармигузаронӣ, хосиятҳои адсорбсионӣ, ҳароратталабӣ ва коэффисиенти интиқоли масса дар ҳарорати 293К;
- омӯхтани механизм ва кинетикаи равандҳои физикӣ-кимиёвӣ (РФК) ва таъсири он ба сифати хосиятҳои додашудаи оксиди ғурушаи масомадори алюминийи дорои миқдори гуногуни кобалт ва иридий.

Навоварии илмӣ:

- бори нахуст пажӯҳиши маҷмаавии гармигузаронӣ, ҳароратгузаронӣ, гармиталабӣ ва хосиятҳои адсорбсионии оксиди ғурушаи масомадори алюминийи дорои миқдори гуногуни кобалт ва иридий дар ҳарорати 293К ва фишори атмосферӣ;
- муқаррар карда шуд, ки гармигузаронӣ, ҳароратгузаронӣ ва гармиталабии катализаторҳои омӯхташаванда бо афзоиши концентратсияи Со, Iг яқранг тағйир меёбанд.
- қонуният байни хосиятҳои физикӣ-кимиёвӣ маводҳои композитсионии омӯхташаванда (катализаторҳо) дар асоси оксиди ғурушаи масомадори алюминийи дорои миқдори гуногуни кобалт ва иридий ва сохтори катализаторҳо муқаррар карда шуд.
- асбоби ченкунанда мукамал карда шуд ва имконияти мутобиқсозии он барои пажӯҳиши хосиятҳои гармӣ-физикӣ, адсорбсионии катализаторҳо дар ҳарорати 293 К ва фишори атмосферӣ илман асоснок карда шуд;
- маълумотҳои таҷрибавӣ доир ба гармигузаронӣ, ҳароратгузаронӣ, гармиталабӣ ва хосиятҳои адсорбсионии оксиди ғурушаи масомадори алюминийи дорои пуркунандаҳои фулузӣ дар ҳарорати 293К ба даст оварда шуданд;
- баробариҳои эмпирикӣ барои ҳисоб намудани гармигузаронӣ, гармиталабӣ, коэффисиенти адсорбсия ва интиқоли массаи оксиди ғурушаи масомадори алюминийи дорои миқдори гуногуни кобалт ва иридий дар ҳарорати 293К, фишори атмосферӣ ва баробариҳои коррелятсионии байни гармигузаронӣ, гармиталабӣ ва коэффисиенти адсорбсия ба даст оварда шуданд.

Аҳамияти амалии кор иборат аст аз:

- додашудаҳо дар бораи хосиятҳои физикӣ-кимиёвӣ ва адсорбсионии катализаторҳо, ки метавонанд дар ҳисобкуниҳои муҳандисӣ, тартиб додани моделҳои физикӣ ва интиҳоби речаҳои гармии кори маҳсулоати катализаторӣ, металлургияи хокагӣ вобаста ба ҳарорат ва коэффисиенти намӣ истифода шаванд, ба даст оварда шуданд;
- дастгоҳ барои чен кардани хосиятҳои физикӣ-кимиёвӣ ва адсорбсионӣ сохта шуд, ки дар озмоишгоҳҳои илмӣ ва таълимии кафедраи физикаи умумии Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С. Айнӣ аз тарафи аспирантҳо ва омӯзгорон дар иҷрои корҳои илмӣ ва аз ҷониби донишҷӯён ва магистрантҳо ҳангоми иҷрои корҳои курсӣ ва озмоишгоҳӣ ва ГНУ “Пажӯҳишгоҳи илмӣ-таҳқиқотии саноат” – и Вазорати саноат ва технологияҳои нави Ҷумҳурии Тоҷикистон истифода бурда мешавад.

Татбиқи натиҷаҳои кор: Натиҷаҳои кор барои татбиқ қабул карда шуданд: дар ДДОТ ба номи С. Айнӣ ва дар Пажӯҳишгоҳи саноат ва технологияҳои нави Вазорати саноати Ҷумҳурии Тоҷикистон (санади татбиқ мавҷуд аст).

Услубшиносӣ ва усулҳои пажӯҳиш. Барои иҷро намудани кори илмӣ усули якнавохти гармкунӣ (гармигузаронӣ, ҳароратгузаронӣ ва гармиталабӣ), усули речаи муназзами гармӣ, усули квадратҳои камтар (барномаи компютери Excell) ба кор бурда шуданд.

Ҳолатҳои асосие, ки барои ҳифз пешниҳод карда мешаванд:

- натиҷаҳои пажӯҳиши таҷрибавии хосиятҳои физикӣ-кимиёвии оксиди ғурушаи масомадори алюминийи дорои миқдори гуногуни кобалт ва иридий дар ҳарорати 293К;
- натиҷаҳои коррелятсияи байни хосиятҳои физикӣ-кимиёвӣ ва адсорбсионии оксиди ғурушаи масомадори алюминийи дорои миқдори гуногуни кобалт ва иридий;

Саҳми шахсии муаллиф аз интиҳоби усулҳо ва коркарди алгоритми ҳалли вазифаҳои гузошташуда ҳангоми гузаронидани пажӯҳиш, муқаррар сохтани қонуниятҳои равандҳои физикӣ-кимиёвии гузаранда, гузаронидани таҳқиқотҳои доир ба гармигузаронӣ, ҳароратгузаронӣ, гармиталабӣ, коэффисиенти адсорбсия, коэффисиенти интиқоли масса, коркард ва таҳлили натиҷаҳои ҳосилшуда, шаклбандии хулосаҳои асосии рисолаи илмӣ иборат аст. Муаллиф ҳамаи натиҷаҳои кори диссертатсиониро зери роҳбарии роҳбарони илмӣ ба даст овардааст.

Дарачаи саҳеҳият ва баррасии рисола. Натиҷаҳои асосии кори диссертатсионӣ дар конферонсҳои зерин маъруза ва баррасӣ шудаанд:

Всероссийский симпозиум с международным участием «Термодинамика и материаловедение» (Санкт-Петербург, 2015); Международная научно-практическая конференция, посвященная 115-летию персидского таджикского ученого энциклопедиста, врача, алхимика и философа Абубакра Мухаммада ибн Закария Розы. Институт химии АН РТ (Душанбе, 2015); Международная молодежная научная школа-семинар «Тепломассоперенос в системах обеспечения тепловых режимов энергонасыщенного технического и

технологического оборудования» (Томск, 2015); Научная конференция «Актуальные проблемы современной науки», посвященная 70-летию Победы в Великой Отечественной войне (Душанбе, 2015); Республиканская научно-практическая конференция «Экономическое развитие энергетики в Республике Таджикистан» - (Курган-Тюбе, 2015); Первые Международные Лыковские научные чтения, посвященные 105 – летию академика А. В. Лыкова (Минск, 2015); Первая Международная научно–практическая конференция «Проблемы и перспективы современной науки» (Москва, 2015); Минский Международный форум по тепло – и массообмену (Минск, 2016); Республиканская научно - практическая конференция «Проблемы материаловедения в Республике Таджикистан», ко Дню химика и 80-летию со дня рождения доктора технических наук, профессора, академика МИА, академика ИА РТ Вахобова А. В. (Душанбе, 2016); Международная научно-техническая конференция, посвященная 105-летию со дня рождения А. Н. Плановского (Москва, 2016); Международная научно–практическая конференция «Перспективы развития науки и образования», посвященная 25-летию Государственной независимости РТ и 60 – летию ТГУ имени академика М. С. Осими (Душанбе, 2016); Десятая международная теплофизическая школа «Исследование коэффициента адсорбции иридиевых катализаторов различной концентрации» (Душанбе - Тамбов, 2016); Десятая международная теплофизическая школа «Взаимосвязь теплопроводности с коэффициентом адсорбции иридиевых катализаторов на основе гранулированной пористой окиси алюминия» (Душанбе –Тамбов, 2016); Международная конференция фундаментальных и прикладных вопросов физики (Ташкент, 2017).

Аз рӯи натиҷаҳои кор 22 мақолаи илмӣ (аз онҳо 9 мақолаи тавсиянамудаи КОА -и ФР ва КОА-и назди Президенти ҶТ).

Соҳтор ва ҳаҷми кор. Кори диссертатсионӣ аз муқаддима, 4 боб, натиҷаҳои асосии кор, хулоса, рӯйхати адабиётҳо (111 номгӯй) ва замима иборат аст. Кор дар ҳаҷми 146 саҳифаи матни компютерӣ дарҷ гардидааст, аз ҷумла 62 ҷадвал ва 39 расм.

МУНДАРИЧАИ АСОСИИ КОР

Дар боби якум шарҳи мухтасари адабиёт доир ба пажӯҳиши амалии хосиятҳои физикӣ-кимиёвӣ ва адсорбсионии маводҳои донатор оварда шудааст. Ба омӯзиши назариявии раванди гармигузаронии маводҳои донатор як қатор корҳо бахшида шудаанд. Мо баъзе корҳои таҷрибавӣ доир ба хосиятҳои физикӣ-кимиёвӣ ва адсорбсионии маводҳои донаторро бо мақсади тавсифи вазъи имрӯзаи проблемаи додасуда баррасӣ менамоем.

Василев Л.Л. ва Танаева С.А. ба таври озмоишӣ хосиятҳои гармӣ-физикии (λ , α , C_p) – ро дар фосилаи ҳароратҳои (80-300) К – и системаҳои зерини бисёрчӯзъаро таҳқиқ намуданд: плексигласи хокамонанд АКР-15-ҳаво, П=40%; АКР- моеи кремнийорганикии ВКЖ-94; тӯбчаҳои шишагӣ ($d=0,5$ мм П=40%)- қабати плёнкаи моеи кремнийорганикӣ ВКЖ-94-ҳаво; хокаи Al_2O_3 -ҳаво; хокаи Al_2O_3 -(П=40%) – моеи кремнийорганикӣ.

Д.Л. Свифт гармигузаронии самараноки системаи ҳиссачаҳои шакли сферикӣ газро бо истифода аз усули сарчашмаи хаттии гузаранда чен намуд. Ченкунии гармигузаронии сирконий, мис, магний, никел, алюминий ва перестекларо дар (298-573)К вобаста аз фишори гидроген, гелий, метен, азот, аргон ва фреон-12 гузарониданд. Хокаҳои уран ва сирконий туршонида шуданд ва муқаррар карда шуд, ки гармигузаронии самараноки дар вақти фишори атмосферӣ бо туршонӣ камтар мешавад. Системаи хокашакл, ки аз ҳиссачаҳои сферикии бетартиб гузошташуда таркиб ёфтаанд, Свифт бо гузоштани рости ромбии ҳиссачаҳои дорои ғурушагии 39,5% наздик месозад. Ҷ ҳамчунин таносубро баровардааст, ки метавон барои ҳисоб намудани гармигузаронии самараноки системаҳои ҳамсони хокашакли аз ҳиссачаҳои бо плёнкаи оксид пӯшидашуда таркибёфта истифода бурд.

Жозеф Л.В. гармигузаронии самараноки рехтаи оксиди алюминийи диаметри миёнаи ғурушааш 1,2 ва 0,48 мм ва шишаи боросиликати диаметри миёнаи ғурушааш 0,54 мм – ро дар ҳарорати 303 К дар вакуум, ҳамчунин дар муҳити газҳои гуногун (гелий, гидроген, азот, диоксиди карбон) вобаста аз фишор таҳқиқ намуд. Муқаррар карда шуд, ки гармигузаронии самараноки рехтаҳои таҳқиқшаванда дар гелий, гидроген ва азот бо афзуншавии фишор тибқи қонуни хаттӣ зиёд мешавад, дар диоксиди карбон бошад вобастагии $\lambda_{эф}$ аз фишор қачхатаи параболикӣ медиҳад.

Боби дуюм ба тавсифи дастгоҳҳои озмоишӣ барои пажӯҳиши гармигузаронӣ, ҳароратгузаронӣ, гармиталабӣ, коэффисиенти ҷаббиш ва интиқоли массаи маводҳои ғурушагӣ дар ҳарорати 293 К дар ҳаво ва муҳитҳои гуногун (бухор об ва керосини авиатсионӣ) бахшида шудааст.

Барои чен кардани гармигузаронии маводҳои ғурушагӣ дар ҳароратҳои гуногун дар вакуум ва муҳитҳои газӣ аз ҷониби профессорон Мачидов Х. ва Сафаров М.М. дастгоҳи озмоишӣ бо усули бикалориметрт силиндрии речаи муназзами гармии навъи якум коркард карда шуд. Дастгоҳ барои чен кардани коэффисиенти гармигузаронӣ бикалориметри цилиндрий, асбобҳои барқченкун, термопарҳои дифференсиалӣ ва хромел-алюмеливӣ ва дигарҳоро дарбар

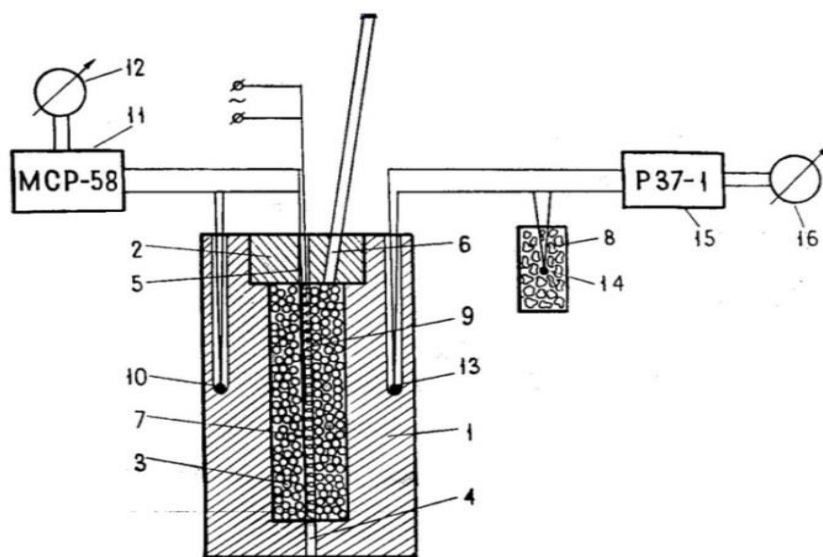
мегирад. Барои санҷиши дурустии гузаронидани озмоишҳо ченкуниҳои санҷишӣ дар Al_2O_3 дар шакли ғуруша, ки ҳаҷми нодурусти 2-3 мм доранд, гузаронида шуд. Качравии нисбии умумӣ дар $\alpha=0,95$ ба 5,2% баробар аст.

Тавсифи дастгоҳи озмоишӣ барои ченкунии гармигузаронии маводҳои ғурушагӣ ва хокаҳо дар диапазони васеи ҳароратҳо

Барои ченкунии ҳароратгузаронии маводҳои ғуруша датгоҳи озмоишии истифода шуд, ки бо усули цилиндрии α – калориметри речаи муназзами гармӣ кор мекунад. Нақшаи дастгоҳ дар расми 1 нишон дода шудааст.

Дастгоҳ асосан аз α -калориметр, системаи термостатикӣ, системаи вакуумӣ, системаи пуркунӣ, ҳисобкунакҳои барқӣ иборат аст.

α – калориметр аз цилиндри мисии 1 диаметри 100 мм ва баландии 190 мм иборат аст, ки дар он қабати цилиндри бо диаметри 30 мм ва чуқурии 95,8 мм тарошида шудааст. Дар қисми болии α – калориметр як пробка бо ду сӯроҳӣ ҳаст. Дар яке аз шикофҳо, ки дар маркази пробка аст, трубаи фулузии (4) бо диаметри 6 мм гузошта шудааст. Дарозии труба бо чунин ҳисобе гирифта мешавад, ки он аз хати меҳвари α – калориметр то асос гузарад, қисми поёнии труба кафшер карда шудааст.



Расми 1 - Нақшаи дастгоҳи озмоишӣ барои ченкунии ҳароратгузаронии маводҳои ғурушагӣ ва хокаҳо: 1-цилиндри мисӣ; 2-пробка; 3-объекти таҳқиқшаванда; 4,6 –найчаи фулузӣ; 5– гармкунандаҳои дохилӣ; 7– гармкунандаи камиқтидор; 8,9 – ҷуфти гармой; 10, 13 – спайи ҷуфти гармой; 14 – термос боя хи обшаванда; 15- иқтидорсанҷ; 16 – галванометр.

Дар дигар шикофӣ (5) трубаи фулузӣ (6) бо диаметри 14/10 мм ва дарозии 400 мм кафшер карда шудааст. Пробка бо найчаҳои кафшершуда ба корпуси акалориметр часпонида шудаанд. Тавассути найча (6) асбоб бо намунаи таҳқиқшаванда пур карда мешавад. Найча (6) ҳамчунин барои фиристодани газ ба α – калориметр ва ба вучуд овардани вакуум хидмат менамояд. Дар дохили трубаи 4 спайи сӯзони ҷуфти гармоии хромел-алюмелӣ (9) ва гармкунандаи камиқтидор гузошта мешавад. Барои ба вучуд овардани алоқаи беҳтари гармӣ

спайи чуфти гармоии ченкунандаи 9 ба қабати болоии найчаи 4 наздик карда шудааст, спайи хуноки чуфти гармоии ченкунандаи 10 бар шикофӣ дар корпуси α – калориметр гузошта мешавад. Охирҳои чуфти гармоӣ тавассути мағозаи самтиваздихандаи муковимати 11 ба галванометри оинагии М17/4, 12 пайваст карда шудаанд. Шкалаи галванометр ба пастубаландшавии ҳарорати тақрибан 3 К мувофиқ аст. Силиндри мисӣ нақши муҳитеро мебозад, ки шароити $\alpha \rightarrow \infty$ -ро таъмин менамояд. Барои ҳисоб кардани ҳарорат чуфти гармоии дигари хромел-алюмелии дифференсиалӣ истифода бурда мешавад, ки спайи сӯзони он (13) дар танаи α – калориметр ҷойгир карда шудааст, хунокаш (14) бошад дар термоси яхдор. Охирҳои чуфти гармоӣ ба иқтидорсанҷи ҷараёни доимии Р-37/1 (15) пайваст карда шудаанд. Дараҷаи дақиқӣ 0,01.

Баромади иқтидорсанҷ ба галванометри оинагӣ М 25/2 (16) пайваст карда мешавад, ки имкон медиҳад ҳарорати танаи α – калориметр бо дақиқии то сад доизи дараҷа муайян карда шавад. Силиндри мисӣ, ки танаи он дардастгоҳ ҳамчун воситаи хунокунанда истифода мешавад, дар натиҷаи гармигузаронии баланд дараҷаҳои ҳади ҳароратро низ таъмин менамояд. Барои ба вуҷуд овардани вакуум дар α - калориметр пости вакуумии навъи ВОУ-1А ба кор бурда мешавад. Пас аз вакуумикунонӣ ченкунии ҳароратгузаронии намунаи таҳқиқшаванда дар ҳарорати додашуда гузаронида мешавад. Пас аз гузаронидани ченкунӣ дар вакуум винтили 19 маҳкам карда мешавад, винтилҳои 17,18 кушода мешаванд ва пур кардани α - калориметр бо газ то фишори дошуда иҷро карда мешавад. Фишор дар камера бо вакуумченкуни ВИТ-2 чен карда мешавад. Ин дастгоҳ имкон медиҳад, ки пажӯҳиши ҳароратгузаронии маводҳои ғуруша ва хокаҳо дар фосилаи ҳароратҳои (293-1008,6) К гузаронида шавад.

Ченуниҳои санҷишӣ барои тафтиши дурустии гузаронидани озмоиш бо хокаи оксиди алуминий гузароннида шуданд. Ҳароратгузаронии хокаи оксиди алуминий дар ҳаво дар фосилаи ҳароратҳои (293-1008,6) К чен карда шуд (ҷадвали 1). Маълумоти бадастомада дар бораи ҳароратгузаронии хокаи оксиди алуминий бо қавраи 2-25,5 % бо додашудаҳо дар тамоми фосилаи ҳароратҳо мувофиқат мекунад.

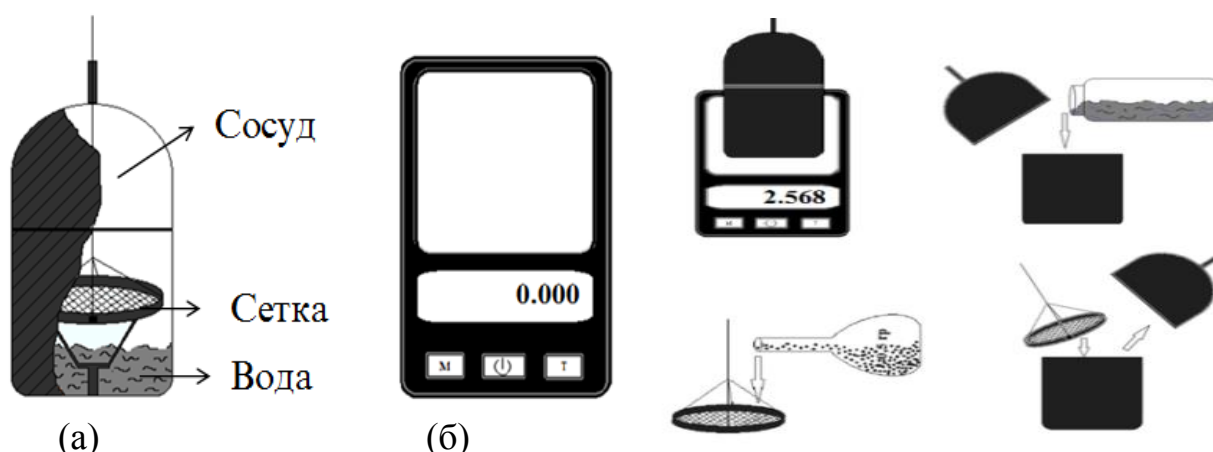
Ҷадвали 1 - Арзишҳои озмоишии ҳароратгузаронии хокаи оксиди алуминий вобаста ба ҳарорат дар ҳаво

Т, К	298	329.5	380	427.3	476	526	586.1	633
$a \cdot 10^7, \text{ м}^2/\text{с}$	1,455	1,47	1,49	1,535	1,555	1,59	1,645	1,675
Т, К	698,6	750,6	798,1	853,3	903,5	954,4	1008.6	
$a \cdot 10^7, \text{ м}^2/\text{с}$	1,74	1,78	1,825	1,85	1,91	1,92	1,98	

Баъди боварӣ ҳосил намудан, ки дастгоҳи озмоишӣ ҳароратгузаронии хокаи оксиди алюминийро хуб мегузаронад, мо ба чен кардани ҳароратгузаронии намунаҳои таҳқиқшаванда пардохтем. Таҳлили ҳисобкунии қачравии ченкунии ҳароратгузаронӣ нишон медиҳад, ки қачравии умумии нисбии ченкунӣ дар $\alpha = 0,95$ аз 5,4 % зиёд намешавад.

Дастгоҳи озмоишӣ барои муайян кардани коэффисиенти ҷаббиш ва интиқоли масса

Барои пажӯҳиши кинетикаи намунаҳо мо дастгоҳеро коркард намудем (расми 2), ки аз ду қисм иборат аст: 1) зарфи цилиндрий ва тӯр; 2) сониясанҷ ва тарозӯҳои электронӣ, ки дақиқии ченкунии онҳо ба 0,001 г. баробар аст. Қутри зарф 5 см ва баландиаш 8 см, қутри тӯр ба қутри дарунии тӯр баробар аст, масоҳати ҳар хоначаи тӯр 1 мм^2 . Дар аввал вазни зарф бо ёрии тарозӯҳо чен карда мешавад. Баъд ба зарф об рехта мешавад ва вазни он муайян карда мешавад. Пас аз ин тӯр бо ғурушаҳои таҳқиқшаванда ба зарф насб карда мешавад ва бо сониясанҷ вақти намнокшавӣ ҳисоб карда мешавад. Таҷриба ҳар 30 дақиқа такрор карда мешавад.



Расми 2 - Дастгоҳи озмоишӣ барои муайян намудани коэффисиенти ҷаббиш ва бозгашти масса: а – дастгоҳ; б – тарозӯҳои электронӣ.

Дар боби сеюм натиҷаҳои таҳқиқоти озмоишии гармигузаронӣ, ҳароратгузаронӣ, гармиталабӣ, коэффисиенти ҷаббиш ва интиқоли массаи оксиди масомадори ғурушаи алюминий бо миқдори гуногуни кобалт ва иридий дар ҳарорати 293 К ва фишори атмосферӣ оварда шудаанд.

Муайянсозии озмоишии хосиятҳои ҷаббишии оксиди масомадори ғурушаи алюминий бо пуркунандаҳои фулузӣ дар муҳити намноксоз

Дар ин қор мо коэффисиенти ҷаббиши катализаторҳои кобалтӣ ва иридийро дар асоси оксиди масомадори ғурушаи алюминий, ки бо оби нӯшокӣ ва керосини авиатсионӣ тар карда шудааст, таҳқиқ намудем. Барои муайян кардани коэффисиенти ҷаббиш дониستاني массаи рехтаи ғурушаҳо дар ҳолатҳои гуногун зарур аст, яъне дар ҳолат хушкӣ вадар ҳолати намӣ. Массаи рехтаи ғурушаҳо бо ёрии дастгоҳи озмоишии коркарднамудаи мо муайян карда мешавад, ки аз зарфи цилиндрий ва тарозӯҳои электронӣ иборат аст. Бо ёрии

тарозӯҳои электронӣ массаи рехтахоро ҳар 30 дақиқа чен мекунем ва вобастагии замони коэффисиенти ҷаббиши намнаҳои таҳқиқшавандаро ҳисоб менамоем.

Додашудаҳои ҷадвали 3.3 ва 3.4 (диссертатсия) – ро истифода намуда, коэффисиенти ҷаббиширо муайян менамоем Коэффисиенти ҷаббиш бо формулаи зерин муайян карда мешавад:

$$\Gamma = \left(\frac{\Delta m}{M_{\text{вод}} \cdot m_1} \right), \frac{\text{моль}}{\text{гр}} \quad (1)$$

ки дар инҷо $\Delta m = m_2 - m_1$ – тағйирёбии масса, нисбат ба аввала зиёдшаванда, гр; m_2 – тағйирёбии массаи намунаи таҳқиқшаванда дар вақти муайяни таршавӣ, гр; m_1 – массаи ибтидоии намунаи хушк, гр; $M_{\text{вод}} = 18$ гр/мол – массаи молярии об. Барои керосини авиатсионӣ массаи молярӣ баробар аст ба $M_{\text{ак}} = 500$ гр/мол.

Формуларо (1) барои ҳар тағйирёбии массаи намуна ҳангоми ченунӣ дар муҳити бухори об ва керосини авиатсионӣ истифода намуда, метавон коэффисиенти ҷаббиширо муайян намуд (ҷадвали 2, 3).

Ҷадвали 2 - Вобастагии коэффисиенти ҷаббиши оксиди масомадори ғурушаи алюминий бо пурқунандаҳои кобалт аз вақт дар оби нӯшоқӣ дар ҳарорати 293 К ва фишори атмосферӣ

t, соат	$\Gamma \cdot 10^{-3}$, мол/гр			
	Al ₂ O ₃ +11,44% Со	Al ₂ O ₃ +15,7% Со	Al ₂ O ₃ +19,43% Со	Al ₂ O ₃ +25% Со
0,5	1,44	1,11	0,888	0,666
1,0	2,11	1,66	1,44	1,11
1,5	2,77	2,22	1,88	1,55
2,0	3,33	2,77	2,22	1,88
2,5	3,88	3,22	2,66	2,33
3,0	4,33	3,66	3,11	2,66
3,5	4,77	4,00	3,44	3,00
4,0	5,11	4,44	3,88	3,33
4,5	5,33	4,66	4,11	3,66
5,0	5,55	4,88	4,33	3,88
5,5	5,66	5,11	4,44	4,11
6,0	5,77	5,22	4,66	4,33
6,5	5,88	5,33	4,77	4,44

Ҷадвали 3 - Вобастагии коэффисиенти ҷаббиши оксиди масомадори ғурушаи алюминий бо пурқунандаҳои кобалт аз вақт дар керосини авиатсионӣ дар ҳарорати 293 К ва фишори атмосферӣ

t, соат	$\Gamma \cdot 10^{-3}$ мол/гр			
	Al ₂ O ₃ +11,44% Со	Al ₂ O ₃ +15,7% Со	Al ₂ O ₃ +19,43% Со	Al ₂ O ₃ +25% Со
1	2	3	4	5
0,5	0,040	0,032	0,028	0,020
1,0	0,064	0,056	0,044	0,036
1,5	0,088	0,076	0,060	0,052

1	2	3	4	5
2,0	0,108	0,092	0,076	0,064
2,5	0,128	0,108	0,092	0,080
3,0	0,144	0,124	0,104	0,092
3,5	0,160	0,140	0,116	0,104
4,0	0,172	0,152	0,128	0,116
4,5	0,184	0,160	0,136	0,124
5,0	0,192	0,168	0,144	0,132
5,5	0,196	0,176	0,152	0,140
6,0	0,200	0,180	0,160	0,148
6,5	0,204	0,184	0,164	0,152

Адсорбсия-чаббиши интихобии газҳо, бухорҳои об ва моддаҳои дар моеъ ҳалшуда аз ҷониби ҷаббандаҳои сахте мебошад, ки метавонанд як ва ё якчанд моддаро аз омехта ҷаббанд. Миқдори моддаҳои ҷаббидаи сорбент вобаста ба консентратсияи моддаи ҷаббидашаванда дар омехтаи бухориву газӣ ё маҳлул, ҳамчунин аз ҳарорате мебошад, ки дар он раванди ҷаббиш ҷараён мегирад. Дар раванди ҷаббиш ҷудошавии гармӣ ба амал меояд, ки ба баланд шудани ҳарорат дар система ва паст шудани фаъолнокии ҷаббандаҳо оварда мерасонад. Миқдори моддаи ҷаббидашаванда вобаста ба масоҳати қабати болоии ҷаббанда мебошад, ба ҳамин сабаб ҷаббандаҳо қабатии болоии рушнамуда доранд, ки аз ҳисоби ташаккули миқдори зиёди ковокиҳо дар ҷисми саҳт ҳосил мешавад. Дар раванди ҷаббиш ҳангоми истифода бурдани усулҳои гуногун муқаррар карда шудааст, ки хосиятҳои кинетика ва динамикаи ҷаббиши бухори обӣ аз тарафи гилҳои фаъол ва силикагел, бо мақсади муқаррар намудани қонуниятҳои миқдории ҷаббиши динамикӣ, ки барои ҳисобкунии ҷаббандаҳо ва тафтиши ҳолати назариявӣ доир ба динамикаи ҷаббиш заруранд, омӯхта шудаанд. Пажӯҳиши кинетикаи ҷаббиш аз муайян намудани миқдори бухори об, ки аз ҷараёни ҳаво аз тарафи адсорбент дар як ғуруша тавассути фосилаи вақти додашуда ё дар ҳаҷми калон ҷаббида шудааст, иборат буд. Ҷаббиши физикӣ аз ҳисоби алоқии байниҳамдигарии Ван-дер-ваалсӣ рух медиҳад. Вай баргашт ва камшавии ҷаббишро дар ҳароратҳои баланд тавсиф мекунад, яъне ҳароратзоӣ, илова бар ин, самарани гармии ҷаббиши физикӣ ба гармии моеъшавии адсорбат бисёр наздик аст. Ҳамингуна аст, масалан, ҷаббиши газҳои инертӣ дар ангишт. Ҷаббиши кимиёвӣ бо роҳи таъсири байниҳамдигарии молекулаҳои адсорбент ва адсорбат амалӣ карда мешавад. Ҷаббиши кимиёвӣ бебозгашт аст. Ҷаббиши кимиёвӣ, дар фарқият аз ҷаббиши физикӣ, локалишуда аст, яъне молекулаҳои адсорбентҳо наметавонанд дар болои адсорбент ҳаракат карда наметавонанд. Бояд қайд кард, ки зухуроти ҷаббиши физикӣ ва кимиёвӣ дар кам ҳолатҳо дақиқ аз ҳамдигар фарқ мекунанд.

Муайянкунии озмоишии коэффисиенти интиқоли массаи оксиди масомадори ғурушаи алюминий бо пуркунандаҳои фулузӣ дар муҳити намноксоз

Дар ин боб натиҷаҳои пажӯҳиши озмоишии коэффисиенти интиқоли массаи катализаторҳои кобалтӣ ва иридий дар ҳарорати 293К ва фишори 0,101Мпа оварда шудаанд. Барои муайян намудани коэффисиенти интиқоли массаи намунаҳо дониستاني гуногунии массаи намуна ва вақти тобоварии катализатор дар раванди намнокшавӣ зарур аст. Качравии ҳисоби коэффисиенти интиқоли масса вобаста ба качравии додашудаҳои аввалӣ мебошад, ки ба формулаи ҳисобӣ дохил мешаванд. Качравии умумии нисби ченкунии коэффисиенти интиқоли масса дар имконити бовариноки $\alpha=0,95$ ба 0,5 % баробар аст. Қонуни ҳолатҳои мутобик ва додашудаҳои озмоиширо истифода намуда, баробарии эмпириро ба даст овардем, ки имкон медиҳад коэффисиенти интиқоли массаи системаҳои наомӯхтаро ҳисоб намоем.

Барои муайян намудани коэффисиенти интиқоли масса дониستاني массаи рехтаҳо дар ҳолати хушкӣ ва дар муҳити намнок зарур аст. Барои муайян намудани арзиши массаи маводҳои ғуруша дар муҳитҳои гуногун, яъне дар бухори об ва керосини авиатсионӣ пас аз ҳар 30 дақиқа намунаҳоро бо ёрии тарозӯҳо бармекашем ва массаи онҳоро муайян менамоем. Коэффисиенти интиқоли массаро бо формулаи зерин муайян менамоем:

$$\beta_{\text{Э}} = \frac{\Delta m}{t} \cdot \frac{g}{c} \quad (2)$$

Бо ёрии муодила (2) вобаста ба вақт коэффисиенти интиқоли массаро пайдо мекунем.

Ҷадвали 4 – Додашудаҳои таҷрибавии коэффисиенти интиқоли массаи катализаторҳои кобалтӣ дар асоси оксиди масомадори ғурушаи алюминий дар вақти гуногуни намнокшавӣ дар муҳити бухори об

t, с	$\beta \cdot 10^{-6}$ гр/с			
	Al ₂ O ₃ +11,44% Co	Al ₂ O ₃ +15,7% Co	Al ₂ O ₃ +19,43% Co	Al ₂ O ₃ +25% Co
0,5	7,2	5,5	4,4	3,3
1,0	5,2	4,1	3,6	2,7
1,5	4,6	3,7	3,1	2,5
2,0	4,1	3,4	2,7	2,3
2,5	3,8	3,2	2,6	2,3
3,0	3,6	3,0	2,5	2,2
3,5	3,4	2,8	2,4	2,1
4,0	3,1	2,7	2,4	2,0
4,5	2,9	2,5	2,2	2,0
5,0	2,7	2,4	2,1	1,9
5,5	2,5	2,3	2,0	1,8
6,0	2,4	2,1	1,9	1,8
6,5	2,2	2,0	1,8	1,7

Чӣ тавре, ки аз ҷадвали 4 маълум аст, коэффисиенти интиқоли масса ҳар нимсоат тағйир меёбад, яъне камтар мешавад.

Сабаби чунин тағйирёбии шакли графика тағйирёбии масса дар муҳити намнокшавӣ ва гузашти вақт мебошад. Дар сурати зиёд намудани вақти тобоварӣ коэффисиенти ҷаббиш оҳиста кам мешавад. Дар ин ҳолат коэффисиенти интиқоли масса низ кам мешавад. Коэффисиенти интиқоли масса бо концентратсияи пуркунанда алоқаманд аст, яъне ҳарчӣ қадар концентратсия камтар бошад, ҳамон қадар коэффисиенти интиқоли масса бештар мешавад.

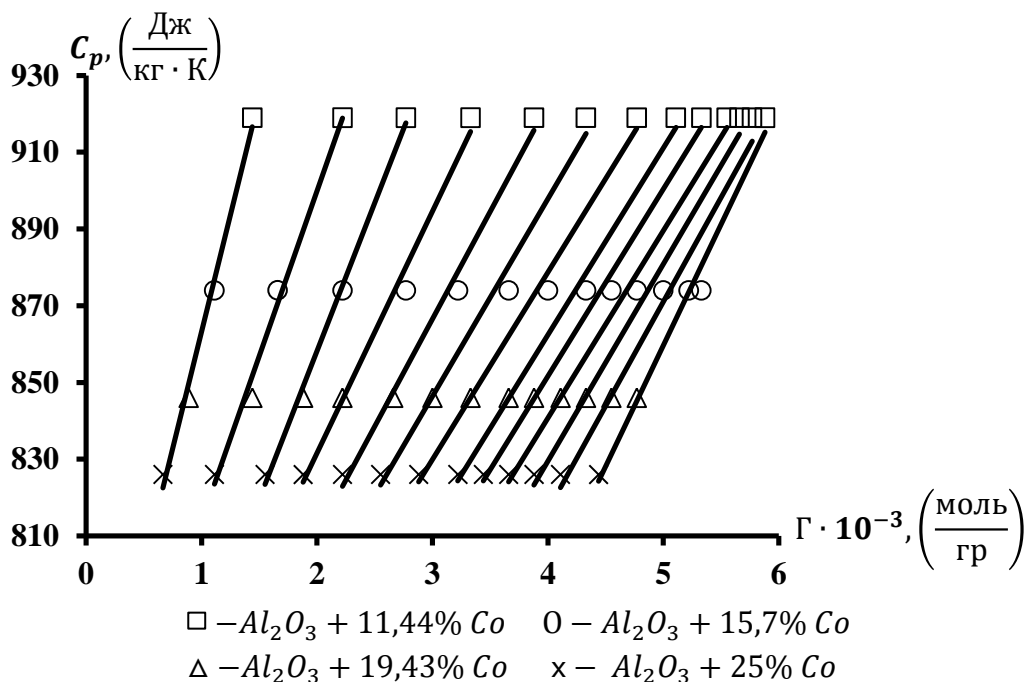
Ҷадвали 5 – Додашудаҳои таҷрибавии коэффисиенти интиқоли массаи катализаторҳои кобалтӣ дар асоси оксиди масомадори ғурушаи алюминий дар вақти гуногуни намнокшавӣ дар муҳити керосини авиатсионӣ

t, сг	$\beta \cdot 10^{-6}$ г/с			
	Al ₂ O ₃ +11,44% Co	Al ₂ O ₃ +15,7% Co	Al ₂ O ₃ +19,43% Co	Al ₂ O ₃ +25% Co
0,5	5,5	4,4	3,8	2,7
1,0	4,4	3,8	3,0	2,5
1,5	4,0	3,5	2,7	2,4
2,0	3,7	3,1	2,6	2,2
2,5	3,5	3,0	2,5	2,2
3,0	3,3	2,8	2,4	2,1
3,5	3,1	2,7	2,3	2,0
4,0	2,9	2,6	2,2	2,0
4,5	2,8	2,4	2,0	1,9
5,0	2,6	2,3	2,0	1,8
5,5	2,4	2,2	1,9	1,7
6,0	2,3	2,0	1,8	1,7
6,5	2,1	1,9	1,7	1,6

Натиҷаҳои озмоишҳо барои катализаторҳои иридий дар замима оварда шудаанд (ҷадвалҳои П. 3.5 и 3.6 – и диссертатсия).

Бо истифода аз додашудаҳои доир ба хосиятҳои гармо-физикӣ ва кинетикии объектҳои таҳқиқшаванда, мо ҳамбастагии (коррелятсия) байни ин параметрҳоро муайян намудем. (расмҳои 3- 4).

Чӣ тавре, ки аз расмҳои 3 ва 4 маълум аст бо зиёдшавии зареби ҷаббиш ва массадиҳӣ гармиғунҷоиш меафзояд. Чунин қонуниятҳо дар коррелятсияи байни хосиятҳои гармо-физикӣ ва коэффисиенти интиқоли массаи катализаторҳои таҳқиқшаванда дар абсорбенти об ва керосини авиатсионӣ мушоҳида мешаванд.



Расми 3 – Баҳамгирии байни гармиғунҷоиши эффе́ктивӣ ва зариви чабиш барои ғурушаҳои масомадори оксиди алюминӣ бо пурқунандаи кобалти намнок дар оби нушокӣ дар ҳарорати 293К ва фишори атмосферӣ.

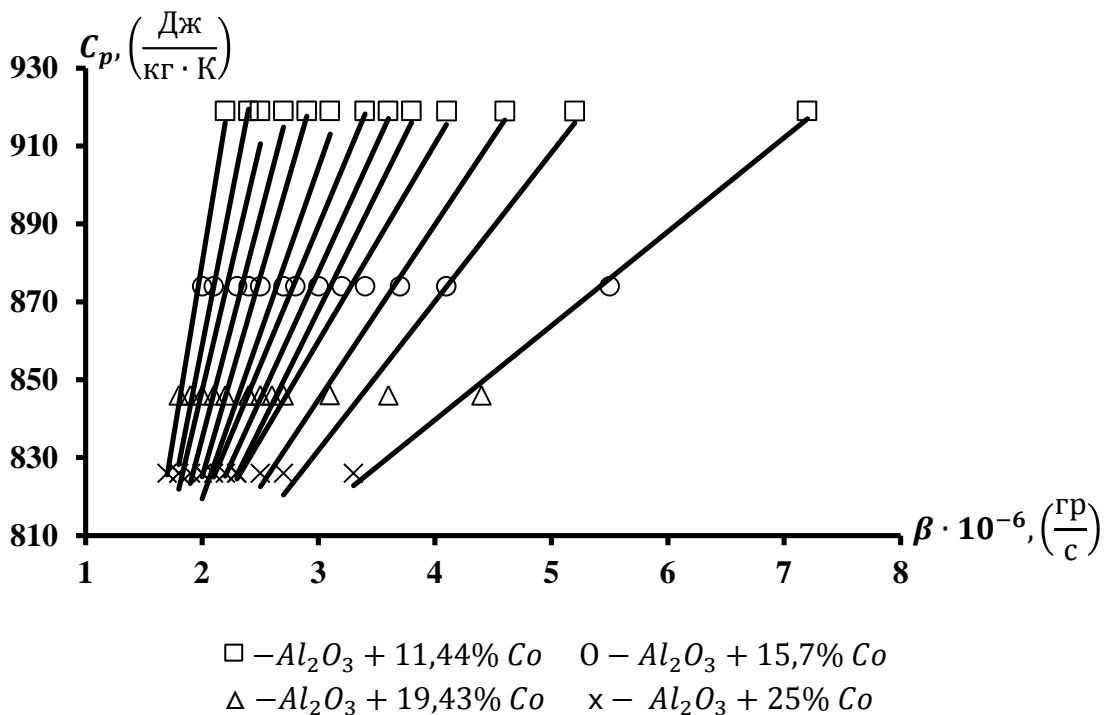


Рисунок 4 - Баҳамгирии байни гармиғунҷоиши эффе́ктивӣ ва зариви массадиҳӣ барои ғурушаҳои масомадори оксиди алюминӣ бо пурқунандаи кобалти намнок дар оби нушокӣ дар ҳарорати 293К ва фишори атмосферӣ.

Боби чаҳорум ба таҳлил ва пуррасозии натиҷаҳои ченкуниҳои намунаҳои таҳқиқшаванда бахшида шудааст. Модели сохтор ва усули ҳисобкунии гармигузаронӣ, ҳароратгузаронӣ, гармиталабӣ, коэффисиенти ҷаббиш ва интиқоли массаи маводҳои масомадори ғуруша бо пуркунандаҳои металлӣ дар муҳитҳои гуногуни масомавӣ оварда шудааст.

Барои пуррасозии маълумотҳои озмоишӣ доир ба коэффисиенти ҷаббиши оксиди масомадори ғурушаи алюминий, ки дорои миқдори гуногуни кобалт дар намноксозӣ дар бухори об ва керосини авиатсионӣ вобастагии функционалии зеринро истифода намудем:

$$\frac{\Gamma}{\Gamma_1} = f\left(\frac{t}{t_1}\right), \quad (3)$$

ки дар инҷо, Γ – коэффисиенти ҷаббиш дар вақт t ; Γ_1 – коэффисиенти ҷаббиш дар вақт t_1 ; t_1 – бо чунин ҳисобе интиҳоб карда мешавад, ки ба ифодаи миёнаи диапазони вақтӣ мувофиқ ояд, ки дар он ченкунии λ гузаронида мешавад. Дар сурати чунин интиҳоби t тақсими нуқтаҳои озмоишӣ нисбати ростхаттаи пуркунада камтар мешавад.

Тафтиши ифодаи (3) барои намунаҳои таҳқиқнамудаи мо нишон дод, ки он сифатан ва миқдоран вобастагии замонии коэффисиенти ҷаббиши ин моддаҳоро тавсиф мекунад. Иҷрошавии вобастагӣ (3) барои оксиди холиси алюминий, ҳамчунин дорои миқдори гуногуни кобалт дар расми 3 нишон дода шудааст. Чӣ тавре, ки дар ин расм мебинем, ҳамаи нуқтаҳои озмоишӣ бар қадди қатъхаттаи умумӣ хуб гузошта шуданд, ки бо муодилаи зерин тавсиф карда мешавад:

$$\Gamma = \left[-m \left(\frac{t}{t_1}\right)^2 + g \left(\frac{t}{t_1}\right) + p \right] \cdot \Gamma_1 \cdot 10^{-3}, \frac{\text{мол}}{\text{с}} \quad (4)$$

Таҳлили ифодаи Γ_1 нишон дод, ки он функсияи консентратсияи пуркунада мебошад (расми 6). Дар ин расм бисёр нуқтаҳо мутобиқат мекунанд, барои ҳамин додасудаҳои озмоишӣ барои баъзе намунаҳо нишон дода нашудаанд.

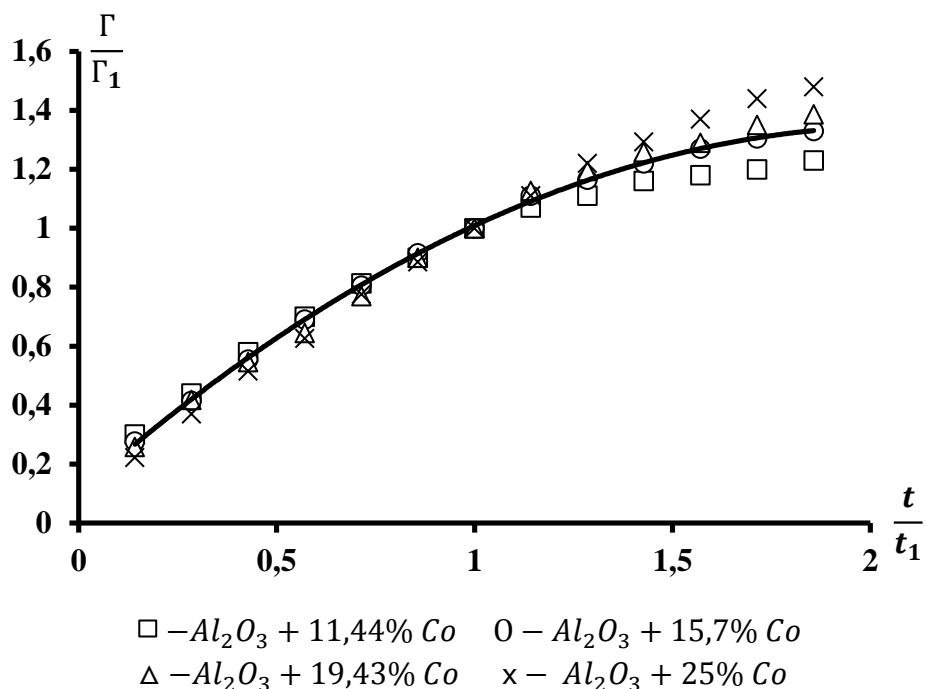
Муодилаи (4), асосан бо қавраиҳои 3,2 – 3,6%, вобастагии ҳароратии коэффисиенти ҷаббиши намунаҳои таҳқиқшавандаро дар ҳарорати 293 К тавсиф мекунад.

Бо ёрии муодилаи (4) метавон коэффисиенти ҷаббиши намунаҳои таҳқиқшавандаро вобаста аз замон ҳисоб намуд, агар арзиши Γ_1 маълум бошад.

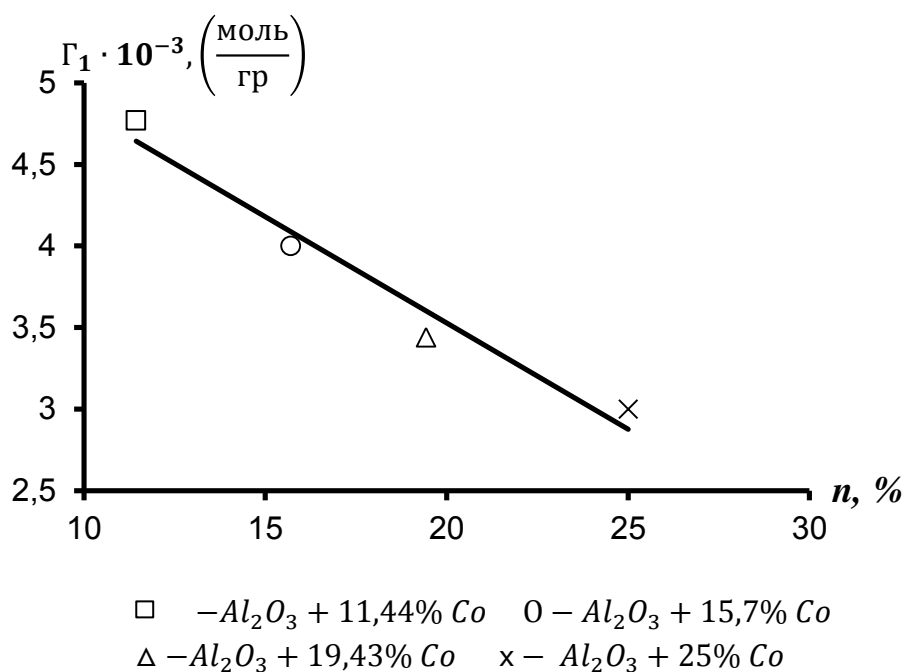
Муқаррар намудани алоқаи Γ_1 дар муодилаи (5) бо мундариҷаи фоизии фулуз дар оксиди алюминий шавқовар буд:

$$\Gamma_1 = f(n), \quad (5)$$

Чӣ тавре, ки дар расми 6 мебинем, бо афзудани мундариҷаи фоизии металл Γ_1 тибқи қонуни хаттӣ кам мешавад.



Расми 5 - Вобастагии коэффисиенти нисбии ҷаббиши ғурӯшаҳои масомадори намноки оксиди алюминий бо пуркунандаи кобалт (11,44; 15,7; 19,43; 25% Co) дар оби нӯшокӣ аз вақти нисбӣ.



Расми 6 - Вобастагии коэффисиенти ҷаббиши ғурӯшаҳои масомадори оксиди алюминий бо пуркунандаи кобалт, ки дар оби нушокӣ намнок карда шудааст, аз консентратсияи пуркунанда.

Расми 6 – ро истифода намуда, муодилаи 6 – ро ҳосил мекунем.

$$\Gamma_1 = (-z \cdot n + q) \cdot 10^{-3}, \frac{\text{мол}}{г}, \quad (6)$$

ки дар инҷо n – консентратсияи оксиди масомадори ғурушаи алюминий бо пуркунандаи фулузӣ.

Муодилаҳои 4 ва 6 – ро истифода намуда, муодилаи 7 – ро ҳосил менамоем:

$$\Gamma = \left[-m \left(\frac{t}{t_1} \right)^2 + g \left(\frac{t}{t_1} \right) + p \right] \cdot (-z \cdot n + q) \cdot 10^{-3}, \frac{\text{МОЛ}}{\Gamma} \quad (7)$$

Бо ёрии муодилаи (7) метавон коэффисиенти ҷаббиши оксиди масомадори ғурушаи алюминийи дорои миқдори гуногуни кобалт ва иридий, ки ба таври озмоишӣ таҳқиқ карда нашудааст, вобаста ба вақт, консентратсияи пуркунанда ва зичии сорбент ҳисоб карда баровард. Барои ин танҳо доштани арзиши мундариҷаи фоизи пуркунандаи фулузӣ, вақт ва зичии сорбент зарур аст.

Шабех ба барои ҳисоби коэффитсиенти массадиҳӣ муодилаи зеринро ҳосил менамоем:

$$\beta = \left[m \left(\frac{t}{t_1} \right)^2 - g \left(\frac{t}{t_1} \right) + p \right] \cdot (-z \cdot n + q) \cdot 10^{-6}, \frac{\text{КГ}}{\text{С}}, \quad (15)$$

Ҷадвали 6 - Коэффисиентҳои муодилаи (15) m , g , p , q , z барои ҳисоб намудани коэффисиенти интиқоли массаи оксиди масомадори ғурушаи алюминий бо пуркунандаҳои кобалт ва иридий дар муҳити бухори об ва керосини авиатсионӣ

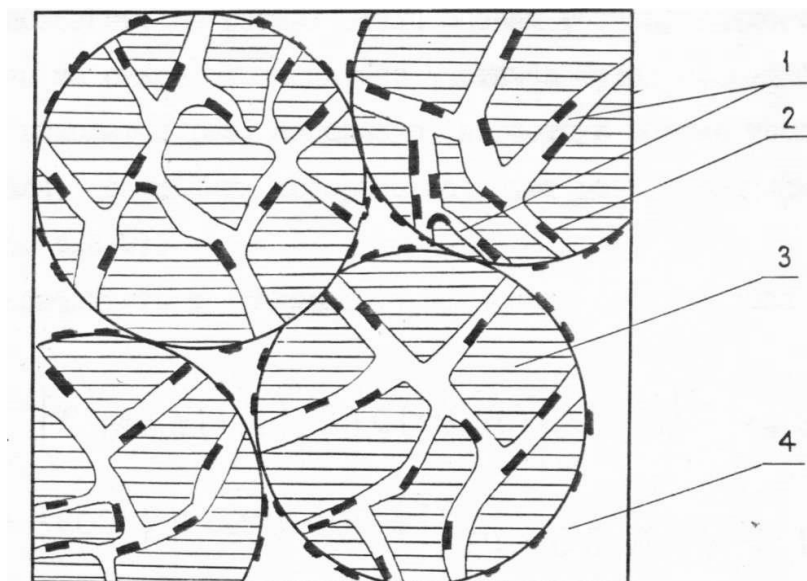
Пуркунадаи кобалт									
Муҳити бухори об					Муҳити керосини авиатсионӣ				
m	g	p	z	q	m	g	p	z	q
0,3265	1,16	1,8021	0,0953	4,3795	0,2449	0,9019	1,6184	0,0823	3,997
Пуркунандаи иридий									
0,349	1,2798	1,8982	0,038	4,2977	0,2014	0,8717	1,6701	0,0433	4,2266

Дар замимаи диссертатсия (ҷадвалҳои П. 4.5 - 4.8) муқоисаи арзишҳои ҳисобшудаи коэффисиенти интиқоли массаи намунаҳои таҳқиқшуда дар ҳарорати 293К ва фишори атмосферӣ бо додашудаҳои озмоишӣ оврад шудааст. Муқоиса нишон дод, ки муодилаи (8) бо қавраи 3,4 – 4,0 % вобастагии замони коэффисиенти ҷаббиши намунаҳои таҳқиқшавандаро тавсиф мекунад.

Усули ҳисобкунии гармигузаронии маводҳои масомадори ғуруша ва композитсионӣ бо пуркунандаҳои фулузӣ дар раванди намноксозӣ

Барои пажӯҳиши раванди гузаронидани гармӣ дар маводҳои масомадори ғуруша ва композитсионӣ модели сохтор пешниҳод карда шуд ва дар асоси он усули ҳисобкунии гармигузаронӣ коркард шуд. Ҳисоб дар модел дар шакли рехтаҳо аз ғурушаҳои кутрашон якхела иҷро карда мешавад; ҳуди ғурушаҳо сохтори масомадор доранд ва дар девори ковокҳо ва дар қабати болоии онҳо ҳиссачаҳои фулуз хол-хол карда шудаанд (расми 7). Раванди гузаронидани гармӣ ба воситаи чунин таркиб марҳалавӣ дида мешавад.

Дар зинаи аввал гармигузаронии ғурушаи масомадор аз оксиди алюминий бе ҳиссаҳои фулузро баҳогузори менамоем. Модели маълуми маводи рахнадорро истифода мебарем, ки ҷузъҳои он панҷараи аз ҳам гузарандаро ташаккул медиҳанд. (Расми 7).



Расми 7. Сохтор ва модели рехтаи оксиди масомадори ғурушаи алюминий, 1-рахнаҳо; 2-хол-холҳои фулузӣ; 3 - асос (ғуруша Al_2O_3); 4 – ковокиҳо.

Гармигузаронии маводи рахнадор бо формулаи зерин муайян карда мешавад:

$$\lambda' = \lambda_{Al_2O_3} [C^2M + v(1 - C)^2 + 2vC(1 - C)/(vC + 1 - C)], \quad (9)$$

ки дар инҷо $v = 0,5 + A \cos \left(2\pi - \arccos \frac{\varphi}{3} \right) \begin{cases} m_2 \leq 0,5; A = -1; \varphi = 1 - 2m_2 \\ m_2 \geq 0,5; A = 1; \varphi = 2m_2 - 1 \end{cases}$

$$v = \frac{\lambda_{пор}}{\lambda_{Al_2O_3}}$$

M – параметри тавсифкунадаи рахнадории мавод.

Гармигузаронии масома бо λ_l – и нурӣ ва гузаронидани молекулярӣ гармии λ_m муайян карда мешавад ва баробар аст ба:

$$\lambda_{пор} = \lambda_l + \lambda_m \quad (10)$$

Таркиби нурии гармигузарони бо формулаи табодули гармии нурӣ байни ду пластинаи параллелӣ баҳогузори мешавад, ки сатҳи сиёҳии онҳо ε аст, ва масофаи байни онҳо (ҳаҷми ковокӣ) δ :

$$\lambda_l = \sigma_0 (T/100)^3 \varepsilon_{np} \delta, \quad (11)$$

ки дар инҷо, σ_0 - доимии Стефана-Болсман; $\varepsilon_{np} = \varepsilon/(2 - \varepsilon)$

Таркиби молекулярии гармигузаронӣ вобаста ба бисёр параметрҳо аст ва бо формулаи зерин муайян карда мешавад:

$$\lambda_M = \frac{\lambda}{1 + \frac{B}{(H\delta)}}, \quad B = \frac{4 \left(\frac{C_p}{C_v} \right)}{\left(\frac{C_p}{C_v} \right) + 1} \cdot \frac{2 - \alpha}{\alpha} \cdot \Lambda H_0 Pr^{-1} \quad (12)$$

$$H_0 = 1 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

ки дар инҷо Λ – дарозии давиши озоди молекулдлаҳои бухорҳо-пуркунандаҳо;; H - фишори бухорҳо-пуркунандаҳо; C_p/C_v – муносибати гармиталабии изобарӣ ва изохори пуркунандаҳо; α – коэффисиенти мутобиқати газ ба моддаи атроф; Pr - критерияи Прандтля.

Дар зинаи дуввум гармигузаронии маводи ғурушаҳои λ'' – ро баҳогузорӣ мекунем, яъне маводи раҳнадори масомадор бо хол-холҳои фулузӣ. Чунин ғурушаҳоро маводи дучузъа ҳисоб мекунем, ки як ҷузъи он оксиди масмадори алюминий бо гармигузаронии λ аст, ҷузъи дуввум – фулуз бо гармигузаронии $\lambda_{мет}$ аст. Сохтори маводро бо модели дорои гироншавиҳои изолятсияшуда тавсиф мекунем, гармигузаронии онро бо формулаи зерин ҳисоб мекунад:

$$\lambda'' = \lambda' \left[\frac{(1 - m_{мет})}{(1 - \nu^1)^{-1}} - \frac{(1 - m_{мет})}{3} \right], \quad (13)$$

ки дар инҷо, $\nu^1 = \lambda_{мет} / \lambda'$ $m_{мет}$ – консентратсияи ҳаҷмии фулузи алоқаманд бо вобастагии консентратсияи вазнӣ:

$$m_{МВТ} = n_{МВТ} \left[\rho_{МВТ} \left(\frac{n_{МВТ}}{\rho_{МВТ}} + \frac{1 - n_{МВТ}}{\rho_{Al_2O_3}} \right) \right]^{-1}, \quad (14)$$

ки дар инҷо, $\rho_{Al_2O_3}$ – зиччии умумии ҳиссачаҳои фулузӣ ва оксиди масомадори алюминий; $n_{мет}$ – консентратсияи умумии ҳиссачаҳои фулуз.

Дар зинаи сеюми ниҳой гармигузаронии λ – и системаи ғурушагиро ҳисоб менамоем, ки ғурушаи он гармигузаронии λ'' дорад ва байни онҳо бухори моеъҳо вучуд дорад. Чидани ғурушаҳо (рақами координатсионии онҳо N) бо масомадории m_2^{-1} муайян карда мешавад, ба фазои байниғурушагӣ рост меояд. Вай бо масомадории умумии m ва масомадории маводи ғурушаҳо m_2 алоқаманд аст, бо таносуби аз ташкилшудаҳои зерин гирифташуда:

$$\begin{aligned} V &= V_1 + V_2 + V_3 \\ m_2^1 &= \frac{V_1}{V}, \quad m_1 = \frac{V_3}{V}, \quad m = \frac{V_1 + V_2}{V} \\ m_1 + m &= 1, \quad m = \frac{V_1 + V_2}{V}, \\ m &= \frac{V \cdot m - V_2}{V} = m - \frac{V_2}{V - V_1} \cdot \frac{V - V_1}{V} = m - m_2(1 - m_2^1); \end{aligned}$$

$$m_2^1 = \frac{m - m_2}{1 - m_2}$$

ки дар инҷо, V_1 – ҳаҷми масомаи дар байни ғурушаҳо чойгиршуда; V_2 – ҳаҷми рахнаҳо дар ғурушаҳо; V_3 – ҳаҷми ғурушаҳо.

Гармигузаронии системаи ғурушагӣ бо усули дар монографияи Г.Н.Дулнев пешниҳодшуда муайян карда мешавад:

$$\lambda'' \left(\left(\frac{Y_1^2}{(0,5h_m + (1 - 0,5h_m)\Phi)} + \left(\frac{D}{Y_3^2} + \frac{A}{1 - 0,5h_m - B + \frac{0,5h_m}{V_{M3}}} \right) + \frac{2V_r \left(D - F + \omega \ln \left(\frac{\omega - D}{\omega - F} \right) \right)}{(1 - V_r)^{-1})^{-1}} + \frac{V_{2сп} E}{Y_4^2} \right) \right), \quad (15)$$

ки дар инҷо, $Y_2^2 = Y_1^2$; $F = \sqrt{1 - Y_2^2}$; $D = \sqrt{1 - Y_3^2}$; $E = Y_4^2 - Y_3^2$;

$$\omega = \left[1 - V_{c3} \sqrt{1 - Y_3^2} + \frac{B}{(Hd)} \right] (1 - V_{c3})^{-1}; \quad d = 2r;$$

$$V_{c3} = \frac{\lambda_{c3}}{\lambda_1}; \quad V_{2сп} = \frac{\lambda_{2сп}}{\lambda_1}; \quad h_m = 0; \quad V_r = \frac{\lambda_r}{\lambda_1}.$$

ки дар инҷо λ_r -гармигузаронии газ-пуркунанда (бухори маҳсулот); λ_{c3} -гармигузаронии газ дар роғ; $\lambda_{2сп}$ -гармигузаронии газ дар масомаҳои дутарафа; λ – гармигузаронии самаранок; λ_1 -гармигузаронии маводи ғурушаҳо; h_m -баландии қабати болоии шахшӯли ғуруша; Φ – функсияи баҳисобгирандаи тағйироти ҷараёни гармӣ (муқовимат):

Таркиби нурӣ ва молекулярӣ гармигузаронӣ бо формулаи ҳамсони (20), (22) бо назардошти дигар андозаҳои роғ ҳисоб карда мешавад. Ҳисоби параметрҳои геометрии система дар монографияи Дулнев Г.Н. оварда шудааст, он дар модели унсури дорой парметрҳои миёна гузаронида мешавад (Расми 16). Андозаҳои унсур бо формулаи зерин муайян карда шуд:

$$y_1 = \frac{r_1}{r}; \quad y_2 = \frac{r_2}{r};$$

$$y_3 = \frac{r_3}{r} = \sqrt{N_3 - \frac{1}{N_k}};$$

$$y_4 = \frac{r_4}{r} = \sqrt[3]{1 - m_2^1};$$

$$N_k = \frac{\left(m_2^1 + 3 + \sqrt{(m_2^1)^2 - 10m_2^1 + g} \right)}{2m_2^1}, \quad (16)$$

ки дар инҷо , r, r_1, r_2, r_3, r_4 – радиусҳои доғи алоқа дар модели унсури миёна.

Аз рӯи услуби дар боло пешниҳодшуда ҳисобҳои гармигузаронии оксиди масомадори ғурушаи алминий гузаронида шуд, ки дорои концентратсияҳои гуногуни умумии кобалт дар муҳити бухорҳои пуркунандагон (об, керосини авиатсионӣ) – и зери фишори меъёрӣ ва дар вакуум ҳастанд. Хосиятҳои гармофизикӣ ва дигар додашудаҳои барои ҳисоб зарурӣ аз адабиёт иқтибос гирифта шудаанд.

Аз муқоисаҳо чунин хулоса баровардан мумкин аст, ки бо услуби пешниҳодшуда метавон гармигузаронии сохторҳои дар боло тавсифшударо бо қачравӣ ҳисоб намуд, ки бо қачравии додани маълумотҳои аввалӣ баробар аст. Зеро ки қачравии усули ҳисоби гармигузаронии системаҳои мураккаб, мисли қачравии усули ҳисоби гармигузаронии системаҳои ғурушагӣ тақрибан 15-20% - ро ташкил медиҳад, дар вақте, ки қачравии додани маълумотҳои аввалӣ аз 5 то 100% аст (қачравии бузургиҳои маълумотӣ: $\lambda_r, \varepsilon, \Lambda, C_p/C_v, \alpha, Pr, \alpha_{мет}$ – 5% барои газҳо ва 10% барои маводҳои саҳт; гармигузаронии оксиди алюминий, тибқи маълумоти адабиётҳо, дар ҳудуди 50-100% аст; андозаи ғурушаҳои рехта –100%), онҳо мувофиқати ҳисоб бо озмоишро метавон қомилан ҳам сифатан ва ҳам миқдоран қаноатбахш номид.

Аз сабаби он, ки ҳисобҳо ва услуби иҷрои онҳо ба назария таъя мекунанд, ки профессор Г.Н. Дулнев ва қормандаони Пажӯҳишгоҳи механикаи дақиқ ва оптика (ПМДО) қорқард намудаанд, аён аст, ки мувофиқати додашудаҳои озмоишӣ ва ҳисобӣ дурустии ҳолатҳои асосии сохтори назария ва имқони истифодаи онҳо барои ҳисобқуниҳои назариявии намунаҳои таҳқиқнамудаи мо, ҳамчунин имқонияти истифодабарии ин назарияро барои шарҳи механизми гузаронидани гармӣ дар сохторҳои ғурушагӣ тасдиқ менамояд.

Ҳамин тариқ, бо усули пешниҳодшуда бо дақиқии қофӣ метавон гармигузаронии чунин маводҳои ғурушагӣ бо пурқунадаҳои фулузиро бе гузаронидани қенқуниҳои озмоишии тӯлонии меҳнатталаб ҳисоб намуд. Аз рӯи усули дар боло пешниҳодшуда мо гармигузаронии як қатор қатализаторҳоро дар асоси оксиди алюминий бо пурқунадаҳои гуногуни фулузӣ ва ғурушаҳои андозаашон гуногун ҳисоб намудем, ки дар Пажӯҳишгоҳи давлатии қимиёи амалии Санкт-Петербург ба сифати маълумотнома истифода бурда мешаванд.

Дар замимаи рисолаи илмӣ қадвалҳои муфассали муқоисаи арзишҳои қоэффисенти гармигузаронӣ, қаббиш ва инқоли массаи оксиди алюминийи дорои кобалт ва иридий дар муҳитҳои гуногун (буҳори об ва керосини авиатсионӣ) дар ҳарорати 230 К, ки бо усули пешниҳоднамудаи муаллиф ҳисоб қарда шудаанд, бо додашудаҳои озмоишӣ оварда шудаанд.

ХУЛОСАҲО

1. Дастгоҳҳои озмоишӣ барои ҷенкунии хосиятҳои физикӣ-кимиёвӣ (гармигузаронӣ, ҳароратгузаронӣ, гармиталабӣ) маводҳои ғурушагӣ ва композитсионӣ дар фосилаи васеи ҳароратҳо дар муҳити газии гуногун ва бухори моеъҳои органикӣ таҷдид ва коркард карда шудаанд.
2. Бори нахуст додашудаҳои озмоишӣ доир ба ҳароратгузаронӣ, гармигузаронӣ ва гармиталабии оксиди масомадори ғурушаи алминий дар хати намнокӣ бо концентратсияҳои гуногуни пурқунандаҳои фулузии кобалт ва иридий ба даст оварда шудаанд.
3. Модели сохтор коркард шудааст, таҳлили раванди гармигузаронӣ гузаронида шудааст ва дар асоси он усули ҳисобкунии гармигузаронии маводҳои масомадори ғурушагӣ бо пурқунандаҳои фулузӣ пешниҳод карда шуд. Нишон дода шуд, ки бузургҳои ҳисобкунии гармигузаронӣ монандии хуб бо додашудаҳои озмоишӣ гирифташуда доранд.
4. Мучаррар карда шуд, ки ба раванди гармигузаронии маводҳои таҳқиқшаванда беш аз ҳама муҳити бухорӣ таъсир мерасонад, ки фазои ковокии маводро пур мекунад.
5. Дар натиҷаи коркард ва пуррасозии додашудаҳои таҷрибавӣ доир ба гармигузаронӣ, гармиталабӣ, коэффисиенти ҷаббиш ва интиқоли масса як қатор муодилаҳои коррелятсионӣ ҳосил карда шуданд.
6. Натиҷаҳои илмӣ ҳосилшуда дар Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С. Айнӣ ва ҒНУ “Пажӯҳишгоҳи илмӣ-таҳқиқотии саноати Вазорати саноат ва технологияҳои нави Ҷумҳурии Тоҷикистон татбиқ карда шуданд.

РҶҲАТИ КОРҲОИ ДОИР БА МАВЗҶИ РИСОЛАИ ИЛМӢ ЧОПШУДА

Рӯйхати мақолаҳои дар маҷаллаҳои дар рӯйхати КОА назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон дохилишуда ҷонгардида

1. **Абдуназаров, С.С.** Коэффициент массоотдачи кобальтовых катализаторов в среде авиационного керосина / С.С. Абдуназаров, М.М.Сафаров // Вестник Таджикского национального университета. – 2015. - №1/6 (134).- С.68-73.
2. **Абдуназаров, С.С.** Влияние авиационного керосина на изменение коэффициента адсорбции кобальтовых катализаторов / С.С. Абдуназаров, М.М.Сафаров, Дж. А. Зарипов // Вестник Таджикского технического университета. – 2015.- №4 (32). - С. 18 - 24.
3. **Абдуназаров, С.С.** Взаимосвязь теплопроводности с коэффициентом адсорбции кобальтовых катализаторов на основе гранулированного пористого оксида алюминия / С.С. Абдуназаров, М.М.Сафаров, А. Нейматов // Вестник Таджикского национального университета. – 2015. - №1/1 (192). - С.146-150.
4. **Абдуназаров, С.С.** Взаимосвязь между теплопроводностью и коэффициентом массоотдачи иридиевых катализаторов на основе

- гранулированного пористого оксида алюминия / С.С. Абдуназаров, М.М.Сафаров, Х.Х. Назаров, С.С. Рафиев, Д.Ш. Хакимов и др // Вестник Таджикского национального университета. – 2015. - №1/4 (216). - С.56 - 61.
5. **Абдуназаров, С.С.** Взаимосвязь между теплопроводностью и коэффициентом адсорбции кобальтовых катализаторов в среде авиационного керосина. / С.С. Абдуназаров, М. М.Сафаров // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. Казанский государственный энергетический университет. – 2015. - №11 – 12. - С. 30 – 38.
 6. **Абдуназаров, С.С.** Теплофизические, кинетические свойства, коэффициента массоотдачи гранулированного пористого оксида алюминия с металлическими наполнителями и их компонентов / С.С. Абдуназаров, М. М. Сафаров, А. Г. Мирзомамадов, З. Ю. Норов и др // Физика, научный журнал. Институт физико – технических проблем и материаловедения НАН Киргизской Республики. - 2016. - С. 67 – 74.
 7. **Абдуназаров, С.С.** Взаимосвязь между теплопроводностью и коэффициентом адсорбции кобальтовых катализаторов / С.С. Абдуназаров, М.М.Сафаров, А.Неъматов // Вестник Таджикского национального университета (научный журнал), серия естественных наук. – 2016. - №1/1 (192). - С. 207 – 215.
 8. **Абдуназаров, С. С.** Влияние влажности на изменение теплопроводности металлических катализаторов на основе гранулированного оксида алюминия. / С. С. Абдуназаров, М.М.Сафаров, А.Г.Мирзомамадов, З.Ю. Норов, Д.Ш.Хакимов, Д.А и др // Вестник Таджикского национального университета (научный журнал), серия естественных наук. – 2016. - №1/4 (216). - С.71–76.
 9. **Абдуназаров, С.С.** Коэффициент массоотдачи кобальтовых катализаторов на основе пористого гранулированного оксида алюминия в среде авиационного керосина. / С.С. Абдуназаров, М. М. Сафаров. // Вестник филиала Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова в г. Душанбе (научный журнал), серия естественных наук. – 2017. - №1 (1). - С. 74 – 80.

Мақолаҳои дар маводҳои конфронсҳо ҷопшуда

10. **Абдуназаров, С.С.** Адсорбционные свойства катализатора на основе гранулированного оксида алюминия / С.С. Абдуназаров, М.М.Сафаров, А.Г. Мирзомамадов // Сборник тезисов докладов научной конференции «Актуальные проблемы современной науки». – 2015. – С. 79-80.
11. **Абдуназаров, С.С.** Экспериментальные данные теплопроводности и коэффициента массопередачи катализаторов на основе пористого гранулированного оксида алюминия в среде азота / С.С. Абдуназаров, М.М.Сафаров, А.Г. Мирзомамадов // Международная молодежная научная школа – семинар, “Тепломассоперенос в системах обеспечения

- тепловых режимов энергонасыщенного технического и технологического оборудования”. – 2015. – С. 45 – 47.
12. **Абдуназаров, С.С.** Взаимосвязь между коэффициентами теплопроводности и адсорбции пористого гранулированного оксида алюминия в процессе увлажнения / С. С. Абдуназаров, М. М. Сафаров, А. Г. Мирзомамадов // Материалы Республиканской научно – практической конференции «Экономическое развитие энергетики в Республике Таджикистан». – 2015. – С. 51 – 56.
 13. **Абдуназаров, С. С.** Зависимость коэффициента адсорбции от времени для пористого гранулированного оксида алюминия с наполнителями кобальта в процессе увлажнения / С. С. Абдуназаров, М. М. Сафаров // Материалы Республиканской научно – практической конференции «Экономическое развитие энергетики в Республике Таджикистан». – 2015. – С.122 – 126.
 14. **Абдуназаров, С.С.** Теплопроводность гранулированного оксида алюминия с различной фракцией / С. С. Абдуназаров, М. М. Сафаров, А. Г. Мирзомамадов, З. Ю. Норов // Первые Международные Лыковские научные чтения, посвященные 105-летию академика А. В. Лыкова. «Актуальные проблемы сушки и термовлажностной обработки материалов в различных отраслях промышленности и агропромышленном комплексе». – 2015. – С. 477 – 482.
 15. **Сафаров, М.М.** 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 докладов 10-го Всероссийского симпозиума с международным участием, Термодинамика и материаловедение. Физико – технический институт имени А. Ф. Иоффе. РАН. – 2015. – С. 42.
 16. **Абдуназаров, С. С.** Влияние питьевой воды на изменение коэффициента адсорбции кобальтовых катализаторов / С.С. Абдуназаров, М.М. Сафаров, // Материалы Международной научно – практической конференции «Инновации в технике, технологии и теплотехнике». – 2015. – С. 272 – 280.
 17. **Абдуназаров, С. С.** Коэффициент массоотдачи иридиевых катализаторов на основе гранулированного пористого оксида алюминия / С. С. Абдуназаров, М. М. Сафаров // Сборник научных трудов международной научно – технической конференции, посвященной 105 – летию со дня рождения А. Н. Плановского «Повышение эффективности процессов и аппаратов в химической и смежных отраслях». (МНТК ПЛАНОВСКИЙ - 2016). – 2016. – №Т.2. – С. 196 – 200.
 18. **Safarov, M.M.** Influence of carbon nanotubes, Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , nanometallic to exchange thermo physical and thermo dynamics of hydrazinehydrate (rocket fuel) in dependence temperature and pressures / M. M. Safarov, Kh. H. Nazarov, S. A. Tagoev, H. A. Zoirov, M.A. Zaripova, T.R.

Tilloeva, A.S. Narzullov, S.G. Rizoiev, A.G. Mirzomamadov, S.S. Abdunazarov, Z. U. Norov, D. Sh. Hakimov, D. A. Nazirmadov, B. M. Mahmadiiev, S. S. Rafiev, D. S. Juraev, M. M. Kholikov, N. B. Davlatov, Iman Bahromi Manish // Conference book, 10ICTP, 3-8 october 2016, «Thermophysical properties measurements in the quality control of substances, materials and produkts». – 2016. - № P. – С. 201 – 218.

- 19. Абдуназаров, С.С.** Взаимосвязь теплопроводности и коэффициента адсорбции иридиевых катализаторов на основе гранулированного пористого оксида алюминия / С. С. Абдуназаров, М. М. Сафаров, Ш. А. Аминов, Д. А. Назирмадов, А. Г. Мирзомамадов, С. К. Сафаров // Материалы 10 международной теплофизической школы «Теплофизические исследования и измерения при контроле качества веществ, материалов и изделий». – 2016. – С. 301 – 308.
- 20. Абдуназаров, С. С.** Исследование коэффициента адсорбции иридиевых катализаторов / С.С. Абдуназаров, М.М. Сафаров // Материалы 10 международной теплофизической школы «Теплофизические исследования и измерения при контроле качества веществ, материалов и изделий». – 2016. – С. 520 – 523.
- 21. Абдуназаров, С. С.** Исследование коэффициента адсорбции иридиевых катализаторов / С.С. Абдуназаров, М.М. Сафаров // Материалы 8 международной научно-практической конференции «Перспективы развития науки и образования», посвященной 25-летию Государственной независимости Республики Таджикистан и 60 – летию ТТУ имени академика М. С. Осими, часть 2. – 2016. – С. 190 – 193.

АННОТАТСИЯ

ба диссертатсияи Абдуназаров Сунатулло Савзаалиевич «Хосиятҳои физико-химиявии катализаторҳои намноки кобалтӣ ва иридий дар асоси оксиди алюминийи ғурушаҳои масомадор», барои дарёфти дараҷаи илмӣ номзади илмҳои техникӣ аз рӯи ихтисоси 05.02.01 – масолахшиносӣ (дар саноати химия)

Мақсади кор. Ҳосил кардани моҳияти таҷрибавии самараноки гармигузаронӣ, ҳароратгузаронӣ, гармиғунҷоиш ва хосиятҳои ҷабандагии (зариби массадиҳӣ, зариби ҷабиш) ғурушаҳои масомадор оксиди алюминий бо миқдори гуногуни кобалт ва иридий дар ҳарорати (293) К, муҳити ҳаво, об ва керосини авиатсионӣ, инчунин таъсири вобастагии хосиятҳои физико-химиявии ғурушаҳои масомадор оксиди алюминий аз миқдори концентратсияи дар онбуда ва намуди пуркунандаи металлӣ.

Объекти таҳқиқӣ – ғурушаҳои масомадори оксиди алюминий бо миқдори гуногуни кобалт ва иридий бо фраксияи аз 0,85 то 1,25 мм, оби муқаррарӣ ва керосини авиатсионӣ.

Таҳқиқи комплекси хосиятҳои физико-химиявӣ ва ҷабандагии ғурушаҳои масомадори оксиди алюминий бо миқдори гуногуни кобалт ва иридий (Co ва Ir), дар ҳарорати 293 К ва фишори атмосферӣ оварда шудааст. Таҷҳизотҳои ҷенкунанда ва асосноккунии илмӣ имконияти мувофиқкунонии онҳоро барои таҳқиқи хосиятҳои физико-химиявӣ ва ҷабандагии катализаторҳо дар ҳарорати 293 К ва фишори атмосферӣ, мукамал кардан зарур аст. Дарёфт кардани маълумотҳои таҷрибавӣ оиди хосиятҳои физико-химиявӣ ва ҷабандагии катализаторҳои таҳқиқшаванда дар ҳарорати 293 К.

Ҳосил кардани муодилаҳои эмпирикӣ барои ҳисоби бузургиҳои физико-химиявӣ ва ҷабандагии ғурушаҳои сӯрохчадори оксиди алюминий бо миқдори шумораи гуногуни кобалт ва иридий ҳангоми ҳарорати 293 К.

Маълумотҳо оиди хосиятҳои физико-химиявӣ ва ҷабандагии катализаторҳо, ки дар ҳисобҳои муҳандисӣ, сохтани моделҳои физикӣ ва интиҳоби речаҳои гармии кори маҳсулотҳои каталитикӣ, металлургияи хокавӣ вобаста аз ҳарорат ва зариби намнокӣ метавонанд, истифода шаванд. Дастгоҳҳо, ки барои ҷенкунии хосиятҳои физико-химиявӣ ва ҷабандагӣ, ки дар озмоишгоҳи илмӣ ва таълимии кафедраи «Физикаи умумӣ»-и Донишгоҳи Давлатии омӯзгории Тоҷикистон бо номи С. Айни истифода мешаванд, аспирантҳо ва устодон барои иҷрои корҳои илмӣ, инчунин донишҷӯён ва магистрантҳо барои иҷрои корҳои курсӣ ва озмоишӣ метавонанд, истифода баранд.

Диссертатсия аз муқаддима, чор боб, хулоса, рӯйхати адабиётҳо (111 номгӯй) ва замима иборат мебошад. Диссертатсия дар ҳаҷми 145 саҳифаи матни компютерӣ баён мегардад, ки дорои 62 ҷадвал ва 39 расм мебошад.

Дар натиҷаи таҳқиқ 21 мақолаи илмӣ, ки аз ин шумора 9 мақола дар маҷалаҳои тавсиянамудаи КАО-и ФР ва КАО-и назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон ва 2 патенти Ҷумҳурии Тоҷикистон дар сохтани дастгоҳ барои ҷенкунии бузургиҳои физико-химиявии маводҳои композитсионӣ иборат мебошад.

Калимаҳои калидӣ: ғурушаҳои сӯрохчадори оксиди алюминий, кобалт ва иридий, об, керосини авиатсионӣ, усули тафсонии монотонӣ, усули речаи гармии мунтазами намуди якум ва усули квадратҳои хурдтарин.

РЕЗЮМЕ

к диссертации Абдуназарова Сунатулло Савзаалиевича «Физико-химические свойства увлажненных кобальтовых и иридиевых катализаторов на основе пористого гранулированного оксида алюминия», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.01 – материаловедение (в химической промышленности)

Цель работы. Получение экспериментальных значений эффективной теплопроводности, температуропроводности, теплоемкости и адсорбционных свойств (коэффициента массоотдачи, коэффициента адсорбции) пористого гранулированного оксида алюминия, содержащего различное количество кобальта и иридия при температуре (293) К в среде воздуха, воды и авиационного керосина, а также выявление зависимости физико-химических свойств пористого гранулированного оксида алюминия от концентрации содержащегося в нем металла и рода металлического наполнителя.

Объект исследования – пористый гранулированный оксид алюминия, содержащий различное количество кобальта и иридия с фракциями от 0,85 до 1,25 мм, обычная вода и авиационный керосин.

Выполнено комплексное исследование физико-химических и адсорбционных свойств пористого гранулированного оксида алюминия, содержащего различное количество кобальта и иридия (Co и Ir), при температуре 293К и атмосферном давлении. Усовершенствовано измерительное устройство и научно обоснована возможность его адаптирования для исследования физико-химических и адсорбционных свойств катализаторов при температуре 293К и атмосферном давлении. Получены экспериментальные данные по физико-химическим и адсорбционным свойствам исследуемых катализаторов при температуре 293К. Получены эмпирические уравнения для расчёта физико – химических и адсорбционных параметров пористого гранулированного оксида алюминия с содержанием различного количества кобальта и иридия при температуре 293К.

Получены данные о физико – химических и адсорбционных свойствах катализаторов, которые могут быть использованы при инженерных расчётах, составлении физических моделей и выборе тепловых режимов работы каталитических изделий, порошковой металлургии в зависимости от температуры и коэффициента увлажнения. Создана аппаратура для измерения физико-химических и адсорбционных свойств, которая используется в научных и учебных лабораториях кафедры Общей физики Таджикского государственного педагогического университета имени С. Айни аспирантами и преподавателями для выполнения научных работ, а также студентами и магистрантами при выполнении курсовых и лабораторных работ.

Диссертация состоит из введения, четырёх глав, выводов, списка литературы (111 наименований) и приложений. Содержание работы изложено на 145 страницах компьютерного текста, включая 62 таблицы и 39 рисунков.

По результатам исследований опубликована 21 научная статья, в том числе 9 статей в журналах, рекомендуемых ВАК РФ и ВАК при Президенте РТ и получено 2 патента РТ на создание установки для измерения физико – химических и адсорбционных параметров композиционных материалов.

Ключевые слова: пористый гранулированный оксид алюминия, кобальт и иридий, вода, авиационный керосин, метод монотонного разогрева, метод регулярного теплового режима первого рода и метод наименьших квадратов.

ANNOTATION

to the dissertation of Abdunazarov Sunatullo Savzaalievich "Physicochemical properties of moistened cobalt and iridium catalysts based on porous granular alumina" submitted 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 obtain the experimental values of the effective thermal conductivity, thermal diffusivity, heat capacity, and adsorption properties of the porous granular alumina containing various amounts of cobalt and iridium at a temperature of (293) K in air, water and aviation kerosene, chemical properties of porous granular alumina on the concentration of the metal contained in it and the kind of metal filler.

The object of investigation is porous granular alumina containing various amounts of cobalt and iridium with fractions from 0.85 to 1.25 mm, ordinary water and aviation kerosene.

A complex study of the physicochemical and adsorption properties of porous granular alumina containing various amounts of cobalt and iridium (Co and Ir) at temperature of 293 K and atmospheric pressure was performed. The measuring device has been improved and the possibility of its adaptation has been scientifically substantiated for studying the physico-chemical and adsorption properties of catalysts at temperature of 293 K and atmospheric pressure. Experimental data on the physico-chemical and adsorption properties of the catalysts under study at a temperature of 293 K were obtained.

Empirical equations for calculating the physicochemical and adsorption parameters of porous granular alumina with the content of various amounts of cobalt and iridium at a temperature of 293 K are obtained.

Data on the physicochemical and adsorption properties of the catalysts, which can be used for engineering calculations, the compilation of physical models and the choice of thermal regimes for the operation of catalytic products, powder metallurgy depending on the temperature and the wetting factor are obtained. The equipment for measuring physico-chemical and adsorption properties has been created, which is used in scientific and educational laboratories of the Department of General Physics of the Tajik State Pedagogical University named after S. Aini by graduate students and teachers for performing scientific works, as well as undergraduate and undergraduate students in performing course and laboratory work.

The dissertation consists of an introduction, four chapters, conclusions, a list of literature (111 titles) and applications. The content of the work is set out on 145 pages of computer text, including 62 tables and 39 drawings.

According to the results of the research, 21 scientific articles have been published, including 9 articles in journals recommended by the Higher Attestation Commission of the Russian Federation and the Higher Attestation Commission under the President of the Republic of Tajikistan, and 2 patents of RT for the creation of a facility for measuring the physicochemical and adsorption parameters of composite materials have been obtained.

Key words: porous granular alumina, cobalt and iridium, water, aviation kerosene, method of monotonous heating, method of regular thermal regime of the first kind and least squares method.

