КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН БИЛИМ БЕРҮҮ ЖАНА ИЛИМ МИНИСТРЛИГИ

ОШ МАМЛЕКЕТТИК УНИВЕРСИТЕТИ

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН УЛУТТУК ИЛИМДЕР АКАДЕМИЯСЫНЫН ТҮШТҮК БӨЛҮМҮ А.С.ДЖАМАНБАЕВ АТЫНДАГЫ ЖАРАТЫЛЫШ БАЙЛЫКТАРЫ ИНСТИТУТУ

К 01.15.504 ДИССЕРТАЦИЯЛЫК КЕҢЕШИ

Кол жазма укугунда
УДК 621.436.982+629.5.06

АБДАЛИЕВ УРМАТ КАЛМАМАТОВИЧ

КАВИТАЦИЯ ЭФФЕКТИН КОЛДОНУУ МЕНЕН СУУ-ЭМУЛЬСИЯЛЫК КҮЙҮҮЧҮ АРАЛАШМАНЫ ИЗИЛДӨӨ ЖАНА АНЫ АЛУУНУН ТЕХНОЛОГИЯСЫН ИШТЕП ЧЫГУУ

Адистик: 01.04.07 – конденсацияланган абалдын физикасы

техника илимдеринин кандидаты илимий даражасын
изденип алуу үчүн жазылган диссертациянын
А В Т О Р Е Ф Е Р А Т Ы

Ош - 2016

Диссертациялык жумуш Улуттук илимдер академиясынын Түштүк бөлүмүнүн А.С.Джаманбаев атындагы Жаратылыш байлыктары институтунун «Келечектүү технологиялар жана материалдар» лабораториясында аткарылды.

Илимий жетекчиси:	физика-математика илимдеринин доктору, профессор **Ташполотов Ысламидин**
Расмий оппоненттер:	физика-математика илимдеринин доктору жана техника илимдеринин доктору, профессор **Макаров Владимир Петрович**
	физика-математика илимдеринин кандидаты, доцент **Осконбаев Маралбек Чотоевич**
Жетектөөчү мекеме:	**Н.Исанов атындагы Кыргыз мамлекеттик курулуш, транспорт жана архитектура университети.** 720020, Кыргыз Республикасы, Бишкек ш., Малдыбаев к. 34б.

Коргоо « 04 » март 2016-жылы саат 14:00 дө Ош мамлекеттик университетинин жана УИА ТБнын Жаратылыш байлыктары институтунун биргеликтеги К 01.15.504 Диссертациялык кеңешинде (723500, Кыргыз Республикасы, Ош ш., Ленин көчөсү, 331) өтөт.

Диссертациялык жумуш менен Ош мамлекеттик университетинин Борбордук китепканасында таанышсаңыздар болот. Дареги: 723500, Кыргыз Республикасы, Ош ш., Ленин к. 333.

Авторефераттын таркатылган күнү «01» февраль 2016-ж.

Диссертациялык кеңештин
окумуштуу катчысы, ф-м.и.к., доцент: Папиева Т.М.

ЖАЛПЫ МҮНӨЗДӨМӨ

Жумуштун актуалдуулугу. Дүйнөлүк илимий-техникалык прогрестин өнүгүшү, жашоо чөлкөмдөрдүн кеңейиши жана жашоо шарттардын жакшыртылышы *энергиялык керектөөнүн* кескин өсүшүнө алып келди. Чет элдик окмуштуулар XXI кылымдын башталышын дүйнөлүк энергетикалык системанын өнүгүүсүнүн өткөөл мезгили деп баалап жатышат. Ошондуктан энергетикалык системада энергияны үнөмдөө, экологиялык коопсуз шарттарда иштөө актуалдуу маселе болуп саналат.

Мындай маселелерди чечүүдө суу-эмульсиялык күйүүчү аралашманы пайдалануу да жакшы натыйжаларды берет. Суу-эмульсиялык күйүүчү аралашма кээ бир таңкыс болгон күйүүчү заттарды алмаштырып, үнөмдөөгө шарт түзөт. Күйүү процессин интенсивдештирет, зыяндуу заттардын бөлүнүп чыгуусун азайтат. Мындан суу-эмульсиялык күйүүчү аралашманы жаратылыштагы өздүк ресурстардан жаратып пайдалануу актуалдуу маселелерден болору келип чыгат.

Жумуштун максаты: кавитация эффектин жана электромагниттик активдештирүү усулун пайдалануу менен жаратылыштагы минералдык-сырьелук ресурстардан суу-эмульсиялык күйүүчү аралашманы жаратуунун илимий-технологиялык негиздерин иштеп чыгуу.

Бул максатка жетүү үчүн төмөнкүдөй маселелер каралган:

- Кыргызстандагы минералдык-сырьелук жана күйүүчү ресурстардан *суу-эмульсиялык күйүүчү аралашманы* жаратуунун технологиясын иштеп чыгуу;
- Электр жана магниттик талаалардын жана гидродинамикалык кавитациянын таасирлеринен кийинки суунун, суу-эмульсиялык күйүүчү аралашманын физика-химиялык жана технологиялык касиеттерин изилдөө;
- Тажырыйбалык-конструктордук жана изилдөө иштерин жүргүзүү.

Жумуштун илимий жаңылыктары:

- Терең диспергирленген, бир тектүү, 2ден 50% ке чейинки концентрация катышындагы суу-эмульсиялык күйүүчү аралашманы алууда гидродинамикалык кавитация эффектисин пайдалануу, ошондой эле аралашманы жаратууда электромагниттик таасирден структуралык түзүлүшкө келген сууну колдонуунун принципиалдык мүмкүнчүлүгү көрсөтүлгөн;
- Эмульсияны алууда белгилүү усулдарга салыштырмалуу гидродинамикалык жана айлантуу технологиялары жогорку энергетикалык эффективдүүлүктө болоору, каралган усул өндүрүшкө колдонууга болоору ырасталган жана эмульсиянын техника-технологиялык мүнөздөмөлөрү аныкталган;
- Кавитация эффекти жана электромагниттик талаалар суу-эмульсиялык күйүүчү аралашманын физика-технологиялык касиеттерине таасир этери көрсөтүлдү;

- Гидродинамикалык кавитациянын негизинде жылуулук алуунун термодинамикалык негизи иштелип чыгарылды жана суу-эмульсиялык аралашманын күйүү процесси үйрөнүлдү;
- Гидродинамикалык кавитация процесси учурунда суу жылуулуктун жана электр тогунун булагы болуп калаары аныкталды;
- Кавитация учурунда ар кандай суунун зыянсыздандырылары көрсөтүлдү;

Алынган жыйынтыктардын илимий жаңылык экендиги үч автордук күбөлүк менен ырасталды.

Коргоого алып чыгуунун маңызы:

- кавитация эффектин пайдалануу менен суу-эмульсиялык күйүүчү аралашманы алуунун технологиясынын теориялык негиздери;
- алынган суу-эмульсиялык күйүүчү аралашманын түзүлүшүн изилдөөнүн эксперименталдык жыйынтыктары жана касиеттери;
- сууну кавитациялык иштетүүдөн жылуулук генераторун түзүү жана электр тогун алуунун физика-техникалык негиздери;
- суу-эмульсиялык күйүүчү аралашманы өндүрүшкө пайдалануунун техника-экономикалык негиздери.

Алынган жыйынтыктардын практикалык мааниси:

- суу-эмульсиялык күйүүчү аралашманы алуунун иштелип чыгарылган технологиясы отунду үнөмдөйт, күйүүнү жакшыртат, өздүк минералдык-сырьелук ресурстарды өндүрүшкө колдонот;
- калың катмар арасында социалдык-экономикалык шартта төмөнкү өздүк баада иштелип чыгарылган технология колдонулуп, үй шарттарын жакшыртып, отун-энергетикалык ресурстарын үнөмдөйт;
- Ош шаарындагы ишканаларга (ТЭЦ, Жылуулук камсыздоо) изилдөө жыйынтыктары колдонууга киргизилди. Колдонууга киргизилген Актылар, жумуштун аягындагы тиркемелерде берилди.

Илимий жыйынтыктарды алууда автордун жеке катышуусу.

Улуттук илимдер академиясынын Түштүк бөлүмүнүн Жаратылыш байлыктары институтунда бир нече жылдар арасында, автордун катышуусунда, кавитация эффектин колдонуу менен суу-эмульсиялык күйүүчү аралашманы алуунун технологиясын изилдөө жана иштеп чыгуу иштери жүргүзүлдү.

Автор тарабынан эксперименталдык түзүлүштүн негизги элементтери даярдалды жана анын негизинде суу-эмульсиялык күйүүчү аралашманын физика-химиялык, техника-экономикалык мүнөздөмөлөрү изилденди. Диссертацияда көрсөтүлгөн жыйынтыктар автордун такай катышуусу менен алынган.

Илимий жетекчинин диссертациялык иштин илимий багытын аныктоодо жана теманы коюуда, жыйынтыктарды жалпылоодо катыштыгы бар.

Жумуштун апробациясы. Диссертациялык жумуштун негизги материалдары: «Физика и физические образование: достижения, перспективы, развития» деген атальштагы академик А.Жайнаковдун 70 жылдык маарекесине арналган III-эл аралык конференциясында (2011-жыл, Бишкек шаары); «Проблемы обеспечения продовольственной безопасности

Кыргызской Республики» деген аталыштагы илимий-практикалык конференциясында (2012-жыл, Ош шаары); «Актуальные вопросы образования, науки, культуры и роль Ошского государственного университета в устойчивом развитии и расширении международной интеграции в образовательное пространство» деген аталыштагы ОшМУнун 75 жылдыгына арналган эл аралык илимий конференциясында (2014-жыл, Ош шаары); «Наука в эпоху дисбалансов» деген аталыштагы эл аралык конференциясында (2014-жыл, Киев шаары); Улуттук илимдер академиясынын Түштүк бөлүмүнүн А.С. Джаманбаев атындагы жаратылыш байлыктары институтунун жана институттагы “Келечектүү технологиялар жана материалдар” лабораториясынын илимий семинарларында угулду жана талкууланды.

Жумуштун толук материалы Улуттук илимдер академиясынын Түштүк бөлүмүнүн А.С.Джаманбаев атындагы жаратылыш байлыктары институтунун “Келечектүү технологиялар жана материалдар” лабораториясынын илимий семинарында, УИА ТБнын Жаратылыш байлыктары институтунун окумуштуулар кеңешинде, Ош мамлекеттик университетинин, Ош технологиялык университетинин илимий-техникалык кеңештеринде угулду жана талкууланды.

Диссертациялык жумуш боюнча илимий басылмалар. Каралган диссертациянын негизги материалдары 10 илимий макала жана 1 тезис катарында илимий журналдарда жарыяланган, 8 макала электрондук тезис катарында интернеттен орун алган. Алардан: 1 макала "Наука в эпоху дисбалансов" журналында (Украина, Киев шаары), 1 макала "Новости науки Казахстана" журналында (Казакстан, Алмата шаары), Кыргыз Республикасынын Бишкек шаарында "Наука и новые технологии" журналында 1 макала, 1 докладдын тезиси "Известия КГТУ" журналында, Ош шаарында: 3 макала Ош мамлекеттик университетинин "Вестник ОшГУ" журналында, 2 макала КУУнун "Наука, образование, техника" журналында, 2 макала УИА ТБ нын "Вестник" журналынан жарык көргөн. Анын ичинен 3 макала жана 1 тезис автордун жеке өзүнүн атынан басмадан чыгарылган.

Эки автордук күбөлүк, бир автордук патент алынган.

Жумуштун структурасы жана көлөмү. Диссертациялык жумуш киришүүдөн, 4 бөлүктөн, жыйынтыктардан, колдонулган адабияттардын тизмесинен жана тиркемеден турат. Жумуш 122 беттен туруп, анын ичинде 11 сүрөттөр, 19 таблицалар жана 101 колдонулган адабияттардын тизмеси камтылган.

Тиркемеде жумуштун жыйынтыктары боюнча колдонулуу Актылары жана аныктамалар келтирилген.

Жумуштун кыскача маңызы

Биринчи главада диссертациянын тематикасына байланышкан башка авторлордун белгилүү жыйынтыктарын карап чыгуу менен анализ жүргүзүлдү, андан сырткары каралып жаткан жумушта коюлган маселелер жана алынган жыйынтыктар каралды.

Экинчи главада суу-эмульсиялык күйүүчү аралашманы (СЭКА) алуунун кавитациялык технологиясынын теориясы жана электромагниттик талаанын суунун физика-химиялык касиеттерине тийгизген таасирлери каралды.

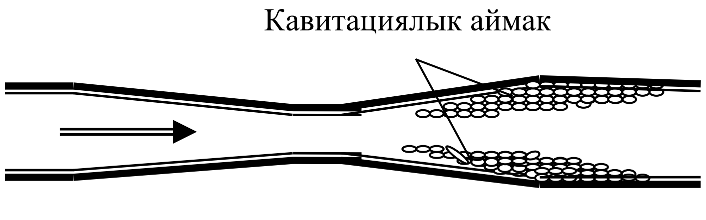
Суу көп компоненттүү гетерогендик аралашма болуп, эриткич матрицалардан туруп, структуралык сеткасы суутектик байланыштарды берет. Ошондуктан конденсирленген суу начар байланышкан, бирок структуралык иреттүүлүккө ээ болот. Мындай системада фракталдык структура пайда болот.

Электр талаасынын сууга таасир этүү механизми боюнча католиттик «тирүү» суу оң активдешкен (R) сууну, а «өлүк» делген анолиттик суу – солго айлануучу (L) сууну берет.

R жана L-суулары молекулалык кыймылынын ылдамдыктарына байланышкан касиеттери боюнча, ичилүүчү суудан белгилүү деңгээлде айырмаланат.

Электр талаасынын жардамында суунун R жана L компонеттерге ажыроосунда, анын эки тарабына карама каршы электроддорду туташтыруудан беттеринде кластерлер орун алат. Суунун өзгөрүү чекитине жакындаганда структуралык түзүлүшү табигый өзгөрүүгө умтулат б.а. «чексиз» сетканы түзгөн суутектик байланыш үзүлөт, фракталдык структурадагы өзүнчө кластерлер түрүндө, суу жашоосун улантат. Жыйынтыгында, катион ар бир анион менен байланышта болуусу жана ар бир катиондун жана аниондун оң жана терс заряддары толук нейтралдашуусу керек шарты болгон Полингдин эрежеси бузулат. Суутектик байланыштын үзүлүүсү, суунун R жана L сууларына ажыроосу менен коштолот.

Мындай суу түтүкчөдөн аккан учурда, төмөндөтүлгөн басымга ээ болгон агымдын бөлүгүндө, кыймылдагы көбүкчөлөргө толгон, анык байкалган «кавитациялык аймак» жаралат, 1-сүрөт.



1-сүрөт. Лаваля түтүгүндө кавитациялык аймактын пайда болуусу.

Телонун берилген көлөмүндө кавитациянын пайда болуусу, төмөнкү өлчөмсүз параметрдин мааниси менен аныкталат:

$$\alpha = \frac{2(p - p_n)}{\rho \upsilon^2}. \qquad (1)$$

Бул параметр «кавитация саны» деп аталат да, гидродинамикалык агуучулукту моделдештирүүдөгү бир критерий болуп саналат. Кавитация башталгандан кийинки агымдын ылдамдыгынын жогорулоосу, кавитациялык көбүкчөлөрдүн санынын тез өсүүсүн шарттайт, кийин жай агуучу жалпы кавитациялык көбүкчөлөргө кошулат.

Биздин изилдөөлөрдө кавитация процесси, Лаваля түтүгүндө, суунун куушталган бөлүктөн өтө беришинен башталат. Андагы суунун агымынын ылдамдыгы басымга жараша 20-30м/с интервалында болот. Лаваля түтүгү аркылуу суунун агымын өткөрүү менен кавитациялык көбүкчөлөрдү пайда кылуу процессинин эксперименталдык изилдөөлөрү, диаметри 15мм (кирүү жана чыгуу) жана 1мм (кууштталган бөлүк) болгон жана узуну 35мм болгон Лаваля түтүгүндө жүргүзүлдү. Каралган Лаваля түтүгүндө кавитациянын байкалуусунун башталышы, Рейнольдстын санынын $Re = \upsilon d_0 / \nu \geq 2 * 10^4$ маанисине дал келет. Суунун агымынын андан ары жогорулоосу, көбүкчөлөрдөн «мончок» болгон кавитациялык жип түрүндөгү туруктуу кавитациялык көбүкчөлөрдүн пайда болуусун камсыздайт.

Гидродинамикалык кавитация негизинде суу-көбүкчөлүү аралашманы пайдаланып, жылуулукту алуунун термодинамикалык негиздерин карайлы. Фазаларды ажыратып турган чекара геометриялык бетти гана бербестен, калыңдыкка ээ ортолук фазаны да көрсөтөт. Мындай система үчүн термодинамиканын биринчи закону төмөндөгүдөй жазылат:

$$dU = TdS - PdV + \gamma\, dA, \qquad (2)$$

мында γdA- системанын энергиясынын жогорулоосун берет (джоуль менен өлчөнөт), γ -фазалар аралык тартылуу. Эгерде аралык фаза, ачык өзгөрүлмө курамда болсо, анда μ_i жана n_i аркылуу тиешелүү түрдө химиялык потенциалды жана молдун санынын i-компонентин белгилесек,анда төмөндөгү теңдемени алабыз:

$$dU = TdS - PdV + \gamma\, dA + \sum_i \mu_i dn_i\ . \qquad (3)$$

Эгерде буу фазасында, суюктуктун тамчысынын ордуна,суюктуктагы буунун көбүкчөлөрүн карасак, кичине сфералык тамчы шартында, тамчыга кошумча заттын санын киргизүү менен

$$\gamma_i^a = \gamma_1 a + RT \ln X_1^a - RT \ln X_1^в, \qquad (4)$$

$$\gamma_i^a = \gamma_2 a + RT \ln X_2^a - RT \ln X_2^в \qquad (5)$$

жана бир катар математикалык амалдарды биргеликте жүргүзүү менен

$$\frac{X_2^a}{X_1^a} = \frac{X_2^в}{X_1^в} e^{\frac{(\gamma_1 - \gamma_2)a}{RT}} \qquad (6)$$

теңдемелерин алабыз. Акыркы теңдеме көрсөткөндөй, эки фазалар арасындагы беттик жука катмарда, анча чоң эмес беттик тартылууда, компоненттер конденсирленет. Газдарда жана суюктуктарда атом жана молекулаларынын концентрацияларынын айырмасынан, бөлүп турган чекарада, жука катмарчаларда басымдардын айырмасы пайда болот. Мындай катмарлардын калыңдыгы молекулалык-беттик же электробеттик күчтөрдүн аракет этүү радиустары менен аныкталат жана фазалардын чекараларында суюктуктун структурасы көлөм боюнча айырмаланат. Фазалардын чекаралар боюнча бөлүштүрүлүшүнүн көз ирмемдеги жок болуусу, беттик энергиялардын маанилеринин теңелүүсүнөн жүрөт жана жыйынтыгында ашыкча эркин энергия жылуулук түрүндө бөлүнүп чыгат. «Жарылуулар» орун алган жерде бөлүнүп чыккан бул энергия, суюктуктун көлөмүндө жылуулукка айланат.

Суу квазикристаллдык структурага ээ. Суунун молекуласы күчтүү уюлдашкан, ошондуктан мындай ссуда тилкелеринин каршы тараптарында, Френкельдин оюу боюнча, иондук кристаллды кескендей карама-каршы белгидеги заряддардын пайда болуусу орун алат. Андан кийин, тилке болгон беттер арасында, буу-газдык чөйрөдө газдын атом жана молекулаларынын дүүлүгүүсүн башкарган, фотондорду чыгарган электрдик разряддалуу жүрөт.

Беттик катмардын электрдик өткөрүмдүүлүгүнүн жогору болушу, молекуланын диполдук ориентирлөөсүнөн эле эмес, заряддарды эркин алып жүрүүчүлөргө да негизделген потенциалдын беттик “секиригин” (дискреттик өзгөрүүсүн) күбөлөндүрөт.

Электрохимиялык потенциалдарды колдонуудан, Гиббстин адсорбциондук теңдемеси төмөндөгүдөй түргө келет:

$$d\gamma = -S^s dT - \sum \Gamma_i d\mu_i - \sum \Gamma_j d\mu_j \; . \qquad (7)$$

Мында, индекс i заряддалган компоненттерди (иондорду, электрондорду), индекс j – нейтралдык компоненттерди мүнөздөйт. Заряддалган компоненттерди заряддардын беттик тыгыздыгы σ аркылуу, α жана β тийишкен фазалардын потенциалдар айырмасын $\varphi^{\alpha} - \varphi^{\beta} = \mathrm{E}$ аркылуу белгилеп, (7) теңдемесин төмөндөгүдөй көрүнүшүндө жазсак болот:

$$d\gamma = -S^s dT - \sigma d\mathrm{E} - \sum \Gamma_j d\mu_j \; . \qquad (8)$$

Жалпак беттүү бөлүүчүсү Ω болгон эки фазалуу система үчүн термодинамиканын биринчи жана экинчи башталыштарынын биригүүсүнүн көрүнүшү төмөндөгүдөй болот:

$$dU = TdS - pdV + \gamma d\Omega + \sum \mu_i dN_i + \sum y_i dy_i \; . \qquad (9)$$

S,V жана p өзгөрмөлөрүнөн T,P жана E өзгөрмөлөрүнө өтүп, ага Максвеллдин катышын колдонуп жана электростатикадагы катышты: $(\frac{\partial \Delta\lambda}{\partial Z}) = -E$, $E = -4\pi\rho$, $\partial \mathrm{E}/\partial Z = 4\pi(\rho^{свобод} + \rho^{связ})$ (Пуассон теңдемеси), эске алуу менен, ошондой эле $\int \rho dZ = \sigma$ (мында Z-беттик катмардын сызыктуу өлчөмү), барабардыгын колдонуп төмөндөгү теңдемени алабыз:

$$(\frac{\partial \gamma}{\partial \Delta \chi})_{T,P,\Omega} = -(\sigma^{своб} + \sigma^{связ}) . \qquad (10)$$

Мында $\sigma^{своб}$ жана $\sigma^{связ}$ –эркин жана байланышкан заряддардын беттик тыгыздыгы. (10) – формуладан көрүнүп тургандай оң тарабы макраскопикалык талаанын Е беттик катмарынын толук зарядын берет.

«Кадимки» өткөрүмдүүлүк тогунун тыгыздыгы менен dP/dt токтун тыгыздыгынын жалгыз айырмачылыгы, биринчиси кыймылдагы эркин заряддарга, ал эми экинчиси – байланышкан заряддарга тиешелүү болот.

Мындай учурда Максвеллдин теңдемесин төмөндөгүдөй жазабыз:

$$rot\vec{B} = \frac{1}{c}(d\vec{E}/dt + 4\pi d\vec{P}/dt + 4\pi\vec{j}). \qquad (11)$$

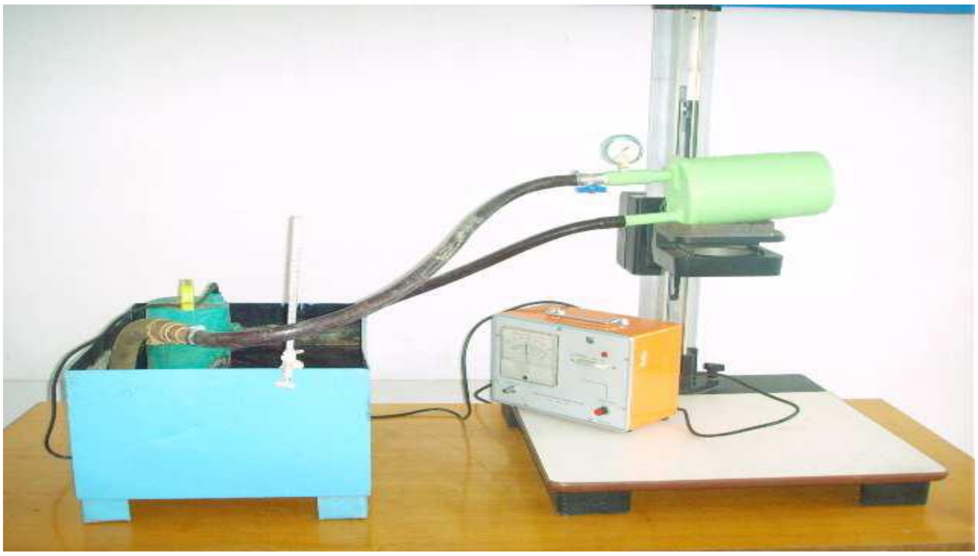
Мында $d\vec{E}/dt$ - вакуумдагы жылыш тогунун тыгыздыгы, $d\vec{P}/dt$ - байланышкан заряддардын тогунун тыгыздыгы жана $\vec{j}$ - эркин заряддардын тогунун тыгыздыгы.

Диэлектрдик чөйрөдөгү гомогендик диэлектрдик сферанын жыйынтыктоочу диполдук моменти $\vec{P}$ төмөндөгүдөй жазылышы мүмкүн:

$$\vec{P} = 4\pi\xi_2 f(\xi_1, \xi_2) r^3 \vec{E} . \qquad (12)$$

Мында $f(\xi_1, \xi_2) = [(\xi_1 - \xi_2)/(\xi_1 + 2\xi_2)]$ - Клаус Мозотти фактору, ξ_1 жана ξ_2 - тиешелүү түрдө чөйрөнүн жана r радиустагы бөлүкчөнүн диэлектриктик турактуулары жана Е – электр талаасынын чыңалышы.

Үчүнчү главада автор тарабынан кавитация жана электромагниттик таасир этүү негизинде суу-эмульсиялык күйүүчү аралашманы алуунун технологиясы, ошондой эле аны жаратуудагы эксперименталдык жыйынтыктар жана аны изилдөөдөгү эксплуатациялык мүнөздөмөлөрү каралды. Кавитацияны генерирлөөчү түзүлүш 2-сүрөттө берилди.

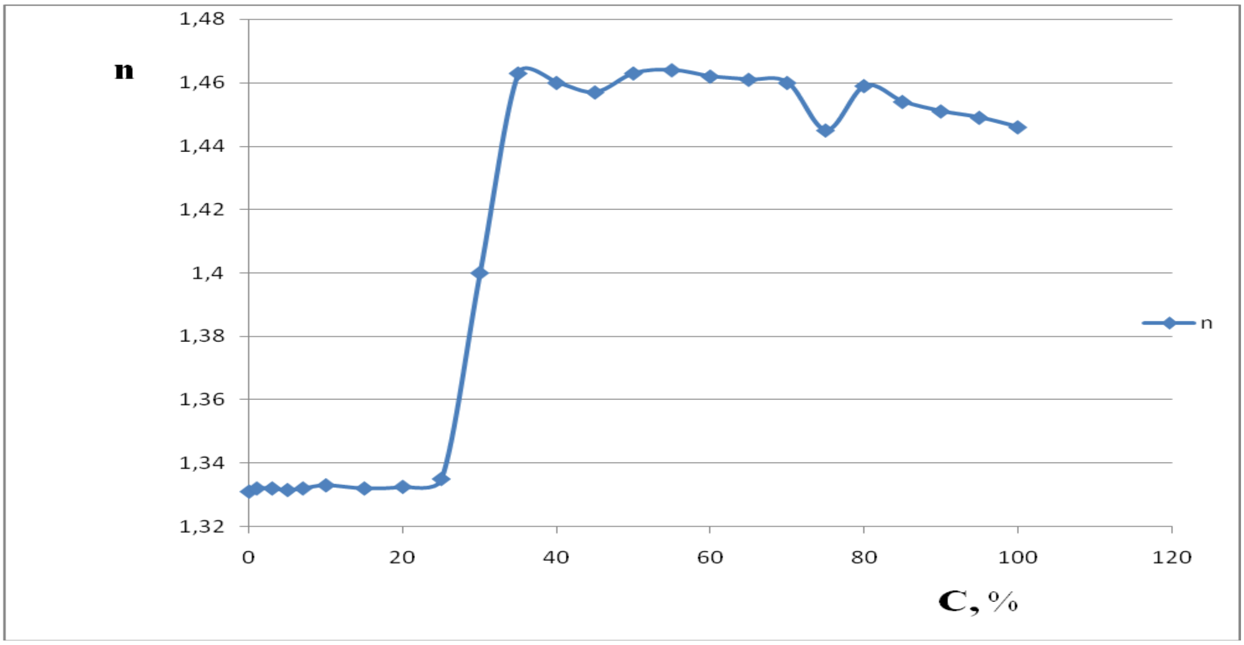


2-сүрөт. Лабораториялык кавитациялык түзүлүш.

СЭКАны алуу үчүн алдыдагы байланышты колдондук: суу насосу алдын ала даярдалган суу менен бензиндин аралашмасын, кичинекей жылчыкка ээ Лаваля түтүгү аркылуу айдайт, андан ары гидроурунуу орун алган, эмульсиянын көбүкчөлөрү пайда болгон жана жарылган чоң кесилиштеги камерага барат. Эмульсиялык-көбүкчөлүү агым, цилиндрдик көлөмдө, катуу бетке бурч боюнча багытталат. Цилиндрдик көлөмдө кошумча кавитациялык көбүкчөлөрдү пайда кылган куюндуу агым орун алат. Кавитациялык камерада жарылуудан бир кыйла майда көбүкчөлөргө ажырайт жана да жарылышат. Бизге белгилүү, суу кысылбайт, бирок көбүкчөлөрдү жаратуу менен өтө жакшы кеңейет. Качан бул көбүкчөлөрдү кайрадан тез кыссак, чоң басым пайда болуу таасиринен суюктуктун молекулалары көлөмдүү кластердик структурага биригишет. Жыйынтыгында, СЭКАнын физика-химиялык мүнөздөмөлөрү өзгөрөт, мына ошентип кавитациядан суюк фазалуу эмульсия мүнөздүү структура пайда болот.

СЭКАнын структурага келүүсүнүн эң жакшы жыйынтыктары, эмульсиянын температурасынын 35-42^{0}С диапазонунда алынды. 45-55^{0}С да структурага келүү убактысы кескин жогорулады, ал эми 60^{0}Сдан жогоруда такыр орун албайт. Суунун (СЭКА) структуралык абалга келүүсү стабилдештирүүчү фактор болот жана эмульсиянын күйүүсүн жакшыртат.

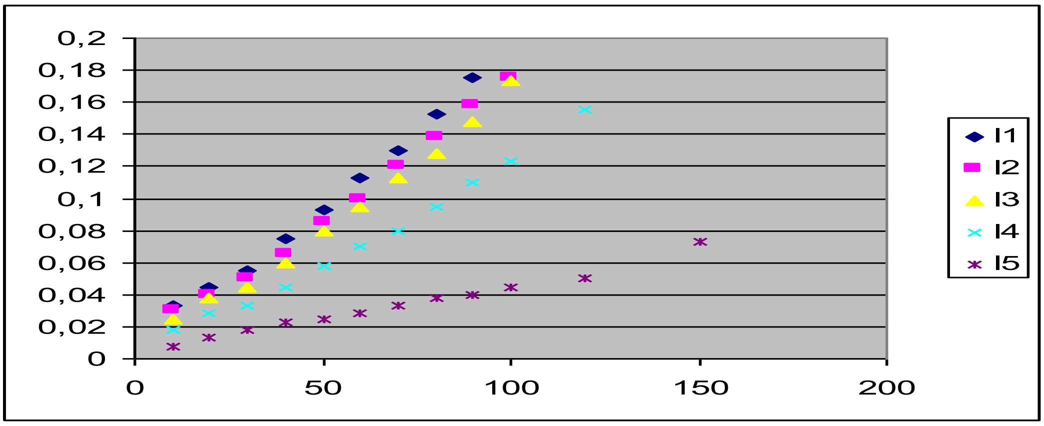
СЭКАны пайда кылууда кластердик структуранын таасирин (суутектик байланыштардын бузулушун жана ассоциаттардын пайда болуусун) үйрөнүү үчүн эмульсиянын сынуу көрсөткүчүнүн бензиндин концентрациясынан көз карандылыгы изилденди, 3-сүрөттө көрсөтүлгөндөй, $n=f(c)$ көз карандылыгында бензин жана суунун катыштарын жогорулатып барсак, нөлдөн 23%ке чейин $n=f(c)$ өзгөрүлбөйт, 24%тен 37%ке чейин эмульсиянын сынуу көрсөткүчү кескин жогорулайт. 38%тен 100%ке чейин бул көз карандылык сезилээрлик өзгөрбөйт.



3-сүрөт. СЭКАнын сынуу көрсөткүчүнүн 92 маркасындагы бензиндин концентрациясынан болгон көз карандылыгы.

Алынган көз карандылыктардан жыйынтык чыгарсак болот, СЭКАны алуу үчүн бензиндин оптималдуу концентрациясы болуп, 37-40% маанидеги концентрация саналат.

Электр талаасынын эмульсияга таасирин үйрөнүү үчүн, системадагы электроддорго белгилүү чыңалуулар берилип, электроддор арасындагы электр токторунун өзгөрүүсү аныкталды.



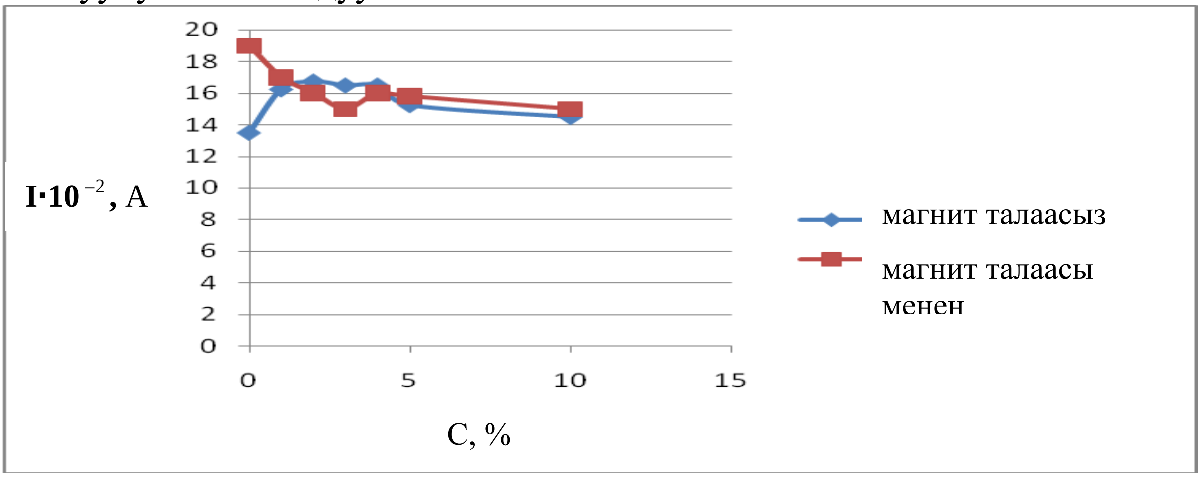
4-сүрөт. Суспензияны кавитациялоодон кийинки вольт-ампердик мүнөздөмөсү.

Таблица 1 - Суспензиядагы бензиндин түрдүү концентрацияларында, андагы чыңалуу жана ток күчтөрүнүн маанилери

C, %		0	1	2	3	4	5	10	100
№	Чыңалуу, В	Ток күчү, А							
	V	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6	I_7	I_8
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	10	0,025	0,03	0,031	0,03	0,03	0,025	0,025	0
3	15	0,038	0,047	0,05	0,046	0,047	0,04	0,04	0
4	20	0,052	0,065	0,066	0,062	0,065	0,045	0,042	0
5	25	0,066	0,082	0,083	0,08	0,082	0,072	0,07	0
6	30	0,08	0,097	0,1	0,095	0,097	0,087	0,082	0
7	35	0,093	0,112	0,117	0,11	0,115	0,1	0,1	0
8	40	0,107	0,132	0,135	0,13	0,132	0,122	0,117	0
9	45	0,12	0,147	0,15	0,145	0,147	0,137	0,132	0,002
10	50	0,135	0,162	0,167	0,162	0,165	0,152	0,147	0,003

1-таблицада келтирилген маалыматтар боюнча, СЭКАнын кавитатордон өткөндөн кийинки вольт-ампердик мүнөздөмөсү боюнча, төмөндөгүдөй участокторго бөлсөк болот: 1- бензиндин суудагы 2%ке чейинки концентрациясында ток күчүнүн чыңалуудан көз карандылыгынын өсүүсү

орун алат; 2- бензиндин суудагы 2 ден 100%ке чейинки концентрациясында ток күчүнүн чыңалуудан тескери көз карандылыгы орун алат. Ошол эле мезгилде магнит талаасынын таасиринен кийин ток күчүнүн чыңалуудан көз карандылыгы стабилдүү жай азаят. Эгерде, кавитациялык жана магниттик таасирлердеги, ток күчүнүн бензиндин суудагы концентрациясынан көз карандылык графигин тургузсак, 5-сүрөттөн көрүнүп тургандай, кавитациялык жана магниттик бир аз эле таасирлерден, оптималдуу концентрациянын жашаары байкалат. Берилген чекит, СЭКАдагы бензин жана суунун оптималдуу катышын аныктайт.



5-сүрөт. Суспензиядагы ток күчүнүн бензиндин концентрациясынан көз карандылыгы.

Мына ошентип, алынган жыйынтыктар боюнча, кавитация эффекти жана магнит талаасы СЭКАнын касиеттерине таасир этет.

Таблица 2 - Гидродинамикалык кавитатордон, электр жана магнит талааларынан өткөрүлгөн суунун электрдик касиеттери.

Аталышы	*Суу массасынын айлануу саны*	*Ток күчү, I (мкА)*	*Чыңалуу, U (В)*	*Каршылык, R (МОм)*
Баштапкы суу		30	40	1,33
Кавитатор аркылуу өткөн суу	1 2 3	30 30 30	38 32 25	1,27 1,07 0,83
Кавитатор жана электр талаасы аркылуу өткөн суу	1 2 3	30 30 30	33 30 22	1,1 1 0,73
Кавитатор жана магнит талаасы аркылуу өткөн суу	1 2 3	30 30 30	31 26 18	1,03 0,87 0,6

Жогоруда байкагандай, СЭКАны алуу үчүн, кавитация эффектинин электромагниттик талаа менен биргеликтеги таасирин колдонуу максатка ылайыктуу жана туруктуу СЭКАны синтездөө үчүн ыңгайлуу шарт түзүлөт.

Активдешкен суюктуктан электр тогунун алынышы чындык (факт) экендиги жана Лаваля түтүгү аркылуу суу массасын айлантуу аркылуу

дифференцирлеп, андагы электрдик чоңдуктарды VA800A мультимери жардамында каттоого жетиштик.

Эксперименттин жүрүшүндө кавитатор аркылуу өткөрүлгөн сууга салынган алюминий электроддорунун арасындагы чыңалууну VA800A мультимери аркылуу, температурасын регистратор жардамында өлчөдүк.

3-таблицасында алынган эксперименталдык маанилер келтирилди.

Таблица 3 - Электроддор арасындагы чыңалуу маанисинин кавитатордогу суу массасынын айлануууларынын санынан көз карандылыгы.

№		Суу массасынын Лаваля түтүгү (кавитатор) аркылуу өтүүсүнүн саны		
		10	20	30
	Вольтметр / Убакыт,t (саат)	U_1, мВ	U_2, мВ	U_3, мВ
1	Айланууга чейин	8	8	8
2	Айланкудан кийин (t=0)	58	62	67
3	1	66	69	75
4	24	65	68	74
5	62	65	68	73
6	240	65	68	73

3-таблицадан көрүнүп тургандай, электроддор арасындагы чыңалуунун сан мааниси, кавитатор аркылуу өткөрүлгөн суу массасынын айлануусунун санынан көз каранды. Алынган жыйынтыктар боюнча, суюктукта пайда болгон электр кыймылдаткыч күчү (ЭКК) суюктуктун температурасынын жогорулашы менен электрдик өткөрүмдүүлүгүнүн жогорулашына байланышкан. Изилдөөлөрдөн, электроддор арасында пайда болгон чыңалуу, температура менен эмес, кавитация процесси менен байланышкан.

ЭККнын пайда болуусунун биринчи себептери болуп, жылуулук жана электрдик эффектердин бири бири менен байланышкандыгында, суюктуктун күчтүү ысышынан ионизацияланышына алып келет, ал эми электрдик кыймылдан – анын ысышына алып келет.

Белгилүү болгондой, суюк СЭКАнын күйүүсү көпчүлүк учурда майдаланылып бүркүлгөн аэрозолдук абалда – абанын агымында ишке ашат. Ошондуктан, күйүү процессин физика-химиялык жана технологиялык өз ара бири-бири менен байланышкан кубулуштардын татаал комплекси катары карасак болот. СЭКАнын күйүүсүнүн эффективдүүлүгү күйүү ылдамдыгы, СЭКАнын толук күйүүсү жана бөлүп чыгарган жылуулук саны менен мүнөздөлөт.

Анда СЭКАнын агымынын күйүү процесси теңдемелер системасы аркылуу жазылат:

1) СЭКАнын микротамчысынын буулануусун эске алуу менен массасынын которулуу теңдемеси:

$$-m\frac{d(\upsilon C)}{dx}=\frac{d(\upsilon C_э)}{dx}-\gamma_э(1-m_0)u_0\cdot\frac{d\varepsilon}{dx}. \quad (13)$$

2) Үзгүлтүксүздүк теңдемеси:

$$\gamma_0\upsilon_0+G_{T_0}=\gamma\upsilon+G_T. \quad (14)$$

3) СЭКАнын буусунун күйүү реакциясынын теңдемеси:

$$\frac{dG_T}{dx}=mk^1SC. \quad (15)$$

4) Газдын абалынын теңдемеси:

$$\gamma RT = P. \quad (16)$$

5) СЭКАнын бөлүкчөлөрүнүн буулануусунун теңдемеси:

$$\gamma_э\rho ur_0\frac{d\varepsilon}{dx}=\alpha_T(t-\theta). \quad (17)$$

6) Энергиянын которулуусунун теңдемеси:

$$\frac{d(\gamma\cdot\upsilon\cdot c_p\cdot T)}{dx}+Q^1k^1Cc_T-\frac{\alpha_1 T}{R^1}=0. \quad (18)$$

(13) – (16) жана (18) теңдемелерин чечүү, СЭКАнын күйүүсүнүн эсептик көз карандылыгын жана берилген түзүлүштө узундук боюнча орточо температуранын бөлүштүрүлүшүн аныктоого шарт түзөт.

Продукталардын күйүүсүн эске алуу менен температуранын бөлүштүрүлүшү төмөндөгү формула менен берилет:

$$T=T_0e^{-\beta_1 x}+\frac{A}{\beta_1-\varphi}(e^{-\varphi x}-e^{-\beta_1 x})+T_{CT}(1-e^{-\beta_1 x}), \quad (19)$$

мында T_0 – күйүү зонасынын башталышынын температурасы, ^{0}К.

$$\beta_1=\frac{\overline{\alpha}_1}{(\gamma\upsilon)C_pR^1 3600}, \quad (20)$$

мында β_1 – күйүү зонасынын чегинде күйүү чөйрөсүнөн жылуулук кабыл алуучу бетке жылуулук берүүсүн эсепке алуучу параметр болуп саналат.

Эгерде күйүү камерасынын бетинен жылуулук бөлүп берүүсү жокко эсе же өтө аз болсо, б.а. $\beta_1 \simeq 0$, анда (19)-формуласы төмөндөгүдөй түргө келет:

$$T=T_0+\frac{A}{\varphi}(1-e^{-\varphi x}). \quad (21)$$

Т чоңдугун х боюнча дифференцирлеп, жана нөлгө барабарлап, күйүү зонасындагы температуранын максимум абалын, б.а. күйүү зонасынын узундугун аныктайбыз:

$$X_Г=X_{\max}\ln\frac{\beta_1}{\varphi}[1-\frac{\beta_1-\varphi}{A}(T_0-T_{cT})]\frac{1}{\beta_1-\varphi}. \quad (22)$$

Мына ошентип, (19) формуласы СЭКАнын агымынын күйүүсүнүн узундугу боюнча температурасын эсептөөнүн негизги формуласы болуп саналат.

φ коэффициенти, СЭКАнын күйүүсүн жана булануунун суммардык ылдамдыгын мүнөздөп, төмөндөгүдөй катышта аныкталат:

$$\varphi = \frac{D_0 S_0 \varepsilon}{r_0 \upsilon} = \frac{k^1 S T_0}{\upsilon_0 T}. \qquad (23)$$

(13) - (17) теңдемелерин жакындатып эсептөө жолу менен СЭКАнын күйүүсүнүн жөнөкөйлөтүлгөн теңдемесин берсек болот жана күйүү процессиндеги кычкылтектин салыштырмалуу концентрациясы төмөндөгүдөй закон ченемдүүлүктө өзгөрөт:

$$C = C_0^{-\varphi x}. \qquad (24)$$

(24) теңдемесин φ ге карата чечип, төмөндөгүнү алабыз:

$$\varphi = \ln \frac{C_0/C}{X}. \qquad (25)$$

(25) тен СЭКАдагы күйүү жолунун узундугу боюнча, кычкылтектин орточо концентрацияда бөлүштүрүлүшүн тажырыйба жолу менен таап, φ нин маанисин аныктасак жана күйүү камерасындагы температуранын бөлүштүрүлүшүн эсептеп алсак болот.

Төртүнчү главада иштелип чыккан технологиянын илимдин түрдүү тармактарында, техникада жана айыл чарбасындагы практикалык колдонулуштары каралды.

1. *СЭКАнын от казандарындагы колдонулушу.* Структуралык түзүлүшкө келтирилген СЭКАнын күйүүсү үчүн, эмульсияны, болоттон жасалган сеткасы бар күйгүзүү камерасына бүркүп чачабыз. Башталыш стадиясында сетканы 650-850 ^{0}C га чейин ысытышыбыз керек болот. Ошондо сеткага бүркүлгөн СЭКА көп сандагы жылуулук санын бөлүп чыгаруу менен стабилдүү күйүүгө өтөт. Болот сеткасы, биринчиден – суунун жылуулуктан ажыроосуна катализатордук кызматын аткарат, экинчиден – аралашманын молекулаларынын от алуусу үчүн жылуулук булагы болот.

Суу-май тибиндеги эмульсиянын тамчысы убакыттын аз аралыгында эле күчтүү күйүп бүтөт. Күйүү камерасындагы күйүүнүн эксперименталдык жыйынтыктарын карайлы.

Таблица 4 - Күйүүчү заттан турган эмульсиянын тамчысынын күйүүсүнүн узактыгы.

№	Күйүүчү зат	Тамчынын диаметри, мм	Чөйрөнүн температурасы, ^{0}C	Тамчынын күйүү убактысы, с
1	Керосин	1,2	760	1,59
2	Керосин эмульсиясы: керосин+суу (70+30)	1,2	760	0,92

4-таблицалардан көрүнүп тургандай, эмульсияланган суюк күйүүчү аралашма, суусуз күйүүчү заттарга караганда тезирээк күйөт, курамында 30% ке чейинки суусу бар эмульсияланган суюк аралашмалар күйүүнү начарлатпайт, тескерисинче тамчысынын ички бөлүнүүлөрүнөн, бөлүкчөлөрдүн беттеги бууланиуусунун күчөөсүнөн, күйүүчү заттын аба менен жакшы аралашканынын эсебинен күйүү процесси интенсивдешет,

эмульсияланган күйүүчү аралашманын күйүү убактысынын кыскарганы күйүүчү заттардын толук күйүүсүнүн жакшырганын, жумушчу беттеги калдыктардын (көө) катмарларынын азайышын түшүндүрөт.

2. *Кавитация эффектинин негизинде агын сууларды зыянсыздандыруу* бир катар лабораториялык изилдөөлөр негизинде жүргүзүлдү. Эксперименттик натыйжалар 5-таблицада келтирилген. Бактерициддик эффект стандарттык усулда бааланды.

Таблица 5 - Сууга кавитация эффектин колдонуу менен зыянсыздандыруу

№	P (Атм.)	T (^{0}C)	n (Айл.)	U (B)	I (A)	V (Л)	Зыянсызд. убактысы (Сек)	Зыянсызд. даражасы
1	-	12	-	8	$1{,}5\cdot10^{-3}$	2	0	79,2
2	1	15	2	8	$1{,}2\cdot10^{-3}$	2	30	83,3
3	1	18	4	8	$0{,}95\cdot10^{-3}$	2	60	90,7
4	1	21	6	8	$0{,}75\cdot10^{-3}$	2	90	95,9
5	1	23,4	8	8	$0{,}68\cdot10^{-3}$	2	120	98,0
6	1	25,5	10	8	$0{,}62\cdot10^{-3}$	2	150	99,3
7	1	26,7	12	8	$0{,}6\cdot10^{-3}$	2	180	100,0
8	1	28	14	8	$0{,}6\cdot10^{-3}$	2	210	100,0
9	1	29	16	8	$0{,}6\cdot10^{-3}$	2	240	100,0

6-таблицада суунун микробиологиялык көрсөткүчтөрүнүн кавитатор аркылуу өтүүсүнүн санынан көз карандылыгынын лабораториялык изилдөөлөрүнүн жыйынтыктары берилди. Алынган маалыматтардан көрүнүп тургандай, суунун кавитатор аркылуу 12 жолку өтүүсүндө, суу толугу менен зыянсыздандырылат. Микробиологиялык көрсөткүчтөр Ош шаардык мамлекеттик санитардык-эпидемиологиялык көзөмөл борборунун лабораториясында аныкталды.

Зыянсыздандыруу даражасы менен техникалык параметрлеринин өз ара байланышын сан жагынан баалоо үчүн корреляция коэффициенти эсептелди. Корреляция коэффициенттери >0 мааниге ээ. Мында бактерициддик эффекттин корреляциондук байланыш чоңдугу, бардык изилденген параметрлерде жогору жана болжол менен бирдей. Бул, изилденүүчү параметрлеринин комплекси, зыянсыздандыруудагы таасиринин жыйынтыгын берет.

Таблица 6 – Сууну лабораториялык изилдөөлөрдүн жыйынтыгы (микробиологиялык көрсөткүчтөрү)

Кавитатор аркылуу өткөн суунун айлануусу-нун саны	Аныкталуучу көрсөткүчтөр						Сыноо усулу
		КОЕ в 1мл	НВЧ ОКБ в 100мл	НВЧ ТКБ в 100мл	Сальмонелл мезгил. патогендик микрофлора	Зыянсыз. даражасы % менен	
	Баштап-кы суу	200 мт	960	960	Табылбады	-	ГОСТ 19963-73
1		Өсүү жок	200	210	Табылбады	79,2	ГОСТ 19963-73
2		Өсүү жок	161	165	Табылбады	83,3	-/-
3		Өсүү жок	118	120	Табылбады	87,8	-/-
4		Өсүү жок	90	90	Табылбады	90,7	-/-
5		Өсүү жок	63	65	Табылбады	93,5	-/-
6		Өсүү жок	40	40	Табылбады	95,9	-/-
7		Өсүү жок	28	30	Табылбады	97,1	-/-
8		Өсүү жок	20	20	Табылбады	98	-/-
9		Өсүү жок	12	14	Табылбады	98,8	-/-
10		Өсүү жок	7	7	Табылбады	99,3	-/-
11		Өсүү жок	3	3	Табылбады	99,7	-/-
12		Өсүү жок	0	0	Табылбады	100	-/-

Омдун законуна ылайык $I=U/R$, мына ошондуктан суунун чыгымдалуусу $q=V/t$ катары аныкталат, ал эми электр энергиясынын салыштырмалуу сарпталуусу: $E_1= IUt/V$, же $E_1=U^2/qR$, Дж/м^3 менен аныкталат.

Бул жерде (qR/U^2) чоңдугу, бул - бактерициддик комплекси, ал бирдик көлөмдөгү суунун зыянсыздандырылуусундагы электр энергиясынын сарпталуусун мүнөздөйт.

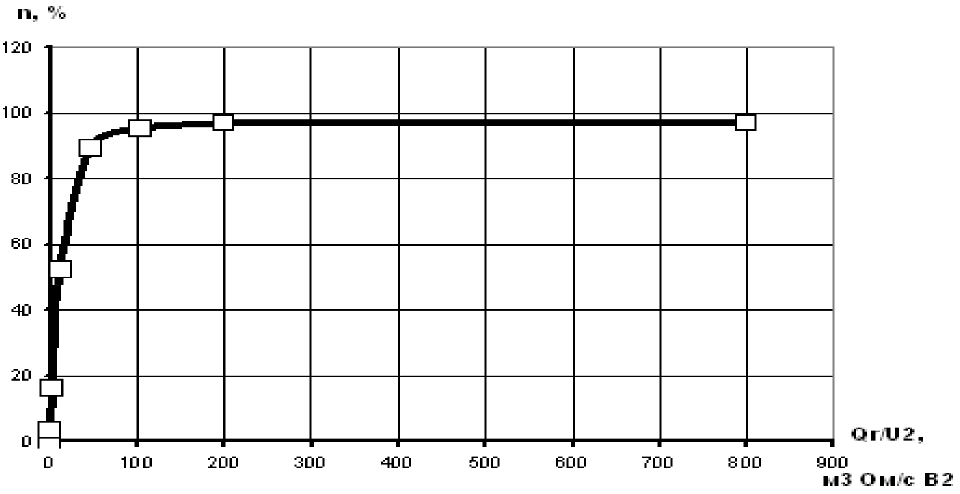
Бактерициддик эффекттин токтун параметрлери эске алынгандагы qR/U^2 комплексинен көз карандылык графиги 6-сүрөттө келтирилген.

Алынган бактерициддик эффекттин qR/U^2 комплексинен көз карандылык теңдемеси төмөндөгүдөй жазылат:

$$Q=A\cdot\exp(-EqR/U^2)\ . \qquad (24)$$

Бактерициддик эффект – qR/U^2 комплексинин байланыш корреляция коэффициенти 0,84 түздү, бул башка изилденген көз карандылык коэффициенттердин маанисинен чоңдук кылат. Мына ошентип, qR/U^2

параметрлердин комплексин электрдик зыянсыздандыруу процессин моделдештирүүнүн критерийи катары колдонсо болот.



6-сүрөт. Бактерициддик эффекттин qR/U^2 комплексинен көз карандылыгы.

3. *Кавитация эффектинин негизиндеги жылуулук генератору.* Кавитатор аркылуу суунун өтүүсүндө, кавитациялык көбүкчөлөр пайда болот жана алардын жарылуусунан суу ыссыйт.

Таблица 7 – Кавитация процессинде суунун температурасынын өзгөрүшү.

P, (атм)	*V, (литр)*	*t, (мин)*	*T, (°C)*
6,3	13	0	20
		1	24
		2	28
		3	32
		5	38
		8	46
		10	51
		14	57

Суунун контур боюнча толук бир айлануусунда, температурасынын өсүүсү минутасына болжолдуу 3°С болоору аныкталды. Мына ошентип, кавитациялоодо 10 минута аралыгында суунун температурасы 20°С дан 51°С га чейин жогорулаган. Насос орнотулган контурдун көлөмү 13 л. Токту мүнөздөгөн чоңдуктарды өлчөө аркылуу, колдонулган электр энергиясын эсептеп алсак болот. Бул маалыматтарды эске алып, энергияны кайра өзгөртүүчү коэффициентин (КПЭ) эсептейли:

$$КПЭ = (C·m·(Тк-Тн))/(3600000·(Qк-Qн)),$$

$$КПЭ = (4200·13·(324-293))/(3600000·(0,4-0)) = 1,175.$$

Демек, биздин жылуулук генераторубуз 5 кВт·саат электр энергиясын пайдаланып 1,175 эсе көп жылуулук өндүрөт, тактап айтканда 5,88 кВт·саат электр энергиясына тең.

Ушуга эле жылуулук насосун жана гелиоколлекторду кошуу менен энергияга кеткен чыгымды дагы азайтсак болот.

Эгерде биз күйүүчү заттарды СЭКА менен алмаштырсак, экономикалык натыйжа ачык эле көрүнөт. Төмөндө, 8-таблицада СЭКАнын өздүк наркы келтирилген.

Таблица 8 – СЭКАнын өздүк наркынын структурасы

Чыгымдар	Буу казанындагы күйгүзүлгөн заттардын өздүк наркы			
	Өздүк буу казанында		Ташып баргандагы	
	сом/кг	%	сом/кг	%
Баштапкы сырьенун баасы	42,5	59,8	42,5	61,7
Даярдоонун өздүк наркы	17,5	30,9	17,5	31,9
Жүктөп жеткирүү жана күйгүзүү	0,9	0,8	11,3	9,3
Жол чыгымдары	-	-	6,6	5,6
Жалпы:	60,9	100	77,9	100

Ош шаарынын шартындагы (2014-ж.) эсептөөлөрдөн, «Жылуулук электрдик борборунда» буу казанындагы өндүрүмдүүлүк 10 миң тонна/жылына болсо, мазутту СЭКА менен алмаштырганда 3 – 5 миң тонна/жылына экономдолуп, 1 т.м.о. 1355 сом (мазуттун баасы 3000сом/т) экономдолот жана буу казандарынын чыгымдарын актоосу 1,5 жылдан ашпайт.

Төмөндө, 9-таблицада СЭКАнын мазут менен салыштырылып эсептелген жөндөмдүүлүктөрү келтирилди.

Таблица 9 - СЭКАнын мазут менен салыштырылып эсептелген жөндөмдүүлүгү.

№	Аталышы	Көрсөткүчү
1	**МАЗУТ**	
1.1	Мазуттун наркы, сом/т	3000
1.2	Мазуттун калориясы, ккал/кг	9500
1.3	СЭКАга кошулган, калориясы эске алынган мазуттун наркы (К = 3), сом/т	1270
2.	**СЭКА**	
2.1	1т СЭКАнын өздүк наркы, сом.	894
2.2	СЭКАнын калорийносту, ккал/кг	3430
2.3	Калориясы боюнча барабар болгон, 1 тонна СЭКАны колдонуудагы экономдоо, сом/т	376

Сатып алуучу жана өндүрүүчү ортосунда үнөмдөөнү бирдей үлүштө бөлүштүрөбүз. Анда, 1тонна СЭКА нын базар баасы:

$$Ц_{ВЭТИ} = Ц_т + Э/2 = 894 + 376/2 = 1082 \text{ сом/т.}$$

Эсептөөнүн эффективдүүлүгүн баалоо көрсөткүчү:

- Таза киреше:

$$П_Ч = О_Р - И - Н = 216400000 - 178724000 - 5086260 = 32589740 \text{ сом/жыл.}$$

- Өзүн актоо мезгили:

$$\tau_{ок.п} = \frac{К}{П_ч + И_{АМ}} = \frac{82675503}{32589740 + 8508000} = 2{,}01 \text{ жыл.}$$

- 10 жыл аралыгындагы таза дисконттолгон киреше:

$$Э_Д = (П_Ч + И_{АМ})\, D_S - К = (32589740 + 8508000)\, 4{,}83 - 82675503 = 115826581 \text{ сом.}$$

мында $D_S = [1 - 1/(1 + Е)^{тр}] \cdot Е^{-1} = [1 - 1/(1+0{,}16)^{10}]\, 0{,}16^{-1} = 4{,}83$.

- Дисконттук өзүн актоо мезгили

$$\tau_{ок.} = \frac{-\ln(1 - \tau_{ок.п} \cdot Е)}{\ln(1 + Е)} = \frac{-\ln(1 - 2{,}01 \cdot 0{,}16)}{\ln(1 + 0{,}16)} = 2{,}6 \text{ жыл.}$$

- Кирешелүүлүк индекси

$$КИ = \frac{Э_Д + К}{К} = \frac{115826581 + 82675503}{82675503} = 2{,}4 \frac{сом}{сом}.$$

Ошентип, бардык каралган учурларда СЭКАны пайдалануунун эффективдүүлүгү –жылуулук энергетикасында жетишээрлик жогору.

ДИССЕРТАЦИЯЛЫК ЖУМУШТУН НЕГИЗГИ ЖЫЙЫНТЫКТАРЫ

Диссертациялык жумуштун жыйынтыктары боюнча чыгарылган негизги корутундулардын жана бүтүмдөрдүн негизинде төмөнкүдөй жыйынтыктарга ээ болдук:

1. Лаваля түтүгү тибиндеги энсиз каналда, СЭКАнын гидродинамикалык кавитацияланган агымынын көлөмүндө, электрофизикалык процесстерин камсыздаган электр заряддары калыптанат. СЭКАнын агымында электр заряддарынын жана чоң чыңалуунун жашоо шарты, жетиштүү интенсивдүүлүктөгү жарык нурданууларынын пайда болуусунун себеби болот. Ошондуктан, кавитация эффекти жана электромагниттик талаа СЭКАны алуу технологиясына жана физика-технологиялык касиеттерине таасирин тийгизет.

2. СЭКАнын техника-технологиялык мүнөздөмөлөрүнөн, эмульсияны алууда белгилүү усулдарга салыштырмалуу гидро жана айлануу технологияларынын жогорку энергетикалык эффективдүүлүктө экендиги, бул ыкманы өндүрүштө колдонуу үчүн ыңгайлуулугун аныктайт. СЭКАнын структуралык түзүлүшүнүн эң жакшы жыйынтыгы, эмульсиянын температурасынын 35-42 ^{0}С диапазонунда алынат. Андан жогору болгон, 45-55 ^{0}С температураларында структуралык түзүлүшкө келүү убактысы кескин жогорулайт, а 60 ^{0}С дан жогорку температураларда такыр орун албайт.

3. Күйүүгө катализатор катары аз кубаттуулуктагы, күчтүү электрдик жана магниттик талааларды колдонуу, күйүү процессинин экологиялык көрсөткүчтөрүн жогорулатат. Жаңы типтеги кавитациялык түзүлүш (КТ), түзүлүштүн жылуулук трассасы болгон труба өткөргүчүндө орун алган кавитация эффектинин негизинде иштейт. КТ үйлөрдү, административдик мекеме жана имараттарды, өндүрүштү жана айыл чарбасын жылуу суу менен камсыздоодо колдонулат.

4. Суюк фазалуу продукталарды активдештирүүгө байланышкан гидроурунуу технологиясын колдонуу менен суюктукту иштетүүдөгү зыянсыздандыруу жана бактериддиттик таасирде технологиялык чөйрөнүн функционалдык активдүүлүгүнүн жогорулашы, сууда стерилизация эффектинин сакталышы ж.б. маселелердин комплексин чечүүгө болот.

5. Кавитатор аркылуу өткөрүлгөн суу, электр тогунун булагы болуп калат, б.а. кавитациялык-иштетилген суу, электр энергиясынын аккумулятору болуп саналат.

Диссертациялык жумуштун негизги маңызы төмөндөгү жумуштар аркылуу жарыяланды:

1. Абдалиев, У.К. Обеззараживание воды с использованием электрического поля [Текст] / У.К.Абдалиев, Ы.Ташполотов, Б.Акматов // Журнал КУУ: Наука, образование, техника. – №1,2. – Ош, 2012. – С. 115-117.
2. Абдалиев, У.К. Создание солнечно-кавитационного устройства на основе использования солнечных лучей и эффекта кавитации [Текст] / У.К.Абдалиев, Ы.Ташполотов // Журнал ЮО НАН КР: Вестник. – №1. – Ош, 2013. – С. 35-42.
3. Абдалиев, У.К. Водоэмульсионное топливо: условия получения, особенности и свойства [Текст] / Ы.Ташполотов, У.К.Абдалиев, А.Ысламидинов, У.Матмусаев // Журнал, Наука и новые технологии. – №2. – Бишкек, 2013. – С. 11-17.
4. Абдалиев, У.К. Получение суспензий низкоразмерных порошков угля с помощью метода гидроударного фракционирования [Текст] / Ы.Ташполотов, У.К.Абдалиев, Н.Жоогаштиев // Журнал ЮО НАН КР: Вестник. – №1. – Ош, 2013. – С. 46-49.
5. Абдалиев, У.К. Обеззараживание сточных вод с использованием электрического поля и эффекта кавитации [Текст] / Ы.Ташполотов, У.К.Абдалиев, Б.Акматов, Э.Садыков // Журнал: Наука в эпоху дисбалансов. – 3 часть. – Киев, 2014. – С. 13-19.
6. Абдалиев, У.К. Процесс горения водоэмульционного топлива [Текст] / У.К.Абдалиев // Журнал ОшГУ: Вестник ОшГУ. – №2. – Ош, 2014. – С. 183-185.
7. Абдалиев, У.К. Особенности электризации воды в процессе кавитации [Текст] / У.К.Абдалиев // Журнал ОшГУ: Вестник ОшГУ. – №2. – Ош, 2014. – С.180-183.
8. Абдалиев, У.К. Физико-технические свойства ВЭТ, полученные на основе эффекта кавитации [Текст] / У.К.Абдалиев // Журнал КУУ: Наука, образование, техника. – №2 (48). – Ош, 2014. – С. 24-29.
9. Абдалиев, У.К. Термодинамические основы получения тепла с использованием водо-пузырьковой смеси на основе гидродинамической кавитации [Текст] / Ы.Ташполотов, У.К.Абдалиев, А.Ысламидинов // Журнал: Новости науки Казахстана – №2(120). – Алматы, 2014. – С. 171-180.
10. Абдалиев, У.К. Физико-технические основы получения водоэмульсионного топлива [Текст] / Ж.Арзиев, Ы.Ташполотов, У.К.Абдалиев // Журнал ОшГУ: Вестник ОшГУ. – №3. – Ош, 2014. – С. 113-117.
11. Абдалиев, У.К. Создание солнечно-кавитационного устройства на основе использования солнечных лучей и эффекта кавитации. [Текст] / Ы.Ташполотов, У.К.Абдалиев // Свидетельство №2240. –КЫРГЫЗПАТЕНТ, 12.12.2013.
12. Абдалиев, У.К. Водоэмульсионное топливо: условия получения, особенности и свойства [Текст] / Ы.Ташполотов, У.К.Абдалиев, А.Ысламидинов // Свидетельство №2239. – КЫРГЫЗПАТЕНТ, 12.12.2013.

Абдалиев Урмат Калмаматовичтин 01.04.07-конденсирленген абалдын физикасы адистиги боюнча «Кавитация эффектин колдонуу менен суу-эмульсиялык күйүүчү аралашманы изилдөө жана аны алуунун технологиясын иштеп чыгуу» аттуу темада техника илимдеринин кандидаты окумуштуулук даражасын изденип алуу үчүн жазылган диссертациясынын

РЕЗЮМЕСИ

Негизги сөздөр: суу-эмульсиялык күйүүчү аралашма, майдалоо, кавитация, жылуулук генератору, суунун ички энергиясы, суу-көбүкчөлүү аралашма, сууну электирлөө жана зыянсыздандыруу.

Изилдөө обьектиси: суу-эмульсиялык күйүүчү аралашма жана аны алуунун технологиясы, физика-техникалык касиеттери.

***Диссертациянын максаты*:** кавитация эффектин жана электромагниттик активдештирүү усулун пайдалануу менен жаратылыштагы минералдык-сырьелук ресурстардан суу-эмульсиялык күйүүчү аралашманы жаратуунун илимий-техникалык негиздерин иштеп чыгуу.

Изилдөө усулдары: кавитация эффекти жана электромагниттик активдештирүү усулу.

Илимий жаңылыктары:

- Терең диспергирленген, бир тектүү, 2ден 50% ке чейинки концентрация катышындагы «суудагы күйүүчү зат» тибиндеги суу-эмульциялык затты алууда гидродинамикалык кавитация эффектисин пайдалануу, ошондой эле суу-эмульциялык затты жаратууда электромагниттик таасирден структуралык түзүлүшкө келген сууну колдонуунун принципиалдык мүмкүнчүлүгү көрсөтүлгөн;
- Эмульсияны алууда белгилүү усулдарга салыштырмалуу гидродинамикалык жана айлантуу технологиялары жогорку энергетикалык эффективдүүлүктө болору, каралган усул өндүрүшкө колдонууга болору ырасталган эмульсиянын техника-технологиялык мүнөздөмөлөрү аныкталган;
- Кавитация эффекти жана электромагниттик талаалар суу-эмульсиялык күйүүчү аралашманын физика-технологиялык касиеттерине таасир этери көрсөтүлгөн;
- Гидродинамикалык кавитациянын негизинде жылуулук алуунун термодинамикалык негизи иштелип чыгарылды жана суу-эмульсиялык күйүүчү аралашманын күйүү процесси изилденди;
- Гидродинамикалык кавитация процесси учурунда суу жылуулуктун жана электр тогунун булагы болуп калаары аныкталды;
- Кавитация учурунда суу зыянсыздандырылары көрсөтүлдү.

Изилдөөнүн практикалык мааниси: иштелип чыгарылган технология жылуу суу менен камсыздоо түйүндөрүндө, өндүрүштөрдө, айыл чарбаларында, сууну зыянсыздандырууда, энергетика тармагында техника-экономикалык көйгөйлөрдү чечүүдө чоң мааниге ээ.

.

РЕЗЮМЕ

диссертации Абдалиева Урмата Калмаматовича на тему «Исследование и разработка технологии получения водоэмульсионного топлива с применением эффекта кавитации» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния».

Ключевые слова: Водоэмульсионное топливо, диспергирование, кавитация, теплогенератор, внутренняя энергия воды, водо-пузырьковая смесь, электризация и обеззараживание воды.

Обьект исследования: водоэмульсионное топлива (ВЭТ) и его технология получения и физико-технические свойства ВЭТ.

Цель работы: разработка научно-технологических основ создания водоэмульсионных топлив на основе природных минеально-сырьевых ресурсов с использованием эффекта кавитации и метода электромагнитной активации.

Методы исследования: эффект кавитации и метод электромагнитного активирования.

Научная новизна:

- Показана принципиальная возможность использования эффекта гидротехнологии (гидродинамической кавитации) для получения высокодиспергированных и однородной водоэмульсионных топлив типа «топлива в воде» с концентрацией от 2 до 50 %, а также возможность использования структурированной воды для создания водоэмульсионных топлив путем электромагнитного воздействия;
- Установлены технико-технологические характеристики водоэмульсионного топлива, свидетельствующие о высокой энергетической эффективности гидро- и вихревой технологии по сравнению с известными методами получения эмульсии, что позволяет рекомендовать данный способ для промышленного применения;
- Показаны влияния эффекта кавитации и электромагнитного поля на физико-технологические свойства водоэмульсионного топлива;
- Разработаны термодинамические основы получения тепла на основе гидродинамической кавитации и изучены процессы горения ВЭТ;
- Установлены, что вода в процессе гидродинамической кавитации становится источником тепла и электрического тока;
- Показаны, что при кавитации вода обеззараживается.

Практическое значение исследования: разработанная технология имеет важное значение для решение технико-экономических проблем в отрасли энергетики, для горячего водоснабжения жилых домов, объектов административно-бытового, производственного и сельскохозяйственного назначения, а также для обеззараживания воды.

SUMMARY

of the dissertation, written by Urmat Kalmamatovich Abdaliev, for the academic degree of candidate of sciences

Research subject matter: “Research and development of technology for water-emulsion fuel by using the cavitations effect”.
Specialty: 01.04.07 – physics of condensed condition.

Keywords: *Water*èmul′sionned fuel, dispersing, cavitation, heat, internal energy water, water bubble mixture electrization and disinfection of water.

Object of the study: waterèmul′sionned fuel (VÈT) and their technologies of producing and physicotechnical properties of VÈT.

The goal of the work: development of scientific and technological bases of creation of water-emulsion fuels based on natural mineral resources using the effect of cavitation and electromagnetic method of activation.

Research methods: effect of cavitation and method of electromagnetic activation.

Scientific novelty:

- the possibility of principle of using the effect of the hydrotechnologies (hydrodynamic cavitation) to obtain highdispergirova homogeneous water-emulsion fuel as fuel in water with a concentration of 2 to 50%, as well as the ability to use structured water to create a water-emulsion fuel by electromagnetic effects, was showen;

- Established that technical-technological characteristics of waterèmul′sionned fuel, indicating high energy efficiency of hydro-and vortex technology agains the known methods of obtaining emulsion that allows you to recommend this method for industrial applications;

- The effects of cavitation and effect of electromagnetic field on physico-technological properties of waterèmul′sionned fuel, was showen;

- Developed the thermodynamic fundamentals of heat based on hydrodynamic cavitation and combustion processes of VÈT, was studied;

- Established that water during hydrodynamic cavitation becomes a source of heat and electrical current;

- Showen that during the cavitation water is not polluted.

The practical significance of research: the elaborated technology is essential to the solution of technical and economic problems in the energy sector, for hot water supply of residential houses, administrative and domestic, industrial and agricultural purposes as well as for water disinfection.

Басмага уруксат берилди 22.01.2016
Офсеттик кагаз.Формат 60х84
Көлөмү 1,5 б.т.
Тираж 150 экз. Буйрутма №

Басмакана , Ош ш.