

FAN VA TEXNOLOGIYALAR TARAQQIYOTI

DEVELOPMENT OF SCIENCE AND TECHNOLOGI

1
2026

Tahririyat hay'ati raisi:
SIDDIQOVA S.G'. –
Buxoro davlat texnika universiteti rektori

Muovini:
NIZAMOV A.B. –
BuxDTU ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo'yicha prorektori
Tahrir hay'ati:

MUQIMOV K.M. – O'zR FA akademigi (O'zMU)
JALILOV A.T. – O'zR FA akademigi (Toshkent kimyo-texnologiya ITI)
NEGMATOV S.N. – O'zR FA akademigi ("Fan va taraqqiyot" DUK)
BAHODIROV G'.A. – t.f.d., professor, O'zR FA bosh ilmiy kotibi
XAMIDOV O.X. – iqtisod fanlari doktori, professor (BuxDU)
JALILOV T.K. – iqtisod fanlari doktori (DSc), professor (TKTI)
PARDAYEVA M.D. – BuxDTU yoshlar masalalari va ma'naviy-ma'rifiy ishlar bo'yicha birinchi prorektori, falsafa fanlari doktori (DSc)
XOJIYEV A.X. – o'quv ishlari bo'yicha prorektor, texnika f.f.d. (PhD)
SAIDOV S.B. – Buxoro DTU moliya va iqtisod ishlari bo'yicha prorektori
QURBONOV J.M. – texnika fanlari doktori, professor (Samarqand ISI)
ADIZOV B.Z. – texnika fanlari doktori (DSc), pprofessor, O'zRFA UNKI
ASTANOV S.X. – fizika-matematika fanlari doktori, professor
RAXMONOV X.Q. – texnika fanlari doktori, professor
VOXIDOV M.M. – texnika fanlari doktori, professor
JO'RAYEV X.F. – texnika fanlari doktori, professor
SADULLAYEV N.N. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAJIDOV Q.X. – texnika fanlari doktori, professor
FOZILOV S.F. – texnika fanlari doktori, professor
ISABAYEV I.B. – texnika fanlari doktori, professor
ABDURAHMONOV O.R. – texnika fanlari doktori, professor
GAFUROV K.X. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
XAYDAROV A.A. – texnika fanlari doktori (DSc), dotsent
JO'RAYEV F.O'. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MURADOVA F.R. – pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
JUMAYEV M.R. – fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor
YUNUSOVA G.S. – falsafa fanlari doktori (DSc), professor
BOBOYEV A.Ch. – iqtisodiyot fanlari nomzodi, professor
TO'XTAYEVA Z.Sh. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAXMUDOV M.J. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
HAYITOV R.R. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
BOZOROV G'.R. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
BOLTAYEV Z.I. – fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor
OLTIYEV A.T. – texnika fanlari doktori, (DSc)
JALILOV R.B. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAXMUDOV M.I. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAJIDOVA N.Q. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
AXMEDOV V.N. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAXMUDOV R.A. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
PULATOVA M.I. – fizika-matematika fanlari nomzodi, professor
RAHMATOV Sh.A. – pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
OCHILOV A.R. – texnika fanlari doktori (DSc), dotsent
O'RINOV U.A. – pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
PO'LATOVA S.U. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
SAMIYEVA Sh.X. – pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
TESHAYEV M.X. – fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor
XAITOV V.U. – iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent
XOJIYEV Sh.M. – texnika fanlari doktori (DSc), dotsent
XAYITOV Sh.N. – iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent
ZOIROV E.X. – falsafa fanlari doktori (DSc), dotsent
NARZIYEV M.S. – texnika fanlari doktori (DSc), dotsent
NAMAZOVA N.J. – iqtisodiyot fanlari b.f.d. (PhD), dotsent

Bosh muharrir: DO'STOV H.B. – kimyo fanlari doktori, professor

Muharrirlar: Artikova M.M., Istamova G.X.
Musahhih: Barakayeva D.F.

FAN VA TEXNOLOGIYALAR
TARAQQIYOTI
ILMIY-TEXNIKAVIY JURNAL

DEVELOPMENT OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY
SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL

Jurnal O'zbekiston matbuot va axborot agentligi Buxoro viloyati boshqarmasida 2014 yil 22-sentyabrda № 05-066-sonli guvohnoma bilan ro'yxatga olingan

Muassis:
Buxoro davlat texnika universiteti

Jurnal O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi OAK Rayosatining 2017 yil 29-martdagi №239/5-sonli qarori bilan dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan. 2019 yilda O'zbekiston Respublikasi OAK Rayosatining qarorlari bilan qayta ro'yxatdan o'tkazilgan.

Tahririyat manzili:
200117, Buxoro shahri, Q. Murtazoyev ko'chasi, 15-uy, Buxoro davlat texnika universiteti
Tel: 0(365) 223-92-40
Faks: 0(365) 223-78-84
E-mail: fannt_jurnal@umail.uz

Jurnalning to'liq elektron varianti bilan <http://journal.bstu.uz> sayti orqali tanishish mumkin.

Ushbu jurnalda chop etilgan materiallar tahririyatning yozma ruxsatisiz to'liq yoki qisman chop etilishi mumkin emas. Tahririyatning fikri mualliflar fikri bilan har doim ham mos tushmasligi mumkin. Jurnalda yoritilgan materiallarning haqqoniyligi uchun maqolalarning mualliflari va reklama beruvchilar mas'uldirlar.

MUNDARIJA – СОДЕРЖАНИЕ – CONTENT

TEXNIKA, TEXNOLOGIYA VA JIHOZLAR	
Normayev Q.H., Pardayeva Sh.S., Pirnazarov Sh.V., Ashirova M.R., Jalg'asova G.S. Burg'ilash mashinalari va ularning mexanizmlarini samarali qayta tiklash texnologiyalari.	5
Azamjonov R.S. Eksploatatsiyadagi avtoyo'l ko'priklarining yuk ko'tarish qobiliyatini oshirish usulini takomillashtirish	11
Xolmuxammadiyev A.M., Toshev Sh.O. Burg'ulash eritmasidan markazdan qochma separator yordamida yengillashtirilgan eritma tayyorlash texnologiyasi	15
Джураев Х.Ф., Ўктамова Ш.Х. Ковок уруғи қобиғининг синдириш кучларини аниқлаш методикаси	20
Mansurov O.A. Improving the drying process of fruits using convective method.	24
Jo'rayev F.O., Jo'rayev A.A., Saidova G.K. Uneversal qurilmaning yumshatuvchi ish oraganining parametrlarini uning ish ko'rsitkichlariga ta'siri.	27
Авлиякулов Н.Н. Достижение качества измерительных процессов при метрологическом обеспечении производства	32
Do'stov H.B., Rahimov B.R., Savriyev F.A. Suvlangan gaz quduqlarini qayta ishga tushirish texnologiyasini takomillashtirish tahlili.	36
KIMYO VA KIMYOVIY TEXNOLOGIYALAR	
Toshboyev S.O., Panoyev E.R., Hasanov Z.Z. Gazlarni tozalashda qo'llaniluvchi absorbentlarning tavsifi va unda hosil bo'ladigan ko'piklanish sabablari.	43
Умаров С.Х., Рустамов В.Дж., Халлоков Ф.К., Ходжаев У.О., Нарзуллаева З.М. Механизм отрицательной фотопроводимости в TiGaSe ₂	47
Фозилов Х.С., Туробжонов С.М., Фозилов С.Ф. Маҳаллий иккиламчи хом ашё – куйи молекулали полиэтиленни оксидлаб синтетик юқори ёғ кислоталари олиш ва уларнинг физик-кимёвий хоссалари.	52
Абдирахимов И.Э. Способы предотвращения образования гидрата при переработке газов.	57
Alinazarov A.X., Shariboyev N.Y., Jo'raxanov D.M. Anaerob parchalanish jarayonida harorat barqarorligining metanogen bakteriyalar faolligiga ta'siri va uni quyoshli issiqlik tizimi orqali ta'minlash.	61
Abdirakhimov I.E. Anticorrosion properties of copper phosphide.	66
Norqulov J.F., Ibodullayev M.X., Abduraxmonov O.R., Kodirov O.Sh. Amin eritmalarini issiqlikka bardoshli tuzlardan tozalash jarayonini modellashtirish.	72
Абдирахимов И.Э., Буранов Ф.Э., Курбанов А.Т. Исследование технологических параметров, рекомендованных для синтеза этилена из метана.	79
Rahimov B.R. Yuqori qatronli neftlarning qovushqoqligini pasaytiruvchi depresantlar kompozitsiyasini ishlab chiqish.	86
Эшдавлатова Г.Э., Камолов Л.С. Определение концентрации диэтанолamina титриметрическим методом	91
Rahimov B.R. Qoldiq neftlarni olishda chuqurlik nasos qurilmasini takomillashtirishning dolzarb muamolari.	96
Yuldashev T.R., Buronov F.E., Hafizov S.Sh. Tabiiy gazning tarkibidagi zaharli komponentlarni aminlar yordamida tozalash jarayonlari.	100

MASHINASOZLIK VA ENERGETIKA	
Bafojev D.X. Detallar sirtini plastik deformatsiyalash va bir tekis mikrorelefnı shakllantirish	107
Majitov J.A. Bioreaktor devorining turli sirtlarida issiqlik berish koeffitsiyentlarini hisoblash va tahlil etish.	112
Azamov S.S. Uch fazali tok o'zgartkichlari yordamida asinxron motorlarni himoya qilish tizimi tatqiq etish.	118
Maxmudov M.I., Qo'shshayeva M.R., Nurov S.S., Timirov H.N., Sayfiyev H.O. Quyosh panellarining samaradorligiga changlanganlikning ta'sirini o'rganish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar tahlili.	122
Атауллаев А.О. Исследование и разработка виброустойчивых инклинометрических преобразователей для систем контроля и управления.	128
Tovboyev A.N., Tog'ayev I.B. Tojlanish jarayonining yuqori kuchlanishli havo liniyalaridagi quvvat yo'qotishlariga ta'sirini baholash.	135
Murodov K.J. Ko'p qavatli binolarning vertikal chiqindi quvurlaridagi suyuqlik oqimlaridan elektr energiya hosil qilish.	141
Xamroyev X.X. Mexanik ishlov berishda sirt qatlamining mexanik xususiyatlari.	145
Tojimurodov D.D. Asinxron motorlarni nosimmetrik rejimlari.	149
Sadullayev N.N., Nematov Sh.N., To'xtayev Sh.B., Soliyeva Z.N., Murtazoyev F.F. O'zbekistonda quyosh sovitish tizimlari va ularning texnik imkoniyatlari.	154
INFORMATIKA VA AXBOROT – KOMMUNIKATSION TIZIMLAR	
Babomuradov O.J., Kuyliyeva F.A. Statistical analysis of social network messages.	163
Madaminov U.A., Qodirov D.R. Katta hajmli ma'lumotni parallel qayta ishlashda Hadoop MapReduce tizimini qo'llash.	168
Каххоров М.М. Моделирование ветровой турбины типа Дарье и обоснование её параметров в системе Ansys Fluent.	173
Maxmudov M.Sh. Relief morfometrik ko'rsatkichlari asosida marshrutlashning model va algoritmlari.	179
OZIQ-OVQAT SANOATI TEXNOLOGIYALARI	
Ravshanov S.S., Botirov M.Sh., Ergashev A.M., Mirzaev J.D., Shodmonqulova Q. Quruq iqlimda yetishtirilgan bug'doy donini ochiq omborlarda saqlashning mahsulot xossalariga ta'siri.	184
Sharipov N.Z., Qo'ldosheva F.S. Gilos danagidan moy olish jarayonini infraqizil nurlar yordamida jadallashtirish.	187
Шарипов Н.З. Интенсификация процесса получения масла из ядра косточек вишни в поле сверхвысокочастотного тока.	190
Баракаев Н.Р., Шукуров Ю.У. Мева ва сабзавотларни сублимация йўли билан қуритишнинг илмий асослари.	194
Ibragimov R.R., Sharipov N.Z. Bodringni konservalash jarayonida noan'anaviy usulda issiqlik ishlov berish jarayonini nazariy asoslari.	199
Kuliyev N.Sh. Meva va sabzavot sharbatlarini ko'pirtirishda ko'pik hosil qilish va emulgirlash xususiyatlarining dinamikasi.	203
Мухамедова М.Э. Разработка рецептуры диабетических сдобных сухарей с использованием синергии растительных компонентов.	209
Хужакулов У.К., Мажидова Н.К., Мажидов К.Х. Исследование показателей качества местных сортов овощной продукции длительного хранения.	220

Файзиев А.А., Ахмедов В.Н., Кедельбаев Б.Ш. Технология приготовления натурального мясного полуфабриката ферментированного бифштекса	227
TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT TEXNOLOGIYALARI	
Ramazonov S.S., Ismoyilov F.B. Tola sifatini yaxshilash va tozalash maqsadida jinlash mashinasini ishchi qismlarini takomillashtirish.	233
Muxitdinova M.A., Bebutova N.N. Milliylik va zamonaviylik uyg‘unligi: O‘zbek libos dizaynida yangi yo‘nalishlar.	237
Nematova L.X., Qodirova D.X. Yoshi katta ayollar fe‘l atvori belgilari bo‘yicha iste’molchilarning tipologik xususiyatlarini aniqlash.	242
Saidova A.S., Saidova G.Sh., Fayzilloyeva N.B. Tikuv mashinasining tahlama qurilmadagi taxlam hosil qilishda takomillashgan tahlam berishdagi tishlarini turli ko‘rinishda choklarga ta’siri.	246
Совутов М.Э., Мусаев Н.М., Холиқов К.М., Мукимов М.М. Исиклик саклаш хусусияти юкори бўлган трикотаж тўкималарининг физик-механик кўрсаткичлари тадқиқи	251
Shodmonova M.S. Elastikligi yuqori bo‘lgan polimer kompozitsiya olish usulini ishlab chiqish	258
Садуллаева Д.А. Современные материалы: Хан-атлас – традиция и инновация.	261
Джурраев А., Росулов Р.Х., Пардаев Б.Ч., Имомназаров М.С. Пахтани майда ифлосликлардан тозалагичнинг самарали конструкцияси.	267
Aliyev Sh.B. Tikuv mashinasining tishli reykasini lazer nuri yordamida termik ishlov berishning matematik modeli.	270
Musayev S.S., Qodirov T.J. Reseptura ko‘rsatkichlarining poliolefin va etilenpropilen kau-chugi asosidagi poyabzal kompozitsiyalarining iste’mol va texnologik xususiyatlariga ta’siri.	275
Amonov A.R., Muxammedjanov M.M. Tikuv mashinasi qavariq rezinali vtulkali qayishqoq tayanchlarga o‘rnatilgan bosh vali tebranish amplitudasi tahlili.	281
Berdimuratov U.T., Rosulov R.X., Pardayev B.Ch. Arrali jinlar konstruksiyasi, asosiy ishchi organlari, ishlash jarayoni.	284
Muxammedova M.O., Axmedov J.J. O‘smirlar uchun soddalashtirilgan ortopedik poyabzal elementlarining konstruktiv yechimlarini ishlab chiqish.	286
Temirova G.I., Shodmonova M.S. Polimer kompozitsiya asosida ko‘p qatlamli mo‘ynali paketlar tayyorlash texnologiyasi.	291
Saidova X.X., Murodova Z., Ulugova N. 3D va ko‘p o‘lchovli geometrik yondashuvlar asosida bolalar kiyimini konstruktiv loyihalash.	295
Kuliyeva D.R. Bazalt mato qo‘llanilgan maxsus kiyim turini tanlash va konstruksiyasini ishlab chiqish	299
Sharipov J.O., Sayitqulov S.O., Begmurodov A.F. Detallarni yeyilishi va korroziyalanishiga asosiy sabablar hamda ulardan himoyalaniish.	306
Toshpulotov L.I., Xamrayeva S.A. Turli o‘rilishli ikki qatlamli ko‘ylakbop matolarning mexanik va deformatsion xususiyatlarining o‘zgarishi.	309
Sayitqulov S.O., Razzoqov R.R. Paxtani mayda iflosliklardan tozalash mashinasining yangi konstruksiyasini ishlab chiqish.	314
Qodirova S.X. Ayollar ustki liboslari bo‘yicha istiqbolli moda yo‘nalishlarini tahlil qilish	318
Каримова Н.Х. Оценка свойств двухслойных трикотажных тканей на основе структурного и механического анализа противостойчивости к трению и разрывного удлинения	322
Maxmudova X.M. Paxta quritishning ahamiyatliligi va undagi texnik muammolar.	326
Behbudov Sh.H., Samadova M.O. Ip va matoga ta’sir etuvchi tashqi kuchlar asosida tikuv mashinasi bo‘g‘inlarining harakat tenglamalarini tahlil qilish.	332

Шопулатов А.А., Райимкулов Ж.К., Бердимуратов У.Т., Росулов Р.Х. Пахтани майда ифлосликлардан тозалашда қозикчали-планкали барабан планкаларининг таъсири	336
Sultonov M.M., Aloxodjayev A.M., Mirzaaxmedova D.Yu. Takomillashtirilgan tozalash qurilmasining texnologik parametrlarini tadqiq qilish.	340
Azimova G.A., Shokirov L.B. Mahalliy xomashyolarga asoslangan yarim jun to‘qimalar ishlab chiqishning dolzarb masalalari.	350
Agzamova S.M., Gulyayeva G.X., Mukimov M.M., Karimova N.H. Turli xomashyoli ikki qatlamli trikotaj to‘qimalarining sifat ko‘ratkichlarini kompleks baholash.	354
ANIQ VA IJTIMOIIY-IQTISODIY FANLAR	
Mannonov Y.O. Kitobxonlik madaniyatini oshirishning ayrim masalalari.	360
Мухамадиев Б.Т, Мухамадиева З.Б., Джамалов С.Ш. Значение сбалансированного кишечного микробиома в укреплении физического и психологического здоровья	363
Xakimova M.Y. Elektron kutubxonani yaratishda zamonaviy dasturiy-texnik ta’minot	372
Шарипов М.З., Назаров Э.С., Зокирова З.М., Иброхимова С.Ш., Муминов Ш.Х. Структура и свойства одномерных микромагнитных конфигураций в ферромагнитных кристаллах.	375
EKOLOGIYA VA ATROF MUHIT MUHOFAZASI	
Мамедов Р.А., Жамолов Ж.Ж. Оценка низконапорного гидроэнергетического потенциала водозаборных сооружений и ирригационных каналов.	381
Мамедов Р.А. Исследование зависимости выхода водорода от термохимических характеристик электролита в процессе электролиза.	391

Ин ИОП Конференсе Серие: Эртх анд Энвиронментал Ссиенсе (Вол. 848, Но. 1, п. 012024). ИОП Публишинг.

17. Узайдуллаев, А. (2023). Эхпериментал детерминатин оф тхе диелестрис пропертиес оф фруите усинг (ултра-хигх фрекуенсий (УХФ) Элестромагнетис фиелд (ЕММ) энергй). *Ссиенсе анд инноватион*, 2(А1), 217-221.
18. Жамшид, К., Нусратилла, Б., & Акмал, У. (2021). Куалитативе пурифисатин оф помегранате жуисе усинг елестрофлотатин. *Универсум: технические науки*, (10-5 (91)), 47-51.

BODRINGNI KONSERVALASH JARAYONIDA NOAN'ANAVIY USULDA ISSIQLIK ISHLOV BERISH JARAYONINING NAZARIY ASOSLARI

Ibragimov R.R., Sharipov N.Z.

Buxoro davlat texnika universiteti.

Annotatsiya. Maqolada bodringni konservalash jarayonida o'ta yuqori chastotali (O'YuCh) issiqlik ishlovi berishning nazariy asoslari kompleks tahlil qilingan. Dielektrik materiallarni elektromagnit maydon ta'sirida ichki energiya manbalari orqali isitishning fizik-matematik modeli ishlab chiqilgan va tajribaviy tasdiqlangan. Energiya balans tenglamalari tizimi, quvvat zichligining taqsimlanishi va sterilizatsiya kinetikasi kompleks o'rganilgan.

Tadqiqot natijalariga ko'ra, ishlab chiqilgan nazariy model amaliy natijalarni 29,8% nisbiy xatolik bilan bashorat qiladi. Jarayonda energiya samaradorligi 30,9% ni tashkil etib, bu qabul qilinadigan ko'rsatkich hisoblanadi. O'YuCh usuli an'anaviy issiqlik ishlovi usullariga nisbatan 35% vaqt tejaydi va mahsulot sifatini 10-15% yaxshiladi.

Kalit so'zlar: o'ta yuqori chastota, dielektrik isitish, bodring, sterilizatsiya kinetikasi, energiya balans, konservlash texnologiyasi, elektromagnit maydon

THEORETICAL FOUNDATIONS OF NON-TRADITIONAL HEAT TREATMENT PROCESS FOR CUCUMBER PRESERVATION USING ULTRA-HIGH FREQUENCY

Ibragimov R.R., Sharipov N.Z.

Bukhara state technical university.

Abstract. This article presents a comprehensive theoretical analysis of the ultra-high frequency (UHF) heat treatment process applied during cucumber preservation. A physical-mathematical model describing the heating of dielectric materials under the influence of an electromagnetic field through internal energy sources was developed and experimentally validated. The system of energy balance equations, power density distribution, and sterilization kinetics were thoroughly studied.

Research results indicate that the developed theoretical model predicts practical outcomes with a relative error of 29.8%. The energy efficiency of the process was 30.9%, considered an acceptable value. The UHF method reduces processing time by 35% compared to conventional heat treatment methods and improves product quality by 10-15%.

Keywords: ultra-high frequency, dielectric heating, cucumber, sterilization kinetics, energy balance, preservation technology, electromagnetic field.

Kirish. Zamonaviy oziq-ovqat sanoatida an'anaviy issiqlik ishlovi usullarini takomillashtirish va ularga samarali muqobil texnologiyalarni joriy etish dolzarb masala hisoblanadi. Bu ehtiyoj birinchi navbatda mahsulot sifatini saqlash, energiya resurslarini tejash, jarayonlarni avtomatlashtirish va atrof-muhitga salbiy ta'sirni kamaytirish zarurlari bilan bog'liq.

Sabzavot konservlash sanoatida, jumladan bodring (*Cucumis sativus*) kabi yuqori namlik miqdoriga ega bo'lgan mahsulotlarni qayta ishlashda, o'ta yuqori chastotali (O'YuCh) issiqlik ishlovi berishning samaradorligi alohida ahamiyat kasb yetadi. Bodringning 95,5% namlik miqdori va nisbatan yuqori elektr o'tkazuvchanligi ($\sigma = 0,12 \text{ S/m}$) uni dielektrik isitish uchun qulay obyekt qiladi.

O'YuCh isitish usuli dielektrik materiallarni elektromagnit maydon ta'sirida ichki energiya manbalari orqali isitishga asoslangan. Bu usulning asosiy afzalliklari material hajmi bo'yicha bir tekis issiqlik taqsimlanishi, tez isitish imkoniyati va jarayon parametrlarini aniq boshqarish imkoniyatidir.

Mazkur tadqiqotning maqsadi O'YuCh maydonida bodringni isitish jarayonining nazariy modelini ishlab chiqish va uni tajribaviy natijalar bilan tasdiqlashdan iborat.

Nazariy asoslar va matematik model

O'YuCh isitish jarayoni polyarli dielektrik materialdagi molekulalarning o'zgaruvchan elektr maydon ta'sirida majburiy tebranishlari natijasida amalga oshadi. Elektr maydon kuchlanganligi periodik o'zgarganda, dipollar maydon yo'nalishi bo'yicha oriyentatsiyalanishga intiladi.

Molekulalararo ishqalanish va dielektrik yo'qotishlar natijasida hosil bo'ladigan solishtirma quvvat zichligi quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

$$p = \sigma E^2 = \sigma \left(\frac{U}{d} \right)^2 [W/m^3] \quad (1)$$

bu yerda: p – solishtirma quvvat zichligi, W/m^3 , σ – effektiv elektr o'tkazuvchanligi, S/m , E – elektr maydon kuchlanganligi, V/m , U – elektrodlar orasidagi kuchlanish, V , d – elektrodlar orasidagi masofa, m

Energiya balans tenglamalari tizimi. O'YuCh isitish jarayonini matematik tavsiflash uchun energiya saqlanishining asosiy qonunidan foydalaniladi. Ishchi kamera hajmida belgilangan vaqt oralig'ida hosil bo'lgan umumiy energiya:

$$Q_1 = \int_{\tau_0}^{\tau_e} \int_V p \, dV \, d\tau [J] \quad (2)$$

Materialni dastlabki haroratdan maqsadli haroratgacha isitish uchun sarflangan energiya:

$$Q_2 = \int_{t_0}^t \int_V c \rho_f \, dV \, dt = mc \Delta t [J] \quad (3)$$

Jarayon davomida kamera sirtidan atrof muhitga uzatilgan issiqlik miqdori:

$$Q_3 = \int_{\tau_0}^{\tau_e} \int_{S_1} \alpha (t_n - t_c) \, dS_1 \, d\tau [J] \quad (4)$$

Energiyaning saqlanish qonuni asosida energiya balansi:

$$Q_1 = Q_2 + Q_3 \quad (5)$$

bu yerda: c – solishtirma issiqlik sig'imi, $J/(kg \cdot K)$, ρ_f – material zichligi, kg/m^3 , m – material massasi, kg , α – issiqlik berish koeffitsiyenti, $W/(m^2 \cdot K)$, t_n, t_c – mos holda kamera sirti va atrof muhit haroratlari, $^{\circ}C$

Parallel plastinkasimon elektrodlar uchun matematik model. Amaliy hisob-kitoblar uchun parallel elektrodlar geometriyasi moslashtirilgan soddalashtirilgan model qo'llaniladi. Bir o'lchamli holat uchun asosiy energiya balans tenglamasi:

$$\frac{\sigma U^2 \tau_e b}{d} = bdc \rho_f (t - t_0) + 2L(b + d)(t - t_0) \tau_e \quad (6)$$

Ushbu tenglamani τ_e ga nisbatan yechib, jarayon vaqtini aniqlash mumkin:

$$\tau_e = \frac{bdc \rho_f (t - t_0)}{\sigma U^2 b/d - 2L(b + d)(t - t_0)} \quad (7)$$

bu yerda: b – elektrod kengligi, m , L – umumiy issiqlik uzatish koeffitsiyenti, $W/(m^2 \cdot K)$, τ_e – ishlov berish vaqti, s

Natijalar va tahlil. Materialni isitish uchun nazariy jihatdan zarur bo'lgan issiqlik energiyasi:

$$Q_{zarur} = \rho_f \times V \times c \times \Delta t$$

$$Q_{zarur} = 950 \times 0,0024 \times 3850 \times 60 = 526,68 \, kJ$$

Solishtirma energiya yutilishi:

$$q = \frac{Q_{zarur}}{m} = \frac{526,68}{950 \times 0,0024} = 230,8 \, kJ/kg$$

Tajribada ishlatilgan elektr kuchlanishi:

$$U = E \times d = 4000 \times 0,025 = 100 \, V$$

Nazariy jihatdan zarur bo'lgan elektr quvvati:

$$P = \frac{\sigma U^2 S}{d} = 0,12 \times 10000 \times \frac{0,096}{0,025} = 4608 \text{ W} = 4,61 \text{ kW}$$

Umumiy energiya sarfi:

$$E_{\text{umumiy}} = P \times \tau_e = 4608 \times 430 = 1,981 \text{ MJ}$$

Nazariy energiya samaradorligi:

$$\eta_{\text{nazariy}} = \frac{Q_{\text{foydali}}}{Q_{\text{umumiy}}} = \frac{526,68}{1981} = 26,6\%$$

Tajribaviy tadqiqotlar metodikasi. Tadqiqotlar maxsus ishlab chiqilgan O'YuCh laboratoriya qurilmasida amalga oshirildi. Qurilma parametrlari va tajriba sharoitlari quyidagi jadvalda keltirilgan:

1-jadval. Qurilma parametrlari va tajriba sharoitlari

Parametr	Qiymat	O'lchov birligi	Aniqlik
Ishchi chastota	13,56	MHz	$\pm 0,01\%$
Maksimal quvvat	6,0	kW	$\pm 2\%$
Isitish harorati	80	$^{\circ}\text{C}$	$\pm 1^{\circ}\text{C}$
Dastlabki harorat	20	$^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,5^{\circ}\text{C}$
Jarayon vaqti	430	s	$\pm 1 \text{ s}$
Elektrodlar oralig'i	0,025	m	$\pm 0,001 \text{ m}$
Kamera o'lchamlari	$0,12 \times 0,8 \times 0,025$	m^3	$\pm 0,001 \text{ m}$

Material xarakteristikalar. Tajribada foydalanilgan bodringning fizik-kimyoviy xossalari:

2-jadval. Bodringning fizik-kimyoviy xossalari

Nomlanishi	Belgilanishi	Qiymat	O'lchov birligi	An'anaviy usul
Namlik miqdori	W	95,5	%	Gravimetrik
Zichlik	ρ_f	950	kg/m^3	Piknometrik
Solishtirma issiqlik sig'imi	c	3850	$\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$	Kalorimetrik
Elektr o'tkazuvchanligi	σ	0,12	S/m	Konduktometrik
Issiqlik o'tkazuvchanligi	λ	0,58	$\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$	Statsionar

Issiqlik yo'qotishlari tahlili. Konveksiya va nurlanish yo'li bilan issiqlik uzatish koeffitsiyentlari:

$$L = L_{\text{konveksiya}} + L_{\text{nurlanish}} = 8 + 6 = 14 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

Atrof muhitga yo'qotilgan issiqlik miqdori:

$$Q_3 = L \times S \times \Delta t \times \tau_e = 14 \times 0,238 \times 60 \times 430 = 86,0 \text{ kJ}$$

Real energiya samaradorligi (issiqlik yo'qotishlarini hisobga olgan holda):

$$\eta_{\text{real}} = \frac{Q_{\text{foydali}} + Q_3}{Q_{\text{umumiy}}} = \frac{526,68 + 86,0}{1981} = 30,9\%$$

Sterilizatsiya samaradorligi baholash. 80 $^{\circ}\text{C}$ haroratdagi sterilizatsiya jarayoni uchun:

Letallik koeffitsiyenti (Klostridium botulinum spolariga nisbatan):

$$L = 10^{\frac{T-T_0}{z}} = 10^{\frac{80-121}{10}} = 7,94 \times 10^{-5}$$

Sterilizatsiya ta'siri (F_0 qiymati):

$$F_0 = L \times \tau_e = 7,94 \times 10^{-5} \times 430 = 0,034 \text{ daqiqa}$$

Mikroorganizmlar sonining logarifmik kamayishi:

$$\log \frac{N_0}{N} = \frac{F_0}{D_{121}} = \frac{0,034}{1} = 0,034$$

Bu taxminan 8,5% mikroorganizmlarning kamayishiga to'g'ri keladi.

Nazariy va amaliy natijalar taqqoslanishi. (7) tenglama yordamida hisoblangan nazariy jarayon vaqti:

$$\tau_{e,nazariy} = \frac{0,12 \times 0,025 \times 3850 \times 950 \times 60}{0,12 \times 10000 \times 4,8 - 2 \times 14 \times 0,145 \times 60} = 302 \text{ s}$$

Tajribaviy jarayon vaqti: $\tau_{e,tajriba} = 430 \text{ s}$

Nisbiy xatolik:

$$\delta = \frac{|\tau_{e,tajriba} - \tau_{e,nazariy}|}{\tau_{e,tajriba}} \times 100\% = \frac{|430 - 302|}{430} \times 100\% = 29,8\%$$

Xatolik sabablarini tahlil qilish.

Material xossalari nomenclaturasi

Haroratga bog'liq parametrlar — elektr o'tkazuvchanligi va dielektrik doimiy

Namlik o'zgarishi — isitish jarayonida suv bug'lanishi

Geometrik faktorlar — elektr maydon kuchining nomuntazam taqsimlanishi

Konveksiya va massa almashinuvi — modelda hisobga olinmagan

3-jadval. Maqbul rejim parametrlari

Parametr	Optimal diapazon	Asoslash
Isitish harorati	80-85°C	Sterilizatsiya samaradorligi va sifat balansi
Jarayon vaqti	300-350 s	Energiya samaradorligi maksimumi
Elektr quvvati	5,5-6,0 kVt	Texnik xavfsizlik va samaradorlik
Kuchlanish	120-140 V	Xavfsizlik talablari
Ishchi chastota	13,56 MHz	ISM diapazoni, interferensiya kamaytirish

Jarayon nazorati tizimi. Harorat nazorati: infraqizil termometrlar ($\pm 0,5^\circ\text{C}$ aniqlik), ko'p nuqtali o'lchash tizimi (kamida 9 nuqta), PID avtomatik boshqaruv algoritmi

Elektr parametrlari monitoringi: kuchlanish va tok kuchining uzluksiz o'lchanishi, quvvat koeffitsiyentini nazorat qilish ($\cos \varphi \geq 0,9$), chiqish chastotasi barqarorligi ($\pm 0,01\%$)

Energiya xarajatlari hisobi

Solishtirma energiya sarfi: 0,55 kWh/kg

Elektr energiyasi tarifi: 500 so'm/kWh

Energiya xarajati: 275 so'm/kg

4-jadval. An'anaviy usullar bilan taqqoslash

Ko'rsatkich	UYuCh usuli	Issiq suv	Bug' sterilizatsiya
Energiya sarfi, kWh/kg	0,55	0,85	1,2
Jarayon vaqti, s	430	1200-1800	900-1200
Sifat saqlanishi, %	85-90	70-80	75-85
Avtomatlashtirish	Yuqori	O'rta	O'rta
Kapital xarajatlar	Yuqori	O'rta	Yuqori

Xulosa. Nazariy model aniqligi: ishlab chiqilgan matematik model O'YuCh isitish jarayonini 29,8% nisbiy xatolik bilan bashorat qiladi, bu injenerlik hisob-kitoblar uchun qabul qilinadigan ko'rsatkichdir.

Energiya samaradorligi: jarayonda 30,9% energiya samaradorlikka erishilgan, bu oziq-ovqat sanoati uchun raqobatbardosh ko'rsatkich hisoblanadi.

Sterilizatsiya samaradorligi: mavjud rejimda mikroorganizmlar soni atiga 8,5% ga kamaygan, bundan samaraliroq sterilizatsiya uchun harorat yoki vaqtni oshirish zarurligi kelib chiqadi.

Iqtisodiy jihat: O'YuCh usuli an'anaviy isitish usullariga nisbatan iqtisodiy jihatdan raqobatbardosh, energiya xarajatlari 275 so'm/kg ni tashkil etadi.

Adabiyotlar

1. Рогов И.А., Некрутман С.В., Мишке Г.О. Сверхвысокочастотный нагрев пищевых продуктов. – М.: Агропромиздат, 1986. – 351 с.
2. Decareau R.V. Microwaves in the food processing industry. -Boston: Academic Press, 1985. - 233 p.
3. Metaxas A.C., Meredith R.J. Industrial microwave heating. – London: Peter Peregrinus Ltd., 1983. – 357 p.
4. Goldblith S.A. Development of ohmic heating as commercial food process // Food Technology. – 1993. – Vol. 47. – P. 264-266.
5. Skudder P.J. Ohmic heating: electricity cooks food clean // Food Manufacture. – 1988. – Vol. 63. – P. 23-24.
6. Nelson S.O. Dielectric spectroscopy in agriculture // Journal of Non-Crystalline Solids. – 2005. – Vol. 351. – P. 2940-2944.

MEVA VA SABZAVOT SHARBATLARINI KO'PIRTIRISHDA KO'PIK HOSIL QILISH VA EMULGIRLASH XUSUSIYATLARINING DINAMIKASI

Kuliyev N.Sh.

Buxoro davlat texnika universiteti.

Annotatsiya. Ushbu maqolada meva va sabzavot sharbatlari tarkibidagi komponentlarning ko'pik hosil qilish va emulgirlash jarayonlaridagi rolini aniqlash maqsad qilingan. Ko'pirtirish jarayoni sharbatda ko'pik hosil bo'lishi to'xtaguncha yoki suyuq fraksiya miqdorining ozligi sababli ko'pirtirishni davom ettirish imkoni bo'lmaguncha takrorlangan. Meva va sabzavot sharbatlarini ko'pirtirish jarayonida sirt tarangligi, nisbiy qovushqoqlik, muhit kislotaligi, fazalararo adsorbsion qatlam mustahkamligi, ko'pirlash darajasi va emulgirlash qobiliyati, ko'pik va emulsiyalarning barqarorligini tavsiflovchi ko'rsatkichlarning dinamikasini tadqiq qilingan.

Tayanch iboralar: pektin, saponin, oqsil, ko'pik, emulsiya, muhit kislotaligi, sirt tarangligi, ko'pirlash darajasi, ko'pikning barqarorligi, emulgirlash, emulsiyaning barqarorligi, nisbiy qovushqoqlik, suyuq fraksiya, ko'pik fraksiyasi.

DYNAMICS OF FOAM FORMATION AND EMULSIFYING PROPERTIES DURING THE WHIPPING OF FRUIT AND VEGETABLE JUICES

Kuliyev N.Sh.

Bukhara state technical university.

Abstract. This article aims to determine the role of components found in fruit and vegetable juices in the processes of foam formation and emulsification. The whipping process was repeated until foam formation in the juice ceased or until the amount of the liquid fraction became too small to continue whipping. During the whipping of fruit and vegetable juices, indicators characterizing the dynamics of surface tension, relative viscosity, medium acidity, the strength of the interfacial adsorption layer, the degree of foaming and emulsifying capacity, as well as the stability of foams and emulsions were examined.

Keywords: pectin, saponin, protein, foam, emulsion, medium acidity, surface tension, degree of foaming, foam stability, emulsification, emulsion stability, relative viscosity, liquid fraction, foam fraction.

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM,
FAN VA INNOVASIYALAR VAZIRLIGI
BUXORO DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

Buxoro davlat texnika universiteti nashri
“FAN VA TEKNOLOGIYALAR TARAQQIYOTI”

Ilmiy-texnikaviy jurnal

2026 yil, 1-son. ISSN 1281-8193

Jurnal tahririyat kompyuterida sahifalandi.

Manzil: 200117, Buxoro sh., Q.Murtazoev ko‘chasi 15.

Tel: (8-365) 223-92-40, E-mail: fantt_jurnal@umail.uz

<http://journal.bstu.uz>

БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Издател: Бухарский государственный технический университет

«РАЗВИТИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Научно-технический журнал

Выпуск 1, 2026. ISSN 1281-8193

Отредактирована на компьютере редакции.

Адрес: 200117, г. Бухара, ул. К. Муртазаева, 15.

Тел.: (8-365) 223-92-40, E-mail: fantt_jurnal@umail.uz

<http://journal.bstu.uz>

BUKHARA STATE TECHNICAL UNIVERSITY

Publisher: Bukhara State Technical University

DEVELOPMENT OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

Scientific and Technical Journal

Issue 1, 2026. ISSN 1281-8193

Yedited on the yeditorial computer.

Address: 200117, Bukhara, K. Murtazaev Street, 15

Tel.: (8-365) 223-92-40, E-mail: fantt_jurnal@umail.uz

<http://journal.bstu.uz>