



**ФАН ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАР
ТАРАҚҚИЁТИ**
**РАЗВИТИЕ НАУКИ И
ТЕХНОЛОГИЙ**



6
2025



Тахририят ҳайъати раиси:

СИДДИҚОВА С.Ғ. –

Бухоро давлат техника университети ректори

Муовини:

НИЗАМОВ А.Б. –

БухДТУ илмий ишлар ва инновациялар бўйича проректори

Тахрир ҳайъати:

МУҚИМОВ К.М. – ЎзР ФА академиги (ЎЗМУ)

ЖАЛИЛОВ А.Т. – ЎзР ФА академиги (Тошкент кимё-технология ИТИ)

НЕГМАТОВ С.Н. – ЎзР ФА академиги (“Фан ва тараққиёт” ДУК)

БАҲОДИРОВ Ғ.А. – т.ф.д., профессор, ЎзР ФА бош илмий котиби

ХАМИДОВ О.Х. – иқтисод фанлари доктори, профессор (БухДУ)

ЖАЛИЛОВ Т.К. – иқтисод фанлари доктори (DSc), профессор (ТКТИ)

ПАРДАЕВА М.Д. – БухДТУ ёшлар масалалари ва маънавий-маърифий ишлар бўйича биринчи проректори, фалсафа фанлари доктори (DSc)

ХОЖИЕВ А.Х. – ўқув ишлари бўйича проректор, техника ф.ф.д. (PhD)

САИДОВ С.Б. – Бухоро ДТУ молия ва иқтисод ишлари бўйича проректори

ҚУРБОНОВ Ж.М. – техника фанлари доктори, профессор (Самарқанд ИСИ)

АДИЗОВ Б.З. – техника фанлари доктори (DSc), профессор, ЎзРФА УНКИ

АСТАНОВ С.Х. – физика-математика фанлари доктори, профессор

РАХМОНОВ Х.Қ. – техника фанлари доктори, профессор

ВОХИДОВ М.М. – техника фанлари доктори, профессор

ЖЎРАЕВ Х.Ф. – техника фанлари доктори, профессор

САДУЛЛАЕВ Н.Н. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАЖИДОВ Қ.Х. – техника фанлари доктори, профессор

ФОЗИЛОВ С.Ф. – техника фанлари доктори, профессор

ИСАБАЕВ И.Б. – техника фанлари доктори, профессор

АБДУРАХМОНОВ О.Р. – техника фанлари доктори, профессор

ГАФУРОВ К.Х. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

ХАЙДАРОВ А.А. – техника фанлари доктори (DSc), доцент

ЖЎРАЕВ Ф.Ў. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МУРАДОВА Ф.Р. – педагогика фанлари доктори (DSc), профессор

ЖУМАЕВ М.Р. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

ЮНУСОВА Г.С. – фалсафа фанлари доктори (DSc), профессор

БОБОЕВ А.Ч. – иқтисодиёт фанлари номзоди, профессор

ТЎХТАЕВА З.Ш. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАХМУДОВ М.Ж. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

ҲАЙИТОВ Р.Р. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

БОЗОРОВ Ғ.Р. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

БОЛТАЕВ З.И. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

ОЛТИЕВ А.Т. – техника фанлари доктори, (DSc)

ЖАЛИЛОВ Р.Б. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАХМУДОВ М.И. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАЖИДОВА Н.Қ. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

АХМЕДОВ В.Н. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАХМУДОВ Р.А. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

ПУЛАТОВА М.И. – физика-математика фанлари номзоди, профессор

РАҲМАТОВ Ш.А. – педагогика фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD)

ОЧИЛОВ А.Р. – техника фанлари доктори (DSc), доцент

ЎРИНОВ У.А. – педагогика фанлари доктори (DSc), профессор

ПЎЛАТОВА С.У. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

САМИЕВА Ш.Х. – педагогика фанлари доктори (DSc), профессор

ТЕШАЕВ М.Х. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

ХАЙТОВ В.У. – иқтисодиёт фанлари доктори (DSc), доцент

ХОЖИЕВ Ш.М. – техника фанлари доктори (DSc), доцент

ХАЙИТОВ Ш.Н. – иқтисодиёт фанлари доктори (DSc), доцент

ЗОИРОВ Э.Х. – фалсафа фанлари доктори (DSc), доцент

НАРЗИЕВ М.С. – техника фанлари доктори (DSc), доцент

НАМАЗОВА Н.Дж. – иқтисодиёт фанлари б.ф.д. (PhD), доцент

Бош муҳаррир: ДЎСТОВ Ҳ.Б. – кимё фанлари доктори, профессор

Муҳаррирлар: Артикова М.М., Истамова Г.Х.

Мусахҳиҳ: Баракаева Д.Ф.

ФАН ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАР

ТАРАҚҚИЁТИ

ИЛМИЙ – ТЕХНИКАВИЙ ЖУРНАЛ

РАЗВИТИЕ НАУКИ И

ТЕХНОЛОГИЙ

НАУЧНО – ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Журнал Ўзбекистон матбуот ва ахборот агентлиги Бухоро вилояти бошқармасида 2014 йил 22-сентябрда № 05-066-сонли гувоҳнома билан рўйхатга олинган

Муассис:

Бухоро давлат техника университети

Журнал Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги ОАК Раёсатининг 2017 йил 29-мартдаги №239/5-сонли қарори билан диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий наشرлар рўйхатига киритилган. 2019 йилда Ўзбекистон Республикаси ОАК Раёсатининг қарорлари билан қайта рўйхатдан ўтказилган.

Тахририят манзили:

200117, Бухоро шаҳри, Қ. Муртазоев

кўчаси, 15-уй, Бухоро давлат

техника университети

Тел: 0(365) 223-92-40

Факс: 0(365) 223-78-84

Электрон манзил:

E-mail: fantt_jurnal@umail.uz

Журналнинг тўлиқ электрон варианты билан

<http://journal.bstu.uz>

сайти орқали танишиш мумкин.

Ушбу журналда чоп этилган материаллар тахририятнинг ёзма рухсатисиз тўлиқ ёки қисман чоп этилиши мумкин эмас.

Тахририятнинг фикри муаллифлар фикри билан ҳар доим ҳам мос тушмаслиги мумкин. Журналда ёритилган материалларнинг ҳаққонийлиги учун мақолаларнинг муаллифлари ва реклама берувчилар масъулдирлар.

МУНДАРИЖА - СОДЕРЖАНИЕ – CONTENT

ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИЯ ВА ЖИҲОЗЛАР	
Яхяев Н.Ш. Эксплуатация нефтяных месторождений с трудноизвлекаемыми запасами....	5
Назаралиева Н. Дезодорациялаш жараёни гидродинамикасини яхшилашда секцияларга ажратиш истиқболлари.....	12
Mansurov O.A. Improving the drying process of fruits using convective method.....	17
Urinov A.A. Magistral quvurlari himoya qoplamalarini modifikatsiyalashda uglevodorod xomashyosi va bitum piroliz chiqindilarini qo'llash salohiyati.....	21
Норбоев О.Н., Улжаев Э. Расчет основного параметра емкостного датчика.....	25
Tog'aymurodov S.Z, Rasulova B.I. Yuklama tokining o'zgarishini transformatorlarning ichki izolyatsiyasiga bog'liqligini tekshirish.....	30
Berdiyev D.M., Komilova G.M. Shtamp asboblarning termik ishlov berish harorat rejimlarini optimallashtirish.....	34
Зокирова Д.А. Свободных и вынужденных колебаний на установке - ТМ 155.....	38
Bibutov N.S., Hojiyev A.X., Xabibov F.Yu., Xamroyev X.X. Metall konstruksiyalar.....	42
Shukrullayev J.O., Jo'rayev X.F. Barabanli quritgichda gidrodinamik rejimlarini nazariy tadqiq qilish.....	51
КИМЁ ВА КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯЛАР	
Беккулов Дж.Ш. Адаптивный виртуальный анализатор на основе метода “движущегося окна”, предназначенный для определения и анализа качественных показателей хлорида калия в режиме реального времени, постоянно адаптирующий свой алгоритм работы на основе последних данных.....	56
Mahmudov G'B., Ravshanov F.A., Qalandarov A.F. Sianlash jarayonida ionsektiv elektrodi usuli yordamida sian konsentratsiyasini o'lchash aniqligini oshirish.....	63
Obidov H.O. Gazni qayta ishlash zavodlarida turli xildagi absorbentlarning tahlili va jihoz, qurilmalarning korroziyalanishini oldini olish.....	72
Tilloeva Sh., Sharipov K. Improvement of the demercaptanization process based on kerosene production technology.....	77
Jo'rayeva D.Sh., Jumayev J.H., Atoev E.X. Sintez qilib olingan 1-(defenilamino)butanon-2 ning xromato-mass spektri tahlili.....	81
Ахмедова О.Б., Мустафоев Б.Ж. Риформинг жараёни учун янги авлод катализаторини танлаш.....	85
Сафаров Ё.Т., Гуро В.П., Расулова С.Н., Рузиев У.Н., Абдуллаев Ф.Р., Асадов А.И. Совершенствование технологии получения высокочистого вольфрамового ангидрида.....	90
Tojiyev O.O., Sharipov Q.Q., Yaminov F.F. Neft va gaz quduqlarining mahsuldorligini oshirish uchun tarkibi yaxshilangan kislota eritmasini olish.....	95
Фозилов Ҳ.С., Туробжонов С.М., Фозилов С.Ф. Этил спирти куб қолдиғи сивуш мойи асосида дизел ёқилғилари учун мойловчи ва едирилишга қарши присадкаларни олиш.....	100
Ranoyev E.R., Do'stov H.B., Nurnazirova G.D. Buxoro neftni qayta ishlash zavodidagi mazut xomashyosining fizik – kimyoviy tahlili va undan moy va koks olish jarayonini tahlil qilish.....	107
Soatov B.Sh., Xasanov A.S., Hakimov K.J., Muhammadiyev E.M. Xondiza polimetall ma'danlarining kollektiv-selektiv flotatsiyasini optimallashtirish va mis boyitmasini ajratib olishning samaradorligini oshirish	113
Ниезов С.А., Умиров Ф.Э., Номозова Г.Р., Махмудов.Р.А., Худойбердиев Ф.И. Калий хлориди ва натрий гипохлорит конверсияси асосида калий хлоратини олиш.....	119
Savriyev M.S., Do'stov H.B., Tilloyev L.I. Unconverted oil (uco) ning kimyoviy tarkibini gaz xromatografiya–mass-spektrometriya yordamida tahlil qilish.....	127

МАШИНАСОЗЛИК ВА ЭНЕРГЕТИКА	
Qo'ziyev Z.E. Quyosh fotoelektr panellarining asosiy parametrlarini tahlili va modellari.....	134
Tovboyev A.N., Tog'ayev I.B. Konveyer elektr yuritmalariida garmonik buzilishlarni kamaytirish hamda mexanik nosozliklarning elektr energiyasi sifatiga ta'sirini baholash texnologiyalari..	139
Sadullayev N.N., Murtazoyev F.F. Neft va gaz sanoatida energiya samaradorlikka ta'sir etuvchi omillar va energiya samaradorlikni oshirish imkoniyatlari.....	146
Жалилов Р.Б., Шарипова Н.О. Перспективы комбинированного производства электроэнергии, тепла и холода – актуальное направление в энергетике в условиях цифровой трансформации	150
Гафуров К.Х., Рахманов Ш.Б. Механизм влияния низкочастотного электрического поля на процесс сушки плодов (обзор).....	157
Ахмедов Х.И. Комплексное исследование химического состава, морфологии и эксплуатационных характеристик белых высокохромистых чугунов.....	161
Sayfiddinov Q.E. Ikki rotorli shamol turbinasini matlab/simulink tizimida modellashtirish va optimal parametrlarini aniqlash.....	168
Tovboyev A.N. Elektr tarmoqlarida ko'ndalang kompensatsiya tizimining funksional tahlili.....	174
Mamadjanov A.B., Akmalov J.X. Gravitatsion girdobli mikroges konussimon havzasining maqbul konstruksiyasini asoslash orqali energiya samaradorligini oshirish.....	180
Maxmudov B.M. Key factors in selecting drying process parameters and their impact on product quality and energy efficiency.....	189
ИНФОРМАТИКА ВА АХБОРОТ – КОММУНИКАЦИОН ТИЗИМЛАР	
Тураев Х.С. Повышение надёжности и безопасности сложных технологических процессов с использованием принципов условной обратной связи.....	196
Sobirov M.N. Intelektual qurilmalarning internet tarmog'i (internet of things) ga asoslangan oziq - ovqat ishlab chiqarish va qayta ishlash korxonalarining umumiy modelini ishlab chiqish...	204
Sultonov S. Mathematical modeling of the output power of a mobile power plant with a garland turbine.....	212
ОЗИҚ-ОВҚАТ САНОАТИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ	
Dehqonova N.A., Majidov K.X. Paxta moyini rafinatsiyalash jarayonlarida zamonaviy innovatsion texnologiyalarni qo'llash va ularning matematik modelini ishlab chiqish.....	218
Абдуллаева Г.У., Курбанов М.Т. Влияние лекарственных растений и их смеси на микро-биологические показатели комбикормов при хранении.....	226
Sharipov N.Z., Qo'ldosheva F.S. Gilos danagidan moy olish jarayonini ultratovushli maydonida jadallashtirish.....	232
Kuliyeva N.G'., Sharipov N.Z. Qovoq mag'zini quritish jarayonini ultratovush ta'sirida jadallashtirishning nazariy asoslari.....	236
Кабулов Н.А., Сабиров У.К., Окилов А.К. Машинное зрение для автоматизации контроля качества продукции.....	242
Садуллаев С.Х., Шахридинов Ф.Ф. Сравнительный анализ аминокислотного состава белков, полученных из местного зерна тритикале для помола хлебопекарной муки.....	245
ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ	
Темирова Г.И. Табиий мўйна хом ашёсининг физик-механик хусусиятларини иқтисодий харажатларга таъсирларини ўрганиш усуллари.....	253
Темирова Г.И. Аёллар устки кийими тайёрлашда фойдаланиладиган табиий мўйна пакетининг физик-механик хоссалари.....	259

Uzoqova L.P. Tabiiy va sintetik charmlardan tayyorlangan ustki poyabzallarning shaklbardoshligini oshirish uchun shakllantirish rejimlarini ilmiy asoslash.....	264
Mirzaboyev J.B. Turli rusumli pnevmomexanik yigirish mashinalarida olingan ip sifat ko'rsatkichlarini tahlili.....	269
To'xtayeva Z.Sh., Abulova P.U. O'smirlar modasi talablari asosida antropometrik muvofiqlikning ergonomik ko'rsatkichlarini baholash.....	275
Azimova G.A., Kadirova D.N. Jun aralash tarkibli kiyimbop to'qimalarning texnologik ko'rsatkichlari tadqiqi.....	281
Gaybullayeva N.Z. Zamonaviy maxsus ish kiyimlari uchun innovatsion matolarning xususiyatlari va qo'llanilishi.....	285
Abduraxmanova F.A. Bibr qobiq yordamida poyabzal maketini barpo etish usullari.....	291
Uzoqova L.P. Poyabzal ishlab chiqarishda bichuvchi malakasining charmdan foydalanish koeffitsiyentiga ta'sirining ilmiy tahlili.....	296
Ихтиярова Г.А., Рахматова Г.Н., Асадова С.С. Исследования техники мокрого валяния - нунофелтинг на различных шелковых тканях.....	301
Эргашева Н.Д., Нигматова Ф.У., Шомансурова М.Ш., Музаффарова Ф. Модульное проектирование одежды как основа ресурсосбережения.....	306
Toshpulotov L.I., Xamrayeva S.A., Mardonov S.E. Ikki qatlamli ko'ylakbop matoning fizik-mexanik xususiyatlarini aniqlash uslublari.....	315
Kadirova D.N., Azimova G.A. Kiyimbop to'qimalarning tolaviy tarkibini aniqlash.....	320
Совутов М.Э., Мусаев Н.М., Гуляева Г.Х., Мукимов М.М. Иссиқлик сақлаш хусусияти юқори бўлган трикотаж тўқималарининг сифатини баҳолаш.....	324
Xodjayeva M.E., Gafurova N.T. Yigiruvchilar uchun maxsus kiyim yaratishda o'tkazilgan tajribalarni matematik rejalashtirish va ratsional qiymatlarini aniqlash.....	329
Toshpulotov L.I., Xamrayeva S.A., Mardonov S.E. Turli o'rilishli ikki qatlamli ko'ylakbop matolar olish texnologiyasini ishlab chiqish.....	336
Нодирова М.Н., Танибердиев Ф.Р., Исломова М.С., Хамраева С.А. Ипларнинг узиш кучини аниқлаш усулини такомиллаштириш.....	342
Turdiyev B.E. Chigit shikastlanishini kamaytirish tajriba-sinov natijalari.....	345
Avezov M.F., Kuliyeva D.R. Yengil sanoat sohasida bazalt tolali matolardan foydalanishning ilmiy-asosiy tahlili.....	350
Musayev S.S., Qodirov T.J. Maxsus poyabzal tagligi uchun etilen propilen kauchuk va polipropilen asosidagi termoplastik elastomer kompozitsiyalarning mexanik xossalarini tadqiq etish.....	353
Muxammedova M.O. Boldir-tovon bo'g'imlari shikastlangan bemorlar uchun ilmiy asoslangan ortopedik poyabzal konstruksiyasini ishlab chiqish.....	360
Fayziyev S.H., Ibodullayev O.O. Paxta tozalash mashinasini yangi konstruktsiyasini ishlab chiqish.....	365
АНИҚ ВА ИЖТИМОИЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАҢЛАР	
Burxonov Z.A. Kutubxonada ish jarayonida avtomatlashtirilgan intellektual dezinfektsiyalovchi qurilmani ishlab chiqish.....	372
Xolova Sh.A. Effectiveness of implementing internet of things devices in occupational safety: real time monitoring approach.....	377
Мухамедбаев Аг.А. Легкий пористый заполнитель автоклавного генезиса.....	381
Gadoeva O.P. Bazalt asosidagi yangi qurilish materiallarini ishlab chiqarish texnologiyalari.....	388
ЭКОЛОГИЯ ВА АТРОФ МУҲИТ МУҲОФАЗАСИ	
Xaitov R.A., Axmedova M.B., G'ulomov I.G'. Ikkilamchi xomashyolaridan foydalanib ekologik toza qurilish materiallari ishlab chiqarish	394

Xaitov R.A., Axmedova M.B., Xalikova N.S. O‘simlik xomashyolaridan foydalanib ekologik toza mahsulot yetishtirish usullari.....	399
Pirimov R.R., Juraqulov A.X. Buxoro viloyati hududida qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish imkoniyatlari.....	403
Yunusova G. R., Nabiyev A.A., Ro‘ziyev I.X. Chiqindi suvlar tarkibidagi AL, GA, TL ionlarini aniqlash usullari.....	411
Yaminov F.F., Obidov H.O. Oltingugurt-ishqorli oqova suvlarni tozalashning kimyoviy va kompleks usullari.....	417

5. Будзуляк Б.В. Методология повышения эффективности эксплуатации системы трубопроводного транспорта газа на стадии развития и реконструкции. Автореферат докт. техн. наук. М.: РГУ им. И.М. Губкина, 2003.
6. Будзуляк Б.В. Методология повышения эффективности системы трубопроводного транспорта газа на стадии развития и реконструкции. -М.: Недра, 2003. -176 с.
7. Гладких И.Ф., Крайкин В.А., Сигаева Н.Н., Ионов И.А., Монаков Ю.Б. Термические и молекулярные характеристики асфальтосмолистых олигомеров // Журнал прикладной химии. — 2001. Т. 74. -Вып. 5. -С. 850-853.
8. Гладких И.Ф., Сигаева Н.Н., Широкова Е.А. Асфальтосмолистые олигомеры. Молекулярные и гидродинамические свойства антикоррозионного покрытия "Асмол" // Башкирский химический журнал. 2000. — Т. 7. -№2. -С. 46-48.
9. Гладких И.Ф., Черкасов Н.М., Пестриков С.В. Новые антикоррозионные материалы на основе олигомера "Асмол" // Отходы-2000. Материалы второй Всероссийской научно-практической конференции. -Уфа, 2000. -С. 162-165.
10. Гладких И.Ф., Колосницын В.С., Черкасов Н.М., Шеина Л.В., Карасева Е.В. Исследование набухаемости в воде и в водно-солевых растворах защитного покрытия «Асмол» // Журнал прикладной химии. -2003. -Т. 76, -Вып. 6, -С. 1030-1033.
11. Гладких И.Ф., Черкасов Н.М., Козин ИВ., Гумеров КМ. Длительная безопасность магистральных трубопроводов и новые изоляционные материалы // Инжиниринг, инновации, инвестиции. Сборник научных трудов. Вып. 2. -Челябинск, 2003. -С. 36-45.

РАСЧЕТ ОСНОВНОГО ПАРАМЕТРА ЕМКОСТНОГО ДАТЧИКА

¹Норбоев О.Н., ²Улжаев Э.

¹Каршинский государственный технический университет,

²Ташкентский государственный технический университет.

Аннотация. Изучение структурной организации и физических свойств сыпучих материалов относится к современным электрофизическим методам. В частности, измерительные системы на основе ёмкостных датчиков позволяют определять и контролировать такие параметры порошкообразных материалов, как концентрация, плотность и влажность, благодаря взаимодействию вещества с электромагнитным полем. В качестве ёмкостных датчиков используются конденсаторы, конструкция и размеры которых подбираются в соответствии с конкретной задачей измерения. Эти ёмкостные датчики относятся к классу параметрических датчиков и характеризуются способностью преобразовывать контролируемую физическую величину в параметр электрической цепи, то есть в эффективную ёмкость или проводимость.

Ключевые слова: сыпучие вещества, электрофизические методы, ёмкостный датчик, электрическое поле, диэлектрическая проницаемость, измерительная ячейка, ёмкость конденсатора, электромагнитное поле, диэлектрометрия, коэффициент проводимости, цилиндрический конденсатор, суперпозиция.

CALCULATION OF THE MAIN PARAMETER OF A CAPACITIVE SENSOR

¹Norboev O.N., ²Uljaev E.

¹Karshi state technical university, ²Tashkent state technical university.

Annotation. The study of the structural composition and physical properties of bulk materials is part of modern electrophysical methods. In particular, measurement systems based on capacitive sensors make it possible to determine and monitor parameters such as concentration, density, and moisture of powdery materials through their interaction with an electromagnetic field. Capacitors are used as capacitive sensors, and their design and dimensions are selected based on the specific measurement task. These capacitive sensors belong to the class of parametric sensors and are characterized by their ability to convert a physical quantity into an electrical circuit parameter, namely effective capacitance or conductivity.

Keywords: bulk materials, electrophysical methods, capacitive sensor, electric field, dielectric permittivity, measuring cell, capacitor capacitance, electromagnetic field, dielectrometry, conductivity coefficient, cylindrical capacitor, superposition.

SIG'IMLI DATCHIKNING ASOSIY PARAMETRINI HISOBLASH

¹Norboyev O.N., ²Uljayev E.¹Qarshi davlat texnika universiteti, ²Toshkent davlat texnika universiteti.

Annotatsiya. Sochiluvchi moddalarning tarkibiy tuzilishi va ularning fizik xususiyatlarini o'rganish zamonaviy elektrofizik usullar qatoriga kiradi. Jumladan, sig'imli datchik asosida ishlovchi o'lchov tizimlari modda elektromagnit maydoni bilan o'zaro ta'sirini aniqlash orqali kukunsimon materiallarning konsentratsiyasi, zichligi, namligi kabi parametrlarini aniqlash va nazorat qilish imkonini beradi. Sig'im datchiklari sifatida kondensatorlar qo'llaniladi, ularning konstruksiyasi va o'lchamlari har bir aniq o'lchash vazifasiga talablariga muvofiq tanlanadi. Ushbu sig'imli datchik parametrik datchiklar sinfiga kiradi, u o'lchanadigan yoki nazorat qilinadigan fizik kattalikni elektr zanjir parametriga, ya'ni effektiv sig'im yoki samarali o'tkazuvchanlikka aylantirishdagi xususiyati bilan tavsiflanadi.

Kalit so'zlar: sochiluvchan moddalar, elektrofizik usullar, sig'imli datchik, elektr maydon, dielektrik o'tkazuvchanlik, o'lchov yacheykasi, kondensator sig'imi, elektromagnit maydon, dielektrometriya, o'tkazuvchanlik ko'effitsiyenti, silindrsimon kondensator, superpozitsiya.

Введение. В настоящее время в промышленности и науке широко применяются бесконтактные методы определения состава веществ и их физических свойств. Одним из таких методов является диэлектromетрия, основанная на изучении взаимодействия среды с электрическим полем. Особенно актуален этот подход при определении плотности, влажности и диэлектрических свойств порошкообразных и сыпучих материалов. Измерения, как правило, проводятся с использованием емкостных датчиков, которые позволяют оценивать физические величины через их связь с электромагнитным полем. Преимущество метода заключается в возможности получения точных результатов без нарушения внутренней структуры вещества. Поэтому теория диэлектromетрических методов и принцип работы измерительных систем, построенных на их основе, представляет собой важное направление научных исследований [1,2,3].

Методы и материалы. Изучение структурного состава и свойств сыпучих веществ относится к электрофизическим методам. Этот метод основан на взаимодействии электромагнитного поля с веществом, находящимся в среде между электродами измерительной ячейки (емкостного датчика). В инженерной практике он применяется для контроля и измерения концентрации, плотности, влажности и аналогичных показателей порошкообразных веществ. Коэффициент ε относительной диэлектрической проницаемости изоляционных материалов выражает отношение C_x емкости конденсатора, заполненного рассматриваемыми изоляционными материалами между электродами и в окружающем пространстве, C_p к емкости тех же электродов в вакууме [4,5]:

$$\varepsilon = \frac{C_x}{C_p} \quad (1)$$

Существует ёмкость $C_p = C_0 + C_K$, которая включает в себя как неметрическую, так C_x и C_K граничную ёмкости. Основные диэлектрические свойства веществ состоят из следующего:

Абсолютная диэлектрическая проницаемость ε_a изоляционного материала определяется путем умножения его ε относительной диэлектрической проницаемости на значение диэлектрической проницаемости в вакууме ε_0 .

$$\varepsilon_a = \varepsilon_0 \varepsilon, \varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{F}{m} \quad (2)$$

Простейшая эквивалентная схема системы, состоящей из электродов и неоднородного диэлектрика между ними, представляет собой параллельное соединение проводника и ёмкости (рис. 1). Если к параллельно соединенным проводнику и ёмкости приложить напряжение, изменяющееся по синусоидальному закону в данный момент времени, то ток, протекающий через систему, определяется следующим выражением:

$$I = (G_p + j\omega C_p) U_0 e^{j\omega\tau}, \quad (3)$$

где G_p - электропроводность среды, Сименс; C_p - емкость ячейки, заполненной измеряемым образцом (без учета емкостей поляризации), Ф; $U_0 e^{j\omega\tau}$ - приложенное напряжение, В; I - сила полного тока в рассматриваемой системе, А.

Для плоского конденсатора с площадью электродов $S(m^2)$ и расстоянием между ними $L(m)$, при отсутствии процессов вокруг электродов, для неидеального диэлектрика можно записать следующие соотношения (без учета паразитных емкостей, сопротивления электродов и индуктивности):

$$C_p = (\xi_0 + \omega \varepsilon_0 \varepsilon^n) \frac{S}{n} = C_0 \left(\frac{\xi_0 + \omega \varepsilon_0 \varepsilon^n}{\varepsilon_0} \right);$$

$$C_p = \varepsilon_0 \varepsilon^1 \frac{S}{n} = C_0 \varepsilon^1; \quad U_0 e^{j\omega\tau} = Eh \quad (4)$$

где ξ_0 - удельная электропроводность; ω - круговая частота; E - напряженность электрического поля, и результаты экспериментальных измерений емкости C_p ячейки могут быть использованы для расчета диэлектрических свойств веществ по формуле (5).

$$C_0 = \frac{\varepsilon_0 S}{n} \quad (5)$$

На этом основан принцип работы приборов для диэлектromетрических измерений.

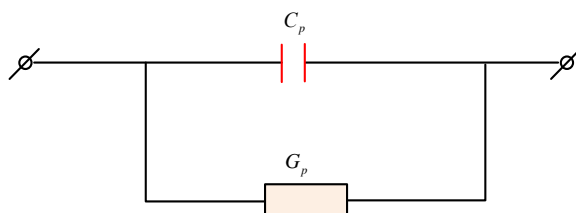


Рис. 1. Эквивалентная схема

Таким образом, для определения диэлектрических свойств вещества и емкости цилиндрического конденсатора мы используем параметры поля двух проводящих плоскостей, заряженных разноименными зарядами. Зная распределение зарядов в поле и применяя принцип суперпозиции, можно определить, каким будет поле двух плоскостей, заряженных разноименными зарядами (рис. 2).

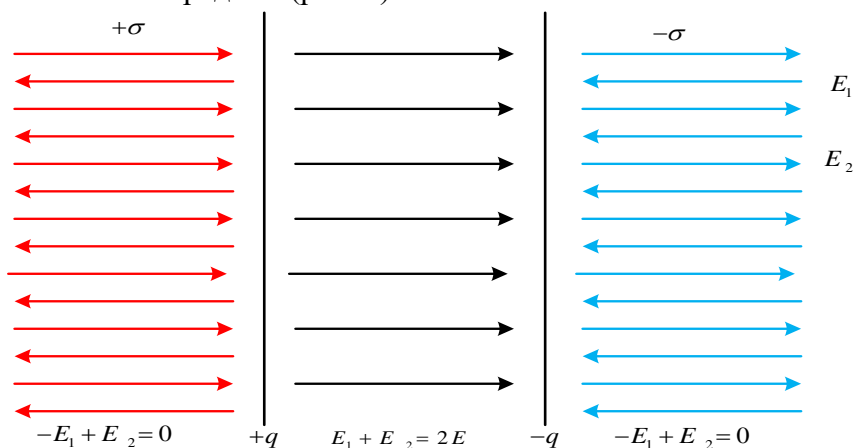


Рисунок 2. Две проводящие плоскости, заряженные разноименными зарядами

Принцип работы большинства приборов, предназначенных для диэлектрических измерений, основан именно на этом принципе.

Предположим, что поверхностная плотность зарядов на обеих заряженных плоскостях одинакова. Согласно принципу суперпозиции, результирующая напряженность поля равна векторной сумме напряженностей поля, создаваемых каждой плоскостью. Поскольку линии напряженности поля, создаваемые обеими заряженными плоскостями в пространстве между плоскостями, имеют одинаковое направление, модуль результирующего вектора напряженности поля будет в два раза больше, чем напряженность поля одной заряженной плоскости [5]:

$$\vec{E}_{nat} = 2\vec{E} \quad (6)$$

Вне пространства между ними, то есть справа и слева от них, линии напряженности направлены в противоположные стороны, и результирующая напряженность поля в этой области равна нулю.

Напряженность поля связана с плотностью распределения зарядов, создающих поле, по поверхности следующим образом:

$$E_{nat} = \frac{\sigma}{\varepsilon_x} \quad (7)$$

Следовательно, плотность заряда по поверхности, то есть количество заряда, приходящееся на единицу площади, равна напряженности.

$$\sigma = \frac{q}{S} \quad (8)$$

где q - количество заряда, S - площадь поверхности

На рис. 3 можно увидеть экспериментальную установку, позволяющую определить емкость цилиндрических конденсаторов путем расчета параметров двух плоскостей, заряженных разноименными зарядами [6].

E - вычислим напряженность электрического поля.

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon_0} = \frac{q}{\varepsilon_0 S} \quad (9)$$

Если развернуть внутренний цилиндр, то поверхность этого цилиндра будет следующей.

$$\varphi = 2\pi Rl \quad (10)$$

Если подставить выражение 5 в выражение 4, получим формулу напряженности заряженного поля.

$$E = \frac{q}{\varepsilon\varepsilon_0} = \frac{q}{2\pi Rl\varepsilon_0}$$

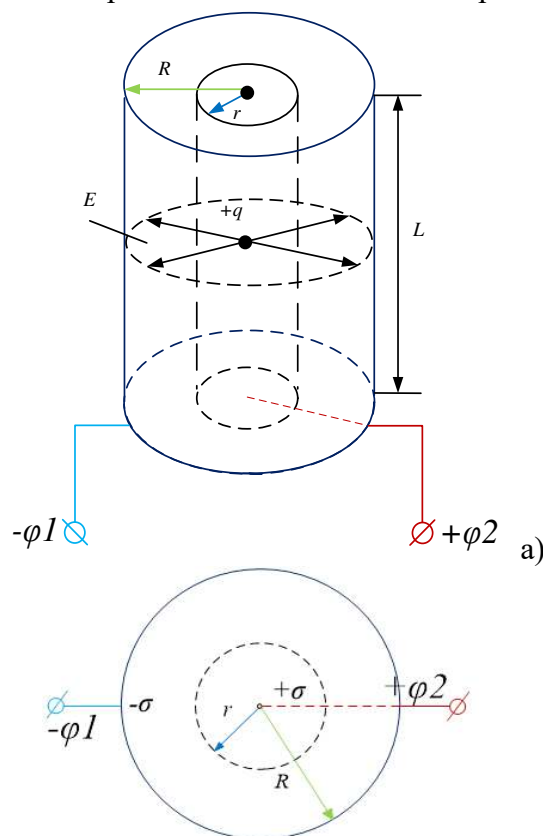
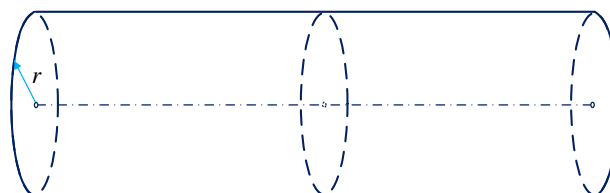


Рис 3. Цилиндрический конденсатор:
а) общий вид; б) в разрезе



$$\varphi_1 - \varphi_2 = U = \Delta\varphi_{12} = \int_r^R E dr = \int_r^R \frac{q}{2\pi R l \varepsilon \varepsilon_0} dr = \frac{q}{2\pi R l \varepsilon \varepsilon_0} (\ln r)_r^R = \frac{q}{2\pi R l \varepsilon \varepsilon_0} (\ln R - \ln r) = \frac{q}{2\pi R l \varepsilon \varepsilon_0} \ln \frac{R}{r}$$

Ёмкость:

$$C = \frac{q}{U} = \frac{q}{\frac{q}{2\pi \varepsilon \varepsilon_0 l} \ln \frac{R}{r}} = \frac{2\pi \varepsilon \varepsilon_0 l}{\ln \frac{R}{r}} \quad (11)$$

В реальных условиях электрическое поле на концах электродов неоднородно. Это приводит к возникновению неучтенных граничных емкостей. Кроме того, необходимо учитывать анализ результатов измерений диэлектрических свойств веществ [7].

Заключение. Для диэлектрической среды, способной генерировать ток проводимости при воздействии внешнего электрического поля, целесообразно применять метод диэлектromетрии. Поэтому при объяснении метода измерения диэлектрических свойств веществ мы рассматриваем исследуемый продукт как идеальный диэлектрик. Такое предположение на практике выполняется для большинства чистых диэлектрических сред. Кроме того, на электродах не происходит явления поляризации, а электромагнитные процессы в металлических частях датчика не оказывают существенного влияния на результаты измерений. Метод диэлектromетрии на основе ёмкостных датчиков является эффективным для определения диэлектрических свойств веществ. В процессе измерения вещество рассматривается как идеальный диэлектрик, а влияние поляризации электродов не учитывается. Такой подход обеспечивает высокую точность и достоверность измерений.

Литература:

1. Уляев Э., Убайдуллаев У. М., Нарзуллаев С. Н. и Норбоев О. Н. (2021). Применение экспертных систем для измерения влажности сыпучих материалов. *Международный журнал мехатроники и прикладной механики*, (9), с. 131-137.
2. Улжаев Э., Нарзуллаев С. Н., Норбоев О. Н. (январь 2021 г.). Обоснование применения искусственных нейронных сетей для создания устройств измерения влажности. На Евро-Азиатских конференциях (Том 1, № 1, стр. 86-91).
3. Норбоев О. Н., Фарходов С. У., Эшонкулов М. Н. и Ибрагимов Б. С. (2021). Математическая модель высокочастотного воздействия влаги на семена хлопчатника, основанная на схемах замещения. *Web of Scientist: Международный научно-исслед. журнал*, 2 (05), 674-686.
4. Улжаев Э., Нарзуллаев С. Н., Норбоев О. Н., Абдихалилов О. У. (2021, март). ВЛАГОМЕР ДЛЯ СЫПУЧИХ ПОРОШКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ. На Евро-Азиатских конференциях (Том 3, № 1, стр. 115-117).
5. Уляев, Эркин; Убайдуллаев, Уткиржон Муродиллаевич; и Нарзуллаев, Шохрух Нурали о'Гли (2020) "ЕМКОСТНОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ КОАКСИАЛЬНОЙ И ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ", *Химическая технология, контроль и управление*: Том 2020: Iss. 4, Статья
6. Ёмкостный преобразователь цилиндрической формы и расчет его параметров / Е.Уляев, Ф.А.Тулбаев, У.М.Убайдуллаев, М.Б.Максмараджабов // *Химическая технология. Контроль и управление*, № 1, с. 41-45, 2013. (на русском языке).
7. Э.Уляев, У.М.Убайдуллаев, Ш.Н.Нарзуллаев, Э.Ф.Худойбердиев, Ф.Г.Хайдаров, "Классификация датчиков ёмкостных датчиков влажности сыпучих материалов", *Международный журнал передовых наук и технологий*, № 29 (11s), с. 1949 – 1953, (2020). Извлечено из <http://serisc.org/journals/index.php/IJAST/article/view/21858>

Норбоев Отажон Нормуминович - Каршинский государственный технический университет. Старшего преподавателя кафедры автоматизации и управления технологическими процессами E-mail: o.norboyev@mail.ru

Улжаев Эркин- Ташкентский государственный технический университет. Профессор а кафедры систем обработки и управления информацией E-mail: e.uljayev@mail.ru

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ТАЪЛИМ,
ФАН ВА ИННОВАЦИЯЛАР ВАЗИРЛИГИ**

БУХОРО ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ

**Бухоро давлат техника университети нашри
“ФАН ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАР ТАРАҚҚИЁТИ”**

Илмий-техникавий журнал

2025 йил, 6-сон. ISSN 1281-8193

Журнал таҳририят компютерида саҳифаланди.

Манзил: 200117, Бухоро ш., Қ.Муртазоев кўчаси 15.

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

<http://journal.bstu.uz>

БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Издатель: Бухарский государственный технический университет

«РАЗВИТИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Научно-технический журнал

Выпуск 6, 2025. 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 6, 2025. 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>