

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



4
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.Қ. – иқтисод фанлари доктори (DSc) (ТКТИ)

МУХТАРОВ Н.Ш. – техника фанлари доктори (DSc) (“Ўзбекнефтгаз” АЖ)

ТУХСАНОВ Х.А. – иқтисод фанлари доктори (DSc) (“Ўзбекнефтгаз” АЖ)

МАДИЕВ Р.Х. – техника фанлари доктори (DSc) (“Шуртан ГКМ” МЧЖ)

АДИЗОВ Б.З. – техника фанлари доктори (DSc), к.и.х., ЎзРФА УНКИ

ХУРМАМАТОВ А.М. – техника фанлари доктори, профессор, ЎзРФА УНКИ

СОБИРОВА Н.К. – филология фанлари номзоди, доцент, ЎЗМУ

ҒАФУРОВ Д.О. – Бухоро ДТУ ёшлар масалалари ва маънавий- маърифий ишлар бўйича биринчи проректори ф.ф.д (PhD)

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

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

ШАРИПОВ М.З. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

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

НИЗОМОВ А.Б. – иқтисод фанлари доктори, профессор

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

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

ЖЎРАЕВА М.М. – филология фанлари доктори (DSc), профессор

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

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

ХАЙИТОВ Р.Р. – техника фанлари доктори (DSc), к.и.х.

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. – кимё фанлари номзоди, профессор

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

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

Бош муҳаррир:

ДЎСТОВ Ҳ.Б. – кимё фанлари доктори, профессор

Муҳаррирлар:

БАРАКАЕВА Д.Ф., ОРТИҚОВА С.Ж., ИСТАМОВА Г.Х.

Мусахҳиҳ:

АРТИКОВА М.М.

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 нашрлар рўйхатига киритилган. 2019 йилда Ўзбекистон Республикаси ОАК Раёсатининг қарорлари билан қайта рўйхатдан ўтказилган.

Тахририят манзили:

200100, 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

<https://journal.bmti.uz/>

сайти орқали танишиши 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	
Беккулов Ж.Ш., Тураев О.А. Математическое и имитационное моделирование усовершенствованной системы виртуального анализа и контроля качества готовой продукции в технологическом процессе сушки хлорида калия.....	4
Imomov Sh.J., Komilov O.S., Shodiyev E.B., Majitov J.A., Ziyoyev D.A. Biogaz qurilmasining issiqlik-texnik va geometrik parametrlarini asoslash.....	10
Ахмедов Ю., Мурадов Ш.М., Хабибов Ф.Ю. Основные свойства функции текучести оболочек предельного равновесия.....	16
Bafoyev D.X. Yeyilishga chidamli qattiq qoplamalarni qo'llash asosida sirpanishdagi ishqalanish sirtlarini ishlov berish texnologiyasi.....	22
Бердиев Д.М., Константинов В.М., Юсупов А.А., Сайдумаров Б.М. Влияние структуры доэвтектоидных конструкционных сталей при различных режимах термоциклической обработки.....	30
Уринов Ж.Р., Абдуллаев Р.С. Динамическая прочность неавтоклавногo газозолобетона.....	35
Худойбердиев А. Биогаз қурилмаси параметрларини оптималлаштиришда асосий кўрсаткичлар тахлили.....	39
Ахмедов Ю., Мурадов Ш. Конструктивные особенности плит перекрытий в зданиях, возводимых методам подъёма.....	47
КИМЁ ВА КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯЛАР	
Baxshilloev N.K., Umirov F.E., Maxmudov R.A. Natriy xlorid, kaliy xlorid, magniy sulfatlarga boy bo'lgan tuzlar tarkibini tadqiq qilish.....	52
Bokiyeva Sh.K. O'simlik chiqindilari asosida olingan uglerodli adsorbentlar.....	56
Maxmudov M.J., Svaykosov S.O., Saloydinov A.A. Benzol saqlagan benzin fraksiyalarini gidroizomerizatsiyalash jarayonlari texnologiyalari va ularda qo'llaniluvchi katalizatorlarni tadqiq qilish.....	60
Sadullayev N.N., Murtazoyev F.F. Sanoatda tabiiy gazni qazib olish va uni qayta ishlashda energiya samaradorlikni oshirishning imkoniyatlari.....	67
Ziyadullayev O.E., Saliyeva M.K. SnCl ₂ ·2H ₂ O/Et ₃ N/Et ₂ O katalitik sistemasi ishtirokida atsetilen spirtlari sintezi.....	70
Umarov A.A., Ochilov A.A. Gazlarni haydovchi kompressor agregatlaridan foydalanishning tahliliy tamoyillari.....	79
Xolmuxammadiyev A.M., Toshev Sh.O. Burg'ilash eritmalari uchun mahalliy xomashyolar asosida ishlab chiqiladigan kimyoviy reagentlarning fizik-kimyoviy xossalarini tadqiq qilish.....	85
Nuriddinova G.A., Niyazov L.N. Anilin va gidrooksibenzoy kislotalar asosida birikmalar sintezi istiqbollari.....	90
Usmanova M.M. Noorganik matritsalar asosida ionitlarning olinish usullari va ularning xossalari.....	93
Oripov A.A. Silvinit rudasidan kaliy xlorid ishlab chiqarish jarayonida ajralib chiqadigan shlam chiqindisidan foydalanishning ilmiy asoslari.....	98
G'aybullayeva A.F., Mavlonov Sh.B., Mavlonov B.A., Saidov A.A. Rezina asosli elastomerlar bilan modifikatsiyalangan polimer-bitum kompozitsiyalarining fizik-mexanik xossalari va morfologik tahlili.....	102
Хакимов К.Ж., Ражабов Ш.Х. Сырья характеристика и основных технологических материалов хандизинского месторождения.....	110
Мухсинов С.С., Тожиев О.О., Зоирова А.И. Влияние выбора гидродинамической модели на прогноз добычи из трещиновато-поровых пластов.....	120

Ibragimov Sh.R., Sharipov N.Z. Suyuq shishadan natriy silikat pentagidrat ishlab chiqarish qurilmasini muhandislik hisobi	125
Мухсинов С.С. Применение искусственного интеллекта в прогнозировании показателей разработки газового месторождения.....	130
МАШИНАСОЗЛИК ВА ЭНЕРГЕТИКА	
Maxmudov M. I., Timirov X.N. Kompressor stansiyalarini turli xil zamonaviy boshqarish usuli orqali energiya samaradorligini baholash.....	137
Хамроев X.X., Isamov P.N., Savriyev Y.S. Metall keshish dastgohlarini oʻrnatish bilan bogʻliq yuzaga keladigan deformatsiyalar va ularni bartaraf etish usullari.....	142
Хошимов Ф.А., Кадиров К.Ш., Қарақулов Ш.Ю., Юсупалиева Х.У. Энергия самарадорлигини оширишда технологик жиҳозлар иш режимларининг ўрни.....	146
Садуллаев Н.Н., Нематов Ш.Н. Ўзбекистонда “яшил” энергиядан фойдаланиш самарадорлигини аниқлашдаги муаммолар ва унинг ечимлари.....	153
Tovboyev A.N., Togʻayev I.B. Konveyer tizimlarida elektr energiyasi samaradorligini oshirishning kompleks yondashuvlarini tahlil qilish.....	158
Usmonov Sh.Y., Sobirov M.N. Energiya samaradorligini oshirish maqsadida texnologik parametrlarni optimallashtirish: yogʻ-moy ishlab chiqarishda tizimli yondashuv.....	163
ИНФОРМАТИКА ВА АХБОРОТ – КОММУНИКАЦИОН ТИЗИМЛАР	
Savriyev Y.S., Azizov B.A., Xamroyev X.X. Improvement and mathematical modeling of the pressing process of oilseed fuza of cotton black oil.....	172
Hasanova D.B. Sogʻliqni saqlash sohasini raqamlashtirish istiqbollari.....	181
Murodova M.H. Muhandislik va kompyuter grafikasini oʻqitish xususiyatlari.....	186
Хабибов. Ф.Ю, Ахмедов Ю, Рамазонов А.Ч, Юсупов Ф.Ф. Автоматическая аппроксимация модели поверхности окончательной дистиллизации мисцелы растительного масла.....	189
ОЗИҚ-ОВҚАТ САНОАТИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ	
Ganiyeva M.Oʻ., Djurayeva N.R. Amarant donining ozuqaviy va terapevtik potentsiali.....	193
Haydarov Sh.X., Tairov B.B. “Oʻynoqi muskat” shampun vinosining yarim tayyor mahsulotini tayyorlash	133
Barakayev N.R., Kamolova M.X. Mahalliy oʻsimliklar tarkibidagi uglevodlarni innovatsion usullar bilan ajratish laboratoriya qurilmasi.....	203
Dehqonova N.A., Majidov K.X. Oʻsimlik moylarini ishqoriy rafinatsiyalashda elektromagnit faollashtirish taʼsirining xususiyatlarini oʻrganish.....	206
Рахмонов К.С. Применение пряно-ароматического сырья для повышения потребительской ценности ржаных сортов хлеба.....	209
Олтиев А.Т., Бозорова Д.Н. Совершенствование технологии переэтерификации жиров с использованием биокатализаторов нового поколения.....	216
ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ	
Vafayeva Z.S., Bozorova F.M. Tikuv mashinasiga tavsiya etilgan tarkibli moki gʻaltagida ip oʻramlar sonini uning burchak tezligiga taʼsirini tadqiq qilish.....	219
Хужаева М.Э., Гафурова Н.Т., Выбор и обоснование ткани для создания комплекта специальной одежды для прядильщиков.....	222
Rajabov A.I., Nodirova M.N. Yarim dagʻal qoʻy jun tolasini maxsus qurulma asosida shatish usullari.....	227

Пардаев Б.Ч., Абидова А.Р., Росулов Р.Х., Каримова Г.Т. Пахтани майда ифлосликлардан тозалашда такомиллаштирилган козиқли барабанларда пахта массасининг оқимини назарий тахлили.....	234
Қўшимов А.А., Муродов Р.М., Шодмонкулов А.М., Сайиткулов С.О., Салимов Ш.Х. Пневмотранспортлар ва уларда пахтани стационар узатиш конструкциясини тахлили.....	239
Ражабов А.И., Нодирова М.Н. Махаллий жун толасидан ишлаб чиқариладиган ип ҳажмини кўпайтириш ва сифатини ошириш.....	244
Хамроева М.Ф., Muxamedjanova S.F., Tuychiyev T.O., Xudayarova F.O. Turli kombinatsiyada joylashgan takomillashtirilgan qoziqchali plankali barabanlarning tahlili	247
Bozorova F.M., Vafoyeva Z.S. Tavsiya etilgan tepki uzelineing to'liq faktorli rejalash usuli bo'yicha rezina amortizatorli tishli reyka-tepki tizimini o'rganish.....	253
Мухамеджанова С.Ф., Хамроева М.Ф., Туйчиев Т.О., Худаярова Ф.О. Колосникли панжара ва аррачали барабан оралиқ масофасининг тозалаш жараёнига таъсири.....	258
Saparov M.K., Ro'zmetov R.I., Tuychiyev T.O., Axmedov M.X. Kolosnik qirrasini bilan baraban arra tishlari uchlari orasidagi masofani tozalash jarayoniga ta'siri.....	263
Hamroyeva M.F, Muxamedjanova S.F, Tuychiev T.O., Sayfullayev S.S., Xudayarova F.O. Turli kombinatsiyada joylashgan takomillashtirilgan qoziqchali plankali barabanlarning tahlili.	268
Ortiqova K.I., Umarov A.A. xorijiy va mahalliy linter mashinalarining taqqosiy tahlili.....	275
Мусаев С.С., Аслонов А.М. Исследование устойчивости полимерных подошв специальной обуви для работников агропромышленных кластеров к воздействию масел, различных растворителей и старению.....	278
Saparov M.K., Ro'zmetov R.I., Tuychiyev T.O. Kolosnikli panjara o'lchamlarining tozalash jarayoniga ta'siri.....	286
Sayidova M.H. Quyosh batareyalarini maxsus kiyimda qo'llashning nazariy asoslari.....	291
Barakayeva D.F., Gafurova N.T. Energetiklar uchun maxsus ish kiyim yaratishda zamonaviy estetik va xavfsizlik talablarni shakllantirish	295
Худайбердиев М.Р., Очилов Т.А., Хамроева С.А., Нурбоев Р.Х. Тола таркиби турлича бўлган костюмбоп матоларнинг механик хоссаларини тадқиқоти ва тахлили.....	300
АНИҚ ВА ИЖТИМОЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАНЛАР	
Казакова Д.Г. Проблемы перевода терминов и их решения	305
Авлякулова Ш.Б. Аппроксимация орнаментов резьбы по дереву кубическими сплайнами.....	308
Hikmatov N.I. Zamonaviy qurilishda energiya tejankor va samarador texnologiyalardan foydalanish.....	314
Xaitov B.U., Avlyakulova Sh.B. CAM tizimlarida geometrik modelashtirish asoslari.....	318
Рабиев Ғ.Б. Юртимизнинг шаҳар-қишлоқларида автотурапаргоҳлар ташкил этишнинг долзарб масалалари.....	323
Sadirov S.S. Buxoro viloyatida investitsiyaviy muhitni tahlil qilish: mavjud holat va istiqbollar..	326
Sharipov A.A. Kasbiy ta'lim tashkilotlarida o'quvchilarni amaliyotga yo'naltirishning pedagogik shart-sharoitlari.....	330

2. Og'ir ishlarga mo'ljallangan uzun staninali dastgohlarning faqat bir qismini (yuritma joylashgan qism ostini) sozlanuvchi bashmaklarda o'rnatib, betonlab va boltlar bilan tortib o'rnatish;
3. Biki staninali koordinatali yo'nib kengaytiruvchi o'ta aniq dastgohlarni roliklarda o'rnatish.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Балакшин.Б.С. Технология станкостроения.М.,Машгиз. 1987 г. 247 стр.
2. Вотинов К.В. Жесткость станков. Лонитомаш. 2008 г. 218 стр
3. Лapidус А.С. Данные по износу и методы повышения износоустойчивости направляющих металлорежущих станков.ЦБТИ. ЭНИМС. 2009 г. 347 стр
4. Хамроев Х.Х., Уринов У.А., Дубровец Л.В., Шадиев С.С., Сайфуллаев С.С. Improving the Efficiency of Milling with using of the Milling Cutter with Cover (High Speed Milling (HSM)). "International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE) 2020".
5. Исаев А.В., Хамроев Х.Х., Пивкин П.М., Минин И.В., Ершов А.А. Исследование высокоскоростной обработки заготовок из чугуна цельными покрытиями и без них. Вестник МГТУ «Станкин» №4 (51), 2019 г.
6. Исаев А.В., Хамроев Х.Х., Дубровец Л.В. Исследование процесса высокоскоростного фрезерования "Фан ва технологиялар тараққиёти". 2019 йил. №5.

Xamroyev Xamza Xamidovich – Buxoro davlat texnika universiteti "Mexanika va muhandislik grafikasi" kafedrasida katta o'qituvchi Tel.: (+99833) 0257533,

Isamov Raim Nasimovich – Buxoro davlat texnika universiteti "Mexanika va muhandislik grafikasi" kafedrasida o'qituvchi-stajyor Tel.: (+99893)651-12-67

Savriyev Yo'ldosh Safarovich – Buxoro davlat texnika universiteti "Mexanika va muhandislik grafikasi" kafedrasida dosenti Tel.: (+99893)533-65-66

ЭНЕРГИЯ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШДА ТЕХНОЛОГИК ЖИҲОЗЛАР ИШ РЕЖИМЛАРИНИНГ ЎРНИ

Хошимов Ф.А., Кадиров К.Ш., Қарақулов Ш.Ю., Юсупалиева Х.У.

ЎзР ФА Энергетика муаммолари институти Ўзбекистон, Тошкент.

Аннотация. Мақолада саноат корхоналари технологик жиҳозлари иш режимлари тўғрисида танлаш орқали ёқилги энержо-ресурсларидан оқилона фойдаланиш долзарб масалалардан бири эканлиги ва бу асосида энержо истеъмолнинг катта улуши айнан технологик жиҳозлар ҳиссасига тўғрисида келиши кўриб чиқилган бўлиб, ушбу технологик жиҳозларнинг иш режимларини ўрганиши ва таҳлил қилиши натижасида, энержо истеъмолини камайтириши имкониятига эришилганлиги ёритиб берилган. Саноат корхоналари технологик жиҳозлари оптимал иш режимларини танлашда, технологик жиҳозлари энержо истеъмолига таъсир қилувчи омиллар ҳисобга олиши муҳим вазифалардан бири ҳисобланади уларни бартараф этиши бўйича олиб борилаётган масала кўриб чиқилган.

Калим сўзлар: саноат корхоналари технологик жиҳозлари; линейли ва нолинейли программа; оптимал иш режимлари; самарадорлиқни ошириши.

РОЛЬ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ПОВЫШЕНИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

Хошимов Ф.А., Кадиров К.Ш., Қарақулов Ш.Ю., Юсупалиева Х.У.

Институт проблем энергетики АН РУз Тошкент, Ўзбекистон.

Аннотация. В статье рассматривается тот факт, что рациональное использование топливно-энергетических ресурсов путём правильного выбора режимов работы технологического оборудования промышленных предприятий является одним из актуальных вопросов, и исходя из этого большая доля потребления энержии приходится на технологическое оборудование. Подчёркивается, что в результате изучения и анализа режимов работы данного технологического оборудования можно снизить потребление энержии. При выборе оптимальных режимов работы технологического оборудования промышленных предприятий одной из важных задач является учёт факторов, влияющих на энержопотребление технологического оборудования, а также рассматривается вопрос их устранения.

Ключевые слова: технологическое оборудование промышленных предприятий, линейное и нелинейное программирование, оптимальные режимы работы, повысить эффективность.

THE ROLE OF OPERATING MODES OF PROCESS EQUIPMENT IN IMPROVING ENERGY EFFICIENCY

Khoshimov F.A., Kadirov K.Sh., Karakulov Sh.Yu., Yusupalieva H.U.

Institute of energy problems of the academy of sciences of the republic of Uzbekistan.

Tashkent, Uzbekistan.

Annotation. The article considers that rational use of fuel and energy resources through the correct selection of operating modes of technological equipment of industrial enterprises is one of the urgent issues, and on this basis, it is considered that a large share of energy consumption falls on the share of technological equipment, and as a result of studying and analyzing the operating modes of this technological equipment, it is possible to reduce energy consumption. When choosing optimal operating modes of technological equipment of industrial enterprises, one of the important tasks is to take into account the factors affecting the energy consumption of technological equipment, and the issue of their elimination is considered.

Keywords: technological equipment of industrial enterprises; linear and nonlinear program; optimal operating modes; increasing efficiency.

Технологик жиҳозлар ишлаб чиқариш жараёнида турли хил материаллар билан ишлаш, қайта ишлаш ва тайёр маҳсулотни шакллантириш учун мўлжалланган машиналар, механизмлар ва ускуналар йиғиндисидир. Улар турли хил иш режимларида ишлаши мумкин. Технологик жиҳозларнинг иш режими уларнинг ишлаш хусусиятлари ва талабларига қараб турлича бўлади.

Биринчи узлуксиз иш режимида жиҳозлар тўхташига йўл қўйилмайди ёки минимал муддатга тўхтади. Бу йирик конвейер линиялари, электр станциялари, нефть қайта ишлаш заводлари каби соҳаларда қўлланилади.

Иккинчиси узлуксиз-цикли иш режими бўлиб, бунда жиҳозлар маълум вақт давомида ишлаб, қисқа муддатли танаффус қилади. Бу асосан тўқимачилик саноати, озиқ-овқат ишлаб чиқариш корхоналарида кенг тарқалган.

Учинчиси цикли (даврий) иш режимида ишлайдиган истеъмолчилар бўлиб, унда истеъмолчида мавжуд жиҳозлар аниқ вақт мобайнида ишлаб, кейин тўхтади ва янги циклни бошлайди. Бу жараён пресслар, металлларга ишлов бериш станоклари, юк кўтариш механизмлари мавжуд корхоналарда амалга оширилади.

Тўртинчиси қисқа муддатли иш режимида ишлайдиган истеъмолчилар. Бунда жиҳозлар қисқа вақт ичида фаолият юритиб, узок муддат танаффус қилади. Бу жараён одатда лаборатория жиҳозлари, тестерлар ва алоҳида махсус ускуналар учун хос ҳисобланади [1-3].

Саноат корхоналари технологик жиҳозлари иш режимларини таҳлили асосида самарадорликни оширишда жиҳозларнинг иш режимларига таъсир қилувчи омиллар мавжуд, яъни, юкланиш даражаси оғир ёки енгил режимда ишлаш жиҳознинг самарадорлигига таъсир қилади. Материал хусусиятларига ишлов беришда материалнинг мустаҳкамлигига, эластиклиги ва бошқа физик хоссалари муҳим аҳамиятга эга. Шу билан бирга шароит ҳарорат, намлик, чидамлилиқ каби омиллар иш режимини танлашда инобатга олинади. Энергия сарфи эса узлуксиз иш режимлари кўпроқ талаб қилади, даврий иш режими эса иқтисодий самарадорликни таъминлаши мумкин.

Саноат корхоналарида технологик жиҳозларининг оптимал иш режими қандай танланади. Аввало жиҳознинг иш режими самарадорлик, ресурс тежамкорлиги ва хавфсизлик нуқтаи назаридан танланиши керак. Оптимал иш режими танлаш жиҳознинг ишлаш муддатини узайтиради, таъмирлаш харажатларини камайтиради ва энергия тежаш имконини беради. Технологик жиҳозларнинг тўғри иш режимида ишлатилиши самарали ишлаб чиқариш жараёнини таъминлайди ва юқори маҳсулдорликка эришишга ёрдам беради. Шу билан бирга ишлаб чиқарилган маҳсулот таннархи камайиб, унинг рақобатбардорчилиги ошишига эришилади.

Технологик жиҳозларнинг оптимал иш режимларини қўллаб самарадорликни оширишда аввало технологик жиҳозларнинг оптимал иш режимларини танлаш ва қўллаш орқали ишлаб чиқариш самарадорлигини ошириш, ресурс тежамкорлигига эришиш ва

маҳсулот сифатини яхшилашда муҳим аҳамият касб этади. Оптимал иш режимларини танлашнинг асосий мезонлари бу юкланиш даражасини оптималлаштириш, яъни жиҳозлар тўлиқ юкламада узоқ ишлаганда тез эскиради, юклама кам бўлганда эса, самарадорлик тушиб кетади. Шу сабабдан юкламани бир хил тақсимлаш ва ишлаб чиқариш режасини мувозанатлаштириш зарур.

Энергия самарадорлигини оширишда эса жиҳозларни энергия тежовчи режимда ишлатиш муҳим масалан, ўзгарувчан тезликли электр двигателлардан фойдаланиш ва бошқа. Ишламай турган вақтда кувватни ўчириш автоматик тизимлар билан таъминланиши керак.

Саноат корхоналарида технологик жиҳозларнинг иш режимларини оптималлаштиришда аввало ҳарорат, босим, тезлик ва бошқа кўрсаткичларнинг аниқ назорати сифат ва ишончлиликни ошириш зарур. Бунда асосан автоматик бошқарув тизимлари ёрдамида реал вақтда мониторинг қилиш талаб этилади. Бу шиша буюмлар ишлаб чиқарувчи корхоналар мисолида кўриб чиқилди.

Шиша буюмлар ишлаб чиқариш корхоналарида технологик жиҳозларнинг корхона бўйича схемаси ва уларнинг шиша идишларини тайёрлашдаги технологик жараёни қуйидаги кетма-кетликдан иборат:

- хом-ашё материалларини етказиб берувчиларни танлаш;
- корхонага келаётган хом-ашё материалларини кириш назорати;
- хом-ашё материалларини ва шиша синиқларини тайёрлаш;
- шихтани тайёрлаш;
- шихта ва шиша синиқларини юклаш;
- шишани пишириш (печда);
- шишани қолипларга тайёрлаш;
- шиша буюмларни ишлаб чиқариш;
- мустаҳкамловчи қоплама қоплаш;
- қиздириш;
- химояловчи қоплама қоплаш;
- ишлаб чиқарилаётган шиша буюмлар сифатини назорат қилиш;
- шиша буюмларни қадоқлаш;
- транспортда ташиш;
- омборга жойлаш;
- юклаш;
- буюртмачига юбориш.

Бунда корхонанинг технологик ва энергетик ускуналари томонидан истеъмол қилинадиган кувватни инструментал ўлчашлар асосида электр баланси тузилди. Ўлчаш натижалари асосида ҳисоб-китоб йўли билан корхонанинг технологик эҳтиёжлари учун сарфланадиган электр энергияси миқдори аниқланди, яъни бўлим (цех)лар кесимида (1-жадвал).

Шиша маҳсулотларини тайёрлашда корхона лабораторияси томонидан берилган талабга амал қилинади ва шишани эритиш печларда амалга оширилади. Шиша синиқлари шиша эритиш печига шиша массасининг олинishiга қараб бўлиб-бўлиб юкланади.

Шиша эритиш печида 1450-1560°C оралиғидаги белгиланган ҳарорат режими сақланади. Шиша пишириш жараёнининг барқарорлигини ва газ муҳитининг доимийлигини таъминлаш учун ҳарорат режимига қатъий амал қилиш зарур.

Печдан чиққан шиша массаси шиша буюмларни ишлаб чиқариш қолипларига юборилади. Шакллантирилган буюмлар конвейер орқали тобланиш печига ўтказилади, бу ерда маҳсулотлар аста-секин совитилади.

Тайёр маҳсулотларнинг сифат назорати электрон текшириш қурилмалари ёрдамида, шунингдек қўлда ва кўз билан кўриб чиқиш орқали амалга оширилади [4-6].

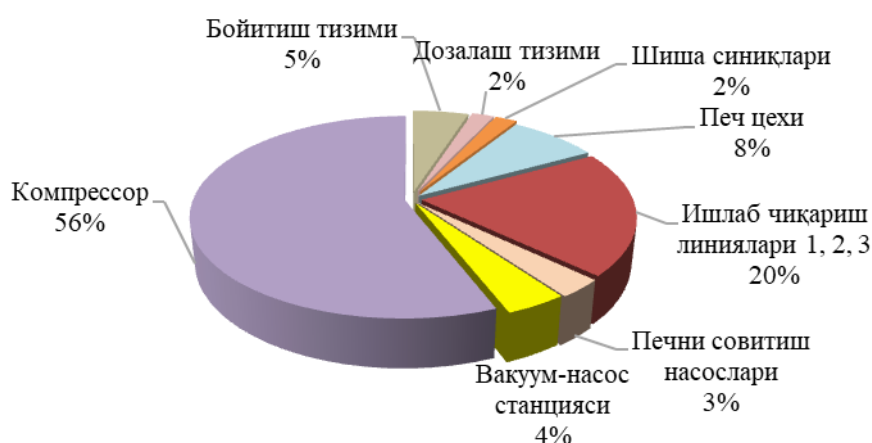
Корхонада электр энергияси истеъмоли юқоридаги технологик кетма-кет жойлашган цехларда ускуналарнинг қувватидан келиб чиқиб истеъмол қуввати шаклланади.

1-жадвал

Шиша ишлаб чиқариш корхонасининг бўлим (цех)лар бўйича электр энергия истеъмоли

Бўлимлар	Йиллик электр энергия сарфи, кВт·соат	Умумий электр энергияси сарфига нисбатан %
Бойитиш тизими	450295	5
Дозалаш тизими	185490	2
Шиша синиқлари	125820	2
Печ цехи	664416	8
Ишлаб чиқариш линиялари 1, 2, 3	1608282	20
Печни совитиш насослари	261360	3
Вакуум-насос станцияси	345600	4
Компрессор	4591160	56
Жами:	8232423	100

Корхона бўлимларида электр энергия истеъмоли бўйича баланси 1-расмда келтириб ўтилган.



1-расм. Корхона электр энергия истеъмол баланси

Ушбу корхонада электр энергиясига бўлган талаб компрессор бўлими (56%)да эканлиги кузатилди.

Компрессор бўлимининг иш режимларини ўрганиш орқали энг оптимал иш режимлари ўрганилади ва уни жорий этишда бир қанча усуллари мавжуд, жумладан:

- биринчи автоматлаштириш ва рақамлаштириш киради, яъни, SCADA, IoT ва PLC каби интеллектуал бошқарув тизимлари жиҳозларнинг ҳолатини реал вақтда кузатиш ва уларни оптималлаштириш имконини беради ҳамда автоматик ишлаш ва соатлик режалар билан қувват сарфини пасайтириш мумкин;
- иккинчи техник хизмат кўрсатиш ва диагностика, яъни, жиҳозларнинг ишлаш муддатини узайтириш учун мунтазам техник хизмат кўрсатиш ва профилактик таъмирлаш жорий этилиши керак. Бунда Predictive Maintenance (олдидан диагностика қилиш) усули билан муаммоларни эрта аниқлаш самарадорликни оширади;
- учинчи инновацион технологиялардан фойдаланиш, яъни янги технологиялар, масалан, сунъий интеллект, машинани ўрганиш ва энергия тежамкор двигателлар қўлланилиши

самарадорликни оширади. Бундан ташқари тежамкор жиҳозлардан фойдаланиш орқали ресурс ҳам тежаш мумкин.

Иш режимлари самарадорлигини баҳолаш ва такомиллаштиришда умумий компрессор бўлимидаги жиҳоз самарадорлик коэффицентини ҳисоблаш. Кувват сарфи ва маҳсулот чиқиши ўртасидаги фарқни таҳлил қилиш. Технологик жиҳозларни ишламай турган вақтларни камайтириш ва оптимал иш режимини янгилаш зарур. Бунда ҳар йили ёки мавсумий равишда иш режимларини таҳлил қилиб, уларни такомиллаштириш лозим. Ишлаб чиқаришни бозор талабларига мос равишда, технологик кўрсаткичларни ўзгартириш зарур [7-9].

Технологик жиҳозларнинг иш режимларини оптималлаштириш учун математик модел ишлаб чиқишда қуйидаги асосий ёндашувлар қўлланилади, яъни биринчи оптималлаштиришда муаммони шакллантириш учун мақсад функциясида фойдаланилади. Бунда энергия сарфи, иш унумдорлиги, технологик жиҳознинг хизмат муддати ёки ишлаш самарадорлигини максималлаштириш ёки минималлаштиришлар киритилади. Иккинчи чекловлар киритилади, яъни технологик жиҳознинг ишлашдаги унга боғлиқ бўлган кўрсаткичлари (ҳарорат, босим, тезлик ва ҳ.к.), хавфсизлик стандартлари ва ресурс чекловлари киритилади.

Математик моделни тузишда дифференциал тенгламалар (жиҳознинг физик ёки кимёвий жараёнлари билан боғлиқ моделлар), стохастик моделлар (иш жараёнида тасодифий ўзгарувчилар таъсирини ҳисобга олиш) ва ишончлилик модел (жиҳознинг ишончлилигини баҳолаш ва хизмат муддатини узайтириш)ларидан фойдаланилади.

Технологик жиҳозларнинг иш режимларини оптималлаштиришда бир қанча усуллардан фойдаланилади. Булар, линейли ва нолинейли программалаш (агар мақсад функцияси ва чекловлар аниқ берилган бўлса), катта ўлчамли ва мураккаб тизимлар учун эволюцион алгоритмлар (генетик алгоритмлар, симуляция қилинган) ва машина ўрганиш ва сунъий интеллект (машина ўрганиш моделлари орқали кўрсаткичларни автоматик оптималлаштириш)дан фойдаланилади.

Технологик жиҳозларнинг иш режимларини оптималлаштиришда математик моделдан фойдаланишда реал вақт режимида мониторинг ва бошқариш биринчи ўринда туради. Кейин у PLC (Programmable Logic Controller) ва SCADA тизимлар билан интеграция қилинади. Шухсий компьютерлар ёрдамида маълумотлар йиғилади ва таҳлил қилиб чиқилади.

Оптималлаштиришда линейли ва нолинейли программалаш усулларида кенг фойдаланилади. Улар технологик жиҳозларнинг иш режимларини оптималлаштиришда кенг қўлланилади. Уларнинг фарқи ва қўлланиш соҳаларини қуйида кўриб чиқамиз.

Линейли программалаш усулида мақсад функцияси ва чекловлар фақат биринчи даражали тенгламалар ёки нотенгликлар билан ифодаланади.

Линейли программалашнинг умумий кўриниши:

$$\begin{aligned} \text{Min/max} \quad & f(x) = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n \\ \text{Чекловлар} \quad & \begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \leq b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \leq b_2 \\ \vdots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \leq b_m \end{cases} \\ & \underline{x_i \geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, n} \end{aligned}$$

Саноат корхоналарининг технологик жиҳозлари иш режимларини оптималлаштириш ва ишлаб чиқаришда самарадорликни ошириш биринчи ўринда жиҳозларнинг ишлаш

вақтларини тақсимлашда, ресурсларни минимал сарфлашда (харажат билан) ва энергетик тизимлар, яъни электр станцияларида юкломани тақсимлашда асосий ҳисобланади [10, 11]. Бу масалани ечишда энг кўп қўлланиладиган усул Simplex усулдан фойдаланилади.

Нолинейли программалаш усулида мақсад функцияси ёки чекловлар нолинейли шаклда бўлади, яъни квадрат, экспоненциал ёки логарифмик функциялар бўлиши мумкин. Нолинейли программалашнинг умумий кўриниши:

$$\text{Min/max } f(x)=g(x_1, x_2+\dots+x_n)$$

$$\text{Чекловлар } h_i(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq b_i, \quad i = 1, 2, \dots, r$$

Нолинейли программалаш усулида қувват самарадорлигини оширишда технологик жараёнлар бўйича кетма-кетликдаги жиҳозларнинг иш режимларини эътиборга олиш, ишлаб чиқариш тезлигини оптималлаштириш ва жиҳозларнинг иш режимини режалаштириш асосида фойдаланилади.

Шунинг учун ишлаб чиқариш жараёнида автоматлаштириш, мунтазам техник хизмат кўрсатиш ва инновацион ечимлардан фойдаланиш самарадорликни оширишнинг энг самарали усулларида ҳисобланади.

Энергия самарадорлигини оширишда технологик жиҳозлар иш режимларининг оптимал ечимларини топишда линейли ва нолинейли программалардан фойдаланилади (2-жадвал).

2-жадвал.

Линейли ва нолинейли программалашни солиштириш

Хусусиятлар	Линейли программалаш	Нолинейли программалаш
Мақсад функцияси	Линейли	Нолинейли
Чекловлар	Фақат линейли	Линейли ёки нолинейли
Ечим усуллари	Simplex, Interior-point	Градиент, Генетик алгоритмлар
Қўлланиш соҳаси	Ишлаб чиқариш, транспорт	Физика, энергетика, робототехника
Ечим топиш тезлиги	Юқори	Пастроқ, чунки мураккаб

Хулоса қилиб айтганда агар масала линейли бўлса, Simplex ёки Interior-point алгоритмларини ишлатиб, тез ва аниқ ечим топиш мумкин. Агар масалада нолинейли функциялар мавжуд бўлса, градиент усуллари, генетик алгоритмлар ёки динамик моделлар ишлатилиши керак. Лекин ҳар бир технологик жиҳознинг иш режими учун аниқ бир модел танлаш муҳим. Агар тизимда линейли муносабатлар бўлса линейли программалаш, агар мураккаб жараёнлар бўлса нолинейли программалаш қўлланилади.

Саноат корхоналари технологик жиҳозлар иш режимлари таҳлили асосида самарадорликни оширишда технологик жиҳозларнинг оптимал иш режимларини қўллаш орқали ишлаб чиқариш самарадорлиги ошади, энергия тежалади, харажатлар камаёди, жиҳозлар узокроқ муддат ишлайди ва асосийси маҳсулот сифати юқори бўлади.

Адабиётлар рўйхати

1. Xoshimov F.A., Yusupaliyeva X.U. To'qimachilik sanoati korxonalari energiya samaradorligi tahlili // Илмий – техника журналы 2022 й. 26 том. № 1. 130-136 бет.
2. Ф.А.Хашимов Оптимизация использования энергоресурсов в текстильной промышленности Т.,2005, 250 стр.
3. Хошимов Ф.А., Юсупалиева Х.У., Қодиров И.Н. Тўқимачилик саноат корхоналарида электр энергия истеъмолини прогноزلаш усуллари // Инновацион технологиялар 2022/3(47)-сон. 32-39 бет.
4. F.A.Xoshimov, K.SH.Kadirov, A.P.Kushev, X.U.Yusupaliyeva // Technological process and laws of change of energy consumption parameters of spinning enterprises // E3S Web of Conferences 497, 01013 (2024) ICECAE 2024 <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202449701013>.

5. F.A.Xoshimov, K.SH.Kadirov, X.U.Yusupalieva, K.S.Azimova To'qimachilik korxonalarida yillik elektr energiya iste'molining yuklama grafiklarini shakllantirish // Proceedings of International Conference on Modern Science and Scientific Studies Hosted online from Paris, France. Date: 19th October – 2024. page 126-130.
6. F.A.Xoshimov, K.SH.Kadirov, X.U.Yusupalieva, K.S.Azimova Elektr energiya iste'molining yuklama grafiklarini shakllantirish imkoniyatlari // Proceedings of International Scientific Conference on Multidisciplinary Studies Hosted online from Moscow, Russia 11th October - 2024 ISSN: 2835-5733 page 333-337.
7. Хошимов Ф.А., Кадиров К.Ш. Нормирование энергоресурсов на предприятиях по переработке сельскохозяйственной продукции с современным технологическим оборудованием. – «PUBLISHING HIGH FUTURE». Ташкент. 2024 г. С. 105.
8. Ф.А.Хошимов, К.Ш.Кадиров, Х.У.Юсупалиева Нормирование расхода энергоресурсов на единицу выпускаемой прядельного производстве текстильной промышленности продукции // Энергия ва ресурс тежаш муаммолари 2024 й. махсус сони (№85), 246-255 бет.
9. Ф.А.Хошимов, К.Ш.Кадиров, Электр энергетика тизимида тушадиган юкламаларни вақт бўйича табақалаштирилган тарифлар ёрдамида бартараф этиш имкониятлари // Ўзбекистон Республикаси олий таълим, фан ва инновациялар вазирлиги, Фарғона политехника институти, Илмий техника журнали, Фарғона-2024, Том-28, №1, 178-183 бет.
10. К.Ш.Кадиров, Х.У.Юсупалиева Республика электр энергетика тизимида электр энергияси истеъмолнинг ҳолати // Фан ва технологиялар тараққиёти илмий – техникавий журнал // Бухоро муҳандислик-технология институти. 2024 йил. №4, 202-207 бет.
11. Ф.А.Хошимов, К.Ш.Кадиров, Х.У.Юсупалиева Электр таъминоти тизимининг умумий муаммолари ишончлилиги ва энергия самарадорлигини ошириш // IV Международная научно-техническая конференция «Актуальные проблемы системы электроснабжения» Нукус 2024 й. 6-9 бет.
12. Kh.M.Muradov, K.SH.Kadirov, A.P.Kushev, X.U.Yusupaliyeva // Increase efficiency at the expense of changing the working mode using time-differentiated tariffs // E3S Web of Conferences 563, 01011 (2024) ICESTE 2024 <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202456301011>.

Хошимов Фозилджон Абидович - техника фанлари доктори, профессор ЎзР ФА Энергетика муаммолари институти, “Энергия самарадорлиги ва энергия тежаш тизимлари” лабораторияси бош илмий ходими. Тел.: +99893 5646544, e-mail: hashimov.fazil@yandex.ru

Кадиров Камолиддин Шухратович – техника фанлари доктори, ЎзР ФА Энергетика муаммолари институти, “Энергия самарадорлиги ва энергия тежаш тизимлари” лабораторияси мудири. Тел.: +99890 1231133, e-mail: kamoliddin.8484@mail.ru

Қаракулов Шамсиддин Юлдашович – техника фанлари бўйича фалсафа доктори, PhD.ЎзР ФА Энергетика муаммолари институти, “Энергия самарадорлиги ва энергия тежаш тизимлари” лабораторияси катта илмий ходими. Тел.: +99894 6528044, g-mail: karakulov8303@gmail.com

Юсупалиева Хулкарой Уразали қизи - таянч докторант,ЎзР ФА Энергетика муаммолари институти, таянч докторанти. Тел: +99899 8514412, mail.ru: hulkaroy90@bk.email.ru