



**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

АБДУРАҲМОНОВ 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 yuritmalarida 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. Табiiй мўйна хом ашёсининг физик-механик хусусиятларини иқтисодий харажатларга таъсирларини ўрганиш усуллари.....	253
Темирова Г.И. Аёллар устки кийими тайёрлашда фойдаланиладиган табiiй 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. Bikr 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

УДК 661.725.68

ЭТИЛ СПИРТИ КУБ ҚОЛДИҒИ СИВУШ МОЙИ АСОСИДА ДИЗЕЛ ЁҚИЛҒИЛАРИ УЧУН МОЙЛОВЧИ ВА ЕДИРИЛИШГА ҚАРШИ ПРИСАДКАЛАРНИ ОЛИШ

¹Фозилов Ҳ.С., ²Туробжонов С.М., ¹Фозилов С.Ф.

¹Бухоро давлат техника университети, ²Тошкент давлат техника университети.

Аннотация. Ушбу мақолада дизел ёқилғиларининг эксплуатацион хоссаларини яхшилашда едирилишга қарши присадкаларнинг роли таҳлил қилинади. Присадкалар таркиби, уларнинг кимёвий ва физикавий хусусиятлари, ҳамда двигател тизимидаги металл юзалар билан ўзаро таъсири илмий асосда ўрганилади. Тадқиқотда замонавий лаборатория усуллари ёрдамида турли типдаги мойловчи қўшимчаларнинг самарадорлиги баҳоланиб, уларнинг едирилиш жараёнини камайтиришдаги таъсир механизмлари аниқланган. Шунингдек, экологик хавфсизлик ва ёқилғи тизимларининг ишончлилигини оширишга хизмат қилувчи инновацион формулаларга алоҳида эътибор қаратилган. Мақола натижалари дизел двигателларининг ишлаш муддати ва самарадорлигини оширишга қаратилган амалий тавсиялар ишлаб чиқишда фойдали бўлиши мумкин.

Калит сўзлар: дизел ёқилғиси, едирилишга қарши присадка, трибологик хусусиятлар, ёқилғи тизими, металл юзалар, экологик хавфсизлик, самарадорлик, эксплуатацион хоссалар

ПОЛУЧЕНИЕ СМАЗЫВАЮЩИХ И ПРОТИВОИЗНОСНЫХ ПРИСАДОК ДЛЯ ДИЗЕЛЬНЫХ ТОПЛИВ НА ОСНОВЕ СИВУШНОГО МАСЛА КУБОВОГО ОСТАТКА ЭТИЛОВОГО СПИРТА

¹Фозилов Ҳ.С., ²Туробжонов С.М., ¹Фозилов С.Ф.

¹Бухарский государственный технический университет,
²Ташкентский государственный технический университет.

Аннотация. В данной статье анализируется роль противоизносных присадок, специально разработанных для дизельных топлив, в улучшении их эксплуатационных свойств. Рассматриваются химический состав, физико-химические характеристики и механизмы взаимодействия присадок с металлическими поверхностями в системе двигателя. Эффективность различных типов противоизносных добавок оценена с использованием современных лабораторных методов, выявлены механизмы их действия по снижению износа. Особое внимание уделено инновационным формулам, способствующим повышению экологической безопасности и надёжности топливных систем. Полученные результаты могут быть полезны при разработке практических рекомендаций, направленных на повышение ресурса и эффективности дизельных двигателей.

Ключевые слова: дизельное топливо, противоизносная присадка, трибологические свойства, топливная система, металлические поверхности, экологическая безопасность, эффективность, эксплуатационные характеристики.

OBTAINING LUBRICANTS AND ANTI-WEAR ADDITIVES FOR DIESEL FUELS BASED ON FUSHEL OIL AND ETHYL ALCOHOL VAT

¹Fozilov H.S., ²Turobjonov S.M., ¹Fozilov S.F.

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

Annotation. This article analyzes the role of anti-wear additives specifically developed for diesel fuels in improving their operational properties. The chemical composition, physical characteristics, and interaction mechanisms of these additives with metal surfaces in engine systems are examined from a scientific perspective. The study evaluates the efficiency of various types of anti-wear additives using modern laboratory methods, identifying their mechanisms in reducing wear processes. Special attention is given to innovative formulations that enhance environmental safety and the reliability of fuel systems. The results of the study can be useful in developing practical recommendations aimed at increasing the service life and efficiency of diesel engines.

Keywords: diesel fuel, anti-wear additive, tribological properties, fuel system, metal surfaces, environmental safety, efficiency, operational characteristics

Республикамізда ҳозирги кунда спирт ишлаб чиқариш «Қўқон биокимё», «Бектемир-спирт экспериментал заводи» 1983 йили ташкил этилди, 1991 йилдан йилига 4,02 млн.л. этил спирт ишлаб чиқарилмоқда. Заводларида спирт олиш жараёнида куб қолдиқ маҳсулотлар ҳосил бўлади. Этил спирти ишлаб чиқаришда чиқадиган қолдиқлари (сивуш мойи), дистиллаш қолдиқидан ажратилган бошланғич қайнаш ҳарорати -95°C фракцияси, шунингдек, сульфат кислота, барий гидроксид ва бензол олинди.

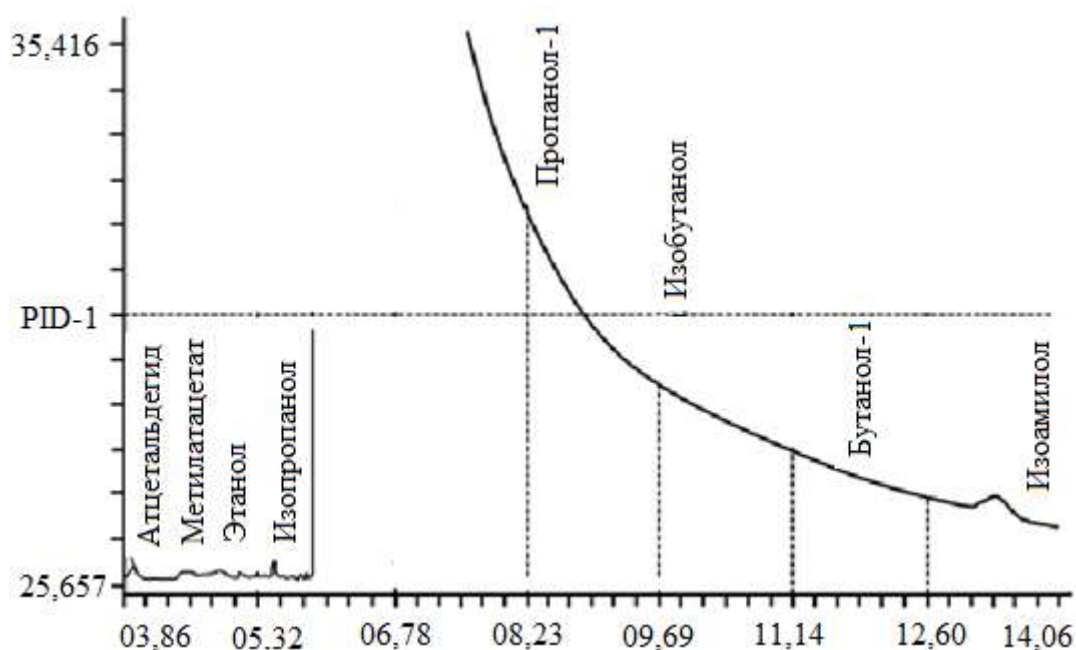
Спиртларни этерификациялаш, металл сульфонатларидан мойловчи ва эскиришга қарши присадка сифатида ишлатилиши мумкин. Сивуш мойлари ва барий бензосульфонатдан фойдаланиб, эскиришга қарши присадкаларни ишлаб чиқариш учун ҳам ашё сифатида кўриб чиқиш қизиқиш уйғотади. Этил спирти ишлаб чиқариш қолдиқлари таҳлил қилиш (1-жадвал) кўрсатганидек, сивуш мойларининг таркибига молекуляр оғирлиги 74 дан 130 гача бўлган бир қатор спиртлар киради, улар сони 3 дан 9 гача бўлган углерод атомлари, шунингдек эфирлардан иборат [1].

Этил спирти ишлаб чиқариш қолдиқларининг кўп компонентлари туфайли дастлабки потенциал ҳам ашёнинг қайси таркибий қисмлари уларни сульфатлаш орқали цетан сонини оширувчи ва мойловчи присадка олиш учун энг оқилона ишлатилишини аниқлаш керак эди. Этил спирти қуб қолдиғининг компонент таркиби 1-жадвалда келтирилди.

1-жадвал

Этил спирти қуб қолдиғининг компонент таркиби

Т/р	Компонент таркиби	Микдори, мг/л
1	Ацетальдегид	0,3223
2	Амилацетат(Уксус кислотани амил эфири)	0,5223
3	Метилатацетат	0,0115
4	Этилатацетат	0,0175
5	Метанол	0,0001
6	Изопропанол	0,2547
7	1-Пропанол	0,0046
8	Изобутанол	0,0043
9	1-Бутанол	0,0046
10	Изоамил спирт	0,3547
11	Изоамилол	0,0046



1-расм. Этил спирти қуб қолдиғи хроматограммаси

Катализаторлар иштирокисиз, этерификациялаш одатда жуда секин давом этади, шунинг учун кўп ҳолларда карбоксиклик кислоталарнинг спиртлар билан реакцияси реакцияни тезлаштирадиган моддаларсиз амалга ошириб бўлмайди. Катализатор сифатида ҳар хил турдаги бирикмалар қўлланилади: кислоталар, ион алмашинадиган смолалар, тузлар,

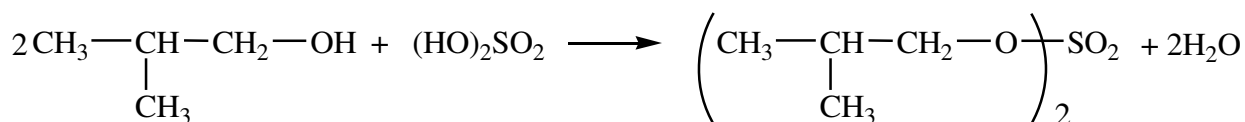
оксидлар ва бошқалар этерификация реакцияси суяқ ёки буғ фазасида, инерт органик эритувчи иштирокида ёки усиз, юқори ҳарорат ва босимда амалга оширилиши мумкин. Карбонил гуруҳидаги углероднинг мусбат заряди ортиши билан карбоксил кислотанинг этерификацияланиш тезлиги ортади. Мураккаб тузилмаган органик кислоталар, жумладан чумоли, оксалат, пирувик кислоталар катализатор бўлмаганида ҳам жуда тез реакцияга киришади [2].

2-жадвал

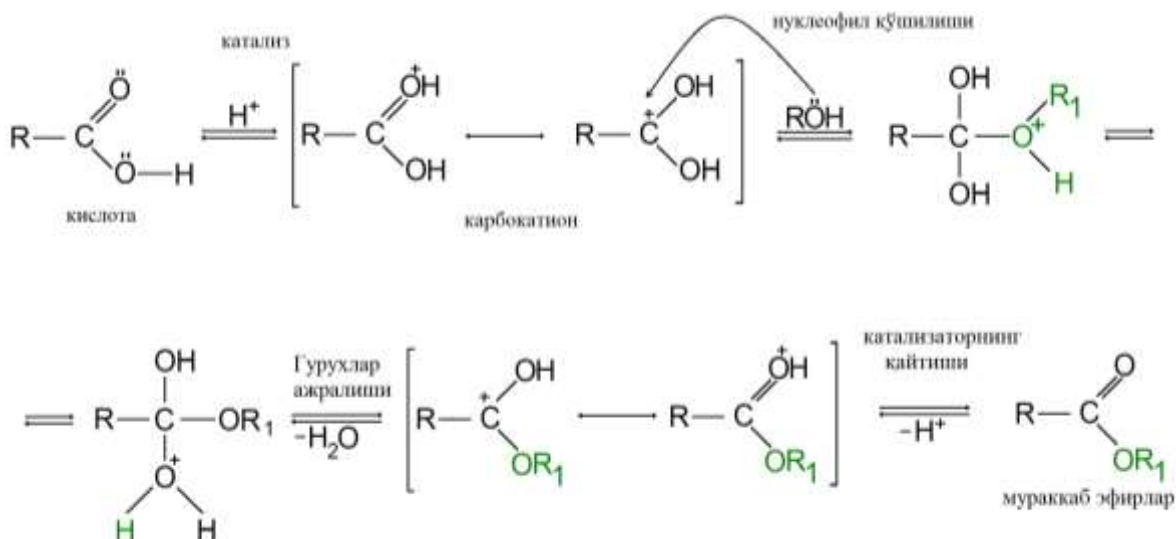
Этил спирти қуб қолдиғи таркибидаги гуруҳларнинг компонент таркиби

№	Гуруҳлар	Концентрацияси, мг/л	Майдон, мв*мин
1	Алдегидлар	0,3223	0,0073
2	Эфирлар	0,0290	0,0004
3	Сивуш мойи	0,0180	0,0006
4	Метанол	0,0001	0,0112
5	Фурфурол	0,0000	0,0000
6	Изопропанол	0,2547	0,0060

Спиртнинг ноорганик кислоталар билан ўзаро таъсири этерификациялаш реакцияси билан эфирларнинг ҳосил бўлиши билан амалга оширилади, шунинг учун, масалан, хом ашё таркибидаги 2-метилпропанол-1 спирти сульфат кислота билан ўзаро таъсирлашганда, қуйидаги схема бўйича 2-метилпропил сульфат ҳосил қилади:



Этерификация реакциясининг мумкин бўлган механизми 2-расмда кўрсатилган.



2-расм – Этерификацияланиш реакциясининг механизми

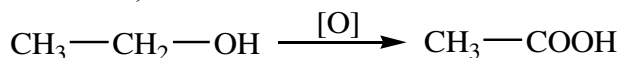
Кислота катализаторлари иштирокида этерификацияланиш. Реакцияда ишлатилатиладиган катализаторнинг асосий вазифаси кислотанинг карбонил гуруҳини фаоллаштиришдан иборатдир. Катализаторнинг водород протони карбоксил кислотанинг карбонил кислороди билан ўзаро таъсирлашганда, унинг карбонил гуруҳининг кутбилиги ортади, карбонил углеродда қисман заряд ҳосил бўлади ва карбоксил кислота молекуласи биров фаолроқ бўлиши кузатилади. Кислота катализаторлари (H₂SO₄, HCl) иштирокида

этерификация ва эфирларнинг гидролизи 70-150 °C да давом этади. Этерификация жараёнида ҳосил бўлган сув ҳосил бўлган эфирни гидролизлайди. Бироқ, кислота катализаторлари (H_2SO_4 , HCl) кўпроқ селектив катализаторлардир. Гидролиз реакцияларига қараганда этерификация-ланиш ва катализатор концентрациясининг ортиши билан этерификацияланиш реакцияси тезлиги гидролиз реакцияси тезлигидан тезроқ ошади, мувозанат эфир ҳосил бўлиши томон силжийди.

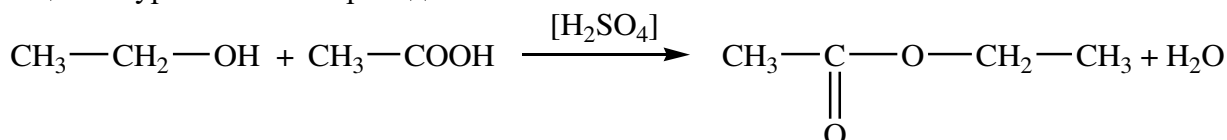
Этил спирти массаси тахминан 50 % бўлиб, оксидловчи моддалар таъсирида карбоксиллик кислоталарга айланадиган бирламчи спиртлар, кислотали муҳитда карбоксиллик кислоталарнинг спиртлар билан ўзаро таъсири натижасида қуйидаги реакция бўйича эфирлар ҳосил бўлади [3].



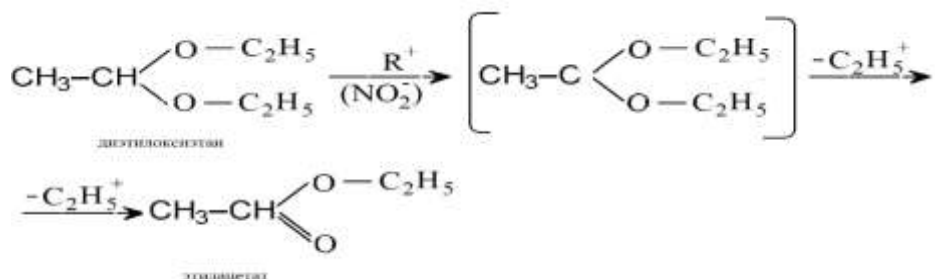
- бирламчи спирт этанол оксидланганда қуйидаги реакцияга кўра карбоциклик кислотага (сирка (этан) кислотаси) айланади:



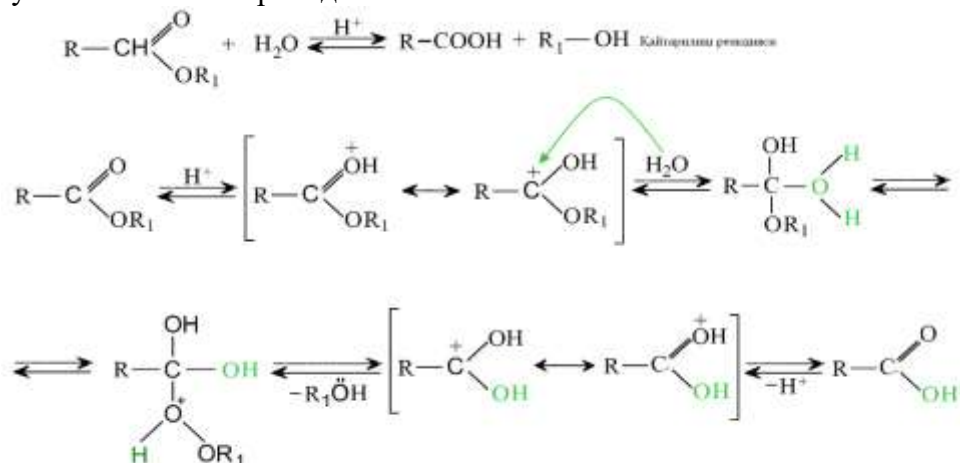
- кейин этерификация реакцияси, яъни этил спиртининг ҳосил бўлган сирка кислотаси билан ўзаро таъсири, сирка кислотанинг этил эфирининг ҳосил бўлиши билан қуйидаги реакцияга кўра амалга оширилади:



Шуни ҳам таъкидлаш керакки, этил спирти ишлаб чиқариш қолдиғи таркибидаги 1,1-диэтоксизтан компоненти (тахминан 12 % оғирлик) нитрация реакцияси таъсирида эркин радикал механизмига кўра қуйидагича парчаланади:

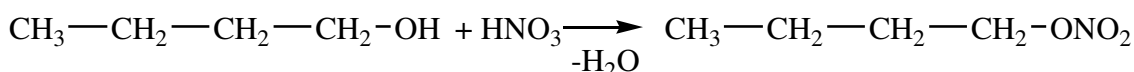
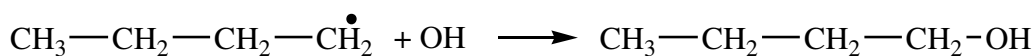
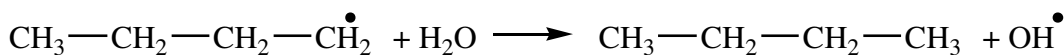


Олинган этилацетатдан сирка кислотаси ва этил спиртини ҳосил қилиш учун гидролиздан ўтиши мумкин. Эфирларнинг гидролизи 3-расмда келтирилган мумкин бўлган механизм бўйича амалга оширилади.



3-расм – Эфирларнинг гидролизланиши

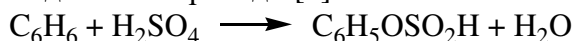
Ажратилган радикал C_2H_5 натижасида қуйидаги схема бўйича этил сульфат ҳосил бўлади:



Этил спирти ишлаб чиқариш қолдиқлари сульфати ҳосил бўлган этил сульфат эфирлари дизел ёқилғисига присадка сифатида киритилганда мойловчи ва эскиришини камайишига олиб келиши керак [4].

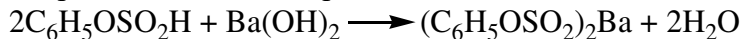
Сульфатлар бўлган присадкалар дизел ёқилғисига қўшилганда, аминлар, кетонлар, альдегидлар, спиртлар ва галоген ҳосилаларига қараганда мойловчи ва эскирувчи ҳосил қилувчиларни (оғир углеводородлар, асфальтен смолалари) сезиларли даражада камайишига ҳисса қўшиши маълум.

Ароматик бирикмалар сульфат кислота иштирокида дизел ёқилғиси мойловчанлик ва эскиришига қарши присадкалар олишнинг реакцияси қуйидагича бўлади. Реакция $80-100^\circ C$ да сув ҳаммомида 2 соат давомида олиб борилади [5].



Мойловчи ва эскиришга қарши присадка олиш учун фақатгина сульфонатли бирикмалардан фойдаланиб мақсадга эришиб бўлмайди.

Бунинг учун биз олинган сульфонатли бирикмаларга кам миқдорда (Барий оғирлиги бўйича 0,075 % ни ташкил қилади.) барий гидроксид ($Ba(OH)_2$) қўшганимизда тутун ҳосил бўлгандаги эскириш миқдорини камайишига эришамиз.



Спиртдаги углерод атомлари сонининг сульфатланиш жараёнига таъсири.

Молекуляр оғирлиги паст бўлган спиртнинг сульфатланиши юқори молекуляр оғирликдаги спиртга қараганда тезроқ бўлади. Аввало, бу спиртларнинг эрувчанлиги билан боғлиқ бўлади.

Молекуляр массанинг ортиши билан спиртларнинг сувда эрувчанлиги кескин пасаяди, юқори молекуляр тузилишга эга спиртларнинг эрувчанлиги нормал тузилишга эга спиртларга қараганда юқори бўлади.

Сивуш мойларидаги спирт молекулаларининг тузилишида углеводород радикали ва кислород атоми бир хил тўғри чизиклар бўйича бормайди, балки бир-бирига нисбатан қандайдир бурчак остида жойлашган. Бундан ташқари, кислород атомида эркин электрон жуфтлари ҳам мавжуд. Шунинг учун кислород атоми электронларнинг кислород атомига силжиши натижасида қандайдир мусбат зарядга эга бўлган бошқа молекуланинг водород атоми билан ўзаро таъсир қилиши мумкин. Водород боғларининг мустаҳкамлиги анъанавий ковалент боғланишдан анча паст (тахминан ўн марта).

Водород боғлари спирт ва сув молекулалари ўртасида ҳам ўрнатилиши мумкин. Бу углеводородлардан фарқли ўлароқ, спиртларнинг эрувчанлигини тушунтиради, улар C-H боғларининг паст кутблилиги туфайли сув билан водород боғларини ҳосил қилмайди ва шунинг учун унда эримайди [6].

Макромолекуляр спиртларнинг эрувчанлигининг камайиши билан изоҳлаш мумкинки, спирт молекуласидаги углеводород радикали қанчалик катта бўлса, гидроксил гуруҳига водород боғлари ҳосил бўлиши туфайли бундай молекулани эритмада ушлаб туриш шунчалик қийинлашади [7].

Тадқиқотда асосий ёқилғи сифатида гидротозаланган дизел фракцияси (қишки ва арктик иқлим учун дизел ёқилғисини ишлаб чиқаришда ГОСТ Р 52368-2005 бўйича дизел

Шу муносабат билан ўрганилаётган дизел ёқилғисининг мойлаш қобилиятини яхшилаш учун унинг таркибига ўрганилаётган спиртларни киритиш таклиф этилади. Дизел ёқилғиси таркибидаги алифатик спиртнинг турли хил миқдори (0,1 ва 0,5 %) билан тажрибалар ўтказилди, натижалари 4-расмда кўрсатилган.

Юқорида келтирилган 4-расмдан келиб чиқадики, спиртдаги углерод атомлари сонининг кўпайиши (молекуляр оғирлик) билан куйиниш доғи диаметрининг камайиши кузатилади. Энг муҳим ўзгариш C_6 ва ундан юқори алифатик спиртларда аниқланган.

Шундай қилиб, ўтказилган тадқиқотлар дастлабки этил спирти ишлаб чиқариш куб қолдиқларини икки қисмга бўлиш мақсадга мувофиқлигини кўрсатди: паст қайнаш ва юқори қайнаш чегаралари бўйича. Шу билан бирга, углерод атомлари сони 3 дан 7 гача бўлган, паст куйинишга қарши хусусиятларга эга бўлган спиртларни ўз ичига олган паст қайнайдиган фракцияни кейинги куйинишга қарши присадка ишлаб чиқариш билан сульфатланишга, углерод сони эса юқори қайнайдиган фракцияга таъсир қилиш тавсия этилади. Тўғридан-тўғри куйинишга қарши присадка сифатида фойдаланиш учун 7 ва ундан ортиқ спирт атомлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ. Мойловчи ва эскиришга қарши присадка дистиллаш натижалари шуни кўрсатдики, этил спирти ишлаб чиқаришнинг қолдиқлари паст ва юқори қайнайдиган фракцияларга бўлиниш чегараси $95^{\circ}C$ ҳароратга тўғри келади, шунинг учун биз этил спирти ишлаб чиқариш қолдиғини $95^{\circ}C$ фракциясини паст қайнайдиган фракция деб ҳисоблаймиз.

Эскиришга қарши присадка ишлаб чиқариш билан сульфатлаш жараёни учун хом ашё ва $95^{\circ}C$ да бошланғич қайнаш фракцияси эсиришга қарши присадка сифатида фойдаланиш таклиф этилади. Бу дизел ёқилғиси учун икки турдаги присадкалар ишлаб чиқариш билан этил спирти ишлаб чиқариш қолдиғидан тўлиқ фойдаланиш имконини беради.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Пат. 021535 В1. Способ получения этанола и высших спиртов / Нильсен Пол Эрик Хойлунд, Темель Бурчин, Беато; опубл. 2015.07.30;
2. Пат. №2263660 Российская Федерация, МПК C07C69/24, C07C69/52, C07C67/03, СПСЗ/10. Способ перэтерификации жира и/или масла биологического происхождения путем алкоголиза./ 2005.11.10. 109.
3. Фозилов Х.С., Шарипов М.З., Фозилов С.Ф., Мавлонов Б. А, Гайбуллаева А.Ф. Получение и изучение высших жирных спиртов и их применение в нефтехимической промышленности. «Universum: технические науки» электронный научный журнал. - Москва. 2021. №11 (92) часть 4. -С.97-100.
4. Фозилов Х.С., Мавланов Б.А., Фозилов С.Ф. Саноати чиқиндиларидан юқори ёғ спиртларини олиш усуллари ва уларнинг саноатдаги аҳамияти // Бухоро муҳандислик-технология институти «Озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқаришда илм-фан ва инновациялар технологиялар» мавзусидаги Халқаро илмий-амалий конференция . 2022 й . 535-537 б.
5. Мамарасулова З.В., Громова В.В.. Этерификация пентаэритрита на гетерогенных катализаторах. // Перспективы развития химической переработки горючих ископаемых: материалы конференции - СПб.: КИНЕФ, 2006. - С. 149.
6. Fozilov X.S. Mahalliy ikkilamchi xom-ashyolar asosida dizel yoqilg'isining moylovchanlik xossalari yaxshilovchi prisadkalar olish texnologiyasini ishlab chiqish. Avtoreferat texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD). –Toshkent.-2024.-48 b.
7. Фозилов Х.С., Туробжонов С.М., Фозилов С.Ф. Кам олтингугуртли дизель ёқилғиларининг мойловчанлик хоссаларига юқори ёғ кислота ва спиртларнинг присадкалик хусусиятларини ўрганиш. Фан ва технологиялар тараққиёти Илмий-техникавий журнал. 3/2025.58-62 б.

**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>