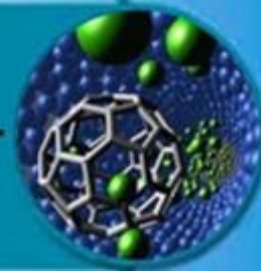




**ФАН ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАР
ТАРАҚҚИЁТИ**
**РАЗВИТИЕ НАУКИ И
ТЕХНОЛОГИЙ**



1
2025



Тахририят ҳайъати раиси:
СИДДИҚОВА С.Ғ. –

Бухоро муҳандислик-технология институти ректори

Муовини:

ЮЛДАШЕВ Н.Х. –

БухМТИ 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) (“Ўзбекнефтегаз” АЖ)

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

МАДИЕВ Р.Х. – техника фанлари доктори (DSc) (“Шуртан ГKM” 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 МТИ ёшлар масалалари ва маънавий-маърифий ишлар бўйича биринчи проректори ф.ф.ф.д (PhD)

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

САИДОВ С.Б. – Бухоро МТИ 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.

Мусахҳишлар:

БОЛТАЕВА З.З., 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 муҳандислик-технология институти

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 муҳандислик-технология институти
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 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	
Бибутов Н.С., Хожиев А.Х., Ҳабибов Ф.Ю. Балкани эгилишга синаш	4
Ataullayev Sh.N., To‘raqulova M.Q., Boboqulov F.B., Xamidov D.G‘. Neft va gaz zavodlaridan chiqayotgan mash‘ala gazlarini qayta ishlash texnologiyalasini takomillashtirish . . .	11
Xamzayev A.A., Xaydarov Sh.B., Usmonov M.Z., Niyetbaev A.D. Karyer bir cho‘michli ekskavatorlarining ish rejimlarini optimallashtirish	18
Ismailov M.A., Mannobjonov B.Z. Suv tozalash jarayonida mikroorganizmlarga ta‘sir qiluvchi asosiy faktorlar	24
Чулиев У.Х., Амонов М.Р. Разработка состава буровых растворов и изучение их реологических и эксплуатационных свойств	32
Sharibayev N.Y., Ibragimov A.T. Ipak salmog‘ini oshirish uchun ipak qurtlarini parvarishlashning zamonaviy yechimlari	35
Мухамедбаев А.А. Влажностные характеристики автоклавного газобетона	39
Jo‘rayev F.O‘., Umedova U.X., Axmedov Y.H., Mardonova S.M. Plug osti tovonini yumshatadigan chuquryumshatkich qurilmasining murakkab sirtli ishchi organining dala tajriba tadqiqotlari natijalari.	45
КИМЁ ВА КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯЛАР	
Фозилов С.Ф., Зоирова А.И., Фозилов Ҳ.С. Табиий газдан МТО (метанолдан олефин) технологияси асосида қуйи олефинар олиш	50
Atoyev E.X., Sharipova N.O‘. Adgeziya xossalarini oxirgi plazmali mustahkamlash usulidan foydalanib o‘rganish	57
Eshdavlatova G.E., Kamolov L.S. Tabiiy gazlarni nordon komponentlardan aminli tozalashda ko‘piklanish sabablari va uning intensivligiga ta‘sir etuvchi omillar	61
Умурова Ш.Ш., Амонов М.Р., Амонова М.М. Изучение текстурных характеристик бентонитовых материалов	64
Axmedova Sh.U., Axmedova O.B. Gazlarni absorbsion tozalashda samarali absorbent kompozitsiyalar yaratish	68
Ataqulova D.D. Neft-gaz-suv muhiti korroziyasida aminonitrilli (MAD tipli) ingibitorlarning samaradorligini o‘rganish	72
Bobokulova M.Sh., Xodjamkulov S.Z. Effect of various factors on the synthesis of ion-exchange membranes and IR-spectral description of their structure with a fure converter . . .	78
To‘raqulova M.Q., Boboqulov F.B., Temirov A.H. “Vodorod sulfidi saqlagan nordon gazlarni utilizatsiyalashning samarali texnologiyasini ishlab chiqish”	84
Abdukarimov M.M., Maxmudov N.N., Yodgorov N. Gazkondensat konlarini ishlatishni sa-maradorligini oshirishda organik aminlar asosidagi korroziya ingibitorining ta‘sirini tadqiq etish	91
Abdukarimov M.M., Maxmudov N.N., Yodgorov N. Magistral neft va gaz quvurlarini vodorod sulfidli korroziyasiga ingibitorlarni ta‘sirini tadqiq etish	95
Tursunova F.J., Amonov M.R. Sanoat katalizatorlari chiqindilarini qayta ishlash	99
Муҳиддинов Б.Ф., Джалилов А.Т., Исроилов О.И., Ширинов Ш.Д. Сравнительный анализ набухаемости гидрогелей синтезированных на основе карбоксиметилцеллюлозы	105
Choriyev A.U., Mirzayeva S.K., Normurodov I.O‘., Izbasarova G.Sh. 4-xlorfenilxlor-atsetat asosida nukleofil almashinish reaksiyalarini tadqiq qilish.	110

МАШИНАСОЗЛИК ВА ЭНЕРГЕТИКА

Жалилов Р.Б., Караев А.Т., Камалов У.У. Исследование модернизации котельной АО «Бухараэнергомарказ»	117
Berdiev D.M., Abdullaev B.K., Abdullaev A.X., Kuziyev G.Sh. Yeyilishbardosh qoplama qoplash jarayonining termodinamik ko'rsatkichlarini hisoblash	125
Maxmudov M.I., Timirov X.N. Oqova suvda erigan kislorodni optik usulda o'lchashning afzalliklari	131
Muzaffarov F.F. Vertikal o'qli shamol energetik qurilmasining yurgizish momentini oshirishning ilmiy-texnik tadqiqoti	135
Mirzayev Sh.M., Hakimova S.Sh., Qodirov J.R. Qovunlarni quritishda quyosh radiatsiyasi va tabiiy vakuumli dastlabki ishlov berish	145
Makhmudov M.I., Mamirov U.F., Nurov S.S. Treatment plants increasing the energy efficiency of biological by automating measurements of main technological parameters	153
Tog'ayev I.B., Abdullayev Sh.Sh. Reaktiv quvvat manbalari yordamida elektr energiyasining sifat ko'rsatkichlarini bosqichma-bosqich oshirishda tizimli tahlil olib borish	156
Сафаров А.Б., Пиримов Р.Р., Сайфиддинов Қ.Э. Муқобил энергия манбаларидан электр энергиясини олишда кичик тезликли электр генераторни лойиҳалаш ва динамик режимларини моделлаштириш	164
Kamolov J.J. Panel-nurlanishli isitish tizimini turli izolyatsiya materiallari uchun hisoblash	174
Maxmudov M.I., Sayfiyev H.O., Nurov S.S. Fotoelektrik batareyalar energetik parameterlarini monitoring qilish uchun quyosh intensivligini kuzatish qurilmasi tayyorlash	178
Tovboyev A.N., Tog'ayev I.B. Reaktiv quvvat manbalarini o'rnatish natijasida elektr energiyasining sifat ko'rsatkichlarini oshirishning baholash usullari	183
Barakayev N.R., Narziyev M.S., Talabov M.D., Jo'raqulova M.O. Inkubatsiyalash jarayonida parranda tuxumlarini o'z o'qi atrofida aylanitirish uchun sarflanadigan energiyani aniqlash .	191

ИНФОРМАТИКА ВА АХБОРОТ – КОММУНИКАЦИОН ТИЗИМЛАР

Жураев З.Б., Курбонов М.У., Абдувохидов Х.Ш. Современное состояние цифровой образовательной системы высшего образования в республике Узбекистан	196
Курбанов Ж.М., Курбанова М.Ж., Холтураев Х.К. Разработка математической модели изменения структурно-механических свойств плодов и овощей в процессе сушки.	201

ОЗИҚ-ОВҚАТ САНОАТИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ

Sharipov N.Z. Olcha danagining fizik xossalarini tadqiq qilish	207
Sabirov U.K., Oqilov A. Sut mahsulotlarini saqlashning mikroiklim parametrlarini intellektual boshqarish tizimini ishlab chiqish	211
Oltiyev A.T., Haydarova M.F. Tsukat ishlab chiqarish texnologiyasidagi an'anaviy shakar xom ashyosini, novvot ishlab chiqarish texnologiyasining qoldiq siropiga almashtirish	220
Атамуратова Т.И., Ахмедова М.Б. Способы приготовления бездрожжевого хлеба . . .	225
Хаитов Р.А., Ахмедова М.Б. Применение муки из соевого жмыха для улучшения белкового состава хлеба	229
Рахмонов К.С., Атамуратова Т.И. Антибактерицидная активность настоев из пряно-ароматического растительного сырья	233
Эрматов О.С. Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини қайта ишлаш миницеҳи.	240
Barakayev N.R., Uzoqov Y.A., Sadullayev S.X., Xolmuradov B.B., Axmedov A.G'. Respublikamizda ekilayotgan bug'doy don navlarini tahlil etish	247
Ибрагимов Р.Р., Нарзиев М.С., Кулдошева Ф.С., Шарипов Н.З. Разработка плана эксперимента процесса стерилизации плодов и овощей	252

ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ

Muhammedova M.O. Boldir-tovon bo'g'imi shikastlangan oyoq panjalari uchun ortopedik poyabzal va ortezlarning konstruktiv tahlillari	259
Ataxanov A.K., Azizov I.R., Odilxonova N.O. Tiklangan tolalardan mexanik texnologiyada notoqima matolar tayyorlash imkoniyatlari	267
Muhammedova M.O. Boldir-tovon bo'g'imidagi shikastlanishlarda tadqiqotchilar tomonidan taklif etilgan ortopedik yechimlar tahlili.	272
Do'stova F.X. Tikuv mashinasining taklif etilgan friksion muftasi konstruksiyasi vazifasi va ish tamoyillari.	275
Мардонов С.Э. Определение уработки нитей ворсовой основы при формировании коврового изделия.	279
Бebuтова Н.Н. Ёзги махсус кийимларни тайёрлашда қўлланиладиган талабларни шакллантириш	284
Kurbanov F.A., Zarifova M.B. Jin arra tishlari ishchi yuzasiga ta'sir qiluvchi kuchlar	290
Хамроева М.Ф., Мухамеджанова С.Ф., Туйчиев Т.О. Турли конструкциядаги козиқчали-планкали барабанларнинг ифлосликларни ажралиш жараёнига таъсири . . .	293
Парпиев А., Наврузов Н., Ахмедов К., Якубов К. Ишчи камерадаги пахтанинг дастлабки оқим ҳаракати динамикаси.	299
Ibrohimov I., Obidov A. Takomillashtirilgan toshtutgich kamerasida harakatlanayotgan paxta bo'lakchasining shikastlanish holatini tadqiq qilish.	303
Хамроева М.Ф., Мухамеджанова С.Ф., Туйчиев Т.О. Турли конструкциядаги козиқчали-планкали барабанларнинг тозалаш самарадорлигига таъсири	310
Турдиев Б.Э., Росулов Р.Х., Райимкулов Ж.К., Пардаев Б.Ч. Пахта чигити элеваторида тасмали лентанинг тажрибавий изланишлари.	315
Жуманиязов Қ., Саломов А. Пневмомеханик йигирув жараёнини такомиллаштирилган самарали технологиясини ишлаб чиқаришга қаратилган илмий тадқиқот ишлари таҳлили	319
Muhammedova M.O., Barnoyev B.E. Xromlangan charm tarkibini tahlil qilish va charm chiqindilarini qayta ishlash usullari	328
АНИҚ ВА ИЖТИМОИЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАНЛАР	
Мустақимова Қ.С. Александр Сергеевич Пушкин ва ўзбек адабиёти	333
Цай И.К. Непрерывное образование библиотечных специалистов Республики Узбекистан	336
Mirzayev Sh.R., Eshchanov Sh.A. Issiq-quruq iqlim sharoitida sanoat usullaridan foydalgan holda o'rta qavatli turar-joy binolarini loyihalashning tamoyillari: Buxoro shahri misolida	343
Xasanova S.Q. Fe'l nisbatlari tarjiması muammolari va yechimlari	348

ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕРНИЗАЦИИ КОТЕЛЬНОЙ

АО «БУХАРАЭНЕРГОМАРКАЗ»

Жалилов Р.Б., Караев А.Т., Камалов У.У.

Бухарский инженерно-технологический институт.

Аннотация. В данной статье изучены и проанализированы внедрение новейших, передовых систем теплоснабжения, рассчитанных на целый ряд предлагаемых энергетических услуг для потребителей, на основе используемых современных энергоэкономичных технологий. В статье анализируются различные – традиционные и современные, значительно превосходящие по своим параметрам лучшие современные технологии, производства тепловой энергии и т.д.

Ключевые слова: новейшие, передовые системы теплоснабжения, современные энергоэкономичные технологии, надежность тепловой баланс котлоагрегатов, закрытая система теплоснабжения, тепловые нагрузки.

“BUXOROENERGOMARKAZ” AJ QOZONXONASINI MODERNIZATSIYALASH TADQIQOTI

Jalilov R.B., Karayev A.T., Kamalov U.U.

Buxoro muhandislik-texnologiya instituti.

Annotatsiya. Maqolada foydalanilayotgan zamonaviy energiya tejamkor texnologiyalar asosida iste'molchilarga taklif etilayotgan energiya xizmatlarining bir qatori uchun mo'ljallangan eng yangi, ilg'or issiqlik ta'minoti tizimlarini joriy etish o'rganiladi va tahlil qilinadi. Maqolada turli xil – an'anaviy va issiqlik energiyasini ishlab chiqarish uchun eng yaxshi, o'z parametrlarida zamonaviy texnologiyalardan sezilarli darajada oshadigan texnologiyalar tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: ilg'or issiqlik ta'minoti tizimlari, zamonaviy energiya tejovchi texnologiyalar, qozon agregatlari issiqlik balansining ishonchiligi, yopiq issiqlik ta'minoti tizimi, issiqlik yuklari

RESEARCH OF MODERNIZATION OF THE BOILER ROOM JSC

“BUKHARAENERGOMARKAZ”

Jalilov R.B., Karaev A.T., Kamalov U.U.

Bukhara institute of engineering and technology.

Annotation. This article studies and analyzes the implementation of the latest, advanced heatsupply systems, designed for a range of energy services offered to consumers, based on the modern energy-efficient technologies used. The article analyzes various - traditional and modern ones, which significantly exceed in their parameters the best modern technologies for the production of thermal energy, etc.

Key words: the latest, advanced heat supply systems, modern energy-saving technologies, reliability of the thermal balance of boiler units, closed heat supply system, heat loads.

Введение. В настоящее время из-за постоянного увеличения потребления энергии и конкуренции в развитых странах постепенно возникла необходимость в использовании энергоэффективного оборудования с низким энергопотреблением. Исследования [1-5,7-10,12-14], актуальных вопросов в теплоэнергетике показывают, что, большинство эксплуатируемых крупных объектов генерации тепловой энергии городов (промышленные котельные) имеют солидный возраст, их работоспособность и ресурс в значительной степени понижены. Желание снизить риски для потребителей обусловлены экономическими мотивами. Для промышленных предприятий это связано с недопоставкой пара и горячей воды. Основываясь на экономическую целесообразность и опираясь на инвестиционные возможности все больше предприятий готовы рассматривать варианты малой энергетики собственной генерации [3, 4, 9, 13, 14].

Современные технологические разработки проникают в том числе и в быт, создавая комфортные условия проживания. При уменьшении потребления тепловой энергии для бытовых нужд, возрастает потребность в холоде для кондиционирования помещений, что требует повышения выработку электрической энергии.

В настоящее время, в целях повышения эффективности, надежности теплоснабжения, а также качества отопления и горячего водоснабжения, определены основные направления для развития и модернизации системы теплоснабжения г. Бухара.

Проводятся работы по внедрению современных экономичных и энергосберегающих технологий (установка котлов и модернизация котельной «Бухараэнергомарказ» («БЭМ»)), эффективному и рациональному использованию сырьевых и финансовых ресурсов, повышение эффективности теплоснабжающей организации ОАО «Бухараэнергомарказ» и качества предоставляемых коммунальных услуг потребителям по теплоснабжению. В промышленной котельной АО «Бухороэнергомарказ» установлено:

- 7 паровых котлов типа ГМ-50/14 тепловой мощностью 35 Гкал/час каждый;
- 1 водогрейный котел типа КВГМ-50.

На балансе БЭМ находится 25 960 м тепловых сетей (в том числе 816 м подземных и 25144 м надземных).

Анализ тепловой нагрузки и существующей тепловой схемы БЭМ. К тепловым сетям АО «БЭМ» подключено 248 зданий, в том числе 215 жилых зданий. Таблица с количеством зданий и их нагрузок представлены в таблице 1 ниже.

Таблица 1. Анализ тепловой нагрузки исследуемого ОАО БЭМ.

Потребители	Кол-во зданий	ОВ	ГВС	Итого
Жилые дома	198	22,29	57,92	80,21
Другие	33	6,71	3,79	10,50
Итого	231	29,00	61,71	90,71

В зоне действия котельной БЭМ расположено 248 зданий с общей тепловой нагрузкой 80,79 Гкал/час. Подключенные объекты по категориям и тепловые нагрузки представлены ниже в таблице 2.

Таблица 1. Сводные данные по нагрузкам ОВ и ГВС потребителей БЭМ

Наименование	Кол-во (шт.)	ОВ (Гкал/час)	ГВС (Гкал/час)	Итого
Жилые дома	215	47,2	23,445	70,645
Учебные и дошкольные	26	7,5725	0,981	8,5535
Лечебные учреждения	3	0,76	0,1882	0,9482
Прочие потребители	4	0,5334	0,106	0,6394
Всего	248	56,0659	24,7202	80,7861

Как отмечено в [1, 3, 4, 6] расчеты по потреблению тепла, основаны на реальных зданиях с наилучшими оценками для значений U , которые показывают, что 81 Вт/м^2 будет более точным показателем. Метод расчета спроса на ГВС в Западной Европе полностью отличается от метода, принятого в Узбекистане, но требования к теплу довольно близки друг к другу.

Тепловая схема котельной БЭМ представлена ниже на рис. 1. По эксплуатируемой в настоящее время традиционной схеме вода из обратной линии тепловых сетей поступает к сетевым насосам. Туда же подводится вода от подпиточных насосов, компенсирующая расход на горячую воду и утечки воды в тепловых сетях. Для подготовки подпиточной воды насосами сырой воды из водоканала исходная вода подается в химводоочистку и далее к подпиточным насосам или в баки аккумуляторы. Работа насосов не автоматизирована.

Сетевые насосы через водогрейные котлы и (или) пароводяные подогреватели сетевой воды, где подогревается сетевая вода до необходимой температуры, подают в прямую сеть. Греющим потоком для подогревателей сетевой воды служит пар, вырабатываемый в паровых котлах.

Регулирование подачи насосов (за исключением питательных электронасосов типа CRN-45-13-2, двигатели которых с частотным регулирование)) производится задвижками, установленными на напорных участках трубопроводов, а при наличии обводной линии (байпаса) перепуском части воды из напорного трубопровода во всасывающий трубопровод.

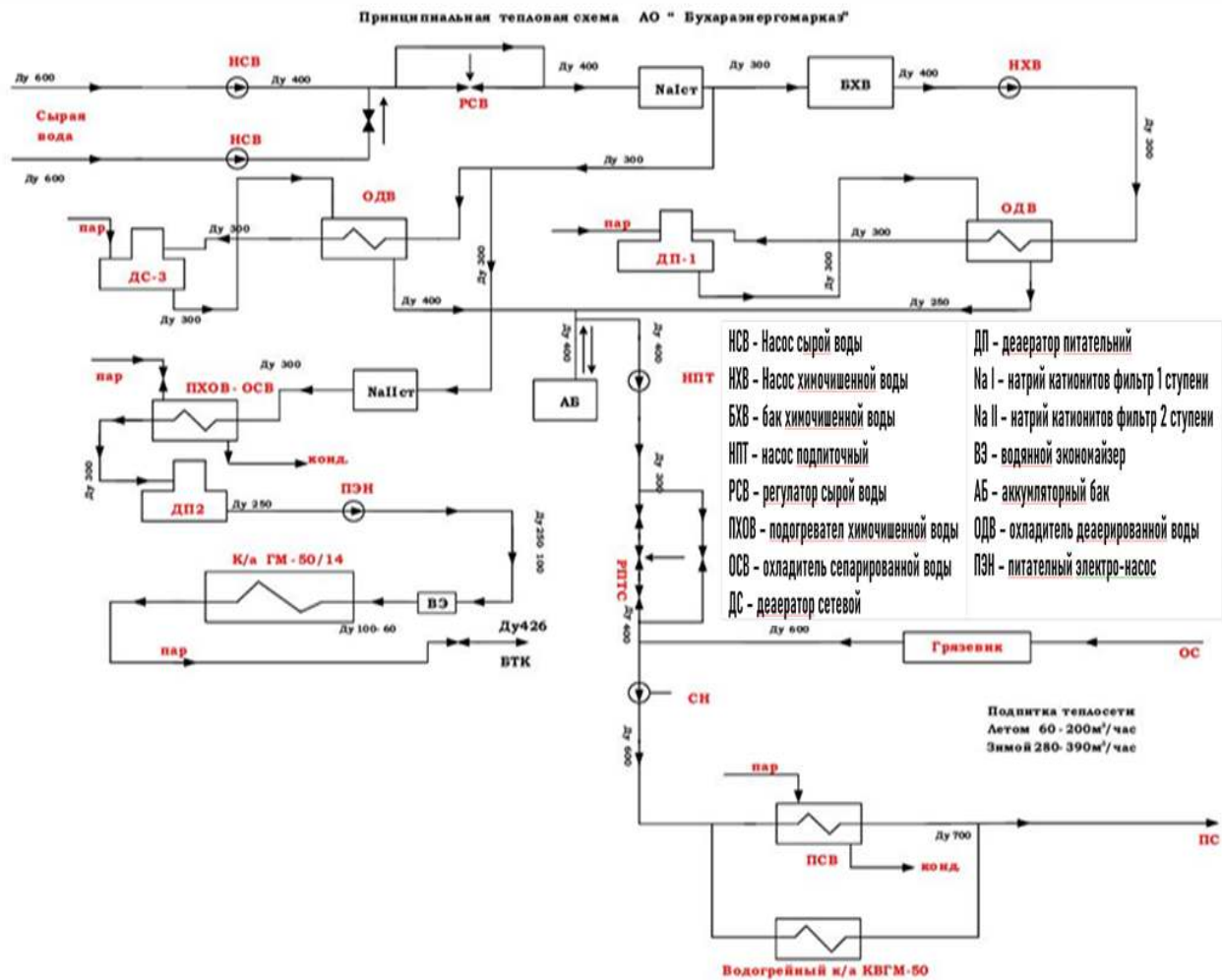


Рис.1. Тепловая схема котельной БЭМ

Энергосбережение в котельных. Экономия сжигаемого топлива - основная задача обслуживающего персонала. Поэтому обычно в котельных ведётся журнал со снятием показаний ряда КИП, ежедневно должны меняться диаграммы регистрирующих приборов, запись показаний приборов производят через 30 минут, а со счётчиков, указывающих расход пара, воды, топлива, - через каждый час.

Данную информационную базу необходимо систематически анализировать, составлять эксплуатационный тепловой баланс котлоагрегатов.

Обычно регистрируются для паровых котлов, работающих на газе, следующие параметры:

- время; - пар: - давление, - температура, - расход;
- вода: температура до экономайзера, температура после экономайзера, расход воды (если нет, расход пара).
- газ: давление в подающем газопроводе, температура, давление перед горелками, расход;
- воздух: давление после вентилятора, давление перед горелками, температура перед вентилятором
- продукты горения: температура за котлом, температура после экономайзера, разрежение в топке, разрежение за котлом, разрежение перед дымососом, содержание O₂.

Пользуясь суточной ведомостью работы оборудования, можно обработать показатели работы за неделю и месяц. При любой неисправности или отклонении режима работы от

нормируемого показателя изменяются. Например, понижение давления пара после пароперегревателя по сравнению с давлением в барабане свидетельствует о заносе его внутренней поверхности солями.

Повышение экономичности работы котельной установки может осуществляться двумя путями: малой модернизацией и большой. За счёт малой механизации и повышения культуры эксплуатации можно получить 10-15% экономии топлива. Малая механизация малозатратна, осуществляется как правило в короткий срок собственными силами предприятия. К таким мероприятиям относятся:

- систематические наладочные режимные испытания;
- снижения до предела неполноты сгорания при минимальном избытке воздуха в точке;
- систематический надзор за плотностью газозооушного тракта, или снижения сопротивлений;
- слежение за качеством изоляций горячих поверхностей;
- внедрение регулируемого электропривода для экономичного регулирования производительности тягодутьевых машин и насосов;
- автоматизация процессов горения, температуры горячего пара и т.д.

На основании испытаний составляется тепловой баланс работы котла (ниже приведен пример).

Результаты сравнительного технико-экономического анализа. Паровой котёл типа ГМ-50/14 тепловой мощностью 35 Гкал/час предназначен для выработки перегретого пара температурой 250 °С, давлением 1,4 МПа.

Технические характеристики

Номинальная паропроизводительность, т/ч - 50

Абсолютное давление перегретого пара, МПа - 1,4

Номинальная температура перегретого пара, °С - 250

Расчетная температура питательной воды, °С - 104

Расчетный КПД котла (на газе), не менее, % - 94

Расчетный КПД котла (на мазуте или дизтопливе), не менее, % - 92

Выбросы оксидов азота (на газе), при $\alpha=1,4$, мг/нм³ - Менее 125

Выбросы оксидов азота (на мазуте или дизтопливе), при $\alpha=1,4$, мг/нм³ - 350 Температура дымовых газов (на газе), не более, °С - 130

Температура дымовых газов (на мазуте или дизтопливе), не более, °С - 140 Потери тепла продуктами сгорания, % - 5

Диапазон изменения производительности, % - 30-100

Диапазон поддержания номинальной температуры пара, % - 50-100

Габариты блока котла, мм - 8500 x 5500 x 14050

Масса блока котла, кг - 110000

Масса наиболее тяжелого узла при ремонте (масса барабана), кг - 9500 Температура воздуха на горение *, °С - 30

Данные лабораторного химического анализа отложений на внутренних поверхностях водогрейных котлов свидетельствуют о значительном заносе поверхностей нагрева с содержанием кальция и фосфатов при использовании фосфонатных ингибиторов накипеобразования типа «ИОМС», а также значительные карбонатные отложения при использовании в качестве подпиточной – катионированной воды. В последнем случае это возможно при попадании в сетевую воду исходной воды (при присосах или подаче необработанной воды в аварийных режимах).

Для котельной при существующем качестве исходной воды в качестве обработки подпиточной воды проектом рассмотрен вариант применения «Эктоскейл-450» для температур до 210 градусов.

К капитальной модернизации относится полная замена котельной установки с более лучшими технико-экономическими показателями.

Предлагаемый котлоагрегат - **LAVART**

Основные преимущества предлагаемой технологии: Мощность котла. В отношении мощности котельной установки существуют различные методы оценки реальной пиковой мощности и, соответственно, то, что является необходимой запасной способностью.

В Финляндии, основываясь на 50-летнем опыте, эмпирическое правило заключается в том, что максимальный спрос будет составлять ЦТ + 10% ГВС [9]. Причины прагматичны: спрос на ГВС сильно колеблется, и учитываются одновременные факторы. При использовании современного ИТП загрузка ГВС является первым приоритетом и более низким приоритетом является теплоснабжение. Краткосрочный дефицит предложения во время утренних / вечерних пиков не оказывает заметного влияния на температуру в помещении, особенно когда также большая внутренняя нагрузка (люди, освещение и т. д.). Кроме того, потери тепла в сети незначительны в относительном смысле.

В Узбекистане метод расчета основывается на цифрах: 100% ЦТ + 100% ГВС + 10-20% тепловых потерь.

Таблица 3. Мощность котла. Исследуемая зона БЭМ

Мощность котла	Гкал/час	МВт
Нагрузка ОВ	29,01	33,73
Нагрузка ГВС (100% = ФИН)	61,71	71,77
Нагрузка ГВС (в среднем 15%)	9,26	10,77
Потери в сетях	5,76	6,7
Спрос (100%)	96,48	112,2
Спрос на тепло (100+среднее) = необходимая нагрузка сети	44,02	51,20
Существующие котлы	175,0	203,53
Новый котел типа LAVART	34,39	40
Реконструируемый котел 2	35,0	40,71
Реконструируемый котел 3	35,0	40,71
Резерв мощности	235,37	273,74

2

Предлагается установка водогрейного котла мощностью 40 МВт.

Предлагается к установке современный котлоагрегат. Использование газоплотных панелей в качестве поверхностей нагрева позволяет применять в конструкции котлоагрегата современные легкие теплоизоляционные материалы. Обшивка котлоагрегатов выполнена легкоъемной для быстрого доступа к поверхностям нагрева для проведения обследования или ремонта.

Преимуществами котлоагрегата являются:

- Низкая металлоемкость, простота монтажа, эксплуатации и ремонта.
- Малая масса котлоагрегата позволяет сократить расходы на монтаж котлоагрегата и на изготовление фундамента.
- Поставка котлоагрегатов в повышенной заводской готовности (на единой раме, в обшивке и изоляции) также позволяет сократить расходы на монтаж.

Высокая производительность. КПД достигает 95%;

Экономичность: небольшой расход топлива позволяет существенно экономить на газе;

– Надежность и высокое качество сборки: конструкция котлов LAVART рассчитана на 20 лет эксплуатации и более, и идеально справляется с высокими нагрузками, а также тяжелыми условиями эксплуатации;

- Универсальность: котельное оборудование работает на всех видах топлива;
- Высокий сервис и экономичность в обслуживании и эксплуатации;

- Быстрые сроки окупаемости котельных с установленными промышленными котлами LAVART;
- Богатая базовая комплектация и широкие возможности оснащения,
- Возможность автоматизации и удаленной диспетчеризации. Задав температуру носителя и интервал включения горелки, можно оставить котел на долгое время.
- Он будет работать сам - стабильно и автономно.
- Автоматизированное горелочное устройство обеспечивает стабильную работу с сохранением оптимального соотношения топливо/воздух в диапазоне нагрузок от 10% (растопочный режим) до 100% и соответствует всем современным требованиям норм безопасной, экономичной и безаварийной эксплуатации объекта. Конструкцией горелки обеспечивается малый уровень вредных выбросов.
- Котел работает на природном газе при постоянном расходе воды через котлоагрегат, с возможностью регулирования нагрузки в пределах 30-100%, и устанавливается в котельных оборудованных системой водоподготовки.
- Высокая производительность. КПД достигает 95%;
- Экономичность: малый расход топлива позволяет существенно экономить на газе;
- Надежность и высокое качество сборки: конструкция котлов LAVART рассчитана на 20 лет эксплуатации и более, и идеально справляется с высокими нагрузками, а также тяжелыми условиями эксплуатации;
- Универсальность: котельное оборудование работает на всех видах топлива;
- Богатая базовая комплектация и широкие возможности оснащения, возможность автоматизации и удаленной диспетчеризации. Задав температуру носителя и интервал включения горелки, можно оставить котел на долгое время. Он будет работать сам - стабильно и автономно.

Изменение нагрузки контролируется по изменению температуры воды на выходе из котлоагрегата. Водогрейный котлоагрегат комплектуются двумя низкотоксичными вихревыми газомазутными горелками типа ГМВАТ2-25, а также соплами вторичного дутья, установленными по тангенциальной схеме. Топочно-горелочное устройство обеспечивает стабильную работу с сохранением оптимального соотношения топливо/воздух в диапазоне нагрузок от 10% (растопочный режим) до 100% и соответствует всем современным требованиям норм безопасной, экономичной, экологичной и безаварийной эксплуатации объекта. Ниже на рис.3. приведена экспериментальная кривая изменения температуры кипения воды в зависимости от давления котлоагрегата.

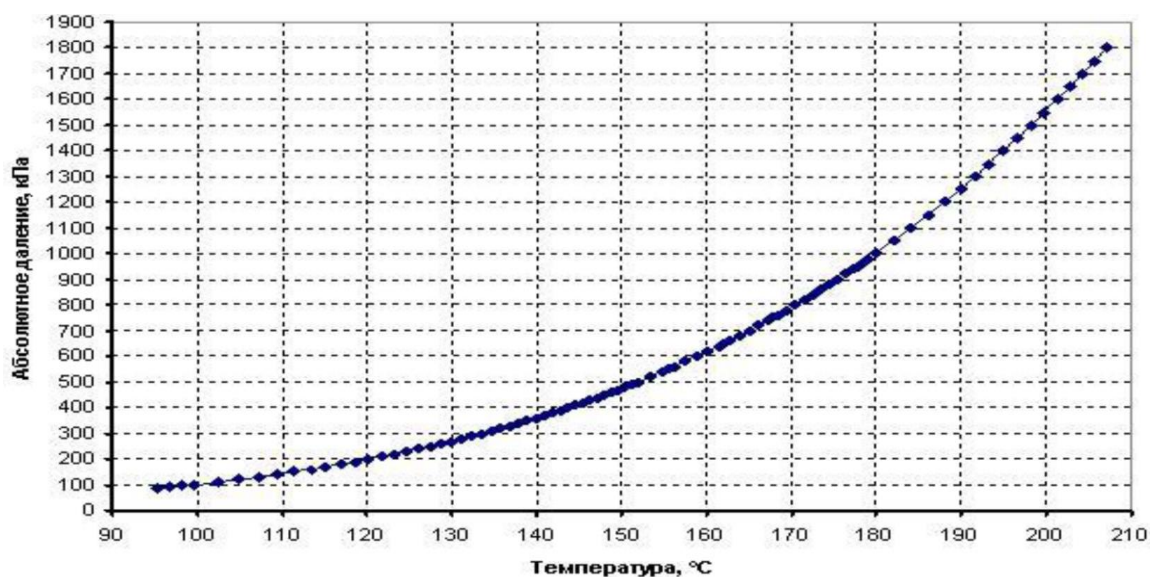


Рис.3. Изменение температуры кипения воды в зависимости от давления.

Таблица 4. Технические характеристики и параметры оборудования

Модель котла	LAVART 19 SW–160/13–50
Расчетные виды топлива и их теплота сгорания, МДж/кг (ккал/кг)	Природный газ; 33,913 (8100) Дизельное; 42,62 (10180)
Растопочное топливо и его теплота сгорания, МДж/кг (ккал/кг)	Природный газ; 33,913 (8100) Дизельное; 42,62 (10180)
Расход топлива	Природный газ – 2230,3 м ³ /ч Дизельное топливо – 1812,6 кг/ч
Рабочее давление, МПа (кгс/см ²)	1,3 (13.0)
Пробное давление, МПа (кгс/см ²)	1,625 (16,25)
Расчетное давление, МПа (кгс/см ²)	1,3 (13.0)
Минимально допустимое давление при номинальной температуре, МПа (кгс/см ²)	1,3 (13.0)
Минимальная температура теплоносителя на входе, °С	60
Максимальная температура теплоносителя на выходе из котла, °С	160
Расчетная температура перегретой жидкости, °С	160
Номинальная разность температур между подающим и обратным трубопроводом, °С	50
Номинальная теплопроизводительность котла/экономайзера, кВт	19000/1000
Минимальная теплопроизводительность котла/экономайзера, кВт	5700/300
Максимальная теплопроизводительность котла/экономайзера, кВт	19000/1000
Минимально допустимый расход теплоносителя, м ³ /ч	98,04
Максимально допустимый расход жидкости, м ³ /ч	326,8
Гидравлическое сопротивление при номинальной производительности котла/экономайзера, МПа (кгс/см ²), не более	0,03 (0,3) / 0,005(0,05)
Поверхность нагрева котла/экономайзера, м ²	594,2/141,4
Номинальный расход теплоносителя через котел и экономайзер (ΔT=50°С), м ³ /ч	362,0
Водяной объем котла/экономайзера, м ³	41,91 / 0,744
Аэродинамическое сопротивление газового тракта котла/экономайзера для максимальной мощности, Па	2198 / 376
Номинальная температура теплоносителя на входе в экономайзер, °С	70
Номинальная температура теплоносителя на выходе из экономайзера, °С	73,5
Номинальная температура уходящих дымовых газов до экономайзера, °С	200
Номинальная темп-ра уходящих дымовых газов после экономайзера, °С	115
КПД котла без экономайзера/с экономайзером при работе на газе, %	92 / 95,2

Табл. 5. Показатели качества котловой воды

Прозрачность по шрифту, см, не менее	30
Карбонатная жесткость мкг-экв/кг, не более	700
Содержание растворенного кислорода, мкг/кг, не более	50
Содержание соединений железа (в пересчете на Fe), мкг/кг, не более	500
Значение pH при 25 °С	7–11
Свободная углекислота, мг/кг	Отсутствует
Содержание нефтепродуктов, мг/кг, не более	1

Наблюдаются следующие тенденции в мире по котельным установкам:

- отвод уходящих газов через градирню (отказ от дымовой трубы и газового теплообменника после десульфуризации) позволяет не только снизить инвестиционные и эксплуатационные затраты, но и сократить расход энергии на собственные нужды.
- конструкции топок и горелочных систем с использованием ступенчатого сжигания, в т.ч. в кипящем слое обеспечивает снижения NOx на выходе котла, что упрощает требования к установкам для денитрификации.

Заключение.

1. Таким образом, планируется создание современной ресурсосберегающей системы качественного и бесперебойного обеспечения потребностей населения, объектов социальной сферы в тепле и горячей воде путем модернизации котельной «БЭМ», замены существующего оборудования на современные ресурсосберегающие технологии, внедрения АСУ ТП котельных агрегатов, а также перевод существующей открытой системы теплоснабжения на закрытую систему, которая позволяет экономить горячую воду до 30% от ее производства.
2. В результате применения современных энергосберегающих технологий и оборудования в системах централизованного теплоснабжения уровень предоставления услуг теплоснабжения и горячего водоснабжения жилого массива г. Бухара будет конкурентоспособным по отношению к другим методам обогрева помещений и получения ГВС.
3. Ожидается, что в результате реализации проекта около 11 202 домохозяйств получат услуги централизованного теплоснабжения, что позволит примерно 36000 населения г. Бухара пользоваться услугами теплоснабжения и горячего водоснабжения согласно установленным требованиям.

Список использованной литературы:

1. Указ Президента Республики Узбекистан от 28.01.2022 № УП-60 «О стратегии развития нового Узбекистана на 2022 - 2026 годы». Lex.Uz.
2. Постановление Президента Республики Узбекистан от 22.12.2016г. № ПП-2692 «О дополнительных мерах по ускоренному обновлению физически изношенного и морально устаревшего оборудования, а также сокращению производственных затрат предприятий отраслей промышленности». Lex.Uz.
3. Фортов Е.Е. Энергетика будущего на базе прорывных технологий как основе новой энергетической цивилизации. // Электронный ресурс]. URL:http://www.Energy-strategy.ru/projects/energy_21.htm.
4. Масленников В.М. Комбинированное производство электроэнергии, тепла и холода – актуальное направление в современной энергетике. // Электронный ресурс]. URL:http://www.Energy-strategy.ru/projects/energy_21.htm.
5. Постановление Президента Республики Узбекистан № ПП-4779 от 10 июля 2020 года «О дополнительных мерах по сокращению зависимости отраслей экономики от топливно-энергетической продукции путем повышения энергоэффективности экономики и задействования имеющихся ресурсов».
6. Бухара_итоговое_ТЭО_29.09.2018 (проект “Повышение энергоэффективности системы теплоснабжения в Республике Узбекистан” для города Бухара).
7. Жалилов Р.Б., Караев А.Т Исследование современного состояния и режима теплоснабжения города Бухара . Материалы Международной научно-практической конференции «Наука и технологии устойчивого развития современного общества», Бухара, Бух ИТИ , 2024 с. 424-426.
8. Rashid Jalilov, Saidmurod Latipov, Alisher Choriyev. On the issue of drawing up the energy balance of a fat-and-oil enterprise.// RSES 2020. E3S Web of Conferences 216, 01140 (2020). <https://doi.org/10.1051/-e3sconf/202021601140>.
9. Wärtsilä leads the transition towards a 100% renewable energy future.
10. <http://www.wartsila.com/energy>.

11. S.T. Latipov, G.N. Aslanova. Calculation of reliability indicators of power supply systems of consumers. Scopus, Conference Paper. (2019) E3S Web of Conferences, 139, article № 01037.
12. Jalilov R., Latipov S., Choriyeu A. Development of energy characteristics of electric drives of technological equipment and normalization of electric consumption of fat-and-oil enterprise. Scopus, Conference Paper. (RSES 2020) E3S Web of Conferences, 216, article № 01141.
13. Rashid Jalilov, Saidmurod Latipov, Qodir Aslonov, Alisher Choriyeu and Charieva Maxbuba. To the question of the development of servers of real-time management systems of electrical engineering complexes on the basis of modern automation systems. // Scopus, Conference Paper. (2021) CEUR Workshop Proceedings, 2843, "ITIDMS" 2021.
14. Rashid Jalilov, Umar Kamalov, Anvar Akhmedov. Prospects for the combined production of electric power, heat and cold - the current direction in the energy under the conditions of digital transformation. Scopus, Conference Paper. (2023) CEUR Workshop Proceedings, 2843, « ITIDMS 2023 <https://aip.scitation.-org/toc/apc/2552/1> Published Online: 05 January 2023
15. Жалилов Р.Б., Камалов У.У. Перспективы комбинированного производства электроэнергии, тепла и холода – актуальное направление в энергетике в условиях цифровой трансформации. Фан ва технологиялар тараққийоти. Илмий-техникавий журнал, Бухоро, Бух МТИ, 2021 . № 6, 138-146 б.

UO'K 621.791.92

YEYILISHBARDOSH QOPLAMA QOPLASH JARAYONINING TERMODINAMIK KO'RSATKICHLARINI HISOBLASH

Berdiyev D.M., Abdullayev B.K., Abdullayev A.X., Kuziyev G.Sh

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti.

Annotatsiya. Gaz alangasida detallar yuzasiga yeyilishga bardoshli qoplamalar qoplash uchun ishlab chiqarishda keng qo'llaniladigan PG-C27 markali (Sormayt) kukun qoplama mahsulotini gaz alanganing turli haroratli va alanganing yonishidan kelib chiqqan reaksiya gaz moddalar tarkibidan kelib chiqqan holda qoplama mahsulotining tarkibidagi metallarning termodinamik ko'rsatkichlari hisoblab chiqildi.

Tayanch iboralar: qoplama, atsetilen, kislorod, parsial bosim, xrom, qovushqoqlik, gaz doimiysi.

РАСЧЕТ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОЦЕССА НАНЕСЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКИХ ПОКРЫТИЙ

Бердиев Д.М., Абдуллаев Б.К., Абдуллаев А.Х., Кузиев Г.Ш.

Ташкентский государственный технический университет им. И. Каримова.

Аннотация. Рассчитаны термодинамические показатели каждого из металлов в изделии порошкового покрытия ПГ-С27 (Сормайт) при различных температурах и составе химически активных газов, образующихся в результате сгорания газового пламени, широко используемого в производстве износостойких материалов, стойкие покрытия на поверхности деталей в газовом пламени.

Ключевые слова: покрытие, ацетилен, кислород, парциальное давление, хром, вязкость, газовая постоянная.

CALCULATION OF THERMODYNAMIC INDICATORS OF THE PROCESS OF APPLYING WEAR-RESISTANT COATINGS

Berdiyev D.M., Abdullaev B.K., Abdullaev A.X., Kuziyev G.Sh.

Tashkent state technical university named after Islam Karimov.

Abstract. The thermodynamic indicators of each of the metals in the PG-C27 (Sormite) powder coating product were calculated at different temperatures and the composition of the reactive gases resulting from the combustion of the gas flame, which is widely used in the production of corrosion-resistant coatings on the surface of details in a gas flame.

Key words: coating, acetylene, oxygen, partial pressure, chromium, viscosity, gas constant.