

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUSTA‘LIM VA ZIRLIGI

BUXOROMUXANDISLIK - TEXNOLOGIYA INSTITUTI

“Э ва ИЧАКТ” FAKULTETI

“Himoyagaruhsat ”

“ТЖБАКТ” kafedrasimudiri

_____ dots. A.U.Usmonov
“ ” _____ 2016y

BITIRUVMALAKAVIYISHI
HISOB-TUSHUNTIRUVYozuvi

Mavzu: _____

Bajardi:

4 – 12ТЖБАКТguruxitolibi
С.К. Рахмонов

Raxbar:

к.укит Ф.Ю. Хабибов

Himoyakuni _____

DAKbayoni _____

DAKbahosi _____

DAKkotibi _____

Кириш

Prezident Islom Karimovning 2010 yilda mamlakatimizni ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari va 2011 yilga mo'ljallangan eng muhim ustuvor yo'nalishlarga bag'ishlangan O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining majlisidagi ma'ruzasida 2011 yilda kasb-hunar kollejlari tamomlaydigan 450 mingdan ortiq o'quvchini ishga joylashtirish masalasigajuda katta e'tibor qaratildi. Bu borada Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi, ayniqsa, Qoraqalpog'iston Respublikasi rahbariyati, viloyatlar, shahar va tumanlar hokimlari ushbu mas'uliyatli vazifa bo'yicha javobgar ekanliklari ta'kidlab o'tildi.

Ma'ruzada, bu borada ko'rilayotgan barcha chora-tadbirlarga qaramasdan, quyidagi masalalar kasb-hunar kollejlari faoliyatida eng zaif bo'g'in ekanligi aytib o'tildi:

- kasb hunar kollejlari o'qituvchilari tarkibini tayyorlash sifati va ularning malakasini oshirish masalasiga alohida ahamiyat qaratish;

- kasb-hunar kollejlari tamomlab chiqayotgan bitiruvchilarni ishga joylashtirish va ularni tayyorlash sifati mehnat bozorini qanchalik chuqur o'rganishiga bog'liqligining muhimligi ta'kidlandi.

Mehnat va aholini ijtimoiy muhofaza qilish vazirligi viloyatlar, tuman va shaharlar hokimliklari bilan birgalikda har bir tuman va shahar bo'yicha kollejlarda bitiruvchilarini o'z mutaxassisligiga muvofiq ish bilan ta'minlash yuzasidan aniq maqsadli rejalarni tayyorlashi va ularning amalga oshirilishi masalasiga yanada mas'uliyat bilan yondashishlari lozimligi aytib o'tildi.

Yuqorida zikr etilgan masalalardan tegishli xulosa chiqargan holda, biz -kasb ta'limi yo'nalishlari va mutaxassisliklarini tugallovchi bitiruvchilar kasb hunar kollejlari yuqori saviyada dars o'tish uchun pedagogik mahoratni oshirish, zamonaviy pedagogik texnologiyalarni ta'lim jarayoniga maqsadli qo'llay olish, hamda sanoat korxonalari uchun yuqori malakali mutaxassis kadrlarni tayyorlash muhim vazifamiz ekanligini his etishimiz lozim.

Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish texnika taraqqiyotining asosiy yo'nalishlaridan biri bo'lib, u ishlab chiqarish samaradorligini muttasil oshirish mahsulot sifatini yuqori darajaga ko'tarish, xarajatlarni kamaytirish, mehnat sharoitlarini yaxshilash,

ishlab chiqarishda xavfsizlik texnikasini ta'minlash va atrof-muhitni muhofaza qilish uchun xizmat qiladigan asosiy omil hisoblanadi.

Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish mamlakatimizdagi sanoat korxonalarida mehnat unumdorligini oshirib, ishlab chiqarishni jadallashtirish, moddiy texnika bazasini yaratish hamda texnikani taraqqiy ettirishda asosiy yo'nalish hisoblanadi.

Avtomatlashtirish vositalarini ishlab chiqarishda qo'llash mehnat unumdorligini oshirib, ishlab chiqariladigan masulot sifatini, mehnat sharoitini yaxshilaydi. Shu bilan bir qatorda ishlab chiqarishning yuqori samaradorligini ta'minlaydi. Zamonaviy texnika hamda o'lchash, rostlash va boshqarish elementlari bilan jihozlangan texnologik tizimlarni ishlatish yuqori saviyali muhandislar zimmasiga yuklanadi. Ta'lim sistemasini tubdan o'zgartirishni ko'zda tutgan "milliy dastur"ga ko'ra mualliflar oldiga o'quvchi-talabalar uchun fanlarning turli sohalari bo'yicha zamon talabiga javob beradigan darslik va o'quv qo'llanmalari yaratish vazifalari qo'yilgan. Har qanday texnologik jarayonda ma'lum bir yoki bir nechta kattaliklar ishtirok etib, ular jarayonning borishida hamda mahsulot sifatini o'zgarishida asosiy o'rin egallaydi. Bu kattaliklarni esa nazorat o'lchov asboblari yordamida nazorat qilinadi, rostlagichlar yordamida rostlanadi va ijrochi mexanizmlar yordamida boshqariladi.

Yuqorida aytib otilganidek muhim vazifalarni muvaffaqiyatli hal etish uchun yuqori malakali injener kadrlar kerak. Bunday kadrlar prinsipial yangi ilmiy g'oyalar va texnikaviy yechimlarni yaratish qobiliyatiga ega bo'lishlari zarur. Xalq xo'jaligini fan-texnika taraqqiyoti asosida jadallashtirish – hozirgi bosqichda iqtisodiy masalaning muhim masalasi hisoblanadi. Bu ulkan ishlarni bajarish kadrlarning malakasiga bog'liqdir.

Turli texnologik uskunalar va sistemalar talab etilgan vazifalarni bajarishi uchun biron bir boshqarish jarayonini tashkillashtirish lozim. Boshqarish jarayoni "qo'l" usulida yoki umumiy holda avtomatik boshqarish sistemalari deb ataluvchi texnik vositalar birligi orqali amalga oshiriladi.

Avtomatik boshqarish sistemalarini tadbqiq etish va rivojlantirishning zarurligi o'z ichiga elementar bazani, tahlil va sintezning nazariy masalalarini, loyihalashtirish va talab etilgan ishonchlilikni ta'minlovchi alohida ilmiy-texnik yo'nalishning yaratilishiga sabab bo'ldi. SHu bilan birga bu alohida yo'nalish elektronika, matematika shuningdek fan va texnikaning boshqa bo'limlari bilan uzviy bog'liqdir. Tahlil etilayotgan masalalar eng

umumiy bo`lib avtomatik boshqarish va rostlash sistemalarida kechayotgan jarayonlarni yagona nuqtai nazardan xarakteristikalaydi.

Sanoat ishlab chiqarishining texnologik jarayonlarini avtomatlashtirish texnik progressning ishlab chiqarish madaniyatining yuksalishiga, mahsulot sifatini oshishiga, uskuna unumdorligiga, mahsulotni ishlab chiqarishda xom ashyoning umumiy sarfini, energiya va mehnat sarfini kamaytirishga, atrof muhit himoyasini yaxshilashga, insonni ishlab chiqarishning zararli sharoitlaridan ozod qilishga shu bilan birga qator sotsial, iqtisodiy va texnik ko`rsatgichlarni yaxshilashga qaratilgan asoslaridan biridir.

Hozirgi vaqtda ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish sohasidagi asosiy urinishlar boshqaruvchi hisoblash mashinalari va mikroprotsessorlarni qo`llash asosida texnologik jarayonlarni optimallashtiruvchi avtomatik sistemalarini yaratishga qaratilgan. Kun tartibida ishlab chiqarish jarayonining barcha bosqichlari va holatlarini boshqarishni avtomatlashtirish haqidagi masala, texnologik jarayon va uskunalarini avtomatik tashxislash sistemalarini yaratish, ishlab chiqarish avtomatlari va apparatlarini yaratish turadi.

Yuqorida ko`rib o`tilgan avtomatlashtirish sistemalarining rivojlanishi texnologik parametrlar va jarayonlarni yuqori samarali avtomatik rostlash sistemalarining mavjudligi orqali ta`minlanadi. Bunday sistemalar texnologik parametrlar va jarayonlarning avtomatik stabilliligin ta`minlaydi va ko`p hollarda ierarxik (supervizor) usulda texnologik jarayonlarni optimallashtirish sistemalarini qurish uchun ijro etuvchi uskuna sifatida xizmat qiladi. Bu holda avtomatik optimallashtirish sistemalarining chiqishi stabillashtirish sistemalari uchun o`zgaruvchan vazifa sifatida xizmat qiladi. Stabillashtirish sistemalari esa rostlanayotgan o`zgaruvchi kattaliklarni vazifaga mos kelishini ta`minlagani holda ierarxiyaning yuqori sathi sistemalari uchun ijro etuvchi sistema vazifasini bajaradi.

I. Технологик жараён (номи) ва уни автоматлаштириш асослари

1.1. Sanoatda qo'llaniladigan bug' qozonlarida yonish mahsulotlari – gazlar issiqlik tashuvchi vazifasini bajaradi. Ularning issiqligi energetik maqsadlarda emas, balki, texnologik maqsadlarda ishlatiladi.

Pechlar maishiy va sanoat pechlariga bo'linadi. Sanoat pechlarining asosiy vazifasi – materiallar va buyumlarga termik ishlov (materiallarni qizdirish va eritish, kulolchilik buyumlarini pishirish, non yopish, quritish va sh.k.) berishdir. Ular yuqori temperaturali jarayonlar kechadigan qurilmalar qatoriga kiradi. Masalan, metallarni marten pechlarida eritish uchun 1800-2000 °S temperatura zarur bo'ladi.

Temirchilik pechlarida po'latlar 1300 – 1500 °S temperaturada qizdiriladi, o'tga chidamli materiallar esa, 1500 – 1800°S temperaturalarda pishiriladi. Pechlar ishlab chiqarishning ko'p sohalarida (metallurgiya, mashinasozlik, oziq – ovqat va kimyo sanoati, qurilish materiallari va boshqalar) keng ko'lamda ishlatiladi. Sanoat pechlarida asosiy issiqlik manbai – organik yoqilg'idir. Elektr pechlari ham hozirgi vaqtda keng qo'llanilmoqda. Bugungi kunda sanoat pechlarining umumiy qabul qilingan aniq bir tasnifi yo'q. Masalan, ularni quyidagicha tasniflash mumkin:

Texnologik vazifasiga ko'ra:Eritish pechlari – bularda metallar, minerallar, shisha va shu kabilar (domna va marten pechlari, rangli metallar eritish pechlari va shu kabilar) eritiladi;

Qizdirish pechlari – bularda metallarga ishlov berishdan oldin ular qizdiriladi (temirchilik pechlari), termik pechlar –bularda materiallarga termik ishlov berish maqsadida ular qizdiriladi;

kuydirish (pishirish) pechlari – bularda turli hil materiallar (sopol, oxak, tsement) kuydiriladi;

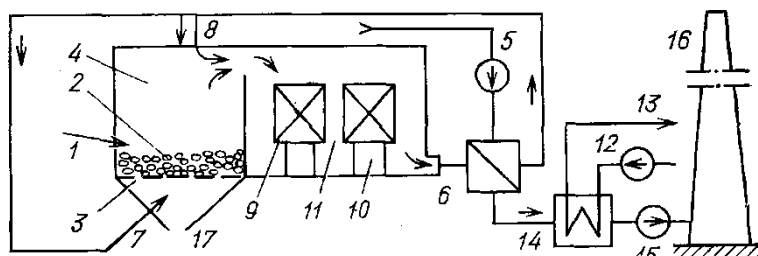
quritish pechlari - bularda materiallardan namlik chiqarib yuboriladi, bo'yalgan buyumlar quritiladi.

Energiya ta'minotiga ko'ra: yoqilg'i pechlari – bular ham o'z navbatida qattiq, suyuq va gaz yoqilg'i pechlariga bo'linadi.

Elektr pechlari – bularda elektr energiyasi isiqlik energiyasiga aylanadi. Bu pechlar ham quyidagicha ajratiladi: elektr qarshilik pechlari, yoy, induksion, kontakt, elektron hamda yuqori chastotali pechlar.

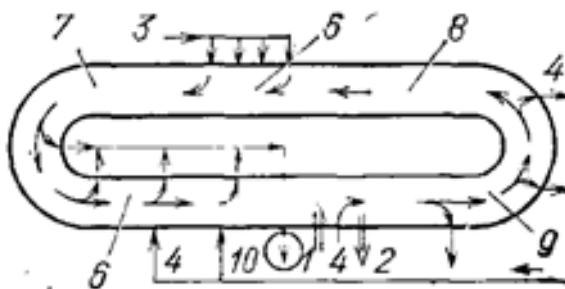
Ishlash vaqtiga qarab: uzluksiz ishlaydigan (1-rasm); davriy ishlaydigan.

Ishchi yuzaning shakliga qbara: kamerali (1.1-rasm); tonnelli; xalqasimon (1.1-rasm) – bu pechlar pishiq g'isht ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi.



1-rasm. Sanoat pechining umumiy sxemasi.

1-yoqilg'ini uzatish; 2- yoqilg'i qatlami; 3-panjara; 4-o'txona (qatlamli) 5-puflash ventilyatori; 6- regenerativ havo isitkich; 7-birlamchi havo; 8-ikkilamchi havo; 9-termik ishlov berilayotgan buyum; 10-buyumni tashish qurilmasi; 11-pechning ishchi yuzasi; 12-ta'minot nasosi; 13-qaynoq issiqlik tashuvchi (suv, bug'); 14-qozon utilizator uzatish; 15-so'rish ventilyatori; 16-mo'ri; 17- kul va shlakni chiqarib yuborish.



2-rasm. Xalqasimon pechning sxemasi.

1-yuklash; 2-tushurish; 3-yoqilg'i; 4- havo; 5-kuydirish sohasi; 6-sovutish soxasi;
7- toblash sohasi; 8-isitish sohasi; 9-quritilish sohasi; 10-puflash.

Shaxta pechlar – bular bo'yi cho'zilgan, ko'ndalang kesimi yumaloq, yassi yoki to'g'ri burchakli bo'lgan inshootdir. Bunday pechlarga domna pechlari misol bo'ladi.

Sanoat pechi tuzilishini kamerali pech misolida ko'rib chiqaylik (1.2 - rasm)

Bu yerda issiqlik manbai sifatida panjarali cho'g'donda yondiriladigan qattiq yoqilg'idan foydalaniladi. Lekin, bizga ma'lumki eng qulay yoqilg'i gaz yoki suyuq yoqilg'i hisoblanadi. Qatlamli o'txona 4 dagi panjarali cho'g'don 3 ostiga puflash ventilyatori 5 orqali birlamchi havo 7 o'tkaziladi. Ikkilamchi havo 8 ni o'tkazish bilan pechning ishchi yuzasi 2 dagi temperatura boshqarilib turiladi. Qurilmaning F.I.K.ni oshirish maqsadida qozon utilizator 14 o'rnatiladi. Qozonga pechda ishlab bo'lgan qaynoq tutun gazlari keladi. Qozonga ta'minot nasosi 12 orqali ta'minot suvi uzatiladi. Olingan bug' yoki qaynoq suv 13 isitish va elektr energiyasi olish uchun ishlatilishi mumkin.

Sanoatda qo'llaniladigan bug' qozonining o'txona qurilmalari

Yoqilg'ining yonish jarayoni kechadigan qurilma o'txona deyiladi. Yonish jarayonining borishini ta'minlaydigan va boshqaradigan uskunalar majmui o'txona qurilmasi deyiladi. Har qanday o'txonani yondirish qurilmasi bilan o'txona bo'shlig'i (kamerasi) ning qo'shilmasidan iborat deb qarash mumkin. Qattiq yoqilg'ini yoqishda yoqilg'i bo'laklarini tutib turadigan panjarali cho'g'don yondirish qurilmasi bo'lib xizmat qiladi. Suyuq va gaz holatidagi yoqilg'ini yoqishda o'txonaga to'zutilgan yoqilg'ini va yonish uchun zaruriy havoni purkab beradigan forsunka yoki gorelkalar yondirish qurilmasi bo'ladi. O'txona va uning yo'llarida qozonni isish sirtlari joylashadi, ular o'txonada yoqilg'i yonganda hosil bo'ladigan issiqlikni o'ziga oladi. Hozirgi o'txonalarda yoqilg'i shunchalik yuqori temperaturada yonadiki, yoqilg'ining yonishi natijasida hosil bo'lgan kul suyuqlanib shlakka aylanadi. O'txonaning yuqori temperaturasi va o'txona devoriga o'tirib qolgan

suyuqlangan shlak ta'sirida o'txonaning ichki qoplamasi tez yemirilishi mumkin. Bundan tashqari, tutun gazlar bilan birga chiqib ketayotgan kulning suyuq zarralari isitish sirtlariga o'tirib, issiqlik uzatilishini yomonlashtiradi. Shu sababli o'txona devorlari ekranlanadi, ya'ni ularning oldiga ichida suv aylanib yuradigan metall quvurlar o'rnatiladi. Yoqilg'ini yoqish usuliga qarab o'txonalar qatlamli va kamerali o'txonalarga bo'linadi. Qatlamli o'txonalarda qattiq yoqilg'i qatlam usulida yoqiladi. Kamerali o'txonalar changsimon holdagi qattiq yoqilg'i, suyuq va gaz holdagi yoqilg'ini yoqishga mo'ljallangan. Kamerali o'txonalar mash'alali va uyurmali o'txonalarga bo'linadi.

Qatlamli o'txonalar.

Qatlamli o'txonaning asosini panjarali cho'g'don tashkil etadi. Panjarali cho'g'don ustiga ma'lum qalinlikda qattiq yoqilg'i teng joylashtiriladi va panjara ostidan yonish uchun zarur bo'lgan havo tabiiy ravishda yoki majburan uzatiladi.

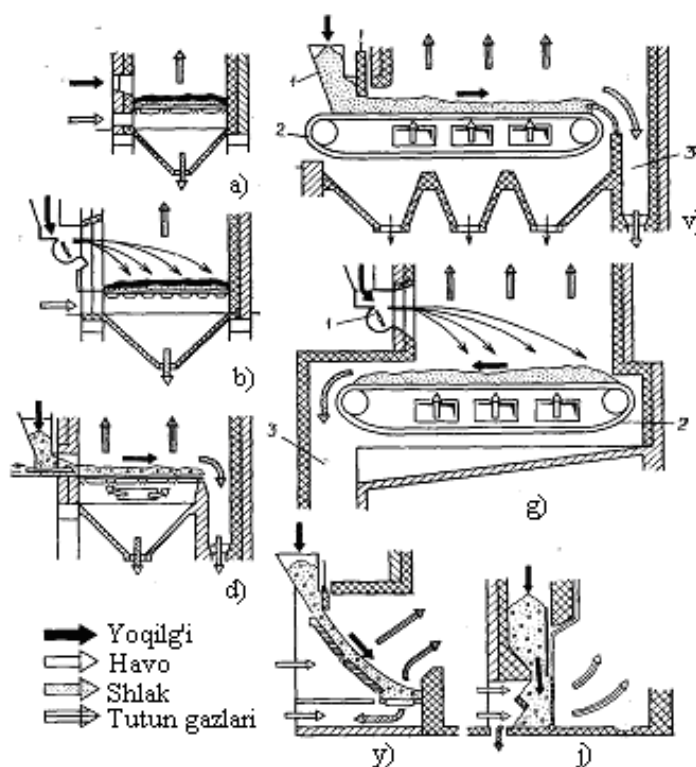
Panjarali cho'g'don yoqilg'ini tutibgina qolmasdan yoqilg'iga havoni o'tkazish, kul va shlakni kulxona tomonga uzluksiz o'tkazib turish vazifalarini ham bajaradi. Cho'g'dondagi hamma teshik vatirqishlarni ko'ndalang kesimlari yig'indisi panjaraning jonli kesimi deyiladi. Panjarali cho'g'don o'lchamlari yoqilg'i turi va uning bo'laklarining katta kichikligiga mos ravishda tanlanadi. Cho'g'don asosan cho'yandan quyib ishlanadi va yuzasi katta bo'lganda, u bir necha bo'lakdan tashkil topadi.

Qatlamli o'txonalarning (1.3.3-rasm) quyidagi turlari mavjud:

Qo'zg'almas cho'g'donli va qo'zg'almas qatlamli o'txonalar (1.3-rasm, a,b); yoqilg'i qatlamini aralashtirib harakatlanadigan cho'g'donli o'txonalar (1.3-rasm, v,g); Qo'zg'almas cho'g'don ustida harakatlanuvchi qatlamli o'txonalar (1.3-rasm, d, ye, j).

Hozirgi paytda qo'lda xizmat ko'rsatiladigan o'txonalar (1.3-rasm, d) juda kam uchraydi. Ulardan unumdorligi kam (1-2m/soatgacha) bo'lgan qozonlarda foydalaniladi. Faqat ba'zi jarayonlar mexanizatsiyalashgan o'txonalar yarim mexanizatsiyalashgan deyiladi. Bunday o'txonalarda mexanizatsiyalashgan tashlagichlar (1.3-rasm b) ishlatiladi, ular juda mashaqqatli ishdan - yoqilg'ini cho'g'donga qo'lda tashlashdan ozod qiladi. Bunday o'txonalarni qo'llash qozon unumdorligini 6,5 – 10m/soatgacha oshirish imkonini beradi. Mexanizatsiyalashgan zanjirli cho'g'donni qo'llash qozonning bug' unumdorligini

150 m/soat gacha oshirish imkonini beradi (1.3 – rasm, v). Zanjirli cho‘g‘don yoqilg‘i qatlam – qatlam qilib yoqiladigan hozirgi zamon kuchli o‘txona uskunalarining asosiy qismi hisoblanadi. Yoqilg‘i bunker 1 dan harakatlanayotgan zanjirli cho‘g‘don 4 ga tushadi. U bir – biriga parallel joylashgan uzluksiz ikkita zanjirdan iborat bo‘lib, ularga cho‘g‘donlar mahkamlangan.



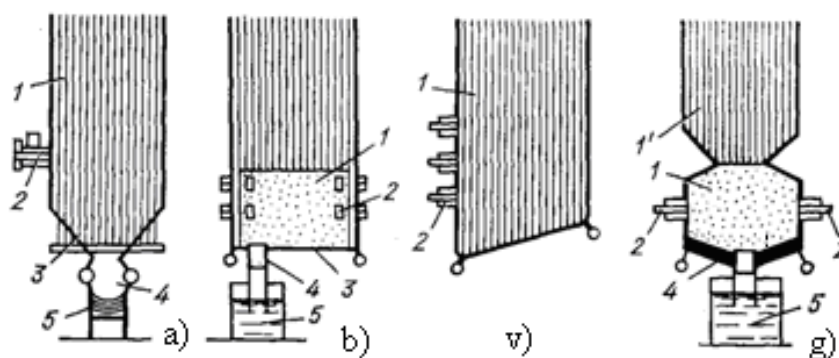
1.3-rasm. Qatlamli o‘txonalar sxemasi

a-gorizontall panjarali o‘txona; b-tashlagichli o‘txona; v-zanjirli o‘txona; g-zanjirli teskari yo‘lli va tashlagichli o‘txona; d-tebranib turadigan cho‘g‘donli o‘txona; ye-qiya cho‘g‘donli o‘txona; j-jadal yonadigan o‘txona (V.V.Pomerantsov sxemasi); 1-bunker; 2-zanjirli cho‘g‘don; 3-shlak bunkeri;

Yoqilg‘i uchun zarur havo cho‘g‘don ostidan kiritiladi. Cho‘g‘donni boshlanish qismida yoqilg‘i qizdiriladi. Qizigan yoqilg‘i ozgina ortiqcha havo bilan yonadi. Cho‘g‘donni oxirida kuygan shlak shlak bunkeri 3 ga to‘kiladi.

Teskari yo‘lli zanjir - panjarali o‘txonalarda (1.3 – rasm, g) toshko‘mir va qo‘ng‘ir ko‘mirlarni yoqish mumkin. Yoqilg‘ini aralashtirish va kul hamda shlakni qisman yo‘qotib

turish uchun o'txonaga (1.3 – rasm, d) tebranib turadigan cho'g'donlar o'rnatiladi. Bu cho'g'donlar vaqti – vaqti bilan tebranib, shlakning oralarini bo'shatib uni kulxonaga tushiradi. Cho'g'don tebranganda yoqilg'i aralashib yonish yaxshilanadi. Qiya cho'g'donli o'txonalar (1.3 – rasm, ye) bug' unumdorligi 2,5 – 20 m/soat bo'lgan qozonlarda yog'och chiqindilarini yoqish uchun mo'ljallangan. Jadal yonadigan o'txonalar bug' unumdorligi 6,5 t/soat gacha bo'lgan qozonlarda torflarni yoqish uchun qo'llaniladi. Qatlamli o'txonalarning asosiy kamchiligi yonish yuzasi kichikligi tufayli uning quvvatini cheklanganidadir. Kamerali o'txonalar (mash'alali) changsimon, suyuq va gaz holidagi yoqilg'ini yoqishga mo'ljallangan. Qattiq yoqilg'i maxsus tegirmonlarda kukun holiga keltirilib, havo oqimi bilan birgalikda o'txonaga uzatiladi. Kamerada yoqilg'i muallaq holatda yonadi (4-rasm). Kamerada yoqilg'i bilan birga kiradigan havo birlamchi havo deyiladi.



1.4 – rasm. Kamerali (mash'alali) o'txonalar sxemasi.

a – qattiq shlakli changsimon yoqilg'i yoqish uchun bir kamerali o'txona; b – suyuq shlakli changsimon yoqilg'i yoqish uchun bir kamerali o'txona; v – suyuq va gaz yoqilg'isi yoqish uchun o'txona; g – changsimon yoqilg'i yoqish uchun ikki kamerali o'txona;

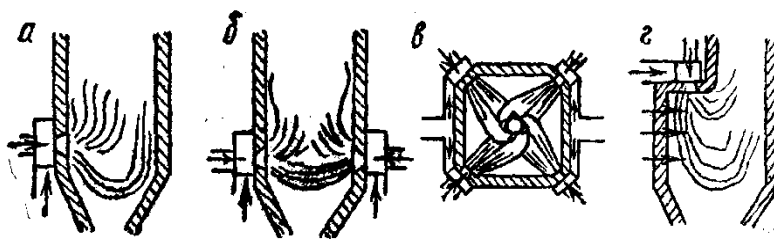
Yoqilg'ini to'liq yonishi uchun zaruriy havoning bir qismi kameraga qo'shimcha ravishda beriladi. Bu havo ikkilamchi havo deyiladi. O'tga chidamlig'ishtan ko'tarilgan o'txona kamerasi 1 ga gorelkalar 2 orqali yoqilg'i va havo aralashmasi uzatiladi. Bu yerda aralashma alangalanadi va yonib tomom bo'lib, yuqori temperaturali mash'alani hosil

qiladi. O'txonadan chiqishda yonish mahsulotlari temperaturasi pasayadi, chunki mash'ala radiatsiya tufayli issiqlikni jadal ravishda isish sirtlariga (quvurlar to'plamiga) beradi.

Ko'mir changini yoqish uchun mo'ljallangan kamerali o'txonalar asosan gorelkalarning joylanishi va shlakni chiqarib tashlash usuliga ko'ra bir-biridan farqlanadi. Shlakni chiqarib tashlash usuliga ko'ra o'txonalar shlak quruq (4-rasm, d) va suyuq holda chiqarib yuboriladigan o'txonalarga bo'linadi. Shlak quruq holda chiqarib yuboriladigan o'txonalarda ko'mir changining yonishidan hosil bo'lgan kulning 80-85% i tutun gazlar bilan chiqib ketadi. Qolgan 15-20% i shlakka aylanadi va o'txonaning pastki qismiga shlak varonkasi 3 ga tushadi. Suyuqlangan shlak zarralari sovuq varonkaning sirtiga tegib qotadi va shlak shaxtasiga to'kiladi.

Shlak suyuq holda chiqarib tashlanadigan o'txonalarda kulning 90% ga yaqin asosiy qismi suyuq shlakka aylanadi va shlak vannasiga oqib tushadi.

Suyuq va gaz xolidagi yoqilg'ini yoqishga mo'ljallangan kamerali o'txonalardan shlakni chiqarib tashlash qurilmalari bo'lmaydi. (1.4-rasm,v), shuning uchun uning osti gorizontaal yoki sal-pal qiya qilinadi. 1.5-rasmda kamerali o'txonada gorelkalarning joylashtirish sxemalari ko'rsatilgan.

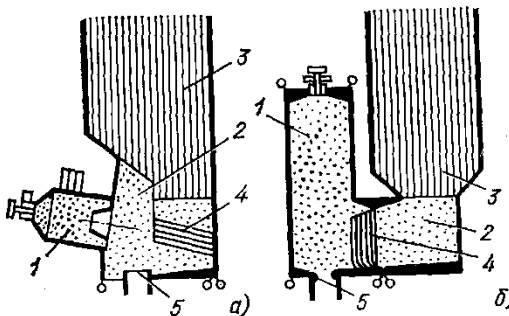


1.5-rasm. Gorelkalarning joylashish sxemasi.

O'rtacha quvvatli qozon qurilmalari uchun asosan gorelkalar o'txonaning old tomoniga va qarama-qarshi ikki tomonga (5-rasm, a,b), yirik qozon qurilmalarida esa burchagiga (1.5-rasm,v) joylashtiriladi. Gorelkalar o'txonaning shipiga (5-rasm,g) kamdan-kam hollarda o'rnatiladi.

Uyurmali o'txonalar maydalangan ko'mirni hamda mazutni yoqish uchun mo'ljallangan (1.6 - rasm). Maydalangan ko'mir havo bilan birga uyurmali kamera 1 ga beriladi. Kameraga yana yon tomondan ikkilamchi havo beriladi, u 100 m/s tezlik bilan kiradi. Kamerada yonish mahsulotlarining aylanuvchan oqimi hosil bo'lib, bu oqim

yoqilg'ining yirik donalarini kamera devorlariga otadi va ular bu yerda qizigan havo oqimlari ta'sirida gazga aylanadi.



1.6 – rasm. Uyurmali o‘txonaning sxemasi.

a – gorizontal uyurmali o‘txona; b – vertikal uyurmali o‘txona.

Uyurmali kameradan yonish mahsulotlari yoqilg'ining yonib bo'lmagan zarralari bilan birga butunlay (oxirigacha) yonish kamerasi 2 ga, keyin radiatsion soha 3 ga o'tadi. Suyuq shlak tomchilari shlak tutib qoladigan to'plam 4 ga yopishib qoladi va undan oqib shlak vannasi 5 ga o'tadi.

Uyurmali o‘txonalarning afzalliklari:

1. Yoqilg'ining kam ortiqcha havo ($1,05-1,1$) bilan yonishi, bu hol issiqlikning chiqib ketayotgan gazlar bilan isrof bo'lishini kamaytiradi;
2. Maydalangan ko'mirda (changsimon ko'mir o'rniga) ishlash mumkin;
3. Yoqilg'ini kuli o'txonada 80 – 90 % ushlab qolinadi.

Uyurmali o‘txonalarning kamchiliklari:

1. Namligi ko'p bo'lgan ko'mirlarni va uchuvchan moddalar kam chiqadigan ko'mirlarni yoqish qiyin.
2. Puflash uchun energiya ko'p sarf bo'ladi.

1.2. Буғ қозони қурилмаси ва унинг схемаси таҳлили

Буғ қозонидagi jarayonda: pechda yonilg'i yonishi hisobiga suvni qizdirish yo'li bilan suv bug'i ishlab chiqariladi.

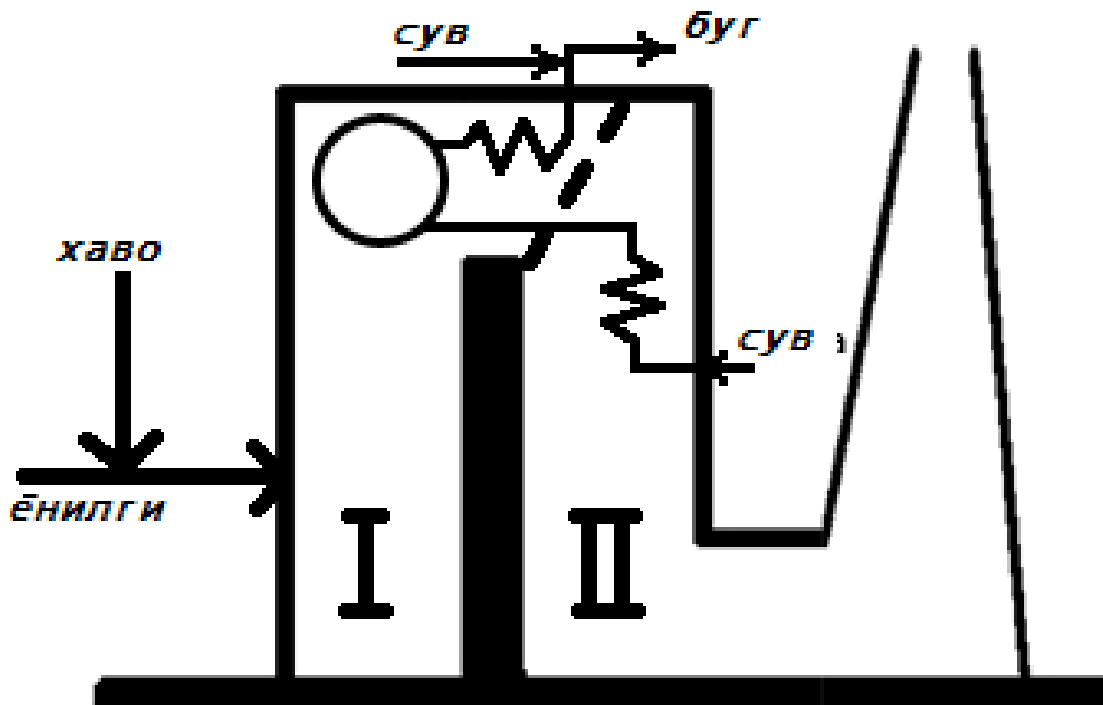
Буғ қозонida ishchi jarayonning asosiy elementlari quyidagilar hisoblanadi:

- 1) yonilg'i yonish jarayoni,
- 2) suv va yonadigan gaz o'rtasidagi issiqlik almashinish jarayoni
- 3) suvni qizdirish hisobiga suv bug'ning hosil bo'lish jarayoni.

Буғ қозонlari agregatlarida jarayon davomida o'zaro bir biriga bog'liq oqimlar hosil bo'ladi:

1. ishchi issiqlik oqimi;
2. yonilg'i yonishi hisobiga issiqlik tashuvchi hosil bo'lishi.

Ushbu o'zaro bog'liqlik natijasida ob'ektdan chiqishda ma'lum bosimli va temperaturali suv bug'i hosil bo'ladi.



Буғ қозонidagi texnologik jarayon bu keltirganimizdek yonilg'i yonishi hisobiga bug' hosil bo'lish jarayoni tushuniladi.

Tabiiy gazning tarkibi asosan metan CH_4 (94%) dan iborat bo'ladi. Gaz qozon pechiga quvur orqali yuborilib quvurning chiqish tuynugida fakelsimon holatda yonadi va yonish jarayonini yaxshilash maqsadida ventilyator orqali havo yuboriladi.

Yonilg'i gazining uzluksiz yonishi hisobiga yonish kamerasida yuqori temperaturali gazsimon issiqlik tashuvchilar hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan issiqlik tashuvchilar barabansimon suv tsirkulyatsiyalanadigan quvurni qizdiradi.

So'ng ushbu quvur yo'nalishi tomon sovuq suv yo'naltiriladi. SHu bilan birga yonilg'i gazsimon issiqlik tashuvchilar havo isitish moslamalarini hamda ekonomayzer qurilmasini ham isitadi. Hosil bulgan ya'ni issiqlik tashuvchi o'z energiyasini keyingi maxsulot ya'ni sovuq suvga bergandan so'ng havo chiqish potrubkasi va ekonomayzer qurilmasidan gaz chiqish trubkasiga o'tib atmosferaga chiqarib yuboriladi.

Sovuq suvlari (isitilayotgan maxsulot) mexanik hamda kimyoviy filt'rlarda tozalanib ekonomayzer qurilmasiga yo'naltiriladi. Suv ekonomayzerda ma'lum darajada qizdirilgandan so'ng tizim quvurlari orqali qozonning barabansimon qismiga yuboriladi. Qozonda hosil bo'lgan bug' to'yingan va qizdirilgan ko'rinishlarda hosil bo'ladi. To'yingan suv bug'i o'z navbatida quruq va nam bug' turlariga bo'linadi. Biz bilamizki qizdirilgan bug' issiqlikelekt stantsiyalarida qo'llaniladi.

Qozonda havo havo isitish qurilmasi orqali o'tkazilib va so'ng garelkaga yonilg'i bilan aralashtirish uchun yuboriladi.

1.3 Жараёни автоматлаштиришнинг функционал схемасини

ишлаб чиқиш

Qurilmaga ya`ni bug` qozoniga jarayonni amalga oshirish uchun quyidagi maxsulotlar kiritiladi:

1. yonilg`i mazut va havo, 2. to`yingan suv, 3. bug`ni sovutish uchun suv tomchilari.

Qozonga kiradigan yonilg`i uchun ishlatiladigan mazutni boshqarishda ushbu alohida kontur ishalatiladi. Mazut keladigan quvurda o`rnatilgan DKS-10-300-A/G (1a) diafragmadan signal, masofaga ko`rsatkichlarni uzatuvchi va qabul qiluvchi DM-171 difmanometr (1b) ga uzatiladi va undan boshqaruvchi R-130-01 markali Remikont tipidagi mikroprotessor - kontroller(1v)ga yuboriladi. Mahalliy o`rnatilgan platinali termopara TPRT01.20 (8a) dan siganal, ajratuvchi membranali ish bajaruvchi mexanizm ya`ni klapan (8b) ga yuboriladi va shu signal, shitda o`rnatilgan signallovchi pribor Luch-1AM (8v) ga uzatiladi. SHundan so`ng signal, signalni qabul qilish uchun Remikont tipidagi boshqaruvchi mikroprotessorli kontroller (8b) ga yuboriladi.

(8b) pozitsiyaga o`rnatilgan boshqaruvchi kontroller qabul qilgan signal, (1v) pozitsiyadagi membranali ish bajaruvchi mexanizimli boshqaruvchi kontroller uchun yonilg`i mazutni kelishini boshqaruvchi signal bo`lib xizmat qiladi va (1g) pozitsiyali ish bajaruvchi mexanizmga ushbu topshiriq to`g`risida xabar beradi.

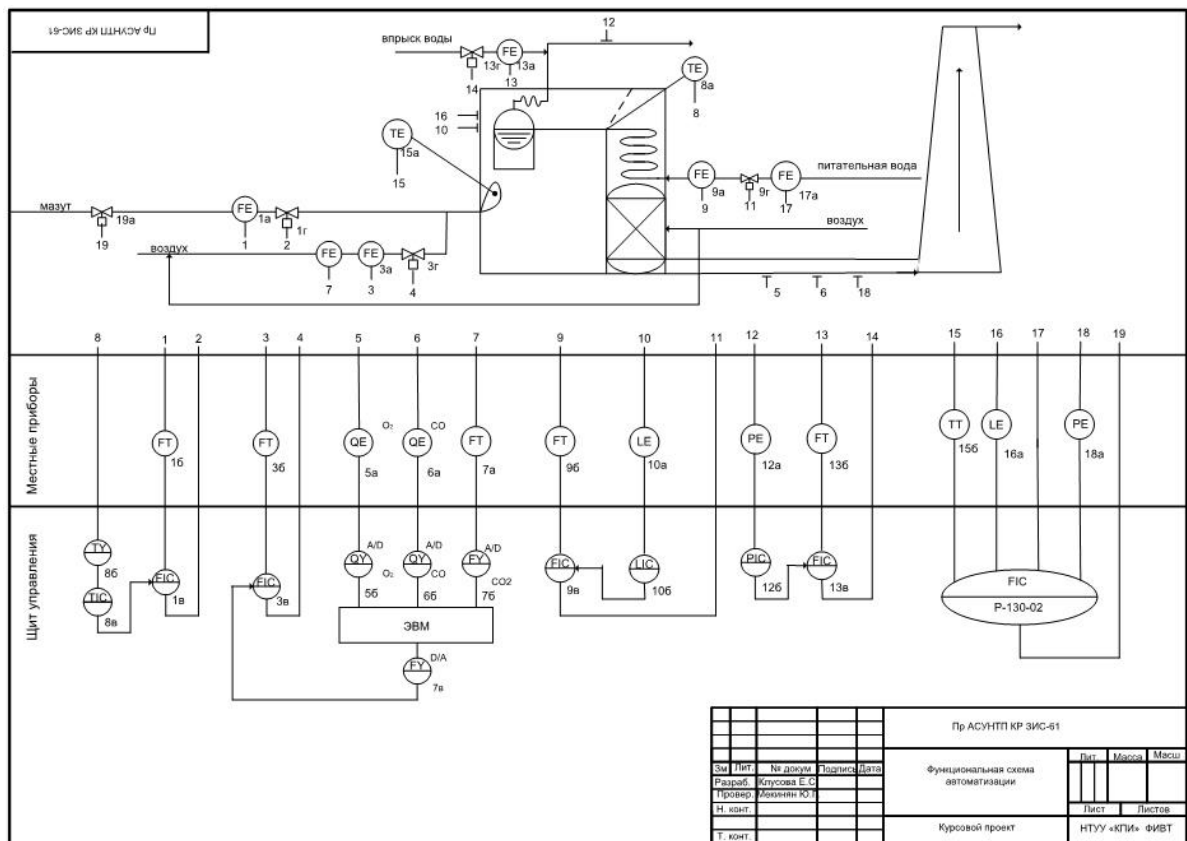
Bu konturda qozonga keladigan boshlang`ich qizdirilgan havoni boshqariladi. Bunda signal havo quvurida o`rnatilgan DKS-10-300-B/B (3a) kamerali - diafragma qurilmasidan ko`rsatkichni masofaga uzatuvchi DM-171 (3b) membranali difmanometr ga yuboriladi. Signal (3v) pozitsiyadagi Remikont R-130-01tipidagi boshqaruvchi mikroprotessorli kontrollerga kirish signali bo`lib, signal to`g`risida (3g) pozitsiyaga o`rnatilgan isitilgan havoni qozonga yuborilishida klapani boshqaradigan membranali mexanizmga xabar beradi.

Qozondagi yonilg`ini yonishini boshqarish uchun ishlatiladigan ushbu konturda qozonga keladigan yonilg`i mazutni boshqarish uchun (19a) pozitsiyadagi membranali ish bajaruvchi mexanizmga topshiriq berishdan iborat. Bunda BUT (15b) fotodatchikdan ikkilamchi o`zgartkich normallashtiruvchi blok BUT ( 15b ) signal jo`natiladi. YUborilgan

signal boshqaruvchi mikroprotessorli kontroller orqali (19a) pozitsiyadagi klapanga topshiriq berish uchun yuboriladi.

Ushbu alohida kontur qozonga keladigan to'yingan suv parametrlarini boshqarish uchun xizmat qiladi. Signal suv quvurlarida o'rnatilgan DKS-10-300-A/G tipidagi kamerali – diafragma (9a)dan ko'rsatkichlarni masofaga uzatuvchi membranali DM-171 tipidagi (9b) difmanometrغا yuboriladi. YUborilgan signal, qozonning barabani bilan birlashtirilgan suv keluvchi quvurga o'rnatilgan membranali ish bajaruvchi mexanizga topshiriq berish uchun R-130-01 Remikond tipidagi boshqaruvchi mikroprotessorli kontrollerga kirish signali bo'lib keladi (9v).

Oxirgi kontur qozondagi o'ta qizigan bug'ni sovitish uchun keladigan suv tomchilarini boshqarish uchun mo'ljallangan. Signal suv quvurlarida o'rnatilgan DKS-10-300-A/G tipidagi kamerali – diafragma (13a) dan ko'rsatkichlarni masofaga uzatuvchi membranali DM-171 tipidagi (13b) difmanometrغا yuboriladi. YUborilgan signal, qozonning barabani bilan birlashtirilgan suv keluvchi quvurga o'rnatilgan membranali ish bajaruvchi mexanizm (9g) ga topshiriq berish uchun Remikond R-130-01 (13v) tipidagi boshqaruvchi mikroprotessorli kontrollerga kirish signali bo'lib keladi.



Расм. XX. Буғ қозонини автоматлаштиришнинг функционал схемаси

1.4. Датчикларни ва ижрочи механизмларни танлаш

Заказная спецификация на приборы и средства измерения составлена на основании функциональной схемы и представлена в табл. 6. Для выбора средств измерений были использованы каталоги заводов-изготовителей и компаний-поставщиков – ПГ «Метран»,
ОАО «Автоматика», Durag, Inc..

№ на ф. с.	Наименование параметра	Предельное значение	Место установки	Наименование и характеристика прибора	Тип прибора	Количество	Изготовитель
1-1	Температура газа	30 °С	Газопровод	ТСМ Метран-203 В 50М [0÷150] °С	Термометр сопротивления медный	1 шт.	ПГ «Метран»
2-1	Температура холодного воздуха	36 °С	Воздухопровод	ТСМ Метран-203 В 50М [0÷150] °С	Термометр сопротивления медный	1 шт.	ПГ «Метран»
3-1	Температура уходящих газов	190 °С	Газоход	ТСП Метран-205 В 50М [0÷200] °С	Термометр сопротивления платиновый	1 шт.	ПГ «Метран»
4-1	Перепад давлений на сужающем устройстве, устанавливаемом на газопроводе	3.6 кПа	Газопровод	Rosemount 3051S_CD Ultra 0A [0.125÷6.23] кПа; кл.т. 2,5	Датчик давления интеллект.	1 шт.	ПГ «Метран»
4-11	Положение направляющего аппарата ДВ	100%	ПТК	ПБР-2М 220В 50Гц 4А	Пускатель бесконтактный реверсивный	1 шт.	Чебоксарский завод электрических исполнительных механизмов
4-12	Положение направляющего аппарата ДВ	100%	Направляющий аппарат ДВ	МЭО 40/63-0.25	Механизм электрический однооборотный	1 шт.	ОАО «Московский завод тепловой автоматики»
4-2	Перепад давлений на измерительном устройстве расхода воздуха	6 кПа	Воздухопровод	D-FL-100 [3÷40] м/с кл.т. 2	Расходомер перепада давления с осредн. трубкой	1 шт.	Durag, Inc.
5-1	Разрежение в топке	36 Па	Топка	ДНТ1 [-0.1÷0.1] кПа кл.т. 2	Датчик-реле давления	1 шт.	ОАО «Автоматика»
5-6	Положение направляющего аппарата ДС	100%	ПТК	ПБР-2М 220В 50Гц 4А	Пускатель бесконтактный реверсивный	1 шт.	Чебоксарский завод электрических исполнительных механизмов

5-7	Положение направляющего аппарата ДС	100%	Направляющий аппарат ДС	МЭО 40/63-0.25	Механизм электрический однооборотный	1 шт.	ОАО «Московский завод тепловой автоматики»
	Ametek 3050	Намлик улчагич					

Заказная спецификация на модули программно-технического комплекса (ПТК) «Ремиконт Р-310» приведена в табл. 7.

Табл. 7. Заказная спецификация на средства ПТК

№ на ф. с.	Тип УСО	Диапазон измерения	Класс точности	Тип сигнала
1-2	АЦП-62	0 150□□С	—	ТСМ-50М
2-2	АЦП-62	0 150□□С	—	ТСМ-50М
3-2	АЦП-62	0□200□С	—	ТСМ-50М
4-3	АЦП-60	0.125□6.23кПа	2.5	4÷20 мА
4-4	АЦП-60	0.125□6.23кПа	2	4÷20 мА
4-10	ЦИП-60	0,1	—	Импульсный
5-2	АЦП-60	□0.1□0.1кПа	2	4÷20 мА
5-5	ЦИП-60	0,1	—	Импульсный
—	ДЦП-60	0,1	—	Концевое состояние ИМ

Итого: АЦП-62

1.5.Дастурланувчи мантикий контроллерни танлаш ва уни асослаш

Jarayon uchun kontrollerlarni tanlash

CP 6000 seriali, mezonin arxitekturali kontrollerlar.

Kolodkalar (signalli kabellarni ulash uchun) controller talabi konfiguratsiyasini yasovchi, oz kanalli modulning kirish chiqishi bilan erkin konponentlanadi(mezonlar bilan). Kirish/Chiqish hatmini, hisoblash kuchini mashtablash uchun kolodkalr turli yomkostga va oson birlashadi.

Apparatura standart shkaflarda, yashiklarda va markazlashtirilga Sistema panellarida, maxsuslashtirilga tarqatuvchi sitemaga va bevosita jixozning o'ziga (harorat 70° C gacha, mexanik tasir M4 – 4 mm² gacha).

Minimal ortiqchalik (1 – 3 kanalning modulga) ekspulatatsion chiqimlarning pasayishi kanalgacha diarnostika, sozlamalari va ulash ishlarisiz modular almashinuvining oddiy prodsedurasi optimal 3 IP.

Jarayonlarni, muhim kanallarni, tabiiy tovushni arzon rezurvuardlash. Kontrollerlarning informatsion aloqalari sonini va istalgan strukrani taminlovchi malumatlarni mezoninlarda parale ishlov berish. Yagona elementli realizatsiya imkoniyati ASUTP kontrotif bazada turli mo'ltallanish va murakkablik komunikatsiya, dasturlash, formallik.

Interfeyslar RP – 232, RS 485, Ethernet, ZigBee, MEK dasturlash CODESYS uchun ochiq va bepul sharoit. SCADA, HMI – ModBUS yoki OPC serverning o'zaro ta'siri. TU 3433–001–13095309–2006 “Texnologik avtomatikani boshqarish va himoyalash qurilmasi KIP USO 6000”. Sertifikatlar (Guvohnoma)

Kafolatli muddati – 2 yil. Xizmat muddati 15 yil.

Talab etilgan topshiriqlarni amalga oshirish uchun quyidagi konfiguratsiya tanlanga

1. CP6711 (umumiy nuqtasi bilan 3 ta disketli kirish) 2 dona

2. CP6723 (ikki dipetli kirish, optorelis) 8 dona

3. CP6731 (ikki unifitsirlanga tokli kirish) 11 dona

4. CP6751 (interfeys RS – 425) 3 dona

5. CP6761 (3B ichki taminot manbasi) 4 dona

6. CP6782 (protsektor) 2 dona

7. CP6082 (2-x CP6782 uchun klemenli palotka) 1 dona

8. CP6044 (44 mezoninga sitemali plata) 1 dona

9. CP6640 (istemol bloklari -/220v = 24 V) 4 dona

- CP 6640 2 ta istemol bloklari 220V ni hosi qiladi (o'zgaruvchan yoki doimiy) 9 ta kanallarni stabillashgan kuchlanish 24V o'zgarmas tokning yukalamli qobilyati bilan har birining 120 mA gacha (umumioy kuchlanish 10 Vt gacha) ularan kontrollerlarning zaxiralagan istemoli, diskertli kirishlari datchiklarning analogli qisimlari amalga oshiriladi.

Dasturli taminotni texnik xususiyati ma'lumotlarning kirish/chiqishi yangilanish davri 100 ms ko'p emas.

Interfeys : : RS-485 115200 bps.

Bayonnoma : Modbus RTU.

Dasturlash muhiti: CoDeSys(muhit dasturi va ishlatilish yo'riqnomasi bepul tarqatiladi, internet bo'yicha) dasturlash tillari MEK 61131-3: standarti IL(intruksiyasi

ro'yxati ro'yxati), ST (strukturnalangan matn) LD (reliyi diagrammalarning grafikli tili), SFC (ketma – ket funksional sxemalarning grafikli tili) FBD (funksional blokli diagrammalarning grafikli tili) GFK (uzliksiz funksiyasiz sxemalarning grafikli tili).

Operativ xotira hajmi 512 Kbayt Flash, 32 Mbayt RAM. Xotira saqlash hajmi (to'la 5 Kbayt) EISA sistemasining SCADA yordamida jarayonni boshqarish olib boriladi. EISA, yuqori darajadagi avtomatlashtirilga boshqaruv sistemasini hosil qilish uichun mo'ljallangan. Kontrollerlar bilan past darajadagi, ioxcham (paket) almashinuvi sababli EISA turli bayonnomalar nalmashinuviga yengil moslashadi. Turli qurilmalarning drayverlari yozuvlari kerakligi shart emas. Ko'pgina protokollar sozlamalari bevosita sistemadan amalga oshiriladi bu yerda almashinuvning vaqtinchalik xususiyati va xuddi shunday paketlarning bevosita sturukturasi buyruqlanadi. Ma'lumaotlarni istalga qurilmadan dasturning standart oynasidan ko'rish mumkin, qaysikim ulanga jixozning turidan qartiy nazar. Bu esa personga (kishiga) sistemani yengil o'rnatish mnevmo sxemalarning elementlarini “ bog'lash ” va kiruvchi ma'lumotlarni, ma'lumotlar mnevmosxemada noto'g'ri tushgan bo'lsa, kiruvchi ma'lumotlarni nazorat qilish imkonini beradi. Almashinuv kanallari sozlamasi bilan pastki darajadagi kontrollerlar so'rovnomasi tartibi va chastotasini konfiguralash mumkinki, bu informatsiyani talan etilgan vaqtinchalik tasvir xarakteristikasini olishga imkon beradi.

4.5 jadval EISA sistemasining asosiy xususiyatlari

Informatsion kuchi

kiruvchilar/chiquvchi signal miqdori: jixoz bilan darajada o'rnatilishga chegaralangan.

Video kardlar soni : cheklanmagan

Dinamik elementlarning 1ta video kadrda soni : ekran o'lchami bilan cheklangan.

Standart turdagi texnologik signal soni : 3 ta

Xabarkar soni : cheklanmagam

Tarixiy grafiklar soni : barcha anologli signallar

Grafiklarning yangilash davriyligi sek : 1

Grafiklarning "chuqurligi" : bir yilgacha

Informatsiyaning yoritilishi

Kadrning to'liq almashinuv vaqti, sek : 1 minutdan ko'p emas

Operativ infarmatsiyani monitorda yangilash sikli : 0.2 sekunddan ko'p emas

Boshqaruvchi ta'sirini uzatish :

Information tarmoqlar : RS – 485, Ethernet

To'qnashuv signallarini taqdim etishdagi sekinlashuv , sek : 0.2 sekunddan ko'p emas

Buyruqli signallarning uzatilishdagi sekinlik sek : 0.1 sekund

Dasturiy taminot

Ishlov muhiti : Delphi 7

Operartsion sitema : MS Windows 2000 Prof, MS Windows XP Prof

Oldindan o'rnatilgan dasturlar : BDE Administrator

RS-485 - интерфейсининг электрик ва вақт бўйича характери

32 нуқтали конфигурацияли қабул қилиб узатувчи сеть.

Сетьдаги максимал узатмалар сони – 250 (магистрал кучайтиргичларни ҳисобга олган ҳолда).

Алоқа линиясинининг тескари алоқа тезлиги ва узунлиги характеристикаси.

62,5 кбит/с 1200 м (бир ўрамли)

375 кбит/с 300 м (бир ўрамли)

500 кбит/с

1000 кбит/с

2400 кбит/с 100 м (икки ўрамли)

10000 кбит/с 10 м

Асосий модулларнинг техник характеристикаси:

Модулларнинг техник характеристикаси қуйидаги жадвалда келтирилган.

Жадвал

Ташқи кўриниши	Номи	Техник характеристикаси
	Дискрет кириш CP6711/CP6712/CP6713	24 В, 10 мА (CP6711) / 110 В, 5 мА (CP6712) / 220 В, 2,5 мА (CP6713), 3 умумий нуқтали канал, ўзгарувчан ва ўзгармас доимий кучланиш, ҳисоблаб киритувчи
	Дискрет кириш CP6723	60 В (130 мА) гача, оптореле, 2 озод каналлар.
	Электрик кириш CP6731	0÷5 мА (10 бит), 4÷20 мА (12 бит), 2 озод каналлар. (±0,25%).
	Интерфейс CP6751/CP6752	RS-485 / RS-232, 115,2 кбод, 1 изоляцияланган канал /1 канал

	Питанияси CP6761	2 входа 24 В; выход 3,3 В, 500 мА; параллель иш
	Процессор CP6782	ARM7TDMI-S, 512 кбайт Flash, 32 Мбайт RAM, 5 кбайт EEPROM, 72 MIPS, Ethernet 100M, USB 2.0 Host, RTC, SD/MMC Card до 2 Гб, ОС uClinux по заказу, визуализациялаш CoDeSys в график режими
	Клеммли колодка CP6044	Максимал модуллар сони 44 дона., $249 \times 148,3 \times 35$ мм, монтаж плитаси, кабеллар $2,5/4 \text{ мм}^2$
	Истеъмол блоки CP6640	Кучланиш ўзгарткичли 220В (ўзгарувчан ва ўзгармас) стабиллашган кучланиш 24В
	Бошқарув пульти CP6911	Рангли график 2,8". Экран ўлчами: 58×43 мм. Клавиатура: 16 клавиша. Интерфейс: RS-485/USB. CoDeSys в графическом режиме мақсадли визуализациялаш (CP6782).

1.6.Автоматлаштирилган объектнинг сигнализация тизимини танлаш

Технологик блокировкаш қуйидагиларни амалга оширади:

1. Буғ генераторларини қўшиш ва сақлашда сигналлаш;
2. Технологик ҳимоялар ишга тушганда сигналлаш.

Блокировкаш буғ генераторларини нотўғри ишлашида, авария ҳолатларида ишга тушади.

Технологик сигналлаш қурилмаси тизимдаги ишчи ходимни информацияга эга бўлиши учун хизмат қилади (ишда тўхтатиш содир бўлди ёки ишчи қурилмада носозлик каби сигналларни етказиш орқали информацияларни беради). Сигналлаш товушли ва ёриқлик сигналлари орқали амалга оширилади.

Блокировкаш - қозонни меъёрдан ортиқ сарфдан ёки тўхташдан ҳимоялайди.

Бунда:

- ёниш камераси гарелкасидаги факелни кўп миқдорда ёниши;
- ёниш камераси гарелкасида факелни меъёридан кам миқдорда ёниши;
- қозонда жойлашган барабандаги сув келаётган миқдорини меъёридан камайиб кетиши ва кўпайиб кетиши;
- барабандаги босимнинг ошиб кетиши;
- ёниш гарелкасидан олдинги босимнинг камайиб кетиши;

Автоматик ростлаш учун техник топшириқ 4 жадвалда келтирилган

Жад. 4. Сигнализациялашда техник топшириқ

№ п/п.	Сигналлаш параметри	Номинал қиймати	Технологик (огоҳлантирувчи) сигналлаш		Аварияли сигналлаш	
			максимум	минимум	максимум	минимум
1	Ёниш қозонидаги узулиш	$S_r=30$ Па	31 Па	29	42	38

1.7. Ростлаш контурини созлаш ва уни тадқиқот қилиш

Бизнинг вазифамиз газ ёнилгиси ердамида ишлайдиган буг қозонининг динамикасини математик моделини қуришимиз керак.

Бунинг учун газ ёнадиган печдаги T температуранинг узғариш динамикасини узатиш функцияси қуринишида қарашимиз керак.

1. Узатиш функцияси

Узатиш функцияси (УФ) деб, чиқиш ва кириш қийматларини операторли (Лаплас бёейича) тасвирини (нолдан чапда бўлган) бошланғич шартлари ноль бўлган ҳолдаги нисбатларига айтилади.

Агар тизим битта киришга эга бўлса, уни узатиш функцияси

$$W(p) = \frac{y(p)}{x(p)} \quad (2.1)$$

бўлади, бу ерда $y(p)$, $x(p)$ - чапдан бошланғич шартлари нолга тенг бўлганда чиқиш ва кириш қийматлари орттирмасини операторли тасвирлари, агарда бир нечта киришга эга бўлса, уни (2.1) га оғхшаш узатиш функцияси қар бир кириш таъсири бёейича олиниши мумкин, бошқа киришлар бёейича кириш таъсирларини орттирмаси нолга тенг деб фараз қилинади.

Тасҳри рационал қасрнинг узатиш функцияси

$$2. \quad W(p) = \frac{b_m p^m + b_{m-1} p^{m-1} + \dots + b_0}{c_n p^n + c_{n-1} p^{n-1} + \dots + c_0}$$

қосринишга эга, бунда c_j , b_j тизим параметрлари орғали аниёланадиган қоэффицентлар; $n \geq m$. Узатиш функцияси ноллари ва ўтблари қайиёий ёки ўсешма қомплекс сонлар бўелиши мумкин.

Агарда кириш таъсири сифатида поёонали бирлик функциядан фойдаланилса, бунда олинадиган сёткинчи жараёни сёткинчи функция ифодалайди. Бу функция чиёиш қиймати ваётга боёлиёлигини қосрсатади ва ўуйидаги тенглама билан ифодаланади:

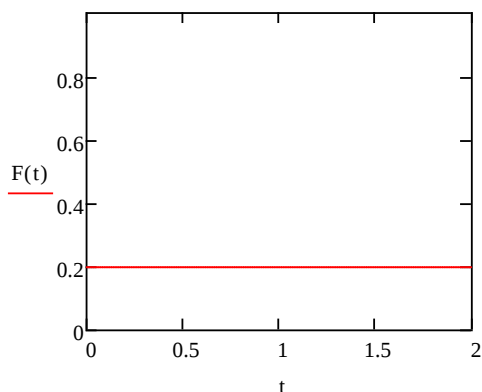
$$h(t) = L^{-1} \left\{ \frac{1}{p} \Phi(p) \right\} = \frac{1}{2\pi j} \int_{\sigma-j\omega}^{\sigma+j\omega} \frac{1}{p} \Phi(p) e^{pt} dp.$$

Умумий холда $h(t)=x_m(t)+x_e(t)$, бунда $x_m(t)$ - мажбурий ташкил этувчи, у поёнали бирлик таъсирида тизимни кучайтириш коэффициентига тенг; $x_e(t)$ -эркин ташкил этувчи, тизимни янги қолатга сетиш жараёнини бақолайди. Барқарор тизимларда $x_e(t)$ -вақт сетиши билан нолга интилади.

3. Объектнинг тезлаб кетиш эгри чизиғи ва узатиш функциясини ўлчамсиз кўринишини кураимиз

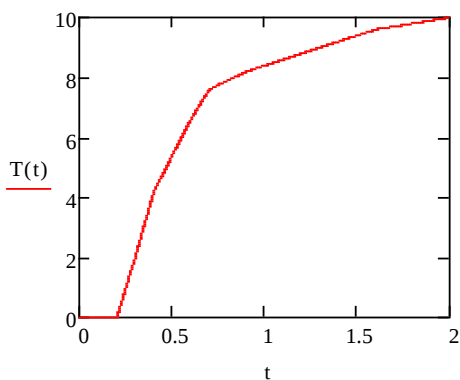
Газ (ёнилғи) йўли бўйлаб буғ қозонини тезлаб кетиш (температурасини тез ўзгариб кетиши) эгри чизиғини кураимиз.

Бунинг учун эксперимент ўтказамиз. Бунда берилаётган газ сарфини $0,2 \text{ м}^3/\text{мин}$ га оширамиз.



1 – расм. Берилаётган ёнилғи сарфини ўзгариши эгри чизиғи, $\text{м}^3/\text{мин}$

Ёнилғи сарфини ўзгартириш (тез ошиши) ҳисобига печдаги температура ошиши кузатилади ва вақт ўтиши давомида 10°C га ошади.



2 – расм. Ёнилғи сарфи оширилиши ҳисобига печдаги температуранинг ошиши эгри чизиғи, $^\circ\text{C}$

Расмдаги эгри чизиқ бу системанинг тезлашиш эгри чизиғи деб тушунилади. Бунда вақт минутларда, температура градус Цельсийда берилган.

Кейинги ҳисоб китобларни амалга оширишда қулай бўлиши учун ғаллаёнланувчи таъсирни (ёнилғи сарф миқдорини ўзгариши) ҳамда бошқарилаётган катталиқ қиймати ўзгаришини ўлчамсиз кўринишга олиб келамиз.

$$\lambda(t) = \frac{\Delta F(t)}{\Delta F(\infty)} - \text{ғаллаёнланувчи таъсирни ўлчамсиз қийматга келтириш.}$$

Бизнинг мисолимизда бўлса қуйидагиларни оламиз:

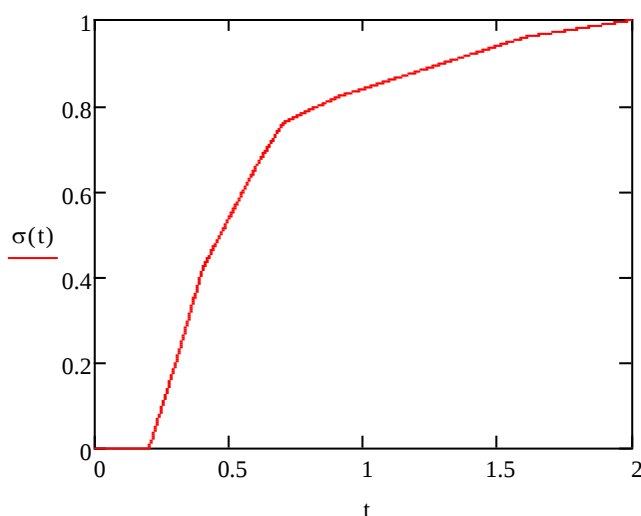
$$\lambda(t) = 0 \text{ бўлганда } t < 0,$$

$$\lambda(t) = 1 \text{ бўлганда } t \geq 0.$$

$\sigma(t) = \frac{\Delta T(t)}{\Delta T(\infty)}$ – бу ерда бошқарилаётган катталиқ (ёнилғи миқдорини ошириш билан печдаги температурани ошиб бориши) қийматини ўлчамсиз қийматга келтирилган.

$$\Delta T(\infty) = 10^\circ\text{C}.$$

Қуйидаги 3-расмда ёнилғи сарфи миқдорини ошириш билан температурани ўлчамсиз кўринишдаги ўзгариши эгри чизиғи келтирилган.



3 –расм. Ўлчамсиз ҳолдаги вақт бўйича сарф миқдорини ғаллаёнланиши билан печдаги температура ўзгаришининг эгри чизиғи

Шу билан бирга узатиш функциясини ҳам ўлчамсиз холда топамиз:

$$K(p) = \frac{\sigma}{\lambda} = \frac{b_m p^m + b_{m-1} p^{m-1} + \dots + b_1 p + b_0}{a_n p^n + a_{n-1} p^{n-1} + \dots + a_1 p + a_0}$$

Агар узатиш функциясини ўлчамли ҳолга ўтказмоқчи бўлсак, уни . кўпайтириш билан амалга оширамиз.

4. М.П. Симою майдони усули орқали объектнинг узатиш функциясини аниқлаймиз

М.П. Симою майдони усули ғалаёнланиш эгри чизиги орқали системанинг узатиш функциясини аниқлашда ва аниқ $a_1 \dots a_n, b_1 \dots b_m$ коэффициентларини аниқлашга қўллаймиз ва бунинг учун кейинги тенглама системаларидан фойдаланамиз:

$$a_1 = F_1 + b_1;$$

$$a_2 = F_2 + b_2 + b_1 F_1;$$

$$a_3 = F_3 + b_3 + b_2 F_1 + b_1 F_2;$$

.....

$$a_i = F_i + b_i + \sum_{j=1}^{i-1} b_j F_{i-j}.$$

Бу системада $i=m+n$ га ва бошқа системалар учун $i>n$ $a_i=0$, га ёки $i>m$ $b_i=0$. га тенг.

Тенгламадаги $F_1, F_2, \dots, F_n$ коэффициентлар қуйидаги формулалар орқали ҳисобланади:

$$F_1 = \int_0^\infty (1 - \sigma) dt;$$

$$F_2 = F_1^2 \int_0^\infty (1 - \sigma)(1 - \theta) d\theta;$$

$$F_3 = F_1^3 \int_0^\infty (1 - \sigma)(1 - 2\theta + \frac{\theta^2}{2}) d\theta, \text{ ва в.к.}$$

$$\text{Бу ерда } \theta = \frac{t}{F_1}.$$

Кўп ҳолларда узатиш функциясини уч коэффициентлар орқали аниқланади, шунинг учун учта «майдон» (М.П. Симою майдони усули) F_1, F_2, F_3 лар ҳисобланади.

Шу билан бирга амалиётда биз узлуксиз функцияларни ҳам кўрамиз, шунинг учун F_1, F_2, F_3 ҳисоблашда тахминлаш назариясига асосланиб яқинлашиш формулалардан фойдаланамиз:

$$F_1 \approx \Delta t \left\{ \sum_{i=0}^n [1 - \sigma(i\Delta t)] - 0,5[1 - \sigma(0)] \right\};$$

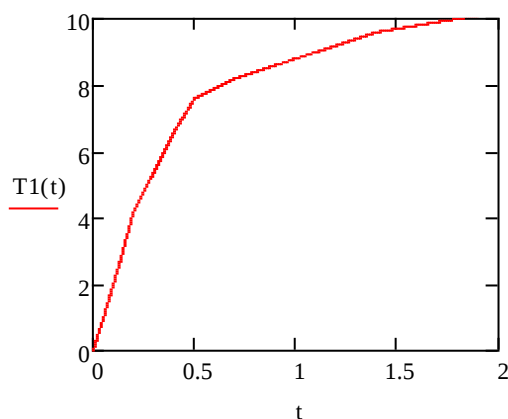
$$F_2 \approx F_1^2 \Delta \theta \left\{ \sum_{i=0}^n [1 - \sigma(i\Delta \theta)] \cdot [1 - i\Delta \theta] - 0,5[1 - \sigma(0)] \right\};$$

$$F_3 \approx F_1^3 \Delta \theta \left\{ \sum_{i=0}^n [1 - \sigma(i\Delta \theta)] \cdot \left[1 - 2i\Delta \theta + \frac{(i\Delta \theta)^2}{2} \right] - 0,5[1 - \sigma(0)] \right\}.$$

Бундай ҳолда буғ қозонининг температураси ёниғи мидори билан ўзгариб бориши ҳисобга олиб коэффицентларни қуйидагича аниқлаймиз:

1. Ғаллаёнланиш эгри чизиғи орқали τ – кечикиш вақти, вақт давомида функция ΔT дан $t = 0$, $t = \tau$ гача $0,001\Delta T(\infty)$ тенг бўлади. Бу системада $\tau = 0,2$ минга тенг.

2. Определяем передаточную функцию объекта как произведение двух передаточных функций: $K(p)_1 = e^{-p\tau} = e^{-0,2p}$, соответствующей запаздыванию, и $K(p)_2$, соответствующей функции $\Delta T_1 = \Delta T(t - \tau)$, для которой за начало отсчёта принято время $t = \tau = 0,2$ мин



4 – расм. Қабул қилинган $t = \tau$ га мос ҳолда вақт бўйича температурани ўзгариши эгри чизиғи.

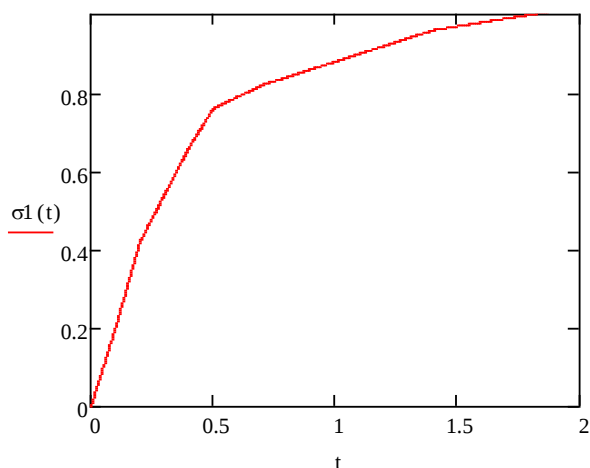


Рис. 5 – Қабул қилинган $t = \tau$ га мос ҳолад вақт бўйича ёнилғи миқдорини ҳаллаёнланишидан печ температураси ўзгариши эгри чизиғи.

3. Энди T_1 ғаллаёнланиш эгри чизиғи учун $K(p)_2$ узатиш функциясини аниқлаймиз.

3.1. Δt оралиғида ғаллаёнланиш эги чиғи абсциссасини ўқини бўлиб чиқамиз.

3.2. ΔT қийматини охирида Δt интервалга бўлиб чиқамиз $\Delta T(\infty)$, $\sigma = \frac{\Delta T}{\Delta T(\infty)}$ ва олиб чиқилган натижаларни жадвал 1 га келтирамиз.

Жадвал 1

t, мин	σ	1- σ	$\theta=t/F1$
0	0	1	0
0,1	0,2	0,8	0,24570025
0,2	0,42	0,58	0,49140049
0,3	0,54	0,46	0,73710074
0,4	0,66	0,34	0,98280098
0,5	0,76	0,24	1,22850123
0,6	0,79	0,21	1,47420147
0,7	0,82	0,18	1,71990172
0,8	0,84	0,16	1,96560197
0,9	0,86	0,14	2,21130221

1	0,88	0,12	2,45700246
1,1	0,9	0,1	2,7027027
1,2	0,92	0,08	2,94840295
1,3	0,94	0,06	3,19410319
1,4	0,96	0,04	3,43980344
1,5	0,97	0,03	3,68550369
1,6	0,98	0,02	3,93120393
1,7	0,99	0,01	4,17690418
1,8	1	0	4,42260442

3.3. F_1, F_2, F_3 майдонларини айиклаймиз. Бунинг учун қуйидагиларни амалга оширамиз:

3.2.1. Жадвал 1 нинг 3 устунини $1 - \sigma$ тўлдирамиз ва унинг суммаси қийматини ҳисоблаймиз.

$$\sum_{i=0}^n [1 - \sigma(i\Delta t)] = 4,57;$$

$$F_1 \approx 0,1\{4,57 - 0,5 \cdot (1 - 0)\} = 0,407.$$

3.2.2. $(1 - \sigma)$ функцияни бошқа вақт масштабига қайта куриб чиқамиз. Эркин ўзгарувчини $\theta = \frac{t}{F_1}$ деб қабул қиламиз. Бунинг учун биринчи жадвал 1 даги мос жадвалларни тўлдириб чиқамиз.

3.2.3. Жадвал 2 ни тўлдирамиз.

Жадвал 2

θ	$1-\sigma$	$1-\theta$	$(1-\sigma)(1-\theta)$	$1-2\theta+\theta^2/2$	$(1-\sigma)(1-2\theta+\theta^2/2)$
0	1	1	1	1	1
0,25	0,79615	0,75	0,5971125	0,53125	0,3984375
0,5	0,5758	0,5	0,2879	0,125	0,0625
0,75	0,4537	0,25	0,113425	-0,21875	-0,0546875
1	0,333	0	0	-0,5	0
1,25	0,23738	-0,25	-0,059345	-0,71875	0,1796875
1,5	0,20685	-0,5	-0,103425	-0,875	0,4375
1,75	0,17755	-0,75	-0,1331625	-0,96875	0,7265625
2	0,1572	-1	-0,1572	-1	1

2,25	0,13685	-1,25	-0,1710625	-0,96875	1,2109375
2,5	0,1165	-1,5	-0,17475	-0,875	1,3125
2,75	0,09615	-1,75	-0,1682625	-0,71875	1,2578125
3	0,0758	-2	-0,1516	-0,5	1
3,25	0,05545	-2,25	-0,1247625	-0,21875	0,4921875
3,5	0,03755	-2,5	-0,093875	0,125	-0,3125
3,75	0,02738	-2,75	-0,075295	0,53125	-1,4609375
4	0,0172	-3	-0,0516	1	-3
4,25	0,007	-3,25	-0,02275	1,53125	-4,9765625
4,5	0	-3,5	0	2,125	-7,4375

Устунларнинг суммасини аниқлаб чиқамиз:

$$(1 - \sigma)(1 - \theta) \text{ и } (1 - \sigma)(1 - 2\theta + \frac{\theta^2}{2}).$$

$$\sum_{i=0}^n [1 - \sigma(i\Delta\theta)] \cdot [1 - i\Delta\theta] = 0,5113475;$$

$$\sum_{i=0}^n [1 - \sigma(i\Delta\theta)] \cdot \left[1 - 2(i\Delta\theta) + \frac{(i\Delta\theta)^2}{2} \right] = -8,1640625.$$

Кейин қуйидагиларни аниқлаймиз:

$$F_2 \approx 0,407^2 \cdot 0,25 \cdot \{0,5113475 - 0,5[1 - 0]\} = 0,00046993;$$

$$F_3 \approx 0,407^3 \cdot 0,25 \cdot \{-8,1640625 - 0,5[1 - 0]\} = -0,116824734.$$

$F_3 < 0$ бўлгани учун узатиш функцияси 2 – тартибли функция дейилади.

4. $K_2(p)$ узатиш функциясининг турини танлаймиз.

$\sigma(0^+) = \sigma(0^-) = 0$, и $\sigma'(0^+) = 0$ бўлгани учун узатиш функциясининг бўлинувчи махраждан тартиб бўйича 2 бирликка кичик.

$$K_2(p) = \frac{b_{n-2}p^{n-2} + b_{n-3}p^{n-3} + \dots + b_1p + b_0}{a_np^n + a_{n-1}p^{n-1} + \dots + a_1p + a_0}$$

Бундай ҳолларда узатиш функциясини оддийроқ кўринишга келтириш мумкин бўлади:

$$K_2(p) = \frac{1}{a_n p^n + a_{n-1} p^{n-1} + \dots + a_1 p + 1},$$

где $a_1 = F_1, a_2 = F_2, a_3 = F_3$.

$F_3 < 0$, бўлганушбуҳолатда 2-тартиббўйичамахражкўпҳадлибўлади.

$$K_2(p) = \frac{1}{0,00046993 \cdot p^2 + 0,407 \cdot p + 1}$$

5. Ўлчамсиз кўринишдаги якуний узатиш функциясини топамиз.

$$K(p) = K_1(p) \cdot K_2(p) = \frac{e^{-0,2 \cdot p}}{0,00046993 \cdot p^2 + 0,407 \cdot p + 1}.$$

6. Энди объектнинг ўлчамли кўринишдаги якуний узатиш функциясини топамиз:

$$\begin{aligned} K(p) &= \frac{\Delta T(\infty)}{\Delta F(\infty)} \cdot \frac{e^{-0,2 \cdot p}}{0,00046993 \cdot p^2 + 0,407 \cdot p + 1} = \\ &= \frac{50 \cdot e^{-0,2 \cdot p}}{0,00046993 \cdot p^2 + 0,407 \cdot p + 1}, \frac{^{\circ}\text{C} \cdot \text{мин}}{\text{м}^3}. \end{aligned}$$

Хулоса

Ғалла ёнланиш эгри чизиғи ёрдамида газ (ёнилғи) йўналиши бўйича буғ қозонининг узатиш функциясини аниқладик.

$$K(p) = \frac{50 \cdot e^{-0,2 \cdot p}}{0,00046993 \cdot p^2 + 0,407 \cdot p + 1}, \frac{^{\circ}\text{C} \cdot \text{мин}}{\text{м}^3}.$$

II. Бошқариш тизимининг структурали ва принципиал схемаларини, маҳаллий бошқариш шкафларини ишлаб чиқиш

2.1. Бошқариш тизимининг структурали схемасини ишлаб чиқиш (Уч ёки икки даражали бошқариш тизимининг структурали схемаси)

АСР расхода общего воздуха предназначена для поддержания оптимального соотношения «топливо – воздух», т.е. коэффициента избытка воздуха за пароперегревателем $\alpha(\text{O}_2)$ косвенно отражающем экономичность процесса сжигания топлива.

На барабанных котлах, использующих в качестве топлива газ и мазут, используется схема регулирования расхода общего воздуха «топливо-воздух». Объясняется это тем, что при сжигании газа и мазута можно с достаточной точностью измерить расход топлива. Возможность применения такой схемы основана на том, что при постоянном качестве топлива его расход и количество воздуха, необходимое для обеспечения требуемой полноты сгорания топлива, связаны прямо пропорциональной зависимостью. Сигнал по расходу топлива V_T (в данной схеме это сигнал по перепаду давления на сужающем устройстве до горелки Δp_T) формируется датчиком расхода газа или мазута (рис. 3). Сигнал по расходу воздуха $D_{ВЗ}$ (перепад давления на специальном устройстве измерения расхода воздуха $\Delta p_{ВЗ}$) формируется измерением давления воздуха на выходе дутьевых вентиляторов (ДВ).

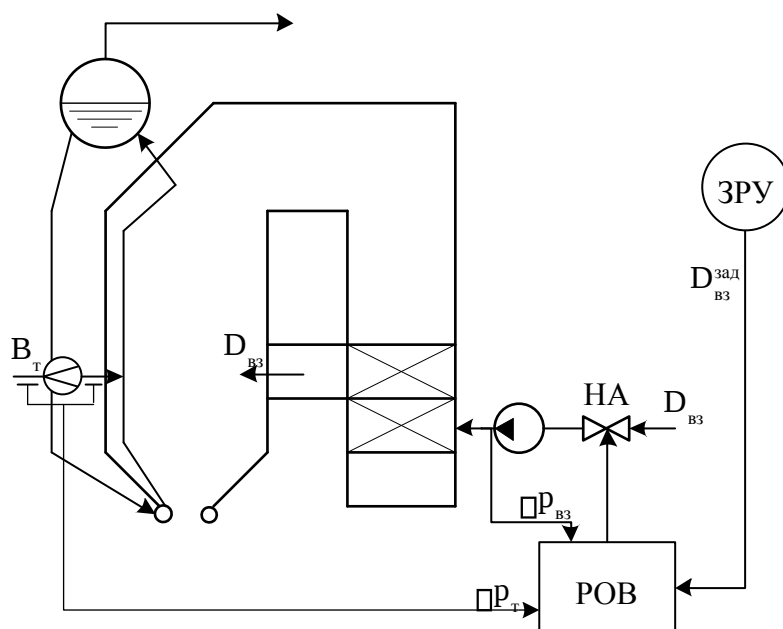


Рис. 3. Структурная схема АСР экономичности процесса горения по соотношению топливо-воздух: РОВ – регулятор общего воздуха; ДВ – дутьевой вентилятор; НА – направляющий аппарат

Сигналы по расходу топлива и общего воздуха подаются на вход регулятора общего воздуха (РОВ), который управляет производительностью ДВ. РОВ изменяет положение направляющих аппаратов (НА) ДВ перемещением заслонки, изменяющей угол подачи воздуха на рабочие лопатки ДВ (3).

2.2. Автоматлаштиришнинг принципиал электрик схемасини ишлаб чиқиш

Jarayonni elektrik printsiptial sxemasi (EPS) jarayondagi barcha priborlar, apparat va qurilmalarning umumiy tarkibi, ular o`rtasidagi aloqa hamda boshqaruvni tashkil qilish uchun qilinadigan harakatlarni amalga oshirish, rostlash, himoyalash, signallash va o`lchash ishlarini aniqlab beradi.

EPS lohaning boshqa hujjatlari uchun ham asosni tashqil qiladi:

- pul't va shitlarning montaj jadvallari;
- ulash sxemalari va h.k.

Bu sxema yuqorida keltirilganlardan tashqari ishlab chiqarishda ta`mirlash (naladka qilish) va ekspluatatsiyalashda sistemaning ish harakatini o`rganish uchun ham xizmat qiladi.

Umumiy holda ePS ko`p hollarda quyida keltirilgan ketma –ketliklar uchun ishlab chiqiladi:

- Texnik talablar pasportini ishlab chiqishda AFS asosida aniq tuzilgan texnik talablar ePS da keltiriladi;
- Bunda elementar zanjirlar orqali umumiy sxema bog`lanadi;
- Qurilma va priborlar ushbu sxema asosida tanlanadi (rele o`ramlarining qarshiligi, konktaktlardan tushadigan yuklamalar va h.k.)
- Elementar zanjirlarni ishdan chiqishi hisobiga kelib chiqadigan xatoliklar va jarayonni to`xtashini oldini olish uchun ishlab chiqarish ePSini tekshirishda;
- Jarayonni boshqarishda to`xtashlarni oldini olish yoki boshqa turdagi keraksiz ta`sirlarni bartaraf etish uchun eP sxemada keltirilgan pribor va apparatlarni tanlashda oxirgi xulosalarni olish uchun xizmat qiladi.

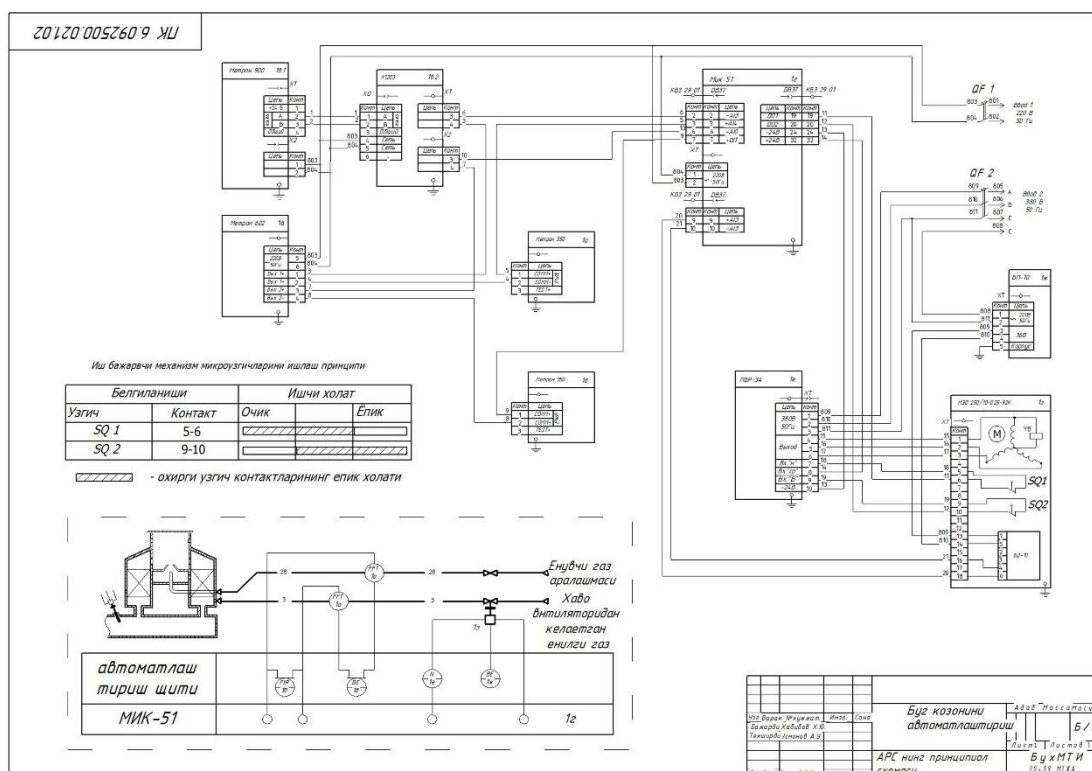
AFS asosida jarayonning ARS ish ketma – ketligini va ishlash printsiplarini hisobga olib loyihaning 0120NO`AHK000000002 chizmasida jarayonning ePS tuzildi. Pribor va avtomatlashtirish moslamalari ARS si spetsifikatsiyasi A ilovada keltirildi.

Ushbu sistemada mikroprotsessorli regulyator Mik–51 (poz.M1) orqali avtomatik va masofadan turib boshqarish rejimlari ko`rib chiqilgan.

Sarf parametrini rostlash va registratsiya qilib borish uchun proportsional sarf signali a i 1b) Metran 350 sarf o`lchagich orqali ikkilamchi asbob Metran 900 (poz. 1v) ga

Tuzilgan boshqarish ketma ketligi asosida konktaktsiz reversiv qo`shgichlarning(poz. 1d) quvvati orqali signal, havo quvurida o`rnatilgan regulyator ish bajaruvchi mexanizmi MEO – 250/10-0.25-92 (poz. 1j)ga keladi. Ish bajaruvchi mexanizm valining holati BP – 10 pitaniya blokidan tok bilan ta`minlanadigan BSPT – 10 tok holatini signallash bloki orqali nazorat hamda rostlab boriladi

Elektrik zanjirni operativ boshqarish, qisqa tutashuv yoqi qayta ulashlardan kelib chiqadigan yuklamalarni oldini olish uchun QF1, QF2 tipidagi avtomatik qo`shgichlar bilan ta`minlangan.



8-rasm. Bug' qozonini avtomatlashtirishning elektrik printsiptial sxemasi.

2.3. Ташқи симларни (проводкаларни) улаш схемасини ишлаб чиқиш

O`tkazgichlarning tashqi ulanmalar sxemasi bu kombinatsiyalangan sxema bo`lib, unda texnologik jarayondagi pribor va asbolar bilan elektrik va trubali aloqalarni o`rnatish ko`rsatuvchi hamda pribor va shit o`rtasidagi o`tkazgichlarni ulash chizmalari keltiriladi.

Sxema AFS – avtomatlashtirishning funktsional sxemasi hamda ePS – elektrik printsiptial sxema va quyidagilar asosida amalga oshiriladi:

- loyihada qo`llaniladigan ATS - avtomatlashtirishning texnologik sxemasi bo`yicha ekspluatatsiya hujjatlari asosida amalga oshiriladi;
- elektrik, santexnik qurilmalar va truboprovodlarning texnologik joylashishi chizmalari asosida amalga oshiriladi;
- bir biriga choklanadigan o`tkazgichlar va tashqi o`tkazgiklarni proklakalarini joylashishini hisobga olingan qurilish chizmalariga qarab amalga oshiriladi.

Tashqi ulashlar ko`rsatilgan sxema umumiy holda shitlar, pul'tar, boshqaruv va nazoratning mahalliy punktlari, asbob va uskunalar, elektrik va pnevmatik o`tkazgichlar karobkalar, shitdagi ulashlar, texnik hujjatlar kabilarni o`z ichiga oladi. Tashqi ulashlar sxemasi 0120NO`AHK00000004 chizmada keltirilgan. Sxemadagi elementlarning tarkibi D ilovada keltirilgan.

2.4. Маҳаллий бошқариш шкафларини ишлаб чиқиш

Avtomatlashtirish shiti texnologik jarayonni nazorat qilish va boshqarish uchun moslamalarni, nazorat – oʻlchov asboblari, signalizatorlarni, boshqarish apparatlarini, avtomatik rostlash moslamalarini va himoyalash, bolkirovkalash moslamalarini, hamda ular oʻrtasidagi aloqa liniyalari (trubali va elektrik kommunikatsiya)ni joylashtirish uchun moʻljallangan. SHitni tanlashda quyidagi talablarni hisobga olgan holda amalga oshirish kerak:

- SHitni ekpluatatsiya qilinishini hisobga olib, uni oʻrnatiladigan joy oʻlchamlari shit oʻlchamlariga mos boʻlishini belgilab olish;

- SHitning ichkida oʻrnatiladigan va tashqi panelida oʻrnatiladigan pribor va moslamalarni oʻlchamlarini hamda sonini hisobga olish kerak;

- Ekspuatatsiya vaqtida montajni va apparatlarga xizmat koʻrsatish sharoitlarini qulayligini yaratishni hisobga olish kerak;

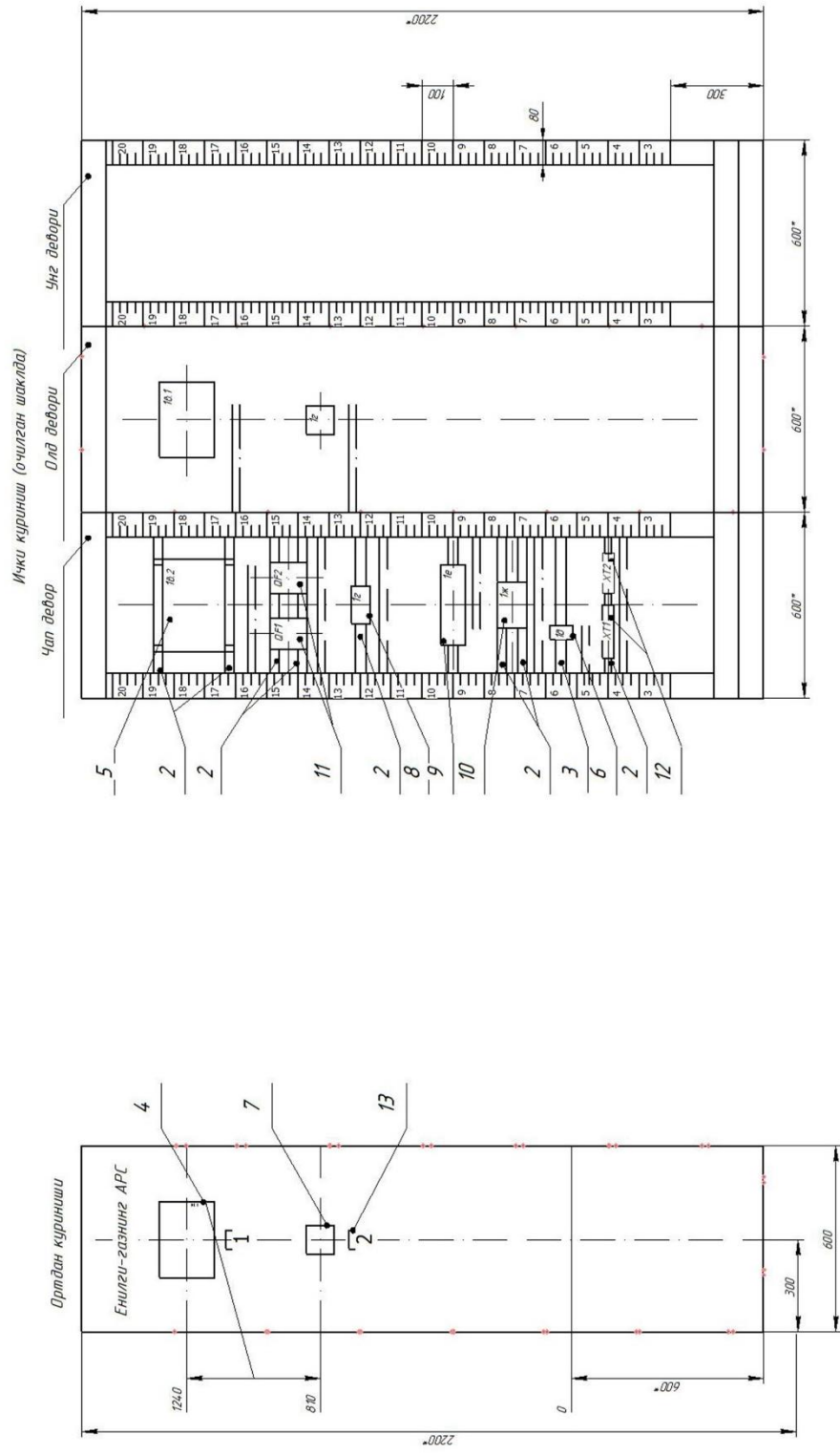
- SHitga mutaxassis tomonidan xizmat koʻrsatish vaqtida texnika xavfsizlik darajasini hisobga olish zarur.

EPS asosida hamda yuqoridagi talablarga mos holda bugʻ qozonini avtomatlashtirishni amalga oshirish uchun SHSH – ZD tipidagi shkafli orqa eshigi boʻlgan shit tanlandi. Ushbu shitning gabarit oʻlchamlarini keltiramiz:

- eni (old paneli)- 600 mm;
- balandligi – 2200 mm;
- eni (yon tomoni) – 600 mm.

SHitni oʻrnatish GOST-15150-69 UXL 4 orqali, JR00 elektr (maxsus tayyorlangan operatorlik va dispecherlik punktlariga oʻrnatiladigan karkas panelli barcha oʻlchamdagi shitlar uchun) himoyalangan holda amalga oshiriladi va uning asosiy hujjatlari OST 36.13-76 (SHPK-1-600-UXL 4-JROO-OST 36.13-76). SHitning umumiy koʻrinishi chizmasida uning old tomondan koʻrinishi, ochiq yuza koʻrinishi texnik talablari, “ramkalarda va yozuvlar bilan keltirilgan” jadval, shitning tarkibiy qismlari keltirilgan.

Old tomonidan va ichki yuzasi ochiq holatdagi koʻrinishi 0120 NO`AHK 0000003 chizmada keltirilgan. Uning tarkibiy qismlari B ilovada keltirilgan hamda G ilovada ulanmalar javali keltirilgan.



9-rasm. Bug' qozonini avtomatlashtirishning shitinging umumiy ko'rinishi
sxemasi

III. Технологик жараёни АКТ асосида бошқариш технологияси (Технологик жараёни микропроцессор тизими асосида бошқариш)

3.1. Автоматлаштиришнинг бошқариш алгоритмларини ишлаб чиқиш

Оптималлаш ҳавони O_2 ва CO концентрациялари бўйича беришдаги бошқарувни ташкил қилишдан иборат бўлади. Ёниш ҳудудида ҳавони аралаштириб бериш ёнлиғи миқдорини тежашга қаратилади.

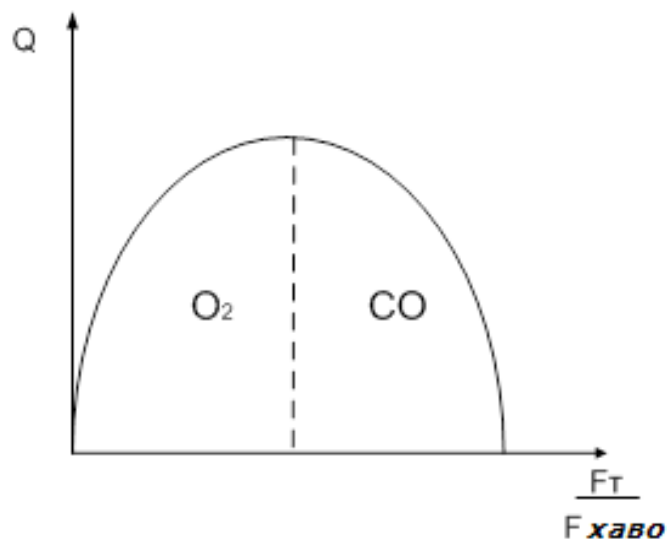
Газ ва ҳаво орасидаги боғлиқлик жарёни боришида жуда катта аҳмият касб этади (жараёни бир меъёрга бориши ва ёнилғи тежалиши). Биз биламизки буғ қозонидаги асосий жараёнлардан бири бу ёнилғининг ёниши бўлиб, унинг кимёвий томонига назар соладиган бўлсак, ёнилғи элементларини оксидловчи моддаларни реакцияланиши тушунилади. Ёнилғини унумли ёниши учун атмосферадаги кислороддан фойдаланилади. Ёниш камерасига ҳаво, вентилятор орқали келаётган газ миқлорига мос ҳолда берилади.

Агар ёниш жараёнида ҳаво миқдори кам берилса келаётган ёнилғи миқдори тўла ёнмайди. Бу билан бирга яъни ёнилғини тўла ёнмаслиги эвазига ажралган CO брикмаси атмосферага чиқариб юборилишига олиб келади ва бу ҳам иқтисодий ҳамда экологик зарарни келтириб чиқаради.

Агар юқорида келтирилган жараёни тескариси содир бўлса яъни ёнилғига аралаштирилаётган ҳаво миқдори кўпайиб кетиши ҳолатида иссиқликнинг кераксиз сарфланишига олиб келади (келаётган ҳавонинг ёнилғи билан реакцияга киришмаган миқдорини қиздириш учун сарф бўлиши).

Бошқарилаётган таъсирлар ЭВМ орқали сигналлаш ҳамда бошқариш ва вентилятор ҳолатини ўзгариши билан боради.

Ёнилғи миқлорига мос ҳаво (O_2 ва CO) сарфи эгри чизиги.



1 – расм.

Технологик жараёнларни оптималлаш турли техник – иқтисодий кўрсаткичларни бошқаришда эффектив бошқариш критерияларини қўллаш орқали амалга оширилади.

Бундан келиб чиқадики, газ сарфига мувофиқ олинадиган иссиқлик миқдорлари жараёни асоси оптималлаш критериялари ҳисобланади.

2. 1 Оптиммалаш алгоритми

Буг қозонини оптималлаш учун ЭХМ дан фойдаланамиз. ЭХМ ни ишчи алгоритмлари қуйида келтирилган.

ЭХМ нинг асосий вазифаси, ҳаво миқдори сарфини O_2 ва CO концентрацияларига мослигини бошқаришдан иборат.

Қуйида буг қозони вентилятор ҳайдаш йўналидаги тўсиқни бошқариш алгоритми келтирилган:

2.1.1Концентрация $O_2 > 0$

1.1 Бошланиши

1.2 Счётчик $i=0$

1.3 Жорий вақтдаги ҳаво сарфини ҳисоблаб бориш (F_i , бошқариш қадами $\Delta F_{\text{хаво}}$)

1.4 Жорий вақтдаги концентрацияни ҳисоблаб бориш QO_{2i} ва QCO_i

1.5 Агар концентрация $QO_{2i} > 0$

1.6 Концентрацияни таққослаш QO_{2i} билан QO_{2i-1} . Агар концентрация $QO_{2i} > QO_{2i-1}$ келтирилган қадамга ўтиш керак 1.8

1.7 Агар концентрация $QO_{2i} < QO_{2i-1}$ келтирилган қадамга ўтиш керак 1.9

1.8 Топшириқни тузамиз $F_{vi+1} = F_{vi} - \Delta F$ келтирилган қадамга ўтиш керак 1.10

1.9 Топшириқни тузамиз $F_{vi+1} = F_{vi} + \Delta F$

1.10 $I = i + 1$

1.11 келтирилган қадамга ўтиш керак 3.

2.1.2 Концентрация $O_2 = 0$, $CO > 0$

2.1 Бошланиши

2.2 Счётчик $i = 0$

2.3 Жорий вақтдаги ҳаво сарфини ҳисобга олиб бориш (F_i , бошқариш қадами ΔF_v .)

2.4 Жорий вақтдаги концентрацияни ҳисобга олиб бориш Q_{iO_2} ва Q_{iCO}

2.5 Концентрацияларни таққослаш QCO_i билан QCO_{i-1} . Агар концентрация $QCO_{i-1} > QCO_i$ келтирилган қадамга ўтиш керак 2.7

2.6 Агар концентрация $O_{2i} < O_{2i-1}$ келтирилган қадамга ўтиш керак 10

2.7 Топшириқни тузамиз $F_{xavo i+1} = F_{xavo i} + \Delta F$

2.8 Келтирилган қадамга ўтиш керак 2-10

2.9 Топшириқни тузамиз $F_{vi+1} = F_{vi} - \Delta F$

2.10 $I = i + 1$

2.11 Келтирилган қадамга ўтиш керак 3.

2.1.3 Концентрация $O_2 = 0$, $CO = 0$

3.1 Бошланиши

3.2 Счётчик $i = 0$

3.3 Жорий вақтдаги ҳаво сарфини ҳисобга олиб бориш F_i , ΔF_{xavo}

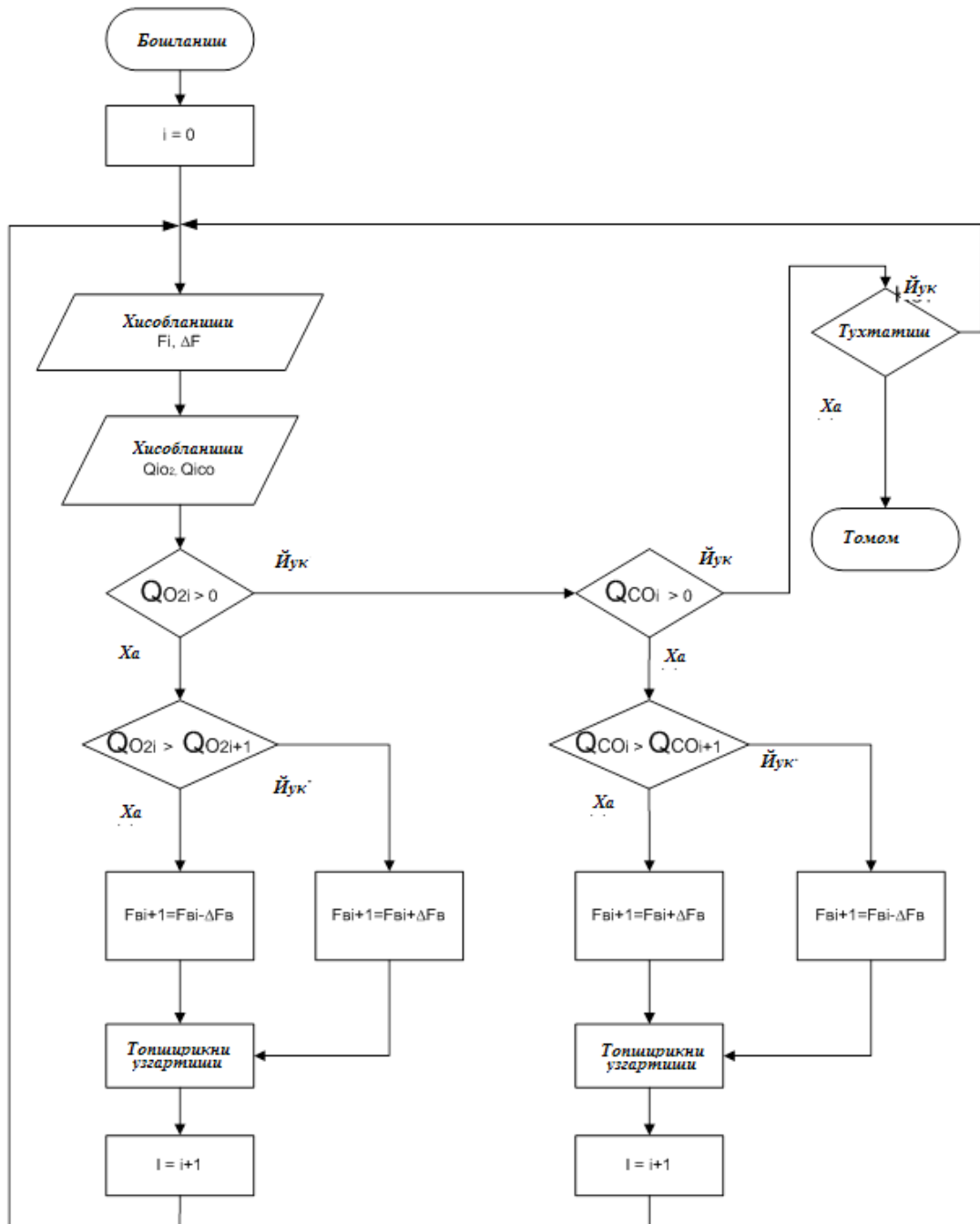
3.4 Жорий вақтдаги концентрацияни ҳисобга олиб бориш Q_{iO_2} ва Q_{iCO}

3.5 Буғ қозонини тўхташини амалга ошириш керак, агар «ҳа» бўлса – кўрсатилган қадамга ўтиш керак 3.7

3.6 Кўрсатилган қадамга ўтиш керак 3.

3.7 Буғ қозонини тўхтатиш.

Алгорит схемаси



2-расм. Буғ қозонини бошқаришнинг блок схемаси

3.2. ASSEMBLER тилида технологик жараёни бошқариш дастурини ишлаб чиқиш

\$nolist

\$include(org.prc)

\$include(pic_io.mac)

\$include(lcd_io.mac)

\$include(kbrd_io.mac)

\$include(552asm.inc)

\$list

LJMP START ; переход на основную программу

ORG 8003h ; подпрограмма обработки прерывания по INT0

RETI ; выход из подпрограммы обработки прерывания по INT0

ORG 8013h ; подпрограмма обработки прерывания по INT1

ADD A,TL1

JB PSW.0,M11 ; переход если поступило прерывание останавливающее таймер

SETB TCON.4

JMP M12

M11:CLR TCON.4 ; остановка таймера

MOV IEN0,#00h ; блокировка прерываний

MOV TL1,#00h ; обнуление счётчика импульсов

M12:RETI ; выход из подпрограммы обработки прерывания по INT1

START:CALL I2cinit ; проверка связи с сопроцессором

%PicGet(PIC_flg)

JC PROG

HALT:%SEND_STR_LCD(ERR1)

AJMP START

PROG:CLRCY ; обнулить бит переноса

LCALL LCDinit ; инициализировать ЖКИ

MOVACC,(Scan_8_lines+INTenable+AutoRepeat_en+Beep_enable) ; (8 линий + прерывание по INT0)

LCALL initKBRD ; инициализировать клавиатуру

NEW:%SEND_CMD_LCD(01h) ; очистить экран

CALL D ; подпрограмма временной задержки

%PICGET(PIC_flg) ; проверка состояния сопроцессора

JNB ACC.KBRDRQU,NEW ; переход если клавиша не нажата

%PICGET(KBRD_STS) ; чтение кода нажатой клавиши

%KBRD_COD ; преобразование в коды ЖКИ

LCALL LCDD ; вывод на экран заданного числа тысяч об/мин

MOV A,R0 ; преобразование кода нажатой клавиши в число об/мин

SUBB A,#30h

MOV R0,A

MOV R1,#64h

LCALL UM

MOV R6,A ; запись числа оборотов в регистры R6 и R7

MOV R7,B ; в регистре R7 - старшие разряды, а в R6 - младшие

M1:%PICGET(PIC_flg)

JNB ACC.KBRDRQU,M1

%PICGET(KBRD_STS)

%KBRD_COD

LCALL LCDD ; вывод на экран заданного числа

MOV A,R0 ; преобразование кода нажатой клавиши

SUBB A,#30h

MOV R0,A

MOV R1,#0Ah

LCALL UM

MOV R0,A

MOV R1,R6

LCALL SUM ; операция сложения тысяч и сотен в регистрах R6 и R7

M2:%PICGET(PIC_flg)

JNB ACC.KBRDRQU,M2

%PICGET(KBRD_STS)

%KBRD_COD

LCALL LCDD ; вывод на экран заданного параметра

MOV A,R0

SUBB A,#30h

ADD A,R6 ; получение окончательного

MOV R6,A ; числа в регистрах R6 и R7

MOV R0,#00h

LCALL LCDD ; добавка нуля к полученному результату

OPR:MOV R3,R7 ; определение времени которое должно быть получено на счётчике

MOV R2,R6 ; между двумя импульсами от датчика температуры

MOV R0,#02h

LCALL DEL ; деление на 2 (N/2)

MOV R0,R2

MOV R3,#27h

MOV R2,#10h

LCALL DEL ; $10000/(N/2)$

MOV R1,R2

MOV R0,#05h

LCALL UM ; $10000*5/(N/2)$

MOV R6,A ; занесение в регистры R6 и R7 времени

MOV R7,B ; скоторым будет сравниваться время полученное на счётчике

MOV PWMP,7Fh ; задание начальной частоты повторения ШИМ

MOV TCON,#01h ; установка прерывания INT0 по уровню (переход из 1 в 0)

MOV IEN0,#81h ; снятие блокировки прерываний и разрешение прерывания по INT0

M3:JNB TCON.1,M3 ; ожидание прерывания по INT0 (включение двигателя)

MOV TMOD,#D1h ;Разрешение управлять счётчиком 1 от INT1 и выбор 1 - ого режима счётчика 1 и таймера 0

MOV TCON,#44h ; запуск счётчика 1 и установка прерывания INT1 по уровню (переход из 1 в 0)

MOV IEN0,#84h ; снятие блокировки прерываний и разрешение прерывания по INT1

M4:JNB TCON.3,M4 ; ожидание прерывания по INT1(с датчика скорости запускающего таймер)

M5:JNB TCON.3,M5 ;ожидание прерывания по INT1(с датчика скорости останавливающего таймер)

SRAV:MOV A,TH0 ; операция сравнения заданного времени и времени с счётчика

MOV B,TL0

CLR CY

SUBB A,R7

JC UVEL

MOV A,B

SUBB A,R6

JC UVEL

JMPUMEN

UVEL:MOVA,PWMP ; операция увеличения скважности импульсов

CJNE A,#01h,M6

DEC PWMP

JMPM6

UMEN:MOVA,PWMP ; операция уменьшения скважности импульсов

CJNE A,#FFh,M6

INC PWMP

M6:MOV R0,#02h

MOV R3,TH0

MOV R2,TL0

LCALL DEL
MOV R0,R2
MOV R3,#27h
MOV R2,#10h
LCALL DEL
MOVR0,R2 ; преобразование времени счётчика
MOVR1,#05h ; дкотла и отображение её на ЖКИ
LCALL UM
MOV R4,A
MOV R5,B
MOV R0,#64h MOV R3,R5
MOV R2,R4
LCALL DEL
MOV A,R2
ADD A,#30h
MOV R0,#C0h
LCALL LCDC ; установка курсора в начало второй строки ЖКИ
MOV R0,A
LCALL LCDD ; вывод количества
MOV R1,R2
MOV R0,#64h
LCALL UM
MOV R3,R5
MOV R2,R4
LCALL VICH
MOV B,#0Ah
MOV A,R2
DIV AB
MOV R0,A
ADD A,#30h

MOV R0,A
LCALL LCDD ; вывод числа
MOV A,B
ADD A,#30h
MOV R0,A
LCALL LCDD ; вывод числа десятков
MOV R0,#30h
LCALL LCDD ; добавка нуля к полученному результату
LJMP
UM:MOV A,R0 ; операция умножения
MOV B,R1
MUL AB
RET
SUM:MOV A,R0 ; операция сложения
ADD A,R1
MOV R0,A
MOV A,R2
ADDC A,R2
MOV R1,A
MOV R7,R1
MOV R6,R0
RET
DEL:MOV A,R3 ; операция деления
MOV B,R0
DIV AB
MOV R3,A
MOV A,B
MOV B,R0
MOV R1,#08h
dwb3:CLR C

```
XCH A,R2
RLC A
XCH A,R2
RLC A
JNC dwb4
MOV R4,#FFh
XCH A,R4
DIV AB
ADD A,R2
MOV R2,A
MOV A,R4
ADD A,B
MOV B,R0
dwb4:CJNE A,B,dwb1
dwb1:JC dwb2
SUBB A,B
INC R2
dwb2:DJNZ R1,dwb3
RET
VICH:CLR C ; операция вычитания
MOV A,R2
SUBB A,R0
MOV R2,A
MOV A,R3
SUBB A,R1
MOV R3,A
RET
D:%DELAY ; временная задержка
RET
```

3.3. Операторнинг (ходимларнинг) интерфейсини (экран формаларини) ишлаб чиқиш

Характеристика объекта автоматизации

Объектом автоматизации является городская котельная, в состав которой входят:

водогрейные котлы КВ-ГМ-20-150, ДКВР-20-13 и др. – до 8 шт. ;

газораспределительный узел;

вспомогательное тепломеханическое оборудование в составе:

насосные установки;

вакуумный деаэратор;

водоподогреватели и охладители;

баки рабочей и подпиточной воды;

баки для герметика;

приточные и вытяжные системы;

тепловой пункт;

общекотельные трубопроводы.

Характер технологического процесса – непрерывный.

3. Характеристика системы в целом

3.1. Структура АСУ ГК

Структура технических средств АСУ ГК включает в себя:

Верхний уровень – автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора;

Средний уровень – подсистемы контроля и управления;

Нижний уровень – датчики и силовые исполнительные устройства;

Полевая информационная шина, обеспечивающая обмен данными между верхним и средним уровнями системы.

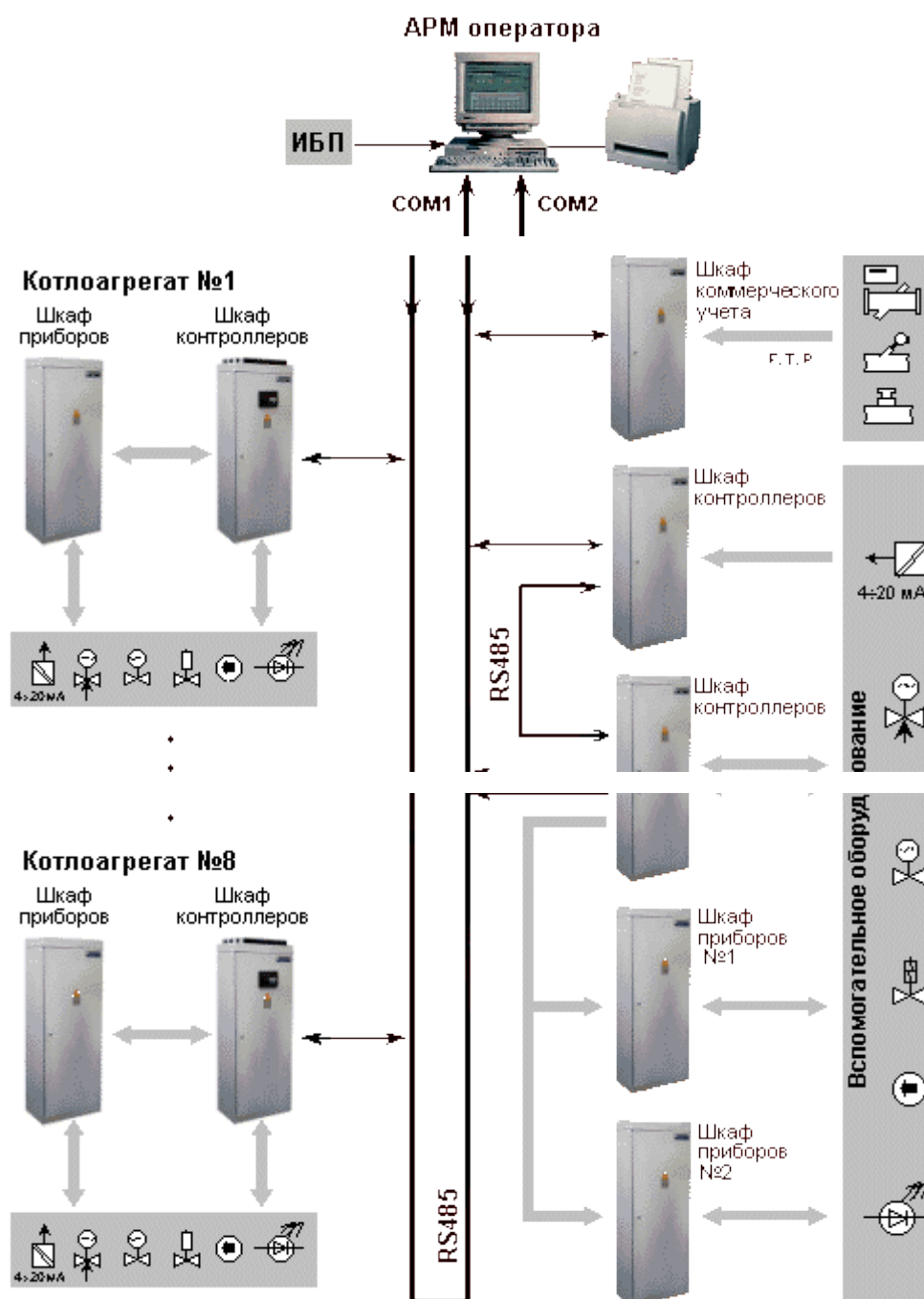


Рис.1 Структура технических средств АСУ ГК.

3.2. Верхний уровень

3.2.1. Состав

Верхний уровень системы представляет собой АРМ оператора в составе персонального компьютера Pentium IV 2 ГГц, 256 Мб, 60 Гб, монитора 19", лазерного принтера HP 1100 и источника бесперебойного питания. При необходимости АРМ оператора может быть выполнен на двух компьютерах, функционирующих в режиме горячего резервирования.

АРМ укомплектован двухканальным адаптером полевой шины PCI-1602 (интерфейс RS485 с гальванической изоляцией).

3.2.2. Основные функции

АРМ оператора обеспечивает выполнение следующих основных функций:

Обмен данными с подсистемами среднего уровня;

Предварительная обработка данных;

Графический интерфейс с оператором;

Технологическая сигнализация;

Регистрация аварийных ситуаций;

Создание архивов истории процесса;

Контроль состояния и настройка системы;

Микропроцессорные контроллеры объединены дополнительной информационной сетью на базе промышленного стандарта RS485. Необходимость этого вызвано тем, что алгоритмы управления вспомогательным оборудованием (выдача сигналов управления) реализованы в контроллере 1, а контроллер 2 реализует только функции ввода дискретных и аналоговых сигналов. При этом оба контроллера имеют связь с АРМом оператора по основной информационной сети системы. В шкафах приборов установлены бесконтактные реверсивные пускатели ПБР-2М и ПБР-3А, используемые для управления клапанами и электроисполнительными механизмами типа МЭО; блоки питания БП-10 и БП-24 для питания датчиков положения с токовым выходом, которыми укомплектованы МЭО; автоматические выключатели и клеммники для внешних подключений.

Рис.6 Подсистема контроля и управления вспомогательным оборудованием.
Структурная схема.

3.3.4. Подсистема коммерческого учета

Подсистема коммерческого учета предназначена для организации технологического контроля и коммерческого учета отпущенной тепловой энергии, потребления холодной воды и природного газа. Основным элементом подсистемы (см.рис.4) является теплосчетчик НС-200WT (№17972-98 в Госреестре средств измерений РФ), обеспечивающий расчет количества отпущенной тепловой энергии, количества теплоносителя и потребленной холодной воды. Измерение расхода теплоносителя и холодной воды обеспечивают ультразвуковые расходомеры US-800. Информация о величине расхода в виде токового сигнала передается в теплосчетчик. Измерение параметров горячей и холодной воды обеспечивается датчиками давления типа МИДА-ДИ и датчиками температуры типа КТПТР, подключенных непосредственно к теплосчетчику. Измерительные участки расходомеров, датчики давления и температуры установлены на соответствующих участках трубопроводов котельной (прямая и обратная сетевая вода, подпиточная и исходная вода). Теплосчетчик НС-200WT, электронные блоки расходомеров US-800 установлены в шкафу приборов коммерческого учета. В этом же шкафу расположены блоки питания $\sim 220\text{В}/=36\text{В}$ (PW 36-0,05SP), служащие для питания датчиков давления МИДА-ДИ. Для измерения параметров и расхода природного газа используется расходомер – счетчик газа ВРСГ-1, электронный блок которого установлен в шкафу коммерческого учета.

Передача информации (используемой как для технологического контроля, так и для коммерческих расчетов) с теплосчетчика НС-200WT на АРМ оператора осуществляется по информационной сети системы. Для организации передачи информации с расходомера – счетчика газа ВРСГ-1 используется модуль CPU-320DS, выполняющий роль конвертора протоколов (модуль – шлюз).

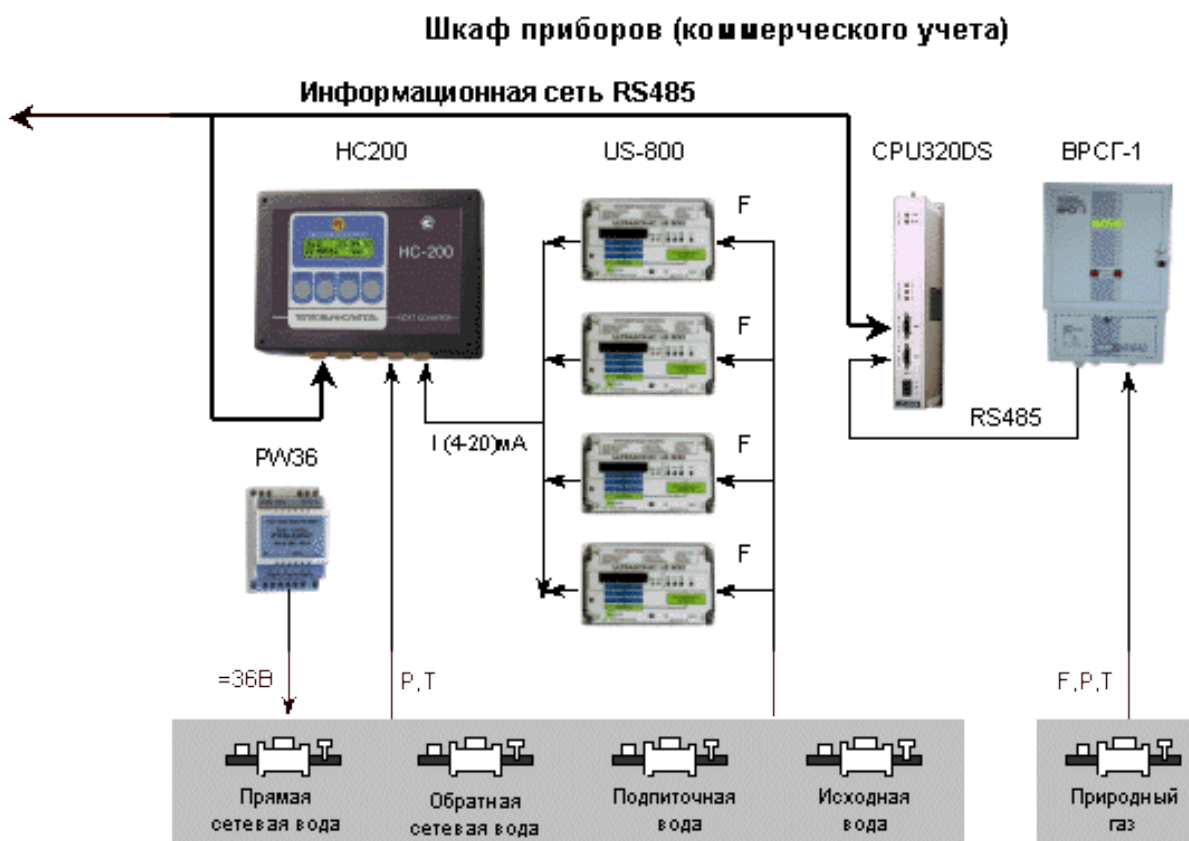


Рис.7 Подсистема коммерческого учета. Структурная схема.

Дистанционное управление.

Программное обеспечение верхнего уровня базируется на SCADA программе СТАЛКЕР, функционирующей в среде ОС WINDOWS NT.

В комплект поставки входит ПО АРМа оператора и ПО инженерной станции. ПО инженерной станции устанавливается на отдельный компьютер (например, ноутбук) и используется при проведении пуска – наладочных работ и режимных испытаний на отдельном котле. ПО инженерной станции обеспечивает выполнение следующих основных функций:

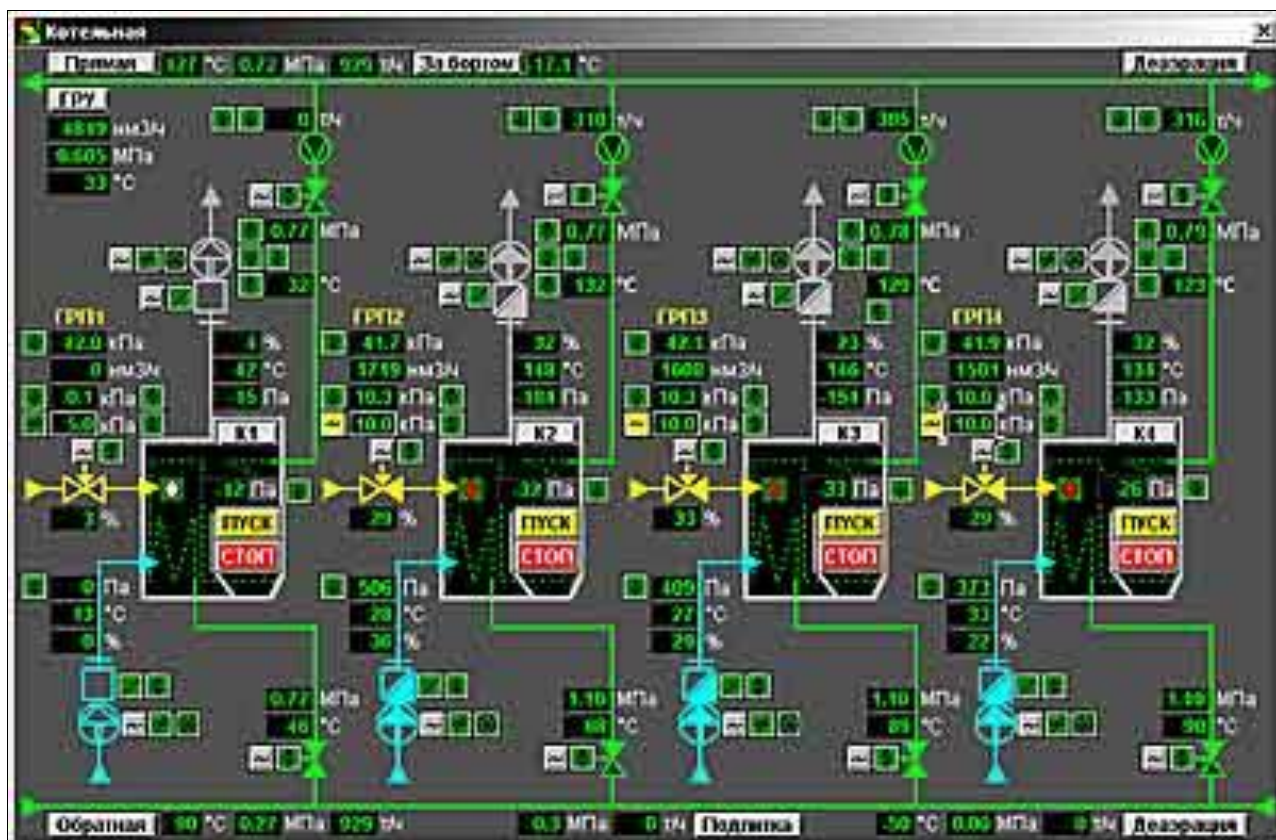


Рис.2 Мнемосхема котельной Просмотр копии экрана (800x525) 60k

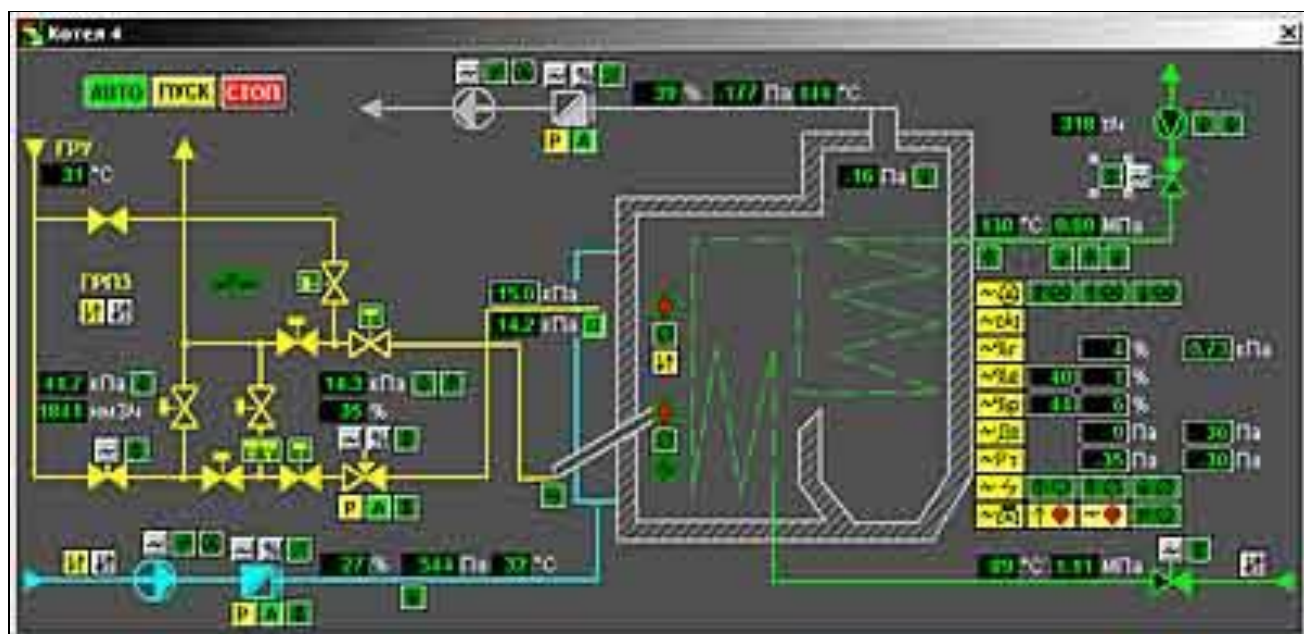


Рис.3 Мнемосхема котлоагрегата Просмотр копии экрана (800x400) 43k

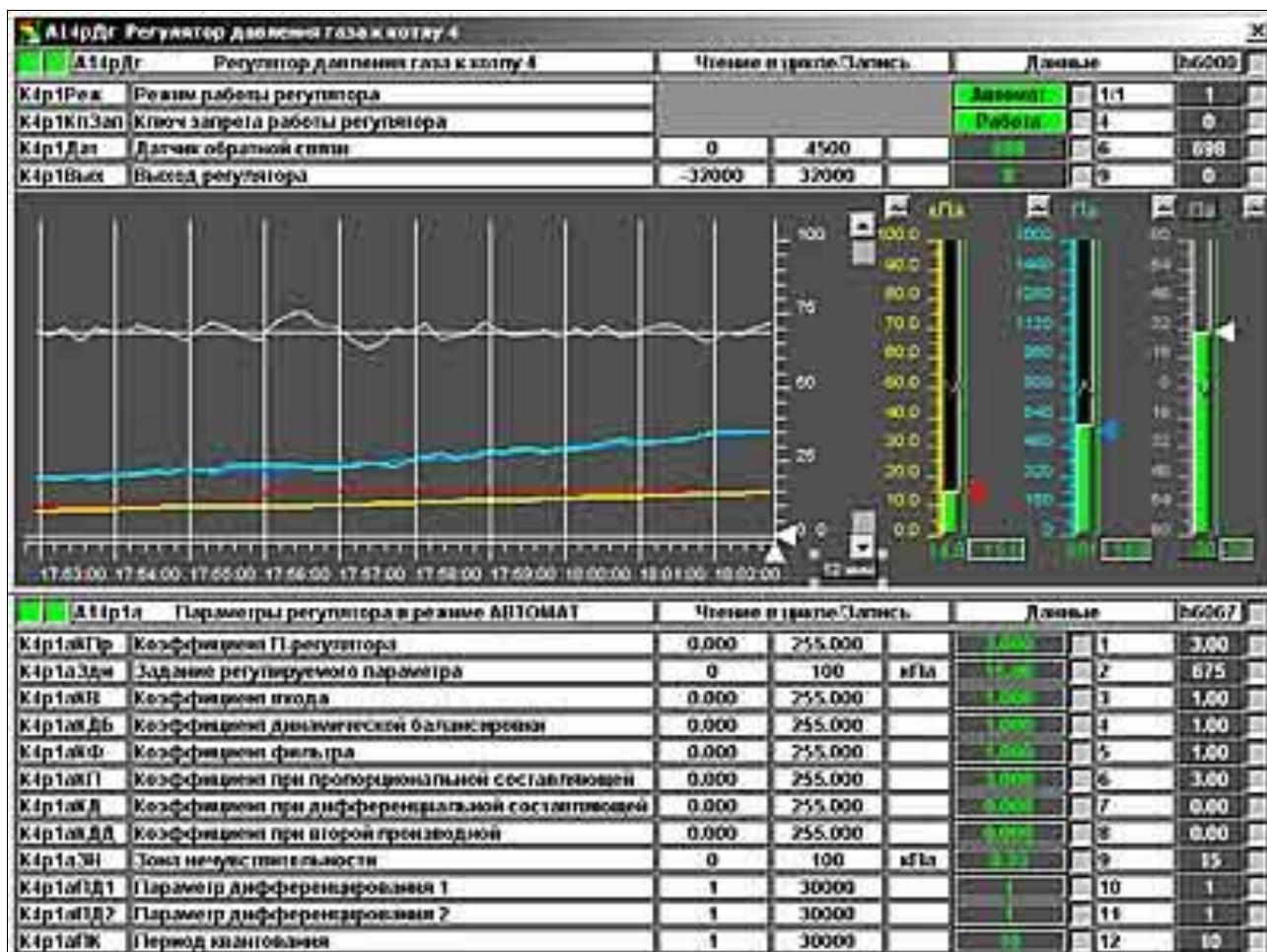


Рис.4 Панель настройки регулятора Просмотр копии экрана (800x600) 64k

Проверка функционирования оборудования и исполнительных механизмов;

Индикация показаний датчиков состояния оборудования и технологических параметров;

Выполнение как отдельных, так и нескольких технологических операций по команде инженера, задание параметров для каждой операции;

Ввод уставок технологических защит;

Ввод и вывод защит и блокировок;

Ввод заданий для программных регуляторов;

Включение / отключение регуляторов;

Проведение режимных испытаний.

3.4 Kompleksning iqtisodiy effektivlik hisobi

Texnik iqtisodiy ko'rsatkichlar

Jadval 5.3 Texnik tenglikning taqqoslash qiymati

Ko'rsatkich	ДСС	GiperFlo-3IIM
Anig'lik sinifi	1,455	0,877
Narxi	1632 so'm	202368 so'm
Mexanizatsalash darajasi	Qo'lda	Avtomatlashtirilgan
Hisob bo'yicha Vaqt	Bir soat	3 sekund
Mantajga tayorgarlik	100 %	100 %
Yuklashdagi mustahkamlik	Mavjud emas	Bir tomonlama yuklash
Ovqatlanish	Mavjud emas	Avtanom, uchqun chiqmaslikga himoyalangan elertor zanjir
O'lchash chegarasi	30 – 100	Ikkilamchi datchklarning ish jarayonida 1/10 gacha avtomatik o'zgarishi

Iqtisodiy effektivlikni taminlovchi omillar

Boshlang'ich ma'lumotlar jadvalda keltirilgan 5.4.

Jadval 5.4 – Kapital yo'qotishni baholash

Kapetal yo'qotishdagi elementlar hisobi	Variantlar bo'yicha kattaliklar		O'zgarishlar (ΔK): - kamayish + ko'payish.	Asoslash
	Tayach punkitidagi	Loyixalinay otgan		
Hajmi,sonda.	2	1		Reja.
O'lchash xatoligi, %.	1,455	0,877	- 0,578%	Hujatidagi berilganlar

Ishlanmalar narxi (Tan narx).	1632	202368	+ 200736	Komplektatsiya bo'limining ko'rsatkuchlari
Montaj va demontaj narxi	6500	19361	+ 12861	Hisobxona ko'rstkichlari
Davlat tekshiruvi, so'm.	972	972		Ko'rsatkichlar
Effektivlik koeffitsienti.	0,15	0,15		Ta'sir qiluvchi holat.
Yetkazib berish narxi		4070	+ 4070	
Hammsi	8132	226771	+ 217667	

Bir yildagi joriy yo'qotish hisobi

Issiqlik energiyasining tan narxi quydagi xarajatlar orqali kelib chiqadi

1. Xom ashyo sarfi:

Xom ashyo uchun sarf: $S_{\text{mat.}} = Q_{\text{пот.}} \cdot H \cdot \Pi$

Bu yerda $Q_{\text{пот.}}$ – kelayotgan issiqlik hajmi, m^3 ;

H – Normadagi material sarfi, yil;

Π – xom ashyo narxi, so'm.

Xom ashyo sifatida adorant, methanol, ishlatiladi.

Adorantni sarflanishi:

$S_{\text{одор.}} = 1116900000 \cdot 0,016 \cdot 0,0482 = 861353,28$ so'm.

Metanolni sarflanishi:

$S_{\text{мет.}} = 1116900000 \cdot 0,004 \cdot 0,0168 = 12509,28$ so'm.

Kranik uchun ishlatiladigan smaskani sarflash:

$S_{\text{смаз.}} = 186150000 \cdot 0,003 \cdot 0,011 = 36857,7$ so'm.

Issiqlikni yo'qotilishi $S_{\text{пот.}} = \frac{Q_{\text{пот.}} \times \Pi \times b1}{1000}$, (4.15)

$S_{\text{пот.баз}} = \frac{1675350 \times 1200 \times 1,455}{1000} = 2925161,1$ so'm.

Loyixalanilayotgan priborla uchun sarf:

$S_{\text{пот.проект}} = \frac{1675350 \times 1200 \times 0,877}{1000} = 1763138,34$ so'm.

Energetik xodim uchun sarf:

$$S_{\text{эл.}} = \sum N \times T \times \Pi,$$

Bu yerda N – elector qurilmalarni summaviy quvvati, кВт;

T- calendar vaqti, soat., T- 8700 soat.

Π - 1кВт·soat summasi.

$$S_{\text{эл.}} = 2,2 \cdot 8700 \cdot 2,5 = 47850 \text{ so'm.}$$

Umumiy xom ashyo sarfi:

$$S_1 = S_{\text{од}} + S_{\text{мет.}} + S_{\text{см.}} + S_{\text{пот.}} + S_{\text{эл.}},$$

$$S_{1\text{баз}} = 861353,28 + 12509,28 + 36857,7 + 2925161,1 + 47850 = 3883731,36 \text{ so'm.}$$

$$S_{1\text{проект}} = 861353,28 + 12509,28 + 36857,7 + 1763138,34 + 47850 = 2721708,6 \text{ so'm.}$$

2. Ish uchun to'lanadigan haq:

Ish uchun rejali to'lov fondi:

$$S_{\text{ФОТплан.}} = 299644,4 \text{ so'm. (4.1.2)}$$

Umumiy ish uchun to'lanadigan haq:

$$S_2 = S_{\text{ФОТплан.}}$$

$$S_2 = 299644,4 \text{ so'm.}$$

Asosiy fondlar amortizatsiyasi.

$$S_{\text{ар}} = S_{\text{а}} \cdot K_{\text{а}},$$

Bu yerda $S_{\text{ар}}$ – asosiy fondlardan foydalanganlik uchun ijara haqqi, so'm.;

$S_{\text{а}}$ – amortizatsiya summasi, so'm.;

$K_{\text{а}}$ – arenda ko'fisenti.

Amortizatsiyani asosiy fondi :

$$S_{\text{а}} = \frac{BC \times H}{100\%},$$

Bu yerda BC – asosiy fondlarning balans qiymati, so'm.;

H – amortizatsiya normasi, %.

Amortizatsiya sarflarini summasi jadvalda keltirilgan. Jadval 4.6 – Amortizatsiya sarfini hisoblash

Asosiy fondlar nomlanishi	Balans qiymati ОФ (so'm.)	Amortizatsiya normasi (%)	Amortizatsiya summasi(so'm)
Ayni paytdagi	8132	6,0	487,92

Loyixalanilayotgan	226771	6,0	13606,26
--------------------	--------	-----	----------

$S_{a\text{ баз.}} = 487,92 \text{ so'm}$

$S_{a.\text{проект}} = 13606,26 \text{ so'm.}$

Qo'shimcha sarflar.

Remond uchun fond:

$$S_{\text{рем.}} = \frac{S_A \cdot H_P}{100\%}, \quad (4.21)$$

Bu yerda H_P –remont uchun sarflanadigan norma, % . $H_P = 25\%$;

$$S_{\text{рем.баз}} = \frac{487,92 \cdot 25}{100} = 121,98 \text{ so'm.}$$

$$S_{\text{рем.проект}} = \frac{13606,26 \cdot 25}{100} = 3401,56 \text{ so'm.}$$

Tarmoq uchun sarf:

$$S_{\text{с.н.}} = \frac{S_{\text{ФОТплан}} \cdot H_{\text{с.н.}}}{100\%}, \quad (4.22)$$

Bu yerda $H_{\text{с.н.}}$ – sarflar normasi, %. $H_{\text{с.н.}} = 26\%$;

$$S_{\text{с.н.}} = \frac{299644,4 \cdot 26}{100} = 77907,44 \text{ so'm.}$$

Yer uchun to'lov:

$$S_{\text{зем.}} = \Pi \cdot \Pi, \quad (4.23)$$

Bu yerda: Π - maydonГРС chegaralar uchun, м^2

Π – to'lov stavkasi 1 м^2 , so'm.

$$S_{\text{зем.}} = 1200 \cdot 0,4 = 480 \text{ so'm.}$$

Qo'shimcha sarflar:

$$S_{\text{др.}} = \frac{S_{\text{ФОТплан}} \cdot 50\%}{100\%}, \quad (4.24)$$

$$S_{\text{др.}} = \frac{299644,4 \times 50}{100} = 149822,20 \text{ so'm.}$$

Umumiy qo'shimcha to'lovlar:

$$S_4 = S_{\text{рем.}} + S_{\text{с.н.}} + S_{\text{зем.}} + S_{\text{др.}} \quad (4.25)$$

$$S_{4\text{ баз}} = 121,98 + 77907,44 + 480 + 149822,20 = 228331,62 \text{ руб.}$$

$$S_{4\text{ проект}} = 3401,56 + 77907,44 + 480 + 149822,20 = 231611,2 \text{ руб.}$$

Eksplatatsiya uchun sarf summasi:

$$\sum S = S_1 + S_2 + S_3 + S_4, (4.26)$$

$$\sum S_{\text{6a3}} = 3883731,36 + 299644,4 + 487,92 + 228331,62 + 149822,2 = 4562017,2 \text{ so'm.}$$

$$\sum S_{\text{npoeK}} = 2721708,6 + 299644,4 + 13606,26 + 231611,2 + 149822,2 = 3416392,66 \text{ so'm.}$$

Jadval 5.5 Yillik sarflarni taqqoslovchi qiymat

Kapetal sarfdagi elementlarni o'zgarishi	Variantlar bo'yicha qiymat		O'zgartirish (ΔK): - kichiklashtirish; + kattalashtirish.
	Tayanch	Loyixalash	
1. Material sarfi: a) material uchun sarf: b) transportofkalshda issiqlikning yo'qolishi: d) elektorenergiya sarfi.	861353,28 12509,28 36857,7 2925161,1 47850,0	861353,28 12509,28 36857,7 1763138,34 47850,0	0 0 0 - 1162022,76 0
Barcha materiallar sarfi	3883731,36	2721708,6	- 1162022,76
2. Ish uchun to'lov: - rejaviy fondi;	299644,4	299644,4	0
3. Asosiy amartozatsiya fondi.	487,92	13606,26	+ 13118,34
4. Qo'shimcha sarflar: a) Remont fondi uchun sarf: d) Satsial tarmoq uchun sarf: v) Yer uchun haq.	121,98 77907,44 480	3401,56 77907,44 480	+ 3279,58 0 0
Umumiy qo'shimcha sarflar:	228331,62	231611,2	+3279,58
5. Boshqa xarajatlar	149822,2	149822,2	0
Barchasi:	4562017,2	3416392,66	-1145624,84

3.5. Мехнат муҳофазаси ва экология масалалари

Gazsimon moddalarning yonishi va portlash xususiyatlari

Har qanday gazsimon modda, umuman yonuvchi gazlar va bug'larning yong'inga hamda portlashga xavfliligi ularning angalanish chegaralari, yonish harorati va alanganing me'yoriy tarqalish tezligi bilan belgilanadi.

Gazning havo bilan aralashib yonishi aralashma hosil bo'lgandagina vujudga keladi. SHuning uchun ham aralashmalarining alanganish chegaralari quyi va yuqori chegaralar sifatida belgilanadi. Bunda *quyi chegara deb gazning minimal miqdor alanga hosil bo'lgan holati tushuniladi* va mana shu chegara sanoat korxonasining yong'inga va portlashga xavflilik toifasini belgilovchi omil hisoblanadi.

Havoning gaz bilan aralashmasi yonish uchun etarli miqdorda yig'ilgan bo'lsa, u ma'lum haroratgacha qizdirilganda alanganib ketadi, mana shu harorat *yonish harorati* deb ataladi. Bu harorat yonuvchi aralashma holati va boshqa omillar ta'sirida juda katta diapazonni tashkil qilishi mumkin ($450 \rightarrow 2000^{\circ}\text{S}$).

YOnuvchi aralashma yonayotgan vaqtida alanganing tarqalish tezligi aniqlanadi. Bunda yonayotgan kenglikka o'tgan tezlik ma'lum yuzadagi yonuvchi aralashmaning ma'lum vaqt birligida yonib, tutash kengligiga o'tishi bilan belgilanadi. Ko'pgina gaz aralashmalarining yonish tezligi ular aralashmalarining miqdoriga va gazning xususiyatiga bog'liq bo'ladi. Gazlarning yonish tezligi asosan 0,3-0,8 m/s ni tashkil qiladi.

Bundan vodorod bilan atsetilen gazi mustasno bo'lib, ularning yonish tezligi 2,76 va 1,56 m/s dan iborat.

Alanganing me'yoriy tarqalish tezligi gazlardagi fizik-kimyoviy xususiyat bo'lib, ma'lum o'zgarma miqdor sifatida belgilanadi, chunki bu tezlikning nihoyatda ortib ketishi portlashni belgilovchi omil hisoblanadi. *YOnishning tez kechishi portlash deyiladi.*

YOnish qancha tez muddatda amalga oshsa, portlash kuchi shuncha katta bo'ladi.

Suyuqliklarda yonish faqat uning gazsimon (ya'ni bug'ga aylangan) fazasida bo'ladi. Bug'ga aylanish jarayoni va tezligi suyuqlikning fizik va kimyoviy xususiyatlariga bog'liq, shuningdek bug'ga aylanish jarayoni tashqi muhit haroratiga ham bog'liq bo'ladi.

Ma'lum harorat va bosimda suyuqlik bug'i hosil bo'ladi. SHu bug' miqdor harorati o'zgarmagan holatda ortib yoki kamayib ketmaydi. Bu miqdordagi bug'ni *to'yingan bug'* deb ataladi. To'yingan bug'lardan bug'ga aylanayotgan molekulalar soni suyuqlikka aylanayotgan molekulalar soniga teng bo'lganligidan uning miqdori havo muhitida bir xil saqlanib turadi. Bunday holatdagi suyuqlikning turli xil elektr o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan turli materiallarini tayyorlasak va ularning ulangan joylariga har xil issiqlik bilan ta'sir ko'rsatsak, bu zanjirda ma'lum miqdorda elektr yurituvchi kuch (EYUK) hosil bo'ladi.

O't o'chirish vositalari

Har qanday yong'inni o'chirishda yong'inning kuchayishiga olib kelayotgan omillarni va sharoitni aniqlash muhimdir. Bunda yonishning davom etishini to'xtatuvchi sharoitni yaratish muhim ahamiyatga ega. YOng'inni o'chirish paytida qattiq jismlar yonganda yong'inning tezligi 4 m/min, suyuqliklar yuzasi bo'iicha esa 30 m/min bo'lishini hisobga olish kerak.

YOng'indan hosil bo'lgan mahsulotlar asosan kattiq, changsimon moddalar, bug'lar va gazlardan iborat bo'ladi. Ular tufayli hosil bo'ladigan harorat esa, moddaning yonganda issiqlik ajratishi, yonish tezligi va alanganing tarqalishi, shuningdek binoning hajmi va havo almashish sharoitlariga bog'liq bo'ladi.

YUqori harorat ta'sirida qizigan tutun yonish mahsulotlarining tezlikda tarqalishiga yordam beradi, shuningdek xona tutunga to'ladi va bu o'z navbatida yong'inni o'chirishga xalaqit beradi.

YOng'in vaqtida ko'p miqdorda inert gazlar, yonuvchi gazlar va shuningdek tutun ajralib chiqadi. YOnuvchi gazlarning asosiy qismi zaharli bo'lib, ularning zararli ta'siri yonayotgan materiallarning turi va yonishning jadalligiga bog'liq.

YOng'inga qarshi muhofaza qatlamlari yonganda (brom birikmalari va xlor), yog'och materiallar (SO), polimer qurilish materiallari va boshqalardan umuman zararli ta'siri bo'lgan, jumladan zaharli gazlar ajralib chiqadi. To'la yonib bo'lmagan qoldiq mahsulotlar qizigandan keyin va sof alanga oqimta'sirida qaytadan alanga olib ketishi mumkin.

Yong'in (o't) o'chirish vositalari usullari:

- 1) yonayotgan joyni ko'p miqdorda issiqlik yutuvchi materiallar yordamida sovitish;
- 2) yonayotgan materiallarni atmosfera havosidan ajratib qo'yish;
- 3) yonayotgan joyga kirayotgan kislorod miqdorini kamaytirish;

4) maxsus kimyoviy vositalarni qo'llash. O't o'chirish vositalari sifatida, suv bug'lari, kimyoviy va mexanik ko'piklar, inert va yonmaydigan gazlar, qattiq kukunsimon materiallar, maxsus kimyoviy moddalar va aralashmalardan foydalaniladi.

Suv bilan o'chirish. Suv eng ko'p tarqalgan arzon va shuning bilan birga deyarli hamma joyda mavjud bo'lgan o't o'chirish vositasi bo'lib, suv bilan har qanday masshtabdagi yong'inlarni o'chirish mumkin.

Suvning o't o'chirishdagi asosiy xususiyati uning ko'p miqdorda issiqlik yutishiga asoslangan. U yonayotgan o'choqlarning haroratini keskin kamaytirib, yonmaydigan holatga olib keladi. 1 litr suvni 1 S gacha isitish uchun 4,2 kJ issiqlik sarflanadi. Demak, 1 litr suvni havo harorati 20°S dan qaynash haroratigacha chidash uchun 335 kJ issiqlik sarflanadi. Uning bug'ga aylanishi uchun esa 2260 kJ issiqlik ketadi. Bundan tashqari 1 litr suvning 1700 litr bug'ga aylanishini hisobga olish kerak Suv yonayotgan joydan kislorodni siqibchiqarib, alanganing o'chishini ta'minlaydi.

Suv bilan reaksiyaga kirishishi mumkin bo'lgan moddalarni, masalan, ishqoriy er metallar: kaliy, natriylarni suv bilan o'chirib bo'lmaydi. Chunki bu metallar hattoki 0°S dan past haroratda ham suv bilan reaksiyaga kirishib, suv tarkibidan vodorodni siqib chiqaradi, uning havo bilan aralashmasi portlashga xavfli aralashma hosil qiladi. Shuningdek kuchlanish ostida bo'lgan elektr qurilmalarini ham suv bilan o'chirib bo'lmaydi. Bunda o'chiruvchi xayoti uchun xavfli vaziyat vujudga keladi. Chunki suv elektr tokini yaxshi o'tkazadi. Bundan tashqari yonayotgan kal'tsiy karbidni ham suv bilan o'chirib bo'lmaydi, natijada atsetilen ajralib chiqib, portlash xavfi vujudga keladi. Suvni kuchli oqim sifatida, portlash yo'li bilan, mayda zarrachalar qismida, shuningdek ko'piklantirilgan holatlarda qo'llab, olovni o'chirish mumkin. Kuchli suv oqimi sifatida yonayotgan joyga yo'naltirilgan suv, birinchidan, alangaga zarba beradi, ikkinchidan yonayotgan yuzani sovitadi. SHu yo'l bilan alanganayotgan yong'inlarni uzoqdan turib o'chirish mumkin.

Bunday yong'inlarda olov tafti kuchli bo'lganligidan yaqin kelish imkoniyati deyarli bo'lmaydi. Kuchli suv oqimi bunday yong'inga yo'naltirilganda asosan sovitish hisobiga alanga susayadi va alanga tarmoqlari suv kuchi bilan uzib yuboriladi. Ammo kuchli suv oqimi bilan har qanday yong'inni ham o'chirish imkoniyati bo'lavermaydi. Masalan, bunday usuldan engil alangalanuvchi suyuqliklarni o'chirishda foydalanish, aksincha, yomon oqibatga olib keladi. Chunki engil alangalanuvchi suyuqliklar kuchli suv oqimi ta'sirida katta maydonlarga tarqab ketishi, suvdan engil bo'lganligi sababli suv yuzasida yonishni davom ettirishi va shuning natijasida yong'inning katta maydonlarga tarqab ketishiga sababchi bo'lishi mumkin.

Agar suv purkash yo'li bilan ishlatilsa, bunda suv zarralarining kattaligi 0,1 mm dan kichkina bo'lsa, unda suv zarralarining yonuvchi jismlar bilan tutashish yuzalari katta bo'lganligi sababli yonayotgan joydan issiqlikni yutish kattalashadi, shuningdek suv zarralari kichik hajmga ega bo'lganligi sababli uning bug'lanishi kuchayadi. Bunda havo siqib chiqarilib, o'chirish o'z-o'zidan tezlashadi.

Binolar ichidagi yong'inlarni suv purkash usuli bilan o'chirish ham yaxshi natija beradi. Bu usul bilan xonadagi haroratni pasaytirish va tutunga qarshi kurashish mumkin. Bunda suvni binoning yuqori qismiga purkash kerak, toki, purkalgan suv iloji boricha ko'proq yonayotgan mahsulotlarga tegadigan bo'lsin. Purkalgan suv zarrachalari pastga qarab yo'naladi, ko'tarilayotgan issiqlik bilan to'qnashib, bug'ga aylanadi va bu bug' yo'nalishini o'zgartirib, yuqoriga qarab ketadi. Bug' xonaning yuqori tomonini egallab, yonayotgan joyni bosadi. Yirikroq zarrachalar esa qizib, pastga qarab yo'nalish davrida yonishdan hosil bo'lgan mahsulotlar bilan birikib, pastroqdagi yonish o'chog'iga yo'naladi va bu erda bug'lanib, yana havoning o'rnini egallaydi. Bu bilan ajralayotgan tutun bosimi xonani sovitadi, bosim ortishi hisobiga esa kislorodli havoning kirish yo'lini kamaytiradi. Bu yong'inni o'chirish imkonini beradi. Suv purkash yo'li bilan 120°S dan yuqori haroratlarda chaqnashi mumkin bo'lgan yonuvchi suyuqliklarni o'chirishda ham foydalanish mumkin.

Bug' yordamida o'chirish. Ba'zi bir sanoat korxonalarida juda ko'p miqdorda bug' hosil bo'lishi mumkin. Bunday korxonalarda yong'in chiqargan taqdirda bug'dan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Bug' bilan o'chirishning asosiy mohiyati shuki, xonalarga yuborilgai bug' kislorodga boy havoni siqib chiqarib, uning o'rnini egallaydi. Bug'ning o't o'chirish samaradorligi uning ma'lum bir xonaga yuborilgan miqdoriga bog'liq bo'ladi. Bunda bug' yonayotgan xonadagi asosiy bo'shliqlarning hammasini to'ldirib, kislorodli havoni butunlay chiqarishi kerak. Bunda hosil bo'ladigan ortiqcha namlik o't o'chirishning asosiy vositasi bo'la olmaydi.

Bug' bilan o't o'chirishning mazmunini quyidagichatushunish mumkin. YOng'in bo'lgan xonaga ancha muddat (5—10 minut) ichida ko'p miqdorda, ya'ni u to'lguncha bug' yuboriladi va tirqishlar iloji boricha berkitiladi. Bug' xonani butunlay qoplab, u erdagi kislorodli havoni qisman siqib chiqaradi, qolgan qismida, xonaning yong'in va yuborilgan bug' hisobiga 85°S dan ortiq isib ketganligi sababli kislorod miqdori 31 foizga qisqaradi va xonadagi kislorod miqdori 15—16 foizga kamayadi.

Bu esa yong'inning davom etish imkoniyatini yo'qotadi.

YOng'inga qarshi suv ta'minlash. Odatda o't o'chirish uchun ishlatilgan suv katta bosim ostida kuchli oqim sifatida alangalanayotgan joyga yuboriladi. Buning uchun etarli bo'lgan bosimni shahar sharoitida umumiy shahar vodoprovod tarmoqlari orqali hosil qilinadi. YOki bo'lmasa ba'zi bir joylarda maxsus tayyorlangan hovuz va idishlardan foydalanish mumkin. Sanoat korxonalarida ko'pincha yong'in o'chirish uchun vodoprovod tizimlarini shahar sharoitlarida ajralgan holda o'tkazish maqsadga muvofiq emas. SHuning uchun o't o'chirishda ichimlik suvlari vodoprovodlaridan foydalaniladi. Past bosimga mo'ljallangan vodoprovod tizimidagi suv bosimi ma'lum miqdordagi suvni er yuzasidan kamida 10 m uzoqlikka otishi kerak.

YUqori bosimga mo'ljallangan vodoprovod tizimida esa ma'lum miqdordagi suvni stvollar yordamida binoning eng yuqori nuqtasidan kamida 10 m uzoqlikka otib berishi kerak. Bunday vazifalar vodoprovod baklarini etarli darajadagi balandlikka o'rnatish bilan yoki ayrim hollarda nasoslar yordamida bajariladi.

Sanoat korxonalarida o't o'chirish uchun kerak bo'ladigan suv miqdori sanoat korxonasining yong'in toifasi va bu binoning o'tga chidamlilik darajasiga va uning umumiy hajmiga qarab belgilanadi.

Mashinasozlik sanoati korxonalarida yong'in o'chirish uchun suvning miqdori 10 l/s dan 40 l/s belgilanadi.

Agar yong'inni o'chirish uchun vodoprovod tizimidan suv olishning texnik tomondan iloji bo'lmasa (masalan, ichimlik suv ingichka vodoprovod quvurlari orqali keltirilayotgan bo'lsa, unda sanoat korxonalari hududida suv saqlovchi qurilmalar tashkil qilinadi. Bunday suv saqlovchi qurilmalardan yong'in vaqtida olinadigan suvning maksimal miqdori 3 soatga etadigan bo'lishi kerak. Yong'inga qarshi qurilma, aylanma vodoprovod tizimiga ikkita suv quvuri bilan ulanadi. YOng'inga qarshi gidrantlar sanoat korxonasi maydonida bir-biridan 100 m dan ortiq bo'lmagan masofada joylashtiriladi, ular bino devoriga va ko'chalar kesishgan joylarga 5 m dan yaqin bo'lmasligi kerak.

YOng'inga qarshi vodoprovod har qanday korxonada o'rnatilishi shart. Binolari I va P darajadagi ba'zi o'tga chidamli konstruksiyalardan qurilgan G va D toifadagi sanoat korxonalari bundan mustasno.

YOng'inga qarshi vodoprovodlar binolar ichida sanoat maqsadlarida kurilgan vodoprovodlar bilan birlashtirilishi mumkin.

YOng'inni ichkari tomonidan o'chirishga mo'ljallangan vodoprovodlardagi suv miqdori, ikki joydan kuchli oqim sifatida suv berilganda, har biri 2,5 l/s suv miqdorini ta'minlay olishi kerak.

Bunda suv bosimi suvni kamida 6 m masofaga etkazib berishi kerak.

Ko'pik bilan o'chirish. Ko'pik hosil bo'lish uchun havo zarralarini suv qobig'i bilan o'rash, ya'ni havo zarralarini suvga singdirish kerak.

Ishqorlar bilan kislotalar aralashmasining kimyoviy reaksiyasi yoki suv bilan ko'pik hosil qiluvchi modda va havo aralashmasini mexanik aralashtirish asosida ko'pik hosil kilinadi.

Kimyoviy ko'pik 80 foiz karbonat angidrid gazi, 19 foiz suv va 0,3 foiz ko'pik hosil qiluvchi moddadan tashkil topadi. Mexanik ko'piklar esa 90 foiz havo, 9,6 foiz suv va 0,44 foiz ko'pik hosil qiluvchi moddadan iborat bo'ladi. Qattiq moddalar va asosan engil alangalanuvchi suyuqliklar yonib ketganda ko'pik bilan o'chirish yaxshi natija beradi. CHunki engil alangalanuvchi suyuqliklar solishtirma og'irligi suvdan engil va ularni suv bilan o'chirib bo'lmaydi.

Ko`pik bilan o`chirishning asosiy xususiyati shuki, u engil alangalanuvchi suyuqlik yuzasini yoki qattiq jism yuzasini yupqa ko`pik qavati bilan qoplab, yonayotgan modda bilan havodagi kislorod o`rtasida to`siq hosil qiladi. Bu to`siqning mustahkamligi ko`pikning turg'unlik xossasiga bog'liq bo'ladi. Ko`pik tez alangalanuvchi suyuqlikdan ancha engil bo`lganligi sababli uning yuzasida muhofaza qobig'i tashkil etadi, bu qobiq suyuqlik bug'lari hosil bo`lishiga to`siqlik qiladi, shuningdek kislorodni kiritmaydi. Agar ko`pikning turg'unligi kam bo`lsa, unda suyuqlik yuzasida uzilish hosil bo`lishi mumkin, ya`ni tarang tortilib turgan parda ochilib ketishi mumkin, bu esa, albatta, alangalanishning qaytadan boshlanishiga sharoit yaratadi. Bundan tashqari ko`pikning issiqlik o`tkazish xususiyati juda past bo`lganligidan, yonayotgan yuzadan issiqlikning suyuqlik yuzasiga ta`sir etishiga to`siqlik qiladi.

Kimyoviy ko`piklar asosan qo`lda ishlatiladigan o`t o`chirgichlarda keng qo`llaniladi. Mexanik ko`piklar esa 4—6 ko`pik hosil qiluvchi kukunlar yoki aralashmalarning suv va havo bilan aralashtirilishi hisobiga ko`pik generatorlari, ko`pik hosil qilish stvollarida ko`pikka aylantirib foydalaniladi.

O`chirish uchun ishlatiladigan ko`piklarning o`ziga xos belgilari ularning turg'unligi va ko`pik hosil qilish darajasidir. Ko`pik hosil qilish darajasi bu ko`pikning uni hosil qilish uchun sarflanadigan moddalarga nisbati hisoblanadi. Ko`pik hosil qilish darajasi ximiyaviy ko`piklar uchun 5, mexanik ko`piklar uchun 8—12 bo`lishi mumkin. YUqori ko`piruvchi mexanik ko`piklarda bu miqdor 100 va undan katta bo'ladi. Ko`pikning turg'unligi esa uning harorati so`nmasdan ma`lum va qattiq chidash berishi hisoblanadi.

Karbonat kislotalar yordamida o`t o`chirish. Korxonalarda faqat qattiq yoki suyuq moddalargina emas, balki elektr qurilmalari, stanoklar yoki boshqa narsalar ham yonib ketishi mumkin. Ma`lumki, yuqorida aytib o`tilgan o`t o`chirish vositalarini (ya`ni ko`pik yordamida va suv bilan o`chirish) ular elektr tokini yaxshi o`tkazganligi sababli elektr kurilmalarini o`chirishda mutlaqo ishlatib bo`lmaydi. CHunki bunda o`t o`chiruvchining elektr toki ta`siriga tushib qolish havfi bor. SHuning uchun bunday hollarda karbonat kislotalardan foydalaniladi. Ma`lumki, karbonat kislotalari (ya`ni  $\text{SO}_2$ ) bilan o`chirishning ikki xil usuli qo`llaniladi.

Birinchisida SO_2 to'ldirilgan ballonlar yonayotgan xonaga kiritiladi. SO_2 bilan o'chirganda uning zaharliligini hisobga olish kerak, bu moddaning 10 foiz miqdorida nafas olish o'limga olib keladi. SHuning uchun undan foydalanilganda maxsus signal tizimlari bo'lishi kerak. SHuni aytib o'tish kerakki, 1 l suyultirilgan karbonat kislotasi 506 l gazga aylanadi. Ikkinchi usulda SO_2 o't o'chirgichlarga to'ldiriladi. Bunday o't o'chirgichlarning OU-2, OU-5, OU-8 turlari keng qo'llaniladi. Bu o't o'chirgichlarni ishlatishda uning yuqori qismiga o'rnatilgan ventil burab ochiladi. O't o'chirgichga to'ldirilgan suyultirilgan SO_2 bosim ostida uning ichki tomonidan siqib chiqarila boshlaydi. Suyultirilgan SO_2 nihoyatda tezlik bilan bug'lanishi hisobiga qorsimon massaga aylanadi. Nihoyatda sovuq bo'lganligi uchun elektr qurilmasigayo'naltirilganda uni o'rab sovitadi (uning sovuqligi 8 GS atrofida bo'ladi) va havo o'tkazmaganligi sababli o'chirishga erishiladi. Bu o't o'chirgichlarning son ko'rsatgichlari uning hajmini bildiradi. Sanoatda korbonat kislotali, zambilg'altaklarga o'rnatilgan 25,50 l va undan katta hajmdagi turlari ham mavjud.

Elektr xavfsizligi haqida umumiy tushunchalar

Hayotda elektr energiyasidan keng ko'lamda foydalanish yo'lga qo'yilganligi sababli elektr toki ta'sirida ro'y berishi mumkin bo'lgan baxtsiz hodisalar va ulardan saqlanish muhim masalalar qatoriga kiradi. elektr toki ta'sirining eng xavfli tomoni shundaki, bu xavfni oldinroq sezishning imkoniyati yo'q. SHuning uchun ham elektr toki xavfiga qarshi tashkiliy va texnik chora-tadbirlar belgilash, to'siq vositalari bilan ta'minlash, shaxsiy va jamoa muhofaza tizimlarini o'rnatish nihoyatda muhimdir.

Umuman elektr toki ta'siri faqat birgina biologik ta'sir bilan chegaralanib qolmasdan, balki elektr yoyi ta'siri, magnit maydoni ta'siri va statik elektr ta'sirlariga bo'linadiki, ularni bilish har bir kishi uchun kerakli va zaruriy ma'lumotlar jumlasiga kiradi.

Elektr tokidan inson organizmida termik (ya'ni issiqlik), elektrolitik va biologik ta'sir kuzatiladi. *Elektr tokining termik ta'siri* inson tanasining ba'zi joyida kuyish, qon tomirlari, asab va hujayralarning qizishi sifatida kuzatiladi. *elektrolitik ta'sir* esa, qon tarkibidagi yoki hujayralar tarkibidagi tuzlarning parchalanishi natijasida qonning fizik va

kimyoviy xususiyatlarining o'zgarishiga olib keladigan holat tushuniladi. Bunda elektr toki markaziy asab tizimi va yurak-qon tizimini kesib o'tmasdan, tananing ba'zi bir qismlariga ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Elektr tokining biologik ta'siri - bu tirik organizm uchun xos bo'lgan xususiyat hisoblanadi. Bu ta'sir natijasida muskullarning keskin qisqarishi tufayli inson organizmidagi hujayralar to'qinlanadi, bunda asosan organizmdagi bioelektrik jarayonlar buziladi. Bunda inson organizmi bioelektrik toklar yordamida boshqariladi. Tashqi muhitdan yuqori kuchlanishdagi elektr tokining ta'siri natijasida biotoklar holati buziladi va oqibatda inson organizmida tok urish holati vujudga keladi. YA'ni boshqarilmay qolgan organizmda hayot faoliyatining ba'zi bir funktsiyalari bajarilmay qoladi: nafas olishning yomonlashuvi, qon aylanish tizimining ishlamay qolishi va h.k.

Elektr tokining inson organizmiga ta'sirining xilma-xilligidan kelib chiqib, uni ikki guruhga bo'lib qarash mumkin: *-elektr ta'siri va tok urishi*.

Elektr ta'siri natijasida kuyib qolish, elektr belgilari hosil bo'lishi, terining metallashib qolishi hollarini ko'rsatish mumkin. elektr ta'siridan kuyish, asosan organizm bilan elektr o'tkazgichi o'rtasida vol'ta yoyi hosil bo'lganda sodir bo'ladi. elektr o'tkazgichdagi kuchlanishning ta'siriga qarab bunday kuyish turlicha bo'lishi mumkin. Engil kuyish faqat yallig'lanish bilan chegaralanadi, o'rtacha og'irlikdagi kuyishda pufakchalar hosil bo'ladi va og'ir kuyishda hujayra va terilar ko'mirga aylanib, og'ir asoratlarga olib kelishi mumkin. *elektr belgilari* —bu terining ustki qismida aniq kulrang yoki och-sarg'ish rangli 1—5 mm diametrdagi belgi paydo bo'lishi bilan ifodalanadi. Bunday belgilar odatda xavfli emas. Terining metallashib qolishida, odatda, erib mayda zarrachalarga parchalanib ketgan metall teri ichiga kirib qoladi. Bu holat ham elektr yoyi hosil bo'lganda ro'y beradi. Ma'lum vaqt o'tgandan keyin bu teri ko'chib tushib ketadi va hech qanday asorat qoldirmaydi.

Tok urishi (yoki elektr urishi deb ham yuritiladi) to'rt darajaga bo'lib qoraladi.

I. Muskullar keskin qisqarishi natijasida odam tok ta'siridan chiqib ketadi va hushini yo'qotmaydi.

II. Muskullar keskin qisqarishi natijasida odam hushini yo'qotadi, ammo yurak va nafas olish faoliyati ishlab turadi.

SH. Hushini yo`qotib, nafas olish tizimi yoki yurak urishi to`xtab qoladi.

IV. Klinik o`lim holati, bunda insonda hech qanday hayot alomatlari ko`rinmay qoladi.

Klinik o`lim xolati - bu hayot bilan o`lim oralig`i bo`lib, ma`lum vaqtgacha inson ichki imkoniyatlar hisobiga yashab turadi. Bu vaqtda unda xayot belgilari: ya`ni nafas olish, qon aylanish bo`lmaydi, tashqi ta`sirlarga farqsiz bo`ladi, og`riq sezmaydi, ko`z qorachig`i kengayadi va yorug`likni sezmaydi. Ammo bu davrda hali undagi hayot butunlay so`nmagan, xujayralarda ma`lum modda almashinuv jarayonlari davom etadi va bu organizmning minimal hayot faoliyatini davom ettirishiga etarli bo`ladi. SHuning uchun tashqi ta`sir natijasida hayot faoliyatini yo`qotgan organizmning ba`zi bir qismlarini tiklash natijasida uni hayotga qaytarish imkoniyati bor. Klinik o`lim holati 5—8 minut davom etadi. Hech qanday yordam bo`lmagan taqdirda eng oldin bosh miya qobig`idagi hujayralar parchalanadi va klinik o`lim holati biologik o`lim xolatiga o`tadi.

Biologik o`lim— qaytarib bo`lmaydigan jarayon bo`lib, organizmdagi biologik jarayonlar butunlay to`xtashi bilan tavsiflanadi, shuningdek organizmdagi oqsil parchalanadi. Bu klinik o`lim vaqti tugagandan keyin ro`y beradi. Tokning inson organizmiga ta`siri bir necha omillarga bog`liq. Asosiy omillardan biri insonga tok ta`sirining davomiyligi, ya`ni odam tok ta`sirida qancha ko`p qolib ketsa, u shuncha ko`p zararlanadi. Ikkinchi omil sifatida odam organizmining shaxsiy xususiyatlari va shuningdek tokning turi va chastotasi katta o`rin tutadi.

Inson organizmining qarshiligi teri qarshiligi va ichki organlar qarshiliklari yig`indisi sifatida olinadi.

Teri, asosan quruq va o`lik hujayralarning qattiq qatlamlaridan tashkil topganligi sababli katta qarshilikka ega va u umuman inson organizmining qarshiligini ifodalaydi.

Organizm ichki organlarining qarshiligi uncha katta emas. Odamning quruq zararlanmagan terisi 2000 dan 20000 Om gacha va undan yuqori qarshilikka ega bo`lgani holda, namlangan, zararlangan teri qarshiligi 40— 5000 Om 1 qarshilikka ega bo`ladi va bu holat inson ichki a`zolari qarshiligiga teng hisoblanadi. Umuman texnik hisoblar uchun inson organizmi qarshiligi 1000 Om deb qabul qilingan. Inson organizmi orqali oqib o`tgan tokning miqdori uning asoratini belgilaydi. Inson organizmi orqali 50 Gts li eletr tokining

0,6—1,5 mA 01916 o'tsa, buni u sezadi va bu miqdordagi *tok sezish chegarasidagi elektr toki deb ataladi*.

Agar inson organizmidan oqib o'tgan tokning miqdori 10—15 mA ga etsa, unda organizmdagi muskullar tartibsiz qisqarib, inson o'z organizmi qismlarini boshqarish qobiliyatidan mahrum bo'ladi, ya'ni elektr toki bo'lgan simni ushlab turgan bo'lsa, panjalarini ocha olmaydi, shuningdek unga ta'sir ko'rsatayotgan elektr simini olib tashlay olmaydi. Bunday tok chegara miqdordagi *ushlab qoluvchi tok deyiladi*.

Tok miqdori 25—50 mA ga etsa, unda tok ta'siri ko'krak qafasiga ta'sir ko'rsatadi, buning natijasida nafas olish qiyinlashadi. Tok ta'siri uzoq vaqt davom etsa, ya'ni bir necha minutga cho'zilsa, unda nafas olishning to'xtab qolishi natijasida odam o'lishi mumkin. Tok miqdori 100 mA va undan ortiq bo'lsa, bunday tok yurak muskullariga ta'sir ko'rsatadi va yurakning ishlash tartibi buziladi, natijada qon aylanish tizimi butunlay ishdan chiqadi va bu holat ham o'limga olib keladi.

Inson organizmi orqali oqib o'tgan tokning davomlilik ham alohida ahamiyatga ega, chunki tok ta'siri uzoq davom etsa, unda inson organizmining tok o'tkazuvchanligi orta boradi va tokning zararli ta'siri organizmda yig'ila borish natijasida asorat og'irlasha boradi.

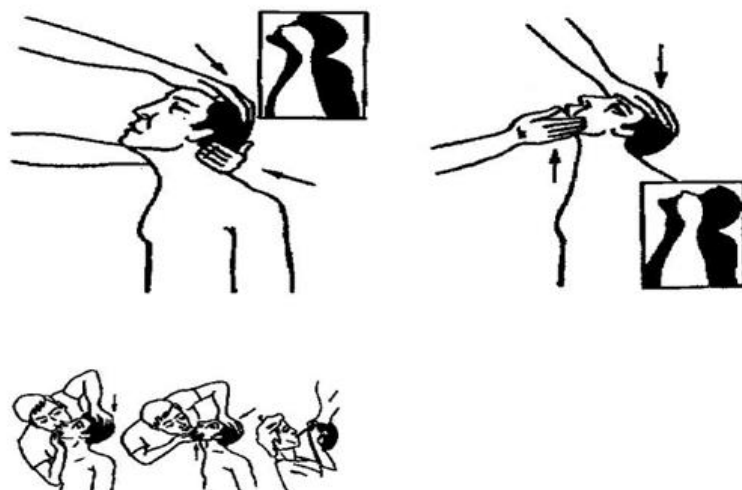
Tokning turi va chastotasi ham zararli ta'sir ko'rsatishida muhim ahamiyat kasb etadi. eng zararli tok 20—100 Gts atrofida elektr toki hisoblanadi. Chastotasi 20 Gts dan kichik va 100 Gts dan katta toklarning ta'sir darajasi kamayadi. Katta chastotadagi elektr toklarida tok urish bo'lmaydi, lekin kuydirishi mumkin.

Agar tok o'zgaras bo'lsa, unda tokning sezish chegarasidagi miqdori 6—7 mA, ushlab qoluvchi chegara miqdori 50—70 mA, yarim sekund davomida yurak faoliyatini ishdan chiqarishi mumkin bo'lgan miqdori 300 mA gacha ortadi.

Elektr toki ta'siriga tushgan kishiga birinchi yordam ko'rsatish

Elektr toki ta'siriga tushgan kishiga tibbiyot xodimi kelgunga qadar ko'rsatiladigan yordamni ikki qismga bo'lib qaraladi:

- 1) tok ta'siridan qutqarish;
- 2) birinchi yordam ko'rsatish.



Tok ta'siridan qutqarish o'z navbatida bir necha xil bo'lishi mumkin. eng oson va qulay usuli bu elektr qurilmasining o'sha qismiga kelayotgan tokni o'chirishdir. Agar buning iloji bo'lmasa (masalan, o'chirish qurilmasi uzoqda bo'lsa), unda tok kuchlanishi 1000 V dan ko'p bo'lmagan elektr qurilmalarida elektr simlarini yog'ochli bo'lgan boltalar bilan kesish yoki zararlangan kishining kiyimi quruq bo'lsa, uning kiyimidan tortib tok ta'siridan saqlab qolish mumkin. Agar elektr tokining kuchlanishi 1000 V dan ortiq bo'lsa, unda dizlektrik qo'lqop va elektr himoyasi (izolyatsiyasi) mustahkam bo'lgan elektr asboblaridan foydalanish kerak.

Elektr ta'siriga tushgan kishiga birinchi yordam ko'rsatish uning holatiga qarab belgilanadi. Agar ta'sirlangan kishi xushini yo'qotmagan bo'lsa, uning tinchligini ta'minlab, tibbiyot xodimi kelishini kutishi yoki tezda davolash muassasasiga olib borishi zarur.

Agar tok ta'sirida hushini yo'qotgan, ammo nafas olishi va yurak tizimi ishlayotan bo'lsa, uni quruq va qulay joyga yotqizish, kamari va yoqasini bo'shatish va sof havo kelishini ta'minlash zarur. Nashatir spirti hidlatish, yuziga suv purkash, tanasini va oyoqlarini uqalash yaxshi natija beradi.

Agar jarohatlangan kishining nafas olishi qiyinlashsa, ammo yurak urishi nisbatan yaxshi bo'lsa, unda bu kishiga sun'iy nafas oldirish zarur.

Klinik o'lim holati yuz bergan takdirda sun'iy nafas oldirish bilan bir qatorda yurakni ustki tomondan uqalash va ezgan holatda harakatga keltirishi lozim.

Sun`iy nafas berish usullari.

Tanani uqalash orqali sun`iy nafas oldirish birgalikda olib borilishi kerak. Agar yordam ko`rsatayogan kishi bir o`zi bo`lsa, har ikki marta puflagandan keyin 15 marta ko`krak qafasini bosishi kerak. Jarohatlangan kishining yurak urishi mustaqil bo`lganligini uning pul'sini tekshirib bilinadi. Buning uchun yuqoridagi vazifalarni 2—3 sekundga to`xtatib, tomir urishi sanab ko`riladi.

Tok ta`siriga tushib qolish xususiyatlari

Agar elektr kuchlanishi ostida bo`lgan elektr o`tkazgichning bir uchi erga tegib tursa, unda elektr toki erga o`ta boshlaydi. Bunday holat tasodifiy yoki maqsadli bo`lishi mumkin. Maqsadli bo`lgan *tokning oqib o`tishini erga ulash yoki elektrod* deb ataladi.

SHikastlanish tok kuchi, vaqti va odamning qarshilik ko`rsatish qobiliyatiga bog`liq bo`lib, tok miqdori

$$J = U_{ch} / R_0$$

tenglama bilan aniqlanadi. Bunda U_{ch} – chiziqli kuchlanish; R_0 – odam qarshiligi.

Er bilan neytralli ulangan uch fazali elektr tarmoqning bir fazasiga odamning bog`lanishida shikastlanish xavfi ikki fazaga bog`lanishga nisbatan kamroq bo`lib, odam tanasidan o`tadigan tok miqdori

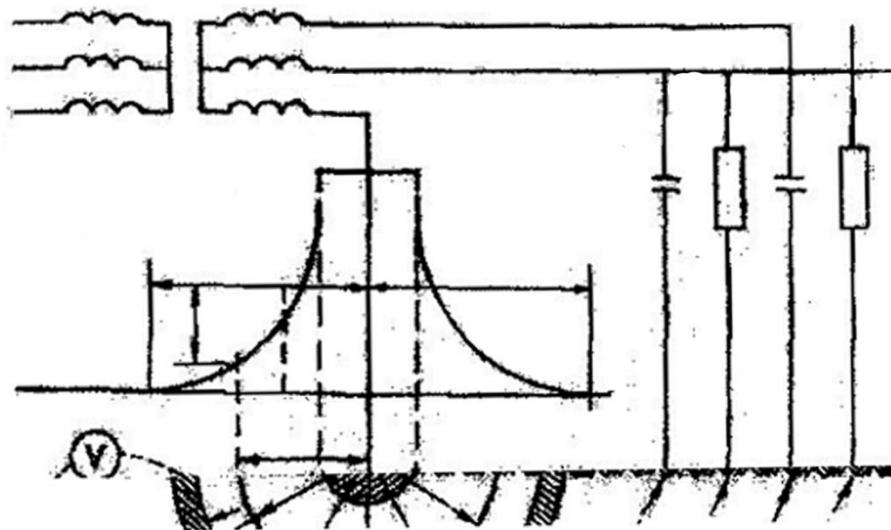
$$J = U_{ch} / \sqrt{3} R_0 + R_{ie} / \sqrt{3}$$

Bunda R_{ie} – qoplama qarshiligi.

Bu vaziyatda tokning ta`siri qoplamaning himoya holatiga, qarshiligiga bog`liqdir. Tokni o`tkazmaydigan himoya vositalari yordamida ikki fazaga bog`lanish ham xavfli hisoblanadi. Bir fazaga ulanish himoya vositalari yordamida xavfsiz hisoblanib, bu vaziyat vositalarning qarshiligiga, xonalarning turiga bog`liq.

Elektr qurilmasida elektr potentsialini kamaytirgani bilan, ulangan er yuzasida toqning oqib o`tishidan hosil bo`lgan potentsial hayot uchun yangidan xavf tug`diradi. Potentsiallarni er yuzasi bo`ylab tarqalish tavsifini ko`rib chiqamiz. Bunda potentsiallar erga bevosita tegib turgan nuqtada maksimal miqdorda bo`ladi. Tok tarqalish qonuniyatiga

asosan elektr potentsiali cheksiz masofaga tarqalishi kerak. Lekin amalda bu tarqalish 20 m radius atrofida bo`ladi. Bu holatni kuzatish uchun erga ulagich sifatida oddiy, $p(m)$ radiusli yarim sharni qabul qilamiz.



Tok potentsiallarni er yuzasi bo`ylab tarqalishi.

Erning tok oqib o`tish mumkin bo`lgan hajmida elektr tokining o`tish maydoni hosil bo`ladi. Doimiy elektr tokida, shuningdek sanoat chastotasidagi (50Gts) o`zgaruvchan toklarda bir xil muddatda tarqalayotgan elektr tokining statsionar elektr maydoni bor deb qarash mumkin.

Ko`rinib turibdiki, bunday hollarda elektr o`tkazgichlarning himoya qobig'i, shuningdek, odam turgan pol, uning oyoq kiyimining qarshiligi ham yordam bermaydi. Bunday elektr toki hayot uchun xavfli bo`lib, o`limga olib keladi. Ko`rib o`tilgan ikkala holatdagi elektr tokiga tushib qolish nazariy jihatdan to`g`ri bo`lib, hayotda kam uchraydi.

Odam asosan elektr toki ta`siriga elektr qurilmalarida ishlayotgan vaqtda biror-bir sabab natijasida elektr qurilmani elektr bilan ta`minlayotgan elektr simlarining himoyasi emirilishi yoki elektr qurilmasini harakatga keltirayotgan ichki elektr o`ramlarini tashkil qilgan elektr o`tkazgichlarning muhofaza qobiqlari emirilganda elektr qurilmasi tanasiga tok o`tkazib yuborishi natijasida tushib qoladi. Bunda elektr qurilmasining tanasi elektr qurilmasini ishlatayotgan kishi unga tegishi bilan xuddi bir fazali tok urishi singari jarohatlash ro`y beradi.

Elektr tokidan jarohatlanish sabablari va asosiy muhofaza vositalari

Elektr toki ta'siridan jarohatlanishning asosiy sabablari quyidagilardir:

- 1) kuchlanish ostida bo'lgan elektr tarmoqlari yoki elektr o'tkazgichlarga tegib ketish yoki xavf tug'diruvchi masofaga yaqinlashish;
- 2) elektr qurilmalari asbob-uskunalarining ustki metall sirtlari va qopqoqlarida elektr o'tkazgichlarning muhofaza qobiqlari shikastlanishi natijasida elektr kuchlanishi hosil bo'lishi;
- 3) elektr tokini o'chirib, ta'mir ishlarini bajarayotgan vaqtda tasodifan elektr tokini ulab yuborish;
- 4) er yuzasiga uzilib tushgan elektr o'tkazgichi er yuzasi bo'ylab elektr tokini tarqatayotgan — tok potentsiallari ayirmasi hosil bo'lgan mintaqaga bilmay kirib qolish natijasida qadam kuchlanishlar ta'siriga tushib qolishi.

Elektr tokidan jarohatlanishni oldini olishga qaratilgan asosiy chora-tadbirlar quyidagilardir:

- 1) kuchlanish ostida bo'lgan o'tkazgichlarni qo'l etmaydigan qilib o'rnatish;
- 2) elektr tarmoqlarini ayrim joylashtirish;
- 3) elektr qurilmalari tanasida elektr tokining hosil bo'lishiga qarshi chora-tadbirlar belgilash: a) kam kuchlanishga ega bo'lgan elektr manbalaridan foydalanish;
b) ikki qavatli muhofaza qobiqlari bilan ta'minlash;
v) potentsiallarni tenglashtirish;
g) erga ulab muhofazalash;
d) nol' simiga ulab muhofazalash;
e) muhofaza o'chirish qurilmalarini o'rnatish.
- 4) maxsus elektr muhofazalash tizimlaridan foydalanish;
- 5) elektr qurilmalarini xavfsiz ishlatishni tashkiliy chora-tadbirlarini qo'llash.

Kuchlanish ostida boʻlgan elektr oʻtkazgichlarini qoʻl etmaydigan qilib bajarishda tok oʻtkazgichlarini muhofaza qobiqlari bilan taʼminlash, ularni boʻy etmaydigan balandliklarga oʻrnatish, shuningdek oʻtkazgichlarni toʻsiq vositalari bilan taʼminlash kerak.

Elektr tarmoqlarini ayrim joylashtirish deganda elektr tarmoqlarini oʻzaro transformator yordamida tarmoqlarga boʻlib yuborish tushuniladi. Buning natijasida ajratilgan tarmoqlar katta muhofaza izolyatsiyasi qarshiligiga ega boʻladi, shuning uchun oʻtkazgichlarning erga nisbatan sigʻimi kichkina boʻlganligi xavfsizlikni taʼminlashda muhim oʻrin tutadi.

Elektr qurilmalarida qoʻllaniladigan shaxsiy muhofaza vositalari

Elektr qurilmalarida ishlayotganlar uchun muhofaza vositalarini sanab oʻtdik. Bu vositalarning eng mukammal qilib bajarilganlari ham baʼzi hollarda elektr xavfsizligini bari bir toʻla taʼminlay olmaydi. Masalan, elektr oʻtkazgichni mustahkam tok oʻtkazmaydigan muhofaza qobiqlari bilan jihozlanmasa bunday oʻtkazgichlar yaqinida ishlayotgan kishilar uchun elektr xavfi aniq. SHuningdek, baʼzi bir ishlarni elektr tokini oʻchirmagan holda bajarishga toʻgʻri keladi, bunda elektr asboblarning turlarini muhofazalash talab qilinadi, shuningdek, baʼzi bir hollarda elektr tarmoqlarida elektr kuchlanishini uzib, taʼmirlash ishlarini bajarish kerak boʻladi. Bunday paytlarda toʻsatdan bilmasdan tokka ulab yuborish hollari tuzatib boʻlmaydigan xavfli vaziyatlarga olib keladi.

YUqorida sanab oʻtilgan holatlarning har biri oʻziga yarasha muhofaza vositalarini yoki muhofaza asboblari yoki bu xavfni aniqlash uchun ishlatiladigan muhofazalangan asboblardan foydalanishga toʻgʻri keladi. Muhofaza aslahalari shartli ravishda uch turga boʻlinadi: muhofaza qobiqli, toʻsiq va saqlovchi vositalar. elektrdan saqlovchi muhofaza qobiqli vositalarni asosan ikki turga boʻlib oʻrganiladi:

- 1) asosiy muhofaza vositalari;
- 2) yordamchi muhofaza vositalari.

Asosiy muhofaza qobiqli vositalarga uzoq vaqt elektr kuchlanishlari taʼsirida ishlashi mumkin boʻlgan va elektr kuchlanishidan muhofaza qilish qobiliyatiga ega boʻlgan

vositalar kiradi. Ular bilan elektr kuchlanishiga ega bo'lgan o'tkazgichlarda elektrni uzmasdan ishlashga ruxsat etiladi. Bunday vositalarga rezinadan qilingan qo'lqoplar dastasi, muhofaza qobiqlari bilan jihozlangan elektr asboblari, muhofazalangan shtangalar, elektr o'lchash asboblari, shuningdek muhofazalangan kuchlanishli o'lchash asboblari kiritiladi.

Elektr tokidan muhofaza qiluvchi yordamchi vositalarga o'zi etarli qarshilikka ega bo'lmagan va shuning uchun ayrim holda elektr tokidan himoya qila olmaydigan, lekin elektr ta'sirini qisman kamaytirish imkoniyatiga ega bo'lgan vositalar kiradi. Ular asosiy vositalarga qo'shimcha ravishda ularning muhofaza qobiliyatini oshirish uchun xizmat qiladi. Yordamchi muhofaza vositalariga dielektrik kalishlar, gilamchalar, oyoq ostiga qo'yiladigan quruq taxtadan qilingan tagliklar va boshqalar kiradi.

To'siq muhofaza vositalari elektr toki ta'siridan vaqtincha to'sish yo'li bilan muhofaza qiladi, masalan, panjara sifatidagi to'siqlar, panjarasimon eshiklar, shuningdek tok taqsimlagich shkaflar va boshqalar. Ba'zi hollarda esa vaqtincha ogohlantiruvchi plakatlar osib qo'yiladi, vaqtincha elektr asboblari erga ulab muhofazalash ham mumkin.

Bundan tashqari elektr ta'minoti baland stolbalarda va chuqur er osti kabellari orqali amalga oshiriladi. Bular ham o'z navbatida to'siq vositalari hisoblaniladi.

Saqlovchi muhofaza vositalari ishchilarni nur, issiqlik va mexanik jarohatlardan shaxsan saqlash vazifasini bajaradi. Bularga muhofaza ko'zoynaklari, protivogazlar, maxsus qo'lqoplar kiradi.

Хулоса

Адабиётлар рўйхати

1. N.R. Yusufbekov, B.E. Muhamedov, Sh.M. G'ulomov "Texnologik jarayonlarni boshqarish sistemalari" Toshkent "O'qituvchi" 1997. – 704 b.
2. B.E. Muxammedov "Metrologiya, texnologik parametrlarni o'lchash usullari va asboblari" – T. O'qituvchi 1991. – 320 b.
3. A.X. Mansurov "Engil sanoat ishlab chiqarish protsesslarini avtomatlashtirish" – T. O'qituvchi 1987. – 250 b.
4. V.F. Yatcenko, V.A. Sokolov, L.B. Sivakova i dr. "Osnovi avtomatizatsii texnologicheskix protsessov" M. Lyogkaya i pishevaya promishlennost. 1983 – 400 s.
5. A.I. Emelyanov, O.V. Kannik «Proektirovanie avtomatizirovannix sistem upravleniya texnologicheskimi protsessami». M., Mashinostroyeniye. 1984.
6. Shkaf upravleniya kotlom. Rukovodstvo po ekspluatatsii. **DSMK.656357.006 RE**. 2009 god. Rossiya. elektroTopaz.
7. <http://www.oao-cma.ru/> (Sistema avtomatiki parovix i vodogreynix kotlov kotel'noy OAO «Roslavl'skiy VRZ»)
8. "Обуховоэнерго", "Инструкция по эксплуатации котлоагрегата ст. № 4 ТП-38", 2007 г.
9. В.Л. Лихачев. «Электродвигатели асинхронные». Москва, 2002.
10. Приборы контроля и средства автоматики тепловых процессов. В.С. Мухин, И.А. Саков, 1988.
11. Техническое описание и инструкция по эксплуатации РС 29.1.12.
12. Автоматизированное управление объектами тепловых электростанций. Г.П. Плетнев, 1981.
13. Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами. Ротач В.Я. 1985 г.
14. Наладка систем автоматического регулирования котлоагрегатов. А.С. Ключев, А.Г. Товарнов, 1970
15. «Специализированное конструкторское бюро программируемых средств и систем», <http://www.psis.ru/main/>
16. ОАО "МЗТА, <http://mzta.ru/>

17. Автоматизированная система имитационного моделирования, Л.Н. Селянинова.

18. <http://www.mru-rus.com/mru.htm>

19. Безопасность жизнедеятельности. С.В. Белов, 1999.

Илова

